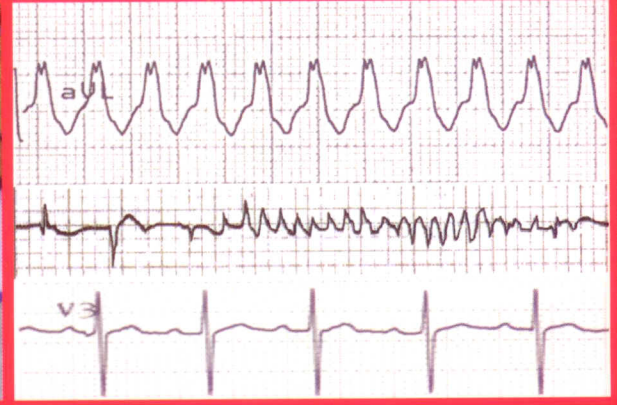
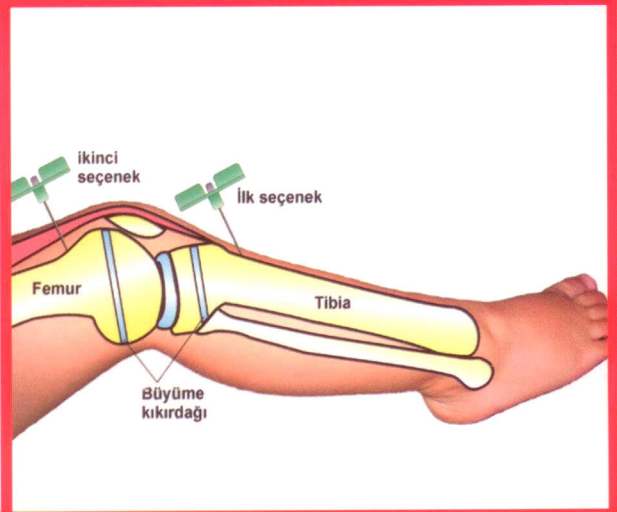
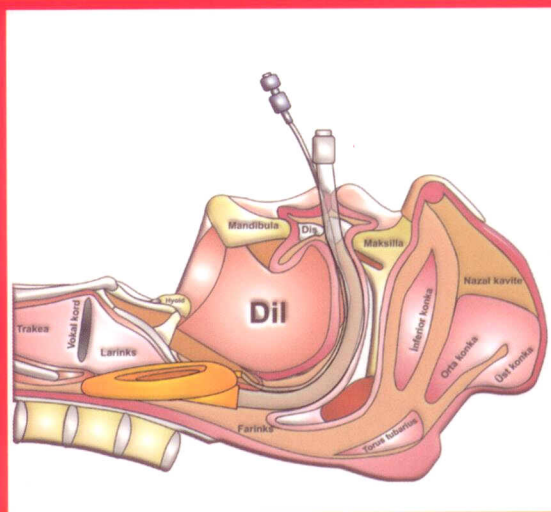




T.C.
Sağlık Bakanlığı
Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü

Çocuklarda İleri Yaşam Desteği (ÇİLYAD) Programı



2010

Genişletilmiş
6. Baskı

**T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
TEMEL SAĞLIK HİZMETLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

ÇOCUKLARDA İLERİ YAŞAM DESTEĞİ PROGRAMI (ÇİLYAD)

UYGULAYICI KURSU KİTABI

EDİTÖR

Prof. Dr. Aytuğ ATICI

YARDIMCI EDİTÖRLER

Doç. Dr. Olgu HALLIOĞLU

Doç. Dr. Ertan MERT

www.cilyad.org



2010



6. Baskı

C 2010

**ÇOCUKLARDA İLERİ YAŞAM DESTEĞİ PROGRAMI
UYGULAYICI KURSU KİTABI**

Prof.Dr.Aytuğ Atıcı
Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı
Öğretim Üyesi
aytug.atici@gmail.com

ISBN: 975-94359-3-4

“Bu kitabın her hakkı saklıdır. Kaynak gösterilerek yapılan alıntılar dışında editörün yazılı izni olmadan, tamamı veya bir bölümü hiçbir şekilde çoğaltılamaz ve kopya edilemez.”

www.cilyad.org

T.C. Sağlık Bakanlığı
Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü

OCAK 2010

Tasarım, Dizgi ve Ofset Hazırlık
Arzu Yuca, Can Matbaacılık • Tel: 0.324 336 96 78

Resim ve Fotoğraf

YAZARLAR

Dr. Turgut Arpacı

Dr. Yakup Aslan
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Profesörü

Dr. Aytağ Atıcı
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Profesörü

Dr. Şebnem Atıcı
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Doçenti

Dr. Dinçer Avlan
Çocuk Cerrahisi Doçenti

Dr. Handan Birbiçer
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Doçenti

Dr. M. Emin Boleken
Çocuk Cerrahisi Yardımcı Doçenti

Dr. Cem Boneval
Çocuk Cerrahisi Yardımcı Doçenti

Dr. Mustafa Cengiz
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Doçenti

Dr. Hacer Ergin
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Profesörü

Dr. Mustafa Gönüllü
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Profesörü

Dr. H. Murat Gündüz
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Doçenti

Dr. Olgu Halhoğlu
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Doçenti

Dr. Berrin Işık
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Doçenti

Dr. Hüseyin İlhan
Çocuk Cerrahisi Profesörü

Dr. Fulya Kaya

Dr. Gülendamar Koçak
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Profesörü

Dr. Ertan Mert
Aile Hekimliği Doçenti

Dr. Ali Naycı
Çocuk Cerrahisi Profesörü

Dr. Çetin Okuyaz
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Doçenti

Dr. Tunç Özdemir
Çocuk Cerrahisi Uzmanı

Dr. Selda Polat
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Yardımcı Doçenti

Dr. Cihat Şanlı
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Yardımcı Doçenti

Dr. Nermin Tansuğ
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Doçenti

Dr. Ali Haydar Turhan
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Yardımcı Doçenti

Dr. Birsan Uçar
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Profesörü

Dr. Rahşan Vargün
Çocuk Cerrahisi Uzmanı

Kurtarılan her çocuk yaşatılan bin umuttur

*Sevgili anne ve babalarımıza
Saygıdeğer hocalarımıza
Çocuklarımıza ve tüm çocuklara*

BİRİNCİ BASKININ ÖNSÖZÜ

“Çocuklarda İleri Yaşam Desteği Programı”na 23 Haziran 2000 tarihinde sevdalandık. Bebek ve çocuk ölüm hızları konuşulduğunda bir hekim olarak boynumuzu büktüğümüz bir ülkede bu programı hayata geçirmek her ne pahasına olursa olsun şarttı. Öncelikle uluslar arası düzeyde uygulanan uygulayıcı kursuna daha sonra da eğitimci kursuna katılarak program en ince detayına kadar öğrenildi. Bu aşamadan sonra ülkemizin ihtiyaçları ve gerçekleri göz önüne alınarak bir program taslağı hazırlandı. Çeşitli kaynaklardan edindiğimiz bilgileri ve özellikle de Ülkemizde yıllardır başarı ile uyguladığımız “Neonatal Resüsitasyon Programı”ndan kazandığımız deneyimleri birleştirerek hazırladığımız bu “Uygulayıcı Kitabı” Çocuklarda İleri Yaşam Desteği (ÇİLYAD) Programının ilk adımını oluşturmaktadır.

Üç gün sürmesi planlanan teorik ve uygulamalı eğitimler sırasında bu kitapla birlikte standart eğitim materyalleri de kullanılacaktır. Her konu titizlikle hazırlanmış ve standardize edilmiş slaytlar eşliğinde işlenecek ve yine standart eğitim materyalleri (maketler, malzemeler vb.) ile pratik uygulamalar yapılacaktır.

Hedefimiz başta 112 ve hastanelerin acil servislerinde çalışan hekimler olmak üzere çocuklara müdahale etme ihtimali olan tüm sağlık personelinin bu eğitimi almalarını sağlamaktır. Ayrı bir program ile yetiştirilecek olan eğitimci ordusu ile bu hedefe ulaşmak mümkün olacaktır.

Programın hazırlanması sırasında zaman zaman ümitsizliğe kapıldıysak da Behçet Necatigil’in “ Ya çaresizsiniz ya da çare sizsiniz, Ya ümitsizsiniz ya da ümit sizsiniz” dizeleri imdadımıza yetişmiş ve motivasyonumuzu artırmıştır. Bu kitabı hazırlamadan önce yaptığımız deneme kurslarında aldığımız geri bildirimler doğru yolda olduğumuzu ve bu programın Ülkemiz için “olmazsa olmaz”lardan biri olduğunu bize göstermiş ve çalışma coşkumuzu önemli oranda artırmıştır. Ümitlerimizi yeşerten ve bizi kamçılayan en önemli olay, bu programa çeşitli kurum ve kuruluşların da sahip çıkmasıdır. Sağlık Bakanlığı ve UNICEF Türkiye Milli Komitesi bu programı “Ulusal Proje” olarak kabul etmiş ve desteklemiştir. Mersin Üniversitesi her aşamada desteğini esirgememiş ve bir eğitim merkezi kurma yolunda önemli adımlar atmıştır. Programın tüm yurda yayılması ve hedefine ulaşması ancak ona sahip çıkılması ve ulusal seferberlik ruhu ile hareket edilmesiyle mümkün olabilecektir.

Çocuklarda İleri Yaşam Desteği (ÇİLYAD) Programına destek olanlara en içten teşekkürlerimizi sunuyoruz. Sizleri “Kurtarılan her çocuk yaşatılan bir umuttur” sloganı ile bu ulusal projeye katkıda bulunmaya davet ediyor ve saygıyla selamlıyoruz.

Prof.Dr. Aytuğ Atıcı
Yrd.Doç.Dr.Ertan Mert
Yrd. Doç. Dr. Dinçer Avlan

Kasım 2004, Mersin

ALTINCI BASKININ ÖNSÖZÜ

ÇİLYAD Çalışmaları 10. Şeref Yılında... Nice Yıllara!

On yıl önce gerçekleşmesi pek de mümkün gibi görünmeyen hayallerimizin bugün gerçekleştiğini görmekten büyük mutluluk ve onur duyuyoruz. 23 Haziran 2000 tarihinde başlayan çalışmalarımızın, 2004 yılında ulusal bir program haline dönüşmesinin üzerinden beş yıldan biraz fazla zaman geçti. Geriye dönüp baktığımızda toplam 450 kurs, 4 çalıştay, 715 eğitimci ve 10.100 sertifikalı uygulayıcı görüyoruz. Bu başarının arkasında pek çok kişinin alın teri var, emeği geçen herkesi minnetle anıyoruz.

ÇİLYAD programı kapsamında 32 tıp fakültesinden öğretim üyeleri, çok sayıda eğitim ve devlet hastanesinden uzman ve pratisyen hekimler ile 112 il ambulans servislerinde çalışan hekim ve diğer sağlık personellerinin katkılarıyla 30 eğitimci kursu, doktorlara yönelik 220 ve diğer sağlık personeline yönelik olarak 200 uygulayıcı kursu düzenlenmiştir. Bu kurslarla 5200 doktor, 4900 hemşire, acil tıp teknisyeni ve ambulans ve acil bakım teknikeri başarılı bulunarak sertifika almaya hak kazanmıştır. Halen 41 ilimizde ÇİLYAD eğitimcileri, 77 ilimizde ise ÇİLYAD uygulayıcıları görev yapmaya devam etmektedir.

ÇİLYAD eğitimlerinin yurt geneline yayılmaya başlamasıyla, bir yol haritası oluşturmak üzere 2007 yılı başında 1.ÇİLYAD Çalıştayını yapılmış ve burada konan hedefler yıl sonunda fazlasıyla gerçekleştirilmiştir. 2008 yılı başında yapılan 2.ÇİLYAD Çalıştayının ana teması standardizasyon olarak benimsenmiş ve kursların tüm yurttaki standart bir şekilde yapılabilmesi için çalışmalar yapılmıştır. Bu çalıştayda ÇİLYAD kurs yöneticileri ve kurs denetçileri oluşturulmasına karar verilmiştir. Yine standardizasyon işlemleri çerçevesinde ağ sayfamız güncellenerek kurslarla ilgili her türlü bilgi ve belgeye erişim sağlanmış, sınavlarla ilgili detaylar ve puanlar ağ sayfasına girilmeye başlamıştır. 2009 yılı başında yapılan 3. ÇİLYAD Çalıştayında “ölçme ve değerlendirme” ana tema olarak seçilmiş ve yapılan kursların uzun dönemdeki etkilerinin değerlendirilmesi planlanmıştır. Bunun için bir ölçme yöntemi yapılandırılmış ve pilot uygulaması kurs yöneticilerine yapılmıştır. 2009 yılında ölçme ve değerlendirmenin tüm yurttaki yapılması planlanmıştır. 2009 yılı sonunda yapılan 4. ÇİLYAD Çalıştayında ana tema olarak “bütüncül yaklaşım” seçilmiştir. Ölçme ve değerlendirmeler sonunda ÇİLYAD kurslarının en geç bir yıl içinde tekrar edilmesi gerektiği, tekrar kursların ise olgu senaryoları ve bütüncül yaklaşım mantığı ile yapılması gerektiği kararına varılmıştır.

Kısa sürede bu kadar eğitimin “AMATÖR RUH” ile ve özel bir bütçe ayrılmadan yapılması sevindiricidir. Eğitimcilerimizin hiçbir ücret veya puan almadan tamamen gönüllülük esasına dayanan çalışmaları ise her türlü takdirin üstündedir. ÇİLYAD programı açısından sevindirici olan diğer bir durum ise çeşitli illerde yapılan kursların etkilerini araştıran bilimsel çalışmalar yapılması ve bu çalışmaların kongrelerde sözel bildiri veya poster şeklinde sunulmuş olmasıdır.

Beşinci baskısı kısa sürede tükenen kitabımızın altıncı baskısını yapmak bizler için bir gurur kaynağı olmuştur. Altıncı baskıda kitap gözden geçirilerek güncellemeler yapılmış ve yazar sayısı 11’den 27’ye çıkarılmıştır. ÇİLYAD kitabının sadece kurslara katılan sağlık çalışanlarına verilmesi nedeniyle daha geniş kitlelere ulaşması mümkün olamamıştır. Sahadan gelen yoğun istek üzerine yeni konuların ilave edildiği ve tüm sağlık çalışanlarının erişebileceği yeni bir kitap çalışması tamamlanmış ve baskı aşamasına gelmiştir. Bununla birlikte hemşire, acil tıp teknisyeni ve ambulans ve acil bakım teknikerlerine yönelik olarak hazırlayacağımız kitap çalışmaları da devam etmektedir. Bunun hemen ardından ÇİLYAD Eğitimci Kitabı’nı güncelleme çalışmaları başlayacaktır.

ÇİLYAD kurslarının bundan sonraki yıllarda hızla artmaya devam edeceği ve çocuklara acil yaklaşımda bulunan tüm sağlık çalışanlarının bu kursu alacaklarına inancımız tamdır.

Kitabın altıncı baskısının hazırlanmasında emeği geçenlere, programın ülkemiz geneline yayılmasını sağlayan eğitimci hocalarımıza ve arkadaşlarımıza, desteklerini her zaman hissettiğimiz üniversiteler, Sağlık Bakanlığı ve sivil toplum örgütlerine saygılarımızı ve en içten teşekkürlerimizi sunuyoruz.

Prof. Dr. Aytuğ Atıcı
Doç. Dr. Olgu Hallıoğlu
Doç. Dr. Ertan Mert
Ocak 2010, Mersin

İÇİNDEKİLER

Sayfa

1-Çocuklarda Temel Yaşam Desteği.....	15
2-Solunum Yetmezliği ve Şokun Tanımlanması.....	27
3-Hava Yolunun Açılması ve Solunumun Sağlanması.....	37
4-Şok ve Kardiyak Arrest Tedavisi.....	51
5-Damar Yolu Açma.....	61
6-Ritim Bozuklukları.....	71
7-Travma Durumunda Yeniden Canlandırma Uygulamaları ve Omurga Tespiti.....	83
8-Yeniden Canlandırma Sonrası Çocuğun Stabilizasyonu ve Taşınması.....	93
9-Yenidoğanın Yeniden Canlandırılması.....	105

KISALTMALAR

ABC	A: Airway (Hava yolu), B: Breathing (Solunum), C: Circulation (Dolaşım)	mm	Milimetre
ARDS	Akut respiratuvar distres sendromu	mmHg	Milimetre civa
AUT-AST	Yardımcı veya kontrollü solutma	Mg	Magnezyum
AV	Atrioventriküler	mg	Miligram
cmH₂O	Santimetre-su	NaHCO₃	Sodyum bikarbonat
Ca	Kalsiyum	O₂	Oksijen
CO₂	Karbondioksit	OED	Otomatik eksternal defibrilatör
CPAP	Hava yoluna sürekli olarak pozitif basınç uygulanması	PaCO₂	Parsiyel karbondioksit basıncı
dk	Dakika	PaO₂	Parsiyel oksijen basıncı
dl	Desilitre	PAW	Hava yolu basıncı
EEG	Elektroensefalogram	PEEP	Ekspiryum sonu pozitif basınç
EKG	Elektrokardiyogram	PBS	Pozitif basınçlı solutma
FiO₂	Solunan havadaki oksijen oranı	PSV	Basınç destekli solutma
g	Gram	SKM	Sternokleidomastoid
im	İntramusküler	sc	Subkütan
it	İntratrakeal	sn	Saniye
iv (İV)	İntravenöz	SVT	Supravenriküler taşikardi
J	Joule	TSH	Tiroidi stimüle edici hormon
kg	Kilogram	TYD	Temel yaşam desteği
L	Litre	VF	Ventriküler fibrilasyon
Kİ	Kemik içi	VT	Ventriküler taşikardi
mEq	Miliekivalan	U	Ünite
ml	Mililitre	YCU	Yeniden canlandırma uygulamaları
		µg	Mikrogram

1

ÇOCUKLARDA TEMEL YAŞAM DESTEĞİ

ÖĞRENİM HEDEFLERİ;

1. Bebek (0-12 ay) ve çocuklarda (1-8 yaş) temel yaşam desteği basamaklarını tanımlayabilmek,
2. Solunumu veya kalbi durmuş olan bir bebeğe veya çocuğa yeniden canlandırma uygulamalarını (YCU) sırasıyla yapabilmek,
3. Bebek ve çocuklarda yabancı cisme bağlı hava yolu tıkanıklığı durumunda gereken girişimleri sırasıyla yapabilmek,
4. Suda boğulma durumunda temel yaşam desteği uygulamasının özelliklerini sayabilmek.

Yeniden canlandırma gerektiren çocukların çoğunda solunum ve kalp yetersizliğine yol açan önemli sorunlar mevcuttur. Bu nedenle yeniden canlandırma işlemi tamamlandıktan sonra altta yatan nedenler (pnömoni, akut metabolik bozukluklar, gastroenterit,vb.) araştırılmalı ve uygun şekilde tedavi edilmelidir.

Bebek ve çocuklarda ani kalp durması erişkinlere göre ender görülür. Çocuklarda genellikle solunum ve dolaşım giderek bozulur ve kalp durması ile sonuçlanır. Yani birincil olarak kalple ilgili nedenlere bağlı kalp durması çocuklarda çok nadirdir. Bu nedenle sekiz yaşına kadar olan bebek ve çocuklar ile sekiz yaşından büyük çocuklarda acil girişimlerin sırası küçük farklılıklar göstermektedir. Sekiz yaşından küçük çocuklarda solunumsal sorunlar ön planda olduğundan yeniden canlandırma gerektiren bir çocukla karşılaşıldığında ve etrafta yardım edecek başka bir kimse yoksa öncelikle beş döngü (yaklaşık iki dakika) yeniden canlandırma uygulamaları (YCU) yapılmalı, daha sonra 112 aranarak

ambulans çağrılmalıdır. Ancak hasta görünümlü olmayan bir çocukta aniden kalp durması meydana gelmişse, örneğin futbol veya basketbol oynarken aniden yığılmışsa, kalp durmasının nedeni hipoksiden çok ritim sorunlarına bağlı olabilir. Böyle bir durumda kurtarıcı tek ise, önce 112'yi aramalı ve hemen ardından YCU'ya başlamalıdır. Eğer hasta sekiz yaşından büyük veya erişkinse ritimle ilgili bozukluklar ön planda olacağından ve yüksek olasılıkla defibrilatör gerekebileceğinden, önce 112 aranmalı ve hemen ardından YCU yapılmalıdır. Çocuklarda ani kalp durmasının en sık nedeni ventriküler fibrilasyondur. Böyle bir durumda etrafta otomatik eksternal defibrilatör (OED) olup olmadığı araştırılmalı, varsa derhal çocuğun yanına getirilmelidir. Beş döngü YCU yapıldıktan sonra OED uygulamasına geçilmelidir. Etrafta başka insanlar da varsa, kurtarıcı derhal yeniden canlandırma uygulamalarına başlamalı, diğer bir kişinin 112'yi aramasını sağlamalıdır.

TABLO 1 : ÇOCUKLARDA TEMEL YAŞAM DESTEĞİ BASAMAKLARI

- 1-Yüksek sesle etraftan yardım istenir.
- 2-Kurtarıcı kendi güvenliğini sağlar.
- 3-Travma olup olmadığı sorgulanır.
- 4-Çocuğun bilincinin açık olup olmadığına bakılır. Bilinç açıksa gereken ilk yardım uygulamaları yapılır. Bilinç kapalı ise:
- 5-Ağızda gözle görülebilen bir yabancı cisim varsa temizlenir.
- 6-Hava yolunu açmak üzere başa pozisyon verilir.
 - a.Baş-boyun travması şüphesi yoksa “baş geri – çene yukarı hareketi” uygulanır.
 - b.Baş-boyun travması şüphesi varsa “çene itme hareketi” uygulanır. Ancak bu yöntem ile hava yolu açıklığı sağlanamıyorsa omurilik zedelenmesi olasılığını göz önünde tutarak baş geri-çene yukarı hareketi yapılabilir.
- 7-Çocuğun soluyup solumadığı kontrol edilir. Bunun için “bak, dinle, hisset” yöntemi kullanılır. Eğer çocuğun solunumu yeterliyse derlenme pozisyonu verilir.
- 8-Eğer çocuk solumuyorsa, peş peşe iki soluk verilir (hayat kurtarıcı soluk). Soluğun etkili olması yani o esnada göğüs kafesinin yükseldiğinin görülmesi önemlidir. Eğer göğüs kafesi yükselmiyorsa:
 - a.Pozisyon gözden geçirilerek daha güçlü bir şekilde soluk verme işlemi tekrarlanır.
 - b.Göğüs kafesi yine de yükselmiyorsa yabancı cisme bağlı hava yolu tıkanıklığı düşünülerek gerekli işlemler yapılmalıdır.
- 9-Hasta iki kez etkili olarak solutulabilmişse bu aşamada dolaşım kontrol edilmelidir. Dolaşımın yeterli olduğu çocuğun beden hareketlerinin varlığı, öksürük olması, solunumun düzenli ve yeterli olması veya nabız kontrolü ile anlaşılır. Nabız kontrolü 10 saniyeden uzun sürmemelidir. Eğer dolaşım yeterliyse hava yolu açıklığı ve solunum yakından izlenir.
- 10-Çocukta dolaşım belirtileri yoksa, nabız varlığı şüpheli ise veya kalp hızı dakikada 60’ın altında olup dolaşım bozukluğu varsa kalp masajına başlanır. Kurtarıcı tek başına ise, ard arda yapılan 30 kalp masajını takiben 2 kez solunum yaptırılır. İki kurtarıcı varlığında kalp masajı/solunum oranı 15/2 olmalıdır.
- 11-Bu aşamadan sonra ileri yaşam desteğine ihtiyaç vardır.

YENİDEN CANLANDIRMA UYGULAMALARININ TEMEL BASAMAKLARI

İlk Değerlendirmeler ve Girişimler: Bilinci kapalı bir çocuk ile karşılaşıldığında, girişimde bulunacak kişi öncelikle yüksek sesle yardım istemelidir. Böylece yakınlarda bulunan kişiler yardıma gelebilir, bu da YCU’nun başarısını artırır. Bundan sonraki en önemli nokta kurtarıcının kendi güvenliğini sağlamasıdır. Böylece hastaya yardım ederken kendisi de yaralanmamış olur. Örneğin hasta dumanlı bir ortamdaysa oradan uzaklaştırılmalı, elektrik çarpması tehlikesi varsa gereken önlemler alınmalıdır. Ayrıca kurtarıcı kendini bulaşıcı hastalıklardan korumak üzere gereken önlemleri almalıdır (mümkünse eldiven kullanması; kan, tükürük veya diğer vücut salgıları ile temas etmemeye çalışması, vb). Daha sonra çocuğun uyarılara cevap verip vermediği, beden hareketlerinin varlığı, ağlaması ve solunumu değerlendirilmelidir. Daha sonra ise dolaşımın yeterli olup olmadığı ve deri rengi değerlendirilir. Bu değerlendirmelerin ışığında hastaya ilk girişimler belirli bir sıra ile yapılmalıdır (Tablo 1). Hastaya girişimde bulunurken hastanın neye

gereksinmesi olduğu net olarak bilinmeli ve gereğinden az veya fazla girişim yapılmamalıdır.

Gereken önlemler alındıktan sonra girişimler aşağıdaki sıraya göre yapılmalıdır.

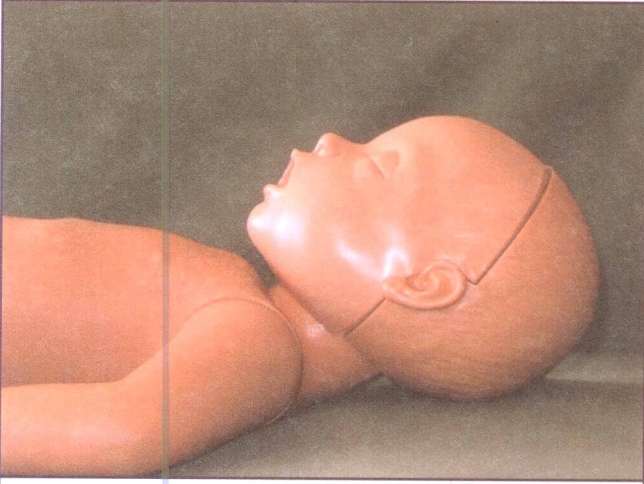
ÇOCUĞA UYARAN VERİLMESİ VE CEVABIN DEĞERLENDİRİLMESİ (BİLİNÇ KONTROLÜ)

Eğer travma şüphesi yoksa çocuğun omuzu nazikçe sarsılarak iyi olup olmadığı yüksek sesle sorulur. Travma şüphesi varsa öncelikle baş ve boyun sabitlenmelidir. Bebeklerde ise ayak tabanına fiske vurarak uyarı verilir. Eğer uyarılara cevap alınamıyorsa derhal temel yaşam desteği (TYD) basamakları uygulanır.

HAVA YOLUNUN AÇILMASI

Solunum yetersizliği ve hipoksi çocuklarda kalp ve solunum durmasına neden olabilir. Birincil olarak solunum problemi olmayan fakat bilinci kapalı olan çocuklarda başın öne doğru eğilmesi ve dilin arkaya doğru düşmesi nedeniyle hava yolu tıkanabilir ve sadece bu nedenden dolayı bile kalp ve solunum durması meydana gelebilir.

Bu nedenle hava yolunun açılması ve solunumun sağlanması TYD'nin en önemli kısmını oluşturmaktadır. Hava yolunu açmak için çocuk sırtüstü ve düz bir zemin üzerine yatırılmalıdır. Eğer baş-boyun travması şüphesi varsa, ancak çok gerekli olan durumlarda çocuğun pozisyonu değiştirilebilir. Bu durumdaki bir çocuk sırt üstü pozisyona getirilirken baş-boyun ve gövde birlikte çevrilmelidir.



Şekil 1: Bilinci kapalı ve sırt üstü yatan bir bebekte oksipital çıkıntı nedeniyle başın öne doğru eğilmesi sonucu hava yolu kapanabilir

Sırtüstü yatırılan bebeklerde oksipital çıkıntı başın öne doğru eğilmesine neden olacağından hava yolunun kapanma riski artar (Şekil 1). Baş-boyun travması şüphesi yoksa bebeğin omuzları altına bir havlu (kıyafet vb.) konabilir, böylece hava yolu kolayca açılmış olur (Şekil 2). Çocuğun bilinci kapalı olduğu sürece her aşamada (yeniden canlandırma, taşıma, derlenme) hava yolu



Şekil 2: Bebeğin omuzları altına bir havlu konması ile hava yolu kolayca açılabilir

açıklığının sağlanması gereklidir.

Omuzlar altına konan havlunun yeterli hava yolu açıklığı sağlayamadığı durumlarda “baş geri-çene yukarı hareketi” (travma olmayan durumlarda) ve “çene itme hareketi” (travmadan şüphe ediliyorsa) uygulanmalıdır. Ancak çene itme hareketi ile hava yolu açıklığı sağlanamıyorsa omurilik zedelenmesi olasılığını göz önünde tutarak baş geri-çene yukarı hareketi de yapılabilir.



Şekil 3 : Baş geri-çene yukarı hareketinde baş alından tutularak hafifçe geriye itilirken çene de yukarı kaldırılarak hava yolu açıklığı sağlanır

Baş Geri – Çene Yukarı Hareketi: Hava yolunun açılması için baş hafifçe geriye doğru itilirken çene de hafifçe yukarı doğru kaldırılmalıdır (Şekil 3). Bu hareketi yaparken ağız ve dudakların kapanmamasına dikkat edilmeli ve öncesinde ağızda salgı veya yabancı cisim görülürse temizlenmelidir.

Çene İtme Hareketi: Baş-boyun travması veya şüphesi durumunda hava yolunu açmak için kullanılır. Bir yandan boyun sabitliği sağlanırken bir yandan da alt çene, köşelerden iki parmak yardımıyla yukarı ve dışa doğru itilerek hava yolu açılır (Şekil 4).

Dil-Çene Kaldırma Hareketi: Bu hareket bilinci kapalı bir çocuğun ağzında herhangi bir yabancı cisim olup olmadığına bakmak için kullanılır. Bu hareketi yapmak için, çocuğun bilincinin kapalı olduğuna emin

olunduktan sonra baş parmak ağız içine sokulur, 2.ve 3. parmaklarla alt çene alttan kavranır, daha sonra dil ve alt çene birlikte yukarı-dışa doğru çekilir. Görünen bir yabancı cisim varsa temizlenir (bkz. Şekil 18).



Şekil 4: Çene itme hareketi: Baş sabit tutularak alt çene köşelerden yukarı doğru itilir. Böylece çene ve dil öne doğru yer değiştirir ve hava yolu açılır

SOLUNUM KONTROLÜ

Hava yolu uygun şekilde açıldıktan sonra çocuğun soluyup solumadığına bakılmalıdır. Bunun için “bak, dinle ve hisset” yöntemi kullanılabilir:

Bak : Göğüs ve karnın hareketlerine bakılır.

Dinle : Çocuğun ağızdan veya burnundan verdiği nefesin sesi dinlenir.

Hisset: Çocuğun soluma sırasında çıkardığı hava akışı hissedilmeye çalışılır.

Bazen çocuğun soluyup solumadığını değerlendirmek oldukça zor olabilir. Bu durumda hayat kurtarıcı soluk verilmelidir. Ayrıca etkisiz ve yetersiz solunumun yeterli solunumdan da ayırt edilmesi gereklidir. Hava yolunun tıkalı olduğu durumlarda göğüs hareketleri gözlenirken çocuk yeterince havayı akciğerlerine alamaz.

Çocuk yeterli şekilde soluyorsa ve travma şüphesi yoksa derlenme pozisyonu verilmelidir (Şekil 5). Bunun için:

- Çocuğun başı-boynu ve vücudu aynı anda yana doğru çevrilir,
- Kemik çıkıntılar ve sinirler üzerinde fazla baskı olmamalıdır,
- Çocuğun genel görünümü ve solunumu dikkatle izlenmeli ve iyi olduğuna emin olunmalıdır,
- Çocuğun dizleri hafifçe bükülerek bacaklar öne doğru çekilebilir.



Şekil 5: Derlenme Pozisyonu

HAYAT KURTARICI SOLUK VERİLMESİ

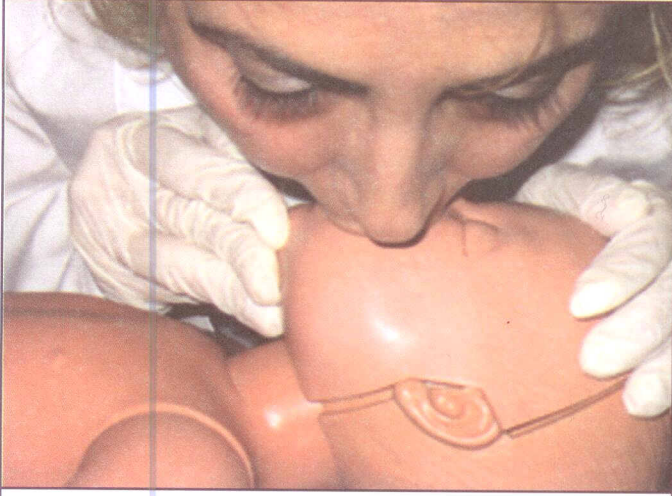
Çocuk yeterince solumuyorsa, hava yolu açıklığı uygun şekilde sağlandıktan sonra ard arda iki kez etkili bir şekilde ağızdan-ağıza/ağız ve buruna solutulmalıdır. Her bir soluk 1-1.5 saniye sürmeli ve iki soluk arasında çocuğun nefesini vermesi için yeterince zaman bırakılmalıdır. Soluk verirken çocuğun göğsünün yükseldiği açıkça görülmelidir. Ağızdan-ağıza/ağız ve buruna yapılan solunumlarda hava yolu basıncını ve verilen havanın hacmini ölçmek mümkün değildir. Bu nedenle göğüs kafesinin yeterince yükseldiğini görmek şarttır. Çocuğa aşırı miktarda hava verilmemeli, mide şişmesi ve pnömotoraks riskinden kaçınılmalıdır. Eğer göğüs kafesi yükselmiyorsa pozisyon kontrol edilerek daha güçlü bir şekilde soluk verilmelidir. Göğüs kafesi yinede yükselmiyorsa yabancı cisme bağlı hava yolu tıkanıklığı düşünülerek gerekli işlemler yapılmalıdır.

Bebekler İçin Hayat Kurtarıcı Soluk Verme Yöntemi:

Bir yaşından küçüklere hayat kurtarıcı soluk verirken “ağızdan-ağız ve buruna” solutma yöntemi kullanılmalıdır (Şekil 6). Bu yöntemde kurtarıcı:

- Hava yolunu yukarıda anlatıldığı şekilde açar,
- Soluk aldıktan sonra ağızını, bebeğin ağız ve burnunu kaplayacak şekilde yerleştirir,
- 1-1.5 saniye süreyle bebeğin ağız ve burnundan içeri doğru üfler,
- Bebeğin nefesini vermesi için bir süre bekler ve aynı işlemleri tekrarlayarak ikinci kez soluk verir.

Bu yöntem kullanılarak bebeğin ağız ve burnu sıkıca kavranamıyorsa ağızdan-ağıza veya ağızdan-buruna solutma yöntemleri de denenebilir.

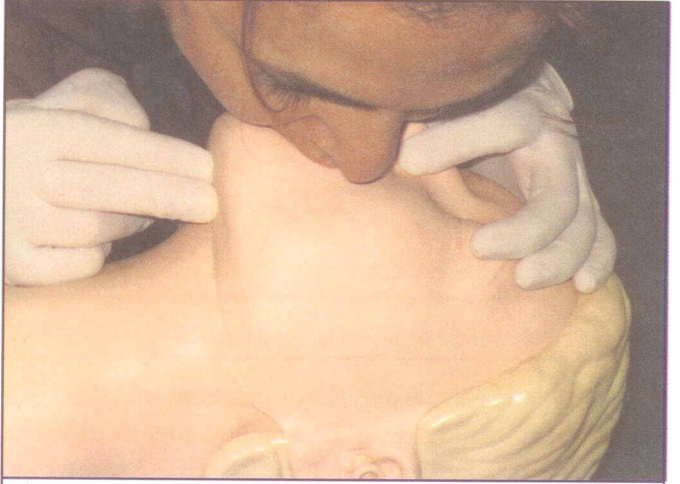


Şekil 6: "Ağızdan-ağız ve buruna" solutma yöntemi kullanılarak bir yaşından küçükler için hayat kurtarıcı soluk verilmesi

Çocuklar İçin Hayat Kurtarıcı Soluk Verme Yöntemi:

Çocuklar için ağızdan-ağıza solutma yöntemi kullanılmalıdır. Bunun için kurtarıcı:

- Hava yolunu uygun şekilde açar (Şekil 7A),
- Derin bir nefes aldıktan sonra çocuğun alnına koyduğu elin baş ve işaret parmakları ile çocuğun burnunu sıkarak ve ağzını çocuğun ağzını kaplayacak şekilde yerleştirir (Şekil 7B),



Şekil 7B: Bir yaşından büyük çocuklarda hayat kurtarıcı soluk verilmesi

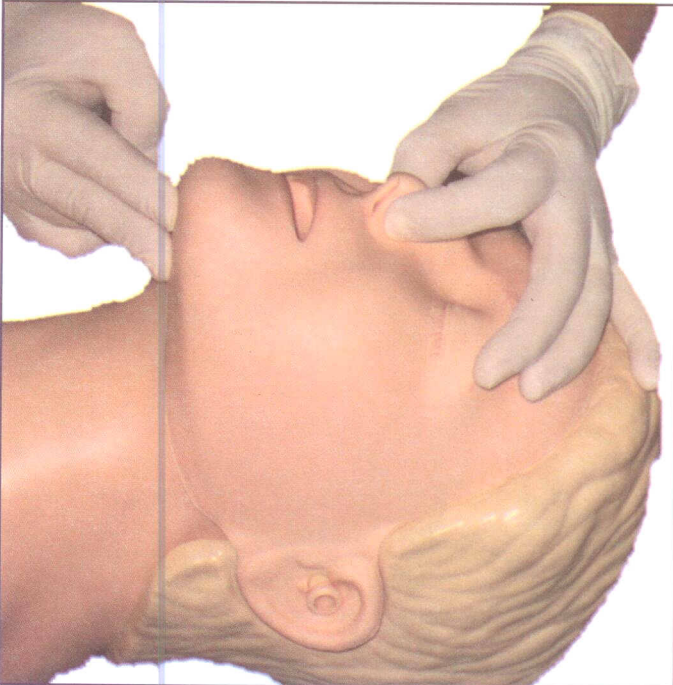
Ağızdan ağıza veya ağızdan-ağız ve buruna solutma işlemi sırasında kurtarıcının çocuğun salgılarına temas etmemesi ve enfeksiyon kapma riskinin azaltılması için koruyucu yüz örtüleri veya maske de kullanılabilir. Bunun için çantada hatta cepte taşınabilen tek yönlü kapak sistemine sahip maskeler üretilmiştir.

DOLAŞIMIN KONTROL EDİLMESİ

İki kez hayat kurtarıcı soluk verildikten sonra çocuklarda dolaşımın varlığını kontrol etmek için aşağıdaki belirtilerden biri aranmalıdır.

- Yeterli ve düzenli solunum
- Öksürük
- Beden hareketleri
- Nabız varlığı (10 saniye içinde hissedilmelidir)

Çocuklarda nabız hissetmek her zaman kolay olmayabilir. Bu nedenle yukarıda belirtilen diğer bulgulardan birinin varlığı durumunda dolaşımın var olduğu kabul edilir. Dolaşımın var olması yeterli olduğu anlamını taşımaz. Nabız sayısının dakikada 60'dan düşük ve dolaşımın bozuk olduğu durumlarda dolaşım yetersiz olarak kabul edilir. Bu durumda da kalp masajı yapılmalıdır.



Şekil 7A: Bir yaşından büyük çocuklarda "ağızdan-ağıza" solutma yöntemi kullanılmalı ve çocuğun burnu kapatılmalıdır



Şekil 8: Bebeklerde brakiyal nabız kontrolü

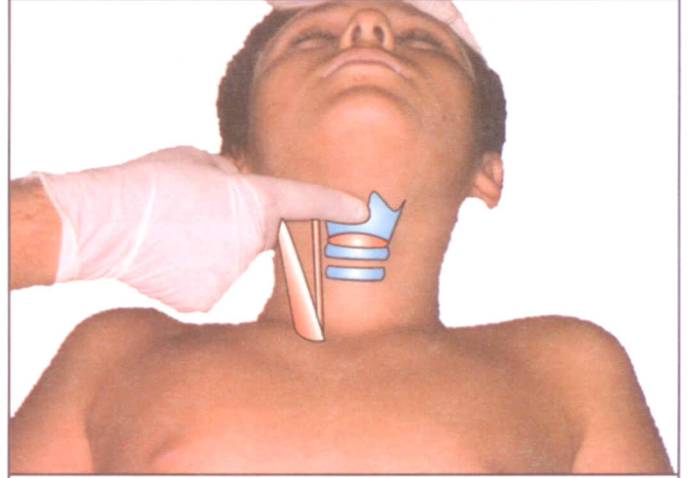
Bebeklerin nabzını değerlendirmede öncelikle brakiyal arter kullanılmalıdır (Şekil 8). Femoral arter de diğer bir seçenek olarak kullanılabilir (Şekil 9). Brakiyal arter üst kolun iç tarafında bebeğin dirseği ile omuzu arasında hissedilebilir. İşaret ve orta parmak bu alana bastırılır ve nabız 10 saniye içinde hissedilmeye çalışılır. Bebeklerde karotis nabzına bakılması önerilmez. Boyun kısa olduğu için nabzın hissedilmesi zordur. Nabız aranırken hava yoluna bası yapılabilir, ayrıca vagal uyarıya neden olunabilir. Nabzın göğüs üzerinden hissedilmeye çalışılması da yanıtıcı olabileceğinden önerilmemektedir.



Şekil 9: Bebeklerde femoral nabız kontrolü

Çocuklarda ise nabız kontrolü femoral veya karotis arterinden yapılmalıdır. Çünkü en kolay ulaşılabilen merkezi nabızlar bunlardır. Karotis arteri boynun yan tarafında trakea ve sternokleidomastoid kası arasında bulunur. Karotis nabzını kontrol etmek için :

- Bir elle başa pozisyon verilip hava yolu açıklığı sağlanırken diğer elin işaret parmağı ile tiroid kıkırdağın sivri kısmına dokunulur (Şekil 10),
- Daha sonra 2-3. parmaklar tiroid kıkırdaktan yana doğru yavaşça bastırılarak kaydırılır ve sternokleidomastoid kas ile trakea arasındaki boşlukta nabız hissedilmeye çalışılır (Şekil 11).

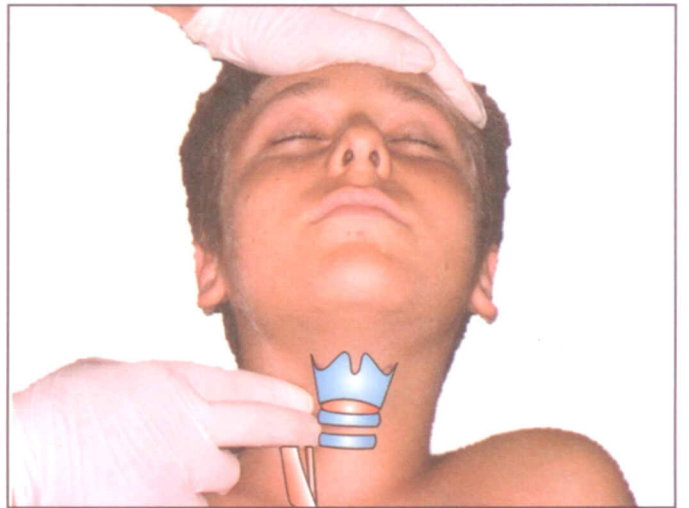


Şekil 10: Karotis nabzını bulabilmek için öncelikle tiroid kıkırdağı bulunur

10 saniye içinde nabız hissedilemez veya şüphede kalınırsa, diğer dolaşım belirtileri de yoksa derhal kalp masajına başlanmalıdır.

Sağlık personeli dışındaki kişiler ise iki kez hayat kurtarıcı soluk verdikten sonra, dolaşım belirtileri yoksa, nabza bakmadan derhal kalp masajına başlamalıdır.

Eğer çocukta dolaşım belirtileri varsa fakat düzenli veya yeterli solunum yoksa dakikada 12-20 kez solutma işlemi yapılır.



Şekil 11: Tiroid kıkırdak bulunduktan sonra parmaklar yana doğru kaydırılır ve trakea ile sternokleidomastoid kası arasında kalan oluğa yerleştirilir ve 10 saniye içinde buradan karotis nabzı hissedilmeye çalışılır

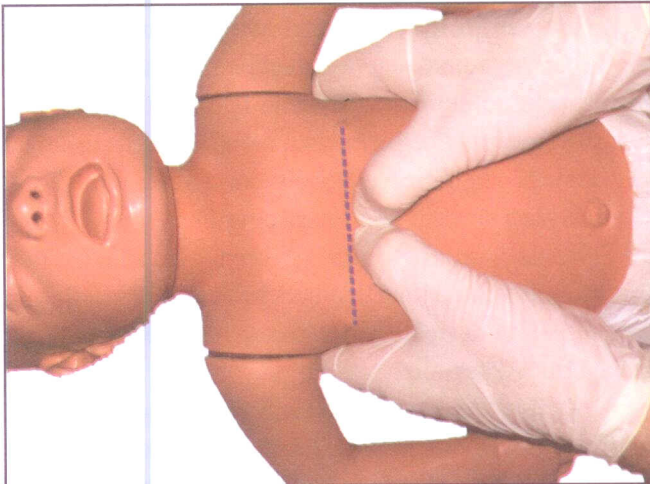
DOLAŞIMIN SAĞLANMASI

Kalp Masajı Endikasyonları: Bebeklerde veya çocuklarda dolaşım belirtileri yoksa veya kalp hızı dakikada 60'ın altında olup dolaşım bozukluğu varsa solutma ile birlikte kalp masajına başlanmalıdır.

Kalp Masajı Etkinliği : Etkin bir kalp masajı arterlerde nabız hissedilmesine neden olabilmelidir. Kalp masajına mutlaka solunum desteği de eşlik etmelidir. Etkin bir kalp masajı hızı dakikada en az 100 olmalıdır. Masaj yapmak için sternumun alt yarısına bastırılmalı fakat ksifoide bası yapılmamalıdır. Masajın derinliği göğüs ön-arka çapının 1/3-1/2'si kadar olmalıdır.

Bir Yaşından Küçüklerde Kalp Masajı: Bebeklere kalp masajı “baş parmak yöntemi” veya “iki parmak yöntemi” ile yapılabilir. İki kurtarıcı varlığında baş parmak yöntemi kullanılmalıdır. Bu yöntem daha kolay ve etkilidir. Baş parmak yöntemi ile kalp masajı şu şekilde yapılır:

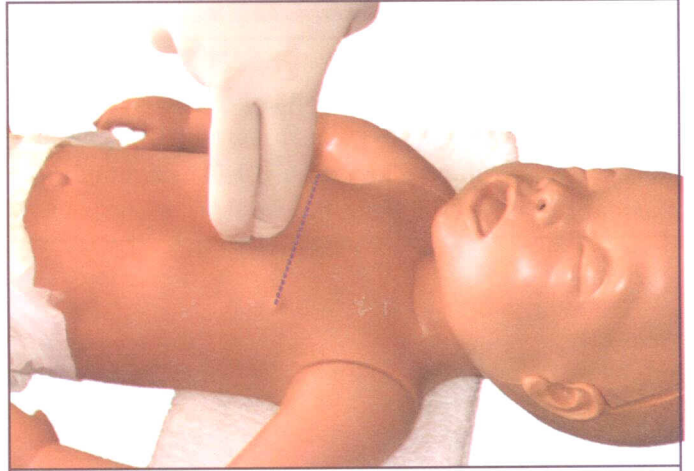
- Bebeğin ayak ucu veya yan tarafında durulur,
- Her iki baş parmak yan yana (çok küçük bebeklerde üst üste olabilir), bebeğin meme başlarından geçen hayali bir çizginin ortasına ve bir parmak kadar aşağısına konur. Diğer parmaklar göğüs kafesini saracak şekilde arkada orta hatta yakın olarak yerleştirilir (Şekil 12),
- Baş parmaklar ile sternuma, göğüs ön-arka çapının 1/3-1/2'si çökecek şekilde bastırılır,
- Masajın hızı dakikada en az 100 (yaklaşık olarak saniyede iki masaj) olmalıdır.
- İki kurtarıcı varlığında 15 masajdan sonra bebek uygun pozisyon verilerek iki kez solutulmalıdır.



Şekil 12. Baş parmak yöntemi ile kalp masajı

- Her beş döngüde bir (yaklaşık iki dakika) bebek yeniden değerlendirilmelidir.

Bebek iriyse ve göğüs kafesi iki elle yeterince iyi kavranamıyorsa iki parmak yöntemi kullanılarak da kalp masajı yapılabilir (Şekil 13). Bu yöntem kullanılırken bebek sırt üstü yatırılır, işaret parmağı ve orta parmak veya orta parmak ve yüzük parmağı baş parmak yönteminde anlatılan yere konur ve baş parmak yönteminde anlatılan son dört madde aynen uygulanır. Kurtarıcı tek ise 30 kalp masajından sonra bebek iki kez solutulmalıdır.



Şekil 13 : Bebek sırtüstü yatarken iki parmak yöntemi ile yapılan kalp masajı

1-8 Yaş Arasındaki Çocuklarda Kalp Masajı : Bu yaş grubundaki çocuklarda da tek kurtarıcı varlığında her 30, iki kurtarıcı varlığında ise her 15 kalp masajına iki solunum eşlik etmelidir. Kalp masajı aşağıdaki şekilde uygulanmalıdır :

- Bir elin tümsek kısmı meme hattı ile ksifoid çıkıntı arasına, sternumun alt yarısına dik olarak konur. Ksifoide bası yapılmamalıdır. Kaburgalara da bası yapmamak için parmaklar yukarı doğru kaldırılır (Şekil 14),
- Göğüsün 1/3-1/2'si çökecek şekilde sternuma bastırılır ve bırakılır. Bırakılma durumunda el yerinden oynatılmamalıdır. Eğer çocuk iri ise ve tek elle yeterince bası yapılamıyorsa erişkinlere uygulandığı gibi iki elle de bastırılabilir fakat derinlik ve hız değişmemelidir,
- Masaj mümkün olduğunca hızlı ve ritmik olarak yapılmalıdır,
- Masajın hızı yaklaşık olarak dakikada 100 civarında olmalıdır (yaklaşık 2 masaj/sn),
- Her beş döngüde bir (yaklaşık iki dakika) çocuk yeniden değerlendirilmelidir.



Şekil 14: 1-8 yaş arası çocuklarda kalp masajı yöntemi

8 Yaşından Büyük Çocuklarda Kalp Masajı: Bu yaş grubundaki çocuklara uygulanan kalp masajı 1-8 yaş grubundaki çocuklara uygulanan kalp masajı gibidir, ancak iki elin tümsek kısımları üst üste konmalı ve parmaklar birbirine kenetlenmelidir (Şekil 15).



Şekil 15: 8 yaşından büyük çocuklarda kalp masajı yöntemi

YABANCI CİSME BAĞLI HAVA YOLU TIKANIKLIĞI

Yabancı bir cisme bağlı olarak hava yolunun tam tıkanması durumunda çocuk hiç nefes alamaz, ses çıkaramaz ve öksüremez. Hava yolu kısmen tıkanmış ise çocuklarda ani solunum sıkıntısı, zayıf veya sessiz öksürme ve hırıltı ortaya çıkar. Benzer bulgular çocuklarda epiglottit veya krup durumunda da ortaya çıkabilir. Ancak yabancı cisme bağlı hava yolu tıkanıklığı durumunda bulgular çok ani başlar ve öncesinde herhangi bir hastalık bulgusu yoktur. Hava yolunun yabancı cisme bağlı kısmi tıkanıklığı durumunda çocuğun kendi kendine solunması ve öksürmesi desteklenmelidir. Ancak tam tıkanma bulguları ortaya çıkarsa müdahale edilmelidir. Bebekler ise tam tıkanma yönünden yakın izlenerek en yakın sağlık kuruluşuna götürülmelidir.

Bebeklerde Hava Yolunda Tam Tıkanmaya Yol Açan

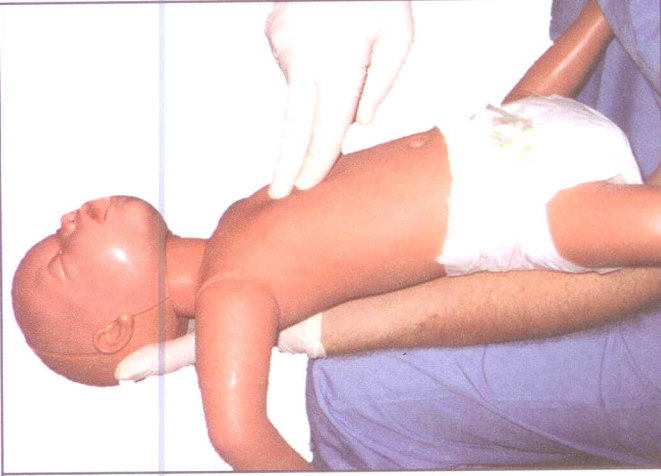
Yabancı Cismın Çıkarılması: Bebeklerde hava yolu yabancı cisme bağlı tam olarak tıkanmış ve bilinç henüz açıksa dönüşümlü olarak “sırt vuruşu” (Şekil 16) ve “göğüs basısı” (Şekil 17) yapılır. Bu girişimlere yabancı cisim çıkana veya bebeğin bilinci kapanana kadar devam edilir. Sırt vuruşu ve göğüs basısı şu şekilde yapılır:

- Bebek yüzüstü pozisyonda kurtarıcının ön kolu üzerine yatırılır. Bebeğin başı bedeninden hafifçe aşağıda olmalıdır. Bebeğin başı ve alt çenesi aşağıdan desteklenmeli ancak boğazına bastırılmamalıdır. Kurtarıcı bebeği yerleştirdiği kolunu bacağına yaslayarak destek sağlamalıdır.
- Diğer elin tümsek kısmı ile bebeğin sırtına, skapulalar arasına beş kez vuruş yapılır. Vuruşlar aşağıya ve ileriye doğru yapılmalıdır (Şekil 16).



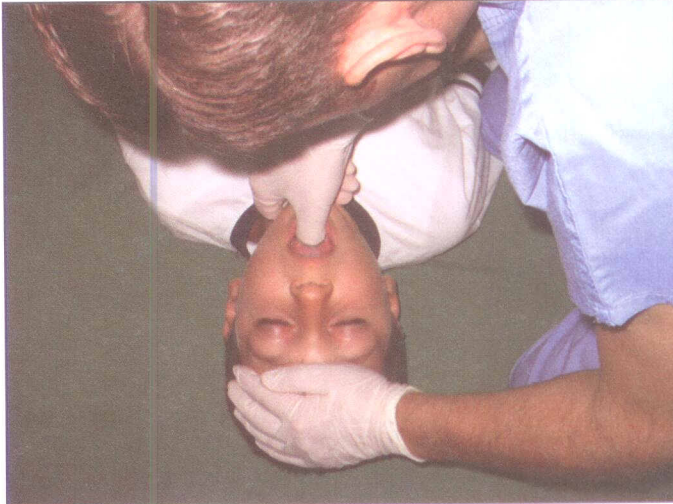
Şekil 16: Bilinci açık bir bebekte hava yolunda tam tıkanmaya yol açan yabancı cismin çıkarılması için sırt vuruşu

- Sırt vuruşu ile yabancı cisim çıkmamışsa bebek göğüs basısı yapmak üzere sırtüstü ve baş hafif aşağıda olacak şekilde çevrilir. Çevirme işlemi sırasında sırt vuruşu yapan el bebeğin başının arkasına yerleştirilerek baş desteği sağlanır ve bebek kurtarıcının iki kolu arasındayken sırtüstü pozisyona çevrilir.
- Sırtüstü pozisyonda ve başı aşağıda olarak kurtarıcının koluna yatırılan bebeğin başı arkadan, aynı taraftaki el ile desteklenir ve kurtarıcı kolunu bacağına yaslayarak destek alır.
- Göğüste kalp masajı yapılan noktaya beş kez aşağıya ve ileriye doğru bası yapılır. Basılar parmaklarla ve her saniyede bir bası olacak şekilde uygulanmalıdır (Şekil 17).



Şekil 17: Bilinci açık bir bebekte hava yolunda tam tıkanmaya yol açan yabancı cismin çıkarılması için göğüs basısı

- Sırt vuruşu ve göğüs basılarına dönüşümlü olarak yabancı cisim çıkana veya bebeğin bilinci kapanana kadar devam edilmelidir.
- Bilinç kapandığı halde yabancı cisim çıkmamışsa derhal YCU'ya başlanır, ancak her soluk vermeden önce "dil-çene kaldırma yöntemi" ile ağız açılır (Şekil 18) ve ağız içinde yabancı cisim olup olmadığına bakılır. Yabancı cisim görülürse çıkartılır. Çocuğun ağzında yabancı cisim aramak üzere ASLA körlemesine parmak sokulmaz.
- Bir dakika içinde hava yolu açılmazsa ileri yaşam desteği uygulamaları gerekir.



Şekil 18: Dil-çene kaldırma hareketi. Bilinci kapalı çocukta ağızda yabancı cisim araştırmak üzere yapılır

Çocuklarda Hava Yolunda Tam Tıkanmaya Yol Açan Yabancı Cismin Çıkarılması: Böyle bir durumda Heimlich yöntemiyle karın basısı yapılmalıdır. Bunun için öncelikle çocuğa ne yapılacağı kısaca anlatılmalı ve ardından işlem

gerçekleştirilmelidir:

- Çocuğun arkasına geçilir ve boyuna göre diz çökülür veya ayakta durulur,
- Bir el yumruk haline getirilip baş parmak tarafı ksifoidin bir miktar altına yerleştirilir,
- Diğer el ile yumruk yapılmış olan el tutulur ve beş kez içeri ve yukarı doğru bastırılır (Şekil 19). Ksifoide veya kaburgalara bastırılmamalıdır,



Şekil 19: Bilinci açık bir çocukta hava yolunda tam tıkanmaya yol açan yabancı cismin çıkarılması (Heimlich yöntemi)

- Her bir vuruş bir öncekinden bağımsız olarak yapılmalıdır. Vuruşlara beşerli seriler halinde yabancı cisim çıkana veya çocuğun bilinci kapanana kadar devam edilir.
- Bilinç kapandığı halde yabancı cisim çıkmamışsa derhal YCU'ya başlanır, ancak her soluk vermeden önce "dil-çene kaldırma hareketi" ile ağız açılır (Şekil 18) ve ağız içinde yabancı cisim olup olmadığına bakılır. Yabancı cisim görülürse çıkartılır. Çocuğun ağzında yabancı cisim aramak üzere ASLA körlemesine parmak sokulmaz.

- Bir dakika içinde hava yolu açılmazsa ileri yaşam desteği uygulamaları gerekir.
- Kendiliğinden ve yeterli solunum başlarsa çocuk derlenme pozisyonuna alınır.

SUDA BOĞULMA DURUMUNDA TYD

Suda boğulma tüm dünyada çocuk ölümlerinin önde gelen nedenlerinden birisidir. Hipoksinin süresi ve ağırlığı çocuğun yaşamsal bulgularını etkiler. Çocuk sudan çıkarılır çıkarılmaz, en kısa zamanda YCU'ya başlanmalı, özellikle de hayat kurtarıcı soluk verilmelidir. Hatta ilk soluk mümkünse çocuk sudan çıkarılmadan uygulanmalıdır. İlk soluktan sonra dolaşım bulgularına bakılmalı, yoksa kalp masajına başlanmalıdır. Çocuğun akciğerlerine kaçan su yabancı cisim olarak kabul edilmemeli ve suyu çıkarmak için karın basısı uygulanmamalıdır.

BÖLÜM SONU SINAVI

1. Bebek-..... ay arasındaki çocuğu tanımlar
2. Bilinci kapalı bir bebekte hava yolu tıkanmasının en sık nedenive dir.
3. Baş-boyun travması şüphesi olmayan bir çocukta hava yolunu açmak için hareketi yapılır.
4. Baş-boyun travması veya şüphesi varsa hava yolu hareketi ile açılmalıdır. Bu yolla hava yolu açıklığı sağlanamıyorsa hareketi yapılabilir.
5. Çocuğun soluk alıp almadığı,, yöntemiyle anlaşılabilir.
6. Solunumu olmayan çocuğa kez hayat kurtarma soluğu verilir.
7. Bir yaşından küçük çocuklara ağızdan, daha büyüklere ise ağızdan solunum yaptırılır.
8. Solunumu yeterli olan ve baş-boyun travması olmayan çocuklar pozisyonunda yatırılır.
9. Hayat kurtarma soluğu verilen bir çocukta göğüs kafesi yükselmiyorsa
 - a.
 - b.
 - olabilir.
10. Nabız kontrolü bebeklerde arterden, çocuklarda iseyapılır.
11. Dolaşımın varlığına işaret eden bulgular:
 - a.
 - b.
 - c.
 - d.
12. Kalp hızının 60/ dk'dan az ve dolaşımın bozuk olduğu durumlarda yapılır.
13. Bir yaşından küçüklere kalp masajı veyayöntemi ile yapılır.
14. Kurtarıcı tek başına ise, bebeğe kalp masajı yapmak için yöntemini tercih etmelidir.
15. yaş arasındaki çocuklara kalp masajı tek el ile veya gerektiğinde iki el ile yapılır.
16. Kalp masajı sternumun yapılmalı ve uygulama sırasında göğüs kafesinin kadarı çökmelidir.
17. Kalp masajı/ solunum oranı, kurtarıcının tek başına olduğu durumda /....., iki kişi olduğu durumda /.... olmalıdır.
18. Bilinci açık bir bebekte, hava yolunda tam tıkanmaya yol açan yabancı cisim çıkarmak için dönüşümlü olarakkez..... vekez yapılır.
19. Bilinci açık bir çocukta, hava yolunda tam tıkanmaya yol açan yabancı cisim yöntemi ile çıkarılmaya çalışılır.
20. Dil ve çene kaldırma yöntemi ile ağızda aranmalıdır.
21. Hava yolunda tam tıkanmaya yol açan yabancı cisim nedeniyle bilinci kapanan bebek veya çocuğa derhal başlatılmalıdır.
22. Suda boğulan bir çocuğa en kısa zamandaverilir. Çocuğun akciğerlerine kaçan su olarak kabul edilmez.

KAYNAKLAR

1. Pediatric Advanced Life Support (PALS) Provider Manual. American Heart Association 2002.
2. Reber A, Paganoni R, Frei FJ. Effect of common airway manoeuvres on upper airway dimensions and clinical signs in anaesthetized spontaneously breathing children. Br J Anaesth 2001;86:217-222.
3. Zideman DA. Paediatric and neonatal life support. Br J Anaesth 1997;79:178-187.
4. Nadkarni V, Hazinski MF, Zideman D, Kattwinkel J, Quan L, Bingham R, Zaritsky A, Bland J, Kramer E, Tiballs J. Pediatric resuscitation: an advisory statement from the Paediatric Working Group of the International Liaison Committee on Resuscitation. Circulation 1997;95:2185-2195.
5. Handley JA, Handley AJ. Four-stepCPR: improving skill retention. Resuscitation 1998;36:3-8.
6. Safranek DJ, Eisenberg MS, Larsen MP. The epidemiology of cardiac arrest in young adults. Ann Emerg Med. 1992;21: 1102-1106.
7. Cobb LA, Fahrenbruch CE, Walsh TR, Copass MK, Olsufka M, Breskin M, Hallstrom AP. Influence of cardiopulmonary resuscitation prior to defibrillation in patients with out-of-

- hospital ventricular fibrillation. JAMA. 1999;281:1182–1188.
8. Tonkin SL, Gunn AJ. Failure of mouth-to-mouth resuscitation in cases of sudden infant death. Resuscitation 2001;48: 181–184.
 9. Whitelaw CC, Slywka B, Goldsmith LJ. Comparison of a two-finger versus two-thumb method for chest compressions by healthcare providers in an infant mechanical model. Resuscitation 2000;43:213–216.
 10. Dorfsman ML, Menegazzi JJ, Wadas RJ, Auble TE. Two-thumb vs two-finger chest compression in an infant model of prolonged cardiopulmonary resuscitation. Acad Emerg Med 2000;7:1077–1082.
 11. Stevenson AG, McGowan J, Evans AL, Graham CA. CPR for children: one hand or two? Resuscitation 2005; 64: 205–208.
 12. Greingor JL. Quality of cardiac massage with ratio compression-ventilation 5/1 and 15/2. Resuscitation 2002; 55: 263–267.
 13. Babbs CF, Nadkarni V. Optimizing chest compression to rescue ventilation ratios during one-rescuer CPR by professionals and lay persons: children are not just little adults. Resuscitation 2004; 61: 173–181.
 14. Abella BS, Sandbo N, Vassilatos P, Alvarado JP, O'Hearn N, Wigder HN, Hoffman P, Tynus K, Vanden Hoek TL, Becker LB. Chest compression rates during cardiopulmonary resuscitation are suboptimal: a prospective study during in-hospital cardiac arrest. Circulation 2005; 111: 428–434.
 15. 2005 International Liaison Committee on Resuscitation, American Heart Association and European Resuscitation Council. Pediatric Basic Life Support. Circulation 2005; 112:IV-156-IV-166.
 16. International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) consensus on science with treatment recommendations for pediatric and neonatal patients: pediatric basic and advanced life support. Pediatrics 2006; 117:e955-77.
 17. The Pediatric Emergency Medicine Resource (APLS). American Academy of Pediatrics, American Collage of Emergency Physicians, 2004.

2

SOLUNUM YETMEZLİĞİ VE ŞOKUN TANIMLANMASI

ÖĞRENİM HEDEFLERİ;

1. Solunumun yeterliliğinin değerlendirilmesinde kullanılacak öğeleri sayabilmek,
2. Solunum sıkıntısını ve solunum yetmezliğini tanımlayabilmek,
3. Solunum sıkıntısı ve yetmezliğinin nedenlerini sayabilmek,
4. Şoku ve tiplerini tanımlayabilmek.

Kardiyak arrest kalbin mekaniksel işlevinin durması olarak tanımlanır. Kalp ve akciğerlerde yetmezliğe neden olan her hastalık kardiyak arrest ile sonuçlanabileceğinden, solunum yetmezliği ve şok bulgularının erken dönemde tanınması ve tedavi edilmesi çok önemlidir.

SOLUNUM YETERLİLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Solunumun sürdürülebilmesi için pek çok işlengenin uyum içerisinde olması zorunludur. Solunum işlevi; akciğer ve göğüs duvarından, sinir-kas kavşağından veya merkezi sinir sisteminden kaynaklanan sorunlar sonucunda bozulabilir. Solunumla ilgili sorunların kaynaklandığı yeri veya nedenini tanımlayabilmemiz için solunum işlevine ait bazı öğelerdeki değişiklikleri yorumlayabilmemiz gereklidir. Bunlar;

- Solunum hızı
- Solunum mekanikleri (solunum seslerinin kalitesi, yardımcı solunum kaslarının kullanılması)
- Bilinç düzeyi
- Deri ve ağız mukozasının rengi ile ilgili değişikliklerdir.

Solunum Hızı

Solunum hızı çocuğu sadece gözlemleyerek elde

edeceğimiz en önemli veridir ve yaş ile ters orantılıdır. Yenidoğanda solunum hızı yüksek olup, bebek ve çocuklarda yaş ilerledikçe azalır (Tablo 1). Muayene sırasında oluşan huzursuzluk solunum hızının çocuğun sakin olduğu dönemdeki değerlerinin üzerine çıkmasına neden olur.

TABLO 1. ÇOCUKLARDA İSTİRAHATTEKİ NORMAL SOLUNUM SAYISI (solunum/dak)

Yaş	Ortalama	En düşük-en yüksek değer
Yenidoğan	40	30-50
1-12 ay	30	20-40
1-4 yaş	25	20-30
5-8 yaş	22	20-25
8 yaş üzeri	16	12-20

Solunum hızı, artma (takipne) veya yavaşlama (bradipne) yönünde bozulabilir. Solunum olmaması ise apne olarak tanımlanır. Solunum sıkıntısı yaratan herhangi bir duruma karşı ilk yanıt sıklıkla takipne şeklinde ortaya çıkar. Solunum sıkıntısının diğer belirtileri gelişmeksizin takipne bazen tek bulgu olabilir, buna sessiz takipne denir. Sessiz takipne genellikle kronik böbrek yetmezliği, kronik ishal, salisilat zehirlenmesi, metabolik

hastalıklar, bazı doğumsal kalp hastalıkları, diyabetik ketoasidoz ve metabolik asidoz gibi akciğer dışı nedenlere bağlı hastalıklarda görülür.

Solunum Mekanikleri

Çocukların solunum mekaniklerinin iyi değerlendirilmesi, solunumla ilgili sorunları oluşturan nedenleri tanımlamada oldukça yardımcıdır.

Solunum mekanikleri; tidal hacim, akciğerlerin genişleyebilme kapasitesi (komplians), hava yolu direncindeki değişiklikler ve solunum sesleri ile değerlendirilir.

Tidal hacim: Yeterli oksijenlenme için akciğerlere yeterli miktarda havanın alınması gereklidir. Bu dakika ventilasyonu ile ölçümlendirilir. Dakika ventilasyonu; tidal hacmin, solunum hızıyla çarpılması ile hesaplanır. Normal tidal hacim yaklaşık 4-6 ml/kg'dır. Klinik olarak tidal hacim ve ventilasyonun yeterliliği, soluk alma sırasında göğüs kafesindeki genişlemenin izlenmesi ve solunum seslerinin dikkatle dinlenmesiyle değerlendirilebilir. Soluk alma sırasında göğüs kafesindeki genişleme simetrik olmalıdır. Kas güçsüzlüğü, hava yolu tıkanıklığı, atelettazi, pnömotoraks, hemotoraks, plevral sıvı birikimi, mukus veya yabancı cisim aspirasyonuna bağlı olarak göğüs kafesinin genişlemesinde azalma veya asimetrik genişleme görülmesi tidal hacmin azaldığına işaret eder. Dinlemekle solunum seslerindeki azalma tidal hacmin azaldığının bir diğer göstergesidir.

Tidal hacmin azalması dakika ventilasyonunu sabit tutmaya çalışan çocuğun solunum sayısını artırmasına neden olacaktır. Ancak tidal hacim azaldığında solunum sayısı artsa bile oksijenlenme yeterince sağlanamayabilir. Bunun nedeni inspiryum zamanının kısalmasına bağlı olarak oksijen ve karbondioksit değişimi için yeterli zaman bulunmayışıdır.

Akciğer kompliansı: Azalmış akciğer kompliansı veya artmış hava yolu direnci durumlarında solunum sıkıntısı artar. Akut respiratuvar distres sendromu (ARDS) ve pnömoni gibi alveol düzeyindeki hastalıklarda, akciğer kompliansı sıklıkla azalır. Sürfaktanın azalması, alveoller içerisinde veya kapiller damarlar ile alveoller arasında anormal sıvı birikimi hem alveollerin genişlemesini hem de gaz değişimini önler. Soluk alma sırasında yardımcı solunum kaslarının çalışması, inleme ve zor solunum birlikteliği azalmış akciğer kompliansını düşündürür.

Solunum sesleri: Solunum sesleri göğüs kafesinin her iki yarısında da kolaylıkla ve eşit olarak duyulmalıdır. Çocuk ve bebeklerde göğüs kafesi duvarı incedir ve göğüs hacmi küçüktür. Bu durum göğüs kafesinin bir yarısındaki anormal seslerin diğer göğüs yarısına da yansımaya neden olabilir. Bu nedenle akciğerlerin dikkatle dinlenmesi önemlidir. Solunum seslerinde azalma olmuş ise bu durum atelettazi, pnömotoraks veya plevral sıvı birikimi gibi durumlara işaret edebilir. Solunum sesleri göğüsün ön ve arka yüzünden olduğu gibi koltuk altı bölgesinden de dinlenmelidir. Koltuk altı bölgesi solunum yollarına en uzak yerdir, bu bölgenin dinlenmesiyle akciğerin uç bölgelerindeki havalanmaya ait fikir edinilebilir.

Hırıltı, hışıltı, inleme ve soluk verme süresinin uzaması solunum mekaniklerinde bozulmayı gösterir.

Hırıltı: Soluk alma sırasında duyulan tiz sestir ve üst hava yolu tıkanıklıklarında oluşur. Doğumsal veya edinsel anormallikler (büyük dil, laringomalazi, ses telleri felci, hava yolu hemanjiomu, tümör veya kist), enfeksiyonlar (krup, bakteriyal trakeit, epiglotit), üst hava yolu ödemi (alerjik durumlar) ve yabancı cisim aspirasyonu üst hava yolu tıkanıklığı nedenleridir.

İnleme: Glottisin erken kapanmasını takiben soluk vermenin geç döneminde diyafragmanın kasılması ile ortaya çıkar. Akciğer ödemi, pnömoni ve atelettazisi bulunan çocuklarda inleme duyulabilir.

Hışıltı: Soluk verme sırasında duyulur. Uzamış ve zorlu soluk verme özellikle bronşiyol düzeyindeki tıkanıklığa işaret eder. Bronşiyolit, astım, akciğer ödemi, yabancı cisim ile hava yolunun kısmi tıkanması hışıltı oluşturabilir.

Bilinç Düzeyi

Bilinç düzeyindeki değişiklikler merkezi sinir sistemini ilgilendiren sorunlardan kaynaklanabildiği gibi solunum işlevindeki bozulmalar sonucunda da gelişebilir. Artan solunum sıkıntısı çocukta huzursuzluğa neden olur. Kanda oksijenin giderek azalması ve karbondioksit düzeyinin giderek artması bilinç düzeyinde uykuya eğilimden komaya kadar değişen farklılıklar yaratabilir.

Azalan solunum hızı veya düzensiz solunuma bilinç bozukluğu da eklenirse, çocukta solunumun durma riski artar. Bu nedenle solunum yetmezliği olan çocuğun bilinç düzeyi sürekli kontrol edilmelidir.

Deri ve Ağız Mukozasının Rengi

Eğer oksijenlenme ve dolaşım iyi ise, deri rengi ılık bir ortamda göğüs üzerinde ve kol/bacaklarda aynı olmalıdır. Ağız mukozası, tırnak yatakları, el içi ve ayak tabanı, normal solunum ve dolaşım işlevi varlığında pembe renktedir.

Hipoksemi gelişen çocuklarda merkezi siyanoz görülebilir. Merkezi siyanozun görülebilmesi için deri kapillerlerinde indirgenmiş hemoglobin miktarının 5 g/dl'nin üstünde olması gereklidir. Fakat anemik çocuklarda ağır hipoksemi varlığında bile siyanoz görülmeyebilir, çünkü hemoglobin miktarı çok düşmüş ise 5 g/dl redükte hemoglobin oluşturulamaz (örneğin hemoglobin düzeyi 8 g/dl olan çocukta siyanoz gelişebilmesi için oksijen saturasyonunun %37'nin altına kadar düşmesi gerekmektedir). Ayrıca siyanoz oluşumu derideki kan akış hızı ve dokunun oksijen alımına da bağlıdır. Bu nedenle siyanoz, polisitemisi olan çocuklarda normal veya düşük hemoglobin yoğunluğu bulunan çocuklara göre daha çabuk ortaya çıkar. Düşük kalp debisi ile birlikte düşük arteriyel oksijen saturasyonu varlığında siyanoz daha kolay oluşur. Ancak ciddi kanamalardan sonra oluşan düşük kalp debisi varlığında siyanoz görülmez. Bu nedenlerden dolayı merkezi siyanoz hipokseminin erken ve güvenilir göstergesi olmaktan uzaktır.

Çocukların vücut sıcaklığını ve deri rengini değerlendirirken çevre sıcaklığı da mutlaka göz önüne alınmalıdır. Eğer çocuk soğuk bir ortamda ise çevresel damarlarda daralma nedeniyle kapiller geri doluş zamanı gecikmiştir ve soğuk, soluk, alaca renkli bir deri görünümü (özellikle kol ve bacaklarda) vardır. Çocuk ısındığında deri rengi eski durumuna döner.

Solunumun yeterliliği değerlendirilirken aşağıdaki belirtilerden en az birinin saptandığı çocuklarda solunum yetmezliğinin derinleştiği ve solunumun durma riski olduğu kabul edilir:

- Artmış solunum hızı ve çabası ile birlikte azalmış solunum sesleri,
- Kalp atım hızında azalma (bradikardi),
- Ağrılı ve sözlü uyarıya yanıtın azalması ve bilinç bozukluğu,
- Kas tonusunda azalma,
- Siyanoz.

SOLUNUM SIKINTISI VE SOLUNUM YETMEZLİĞİ

Normal solunum işlevi çok az bir iş yüküyle gerçekleşir. Ancak akciğerde ve göğüs kafesinde gelişen patolojik durumlar sonucu solunum işi artar. Takipne, taşikardi, hiperpne, burun kanadı solunumu, yardımcı solunum kaslarının solunuma katılması (soluk alma sırasında interkostal, subkostal ve suprasternal çekilmelerin oluşması) solunum sıkıntısı belirtileridir. Çekilmeler sırasında baş sallanabilir veya karın solunuma katılabilir. Her solunumla başın hareket etmesi artmış solunum çabasına işaret eder. Soluk alma sırasında karın solunumu ile birlikte ciddi interkostal çekilmeler genellikle üst hava yolu tıkanıklarında görülür. Bu aşırı solunum çabası oksijen tüketiminde ve karbondioksit üretiminde artışa neden olur. Artmış solunum hızı ve/veya derinliği yeterli gaz alış-verişini sağlıyorsa solunum yetmezliği gelişmez, ancak çocuk yoruldukça ya da solunum işlevleri kötüleştikçe solunum yetmezliğinin klinik bulguları ortaya çıkmaya başlar.

Solunum yetmezliği, vücudun ihtiyaç duyduğu gaz değişimini yapamaması sonucu ortaya çıkan ve yetersiz oksijenlenme ve ventilasyon ile kendini gösteren klinik bir durumdur. Akciğerler, göğüs kafesi veya solunum merkezini ilgilendiren sorunlar solunum yetmezliğine neden olabilirler.

Çocuklarda bazı durumlarda solunum yetmezliğini kesin olarak tanımlamak zordur. Örneğin; siyanotik kalp hastalığı olan bir çocukta arteriyel oksijen saturasyonunun %75 olması solunum yetmezliği olduğunu düşündürmez, oysa kalp ve akciğer işlevleri normal olması beklenen bir çocukta bu durum solunum yetmezliği göstergesidir.

Hipoksemi gelişme riski var ise çocuğun oksijen saturasyonu mutlaka nabız oksimetresi ile sürekli izlenmelidir. Eğer solunum yetmezliğinden şüphe ediliyorsa arteriyel kan gazı incelemesi yapılmalı ve hipoksemi ($\text{PaO}_2 < 60 \text{ mmHg}$), hiperkarbi ($\text{PaCO}_2 > 60 \text{ mmHg}$) ve asidoz ($\text{pH} < 7.35$) olup olmadığı araştırılmalıdır. Ancak kimi zaman koşullar kan gazı ölçümü yapmak için yeterli olmayabilir, kimi zaman da yapılabilen tek kan gazı ölçümü ile hastanın durumu ve tedaviye yanıtı değerlendirilemeyebilir. En önemlisi çocuğun klinik durumu ile altta yatan hastalığının bir arada değerlendirilmesidir.

Örneğin, bronkopulmoner displazili bir bebekte kronik hipoksemi ve hiperkarbi bulunabilir. Böyle bir durumda akut solunum yetmezliği tanısı klinik muayene ve arteriyel kan gazı incelemesi yapılsa bile zor olabilir. Çünkü, bebek kronik hiperkarbiyi tolere edebilir ve arteriyel pH normal veya normale yakın olabilir. Bu nedenle çocuklarda solunum yetmezliği tanısı koyarken mutlaka klinik durumları da göz önüne alınmalıdır.

TABLO 2. BÖLGELERE GÖRE SOLUNUM ŞIKINTISI VEYA YETMEZLİĞİ NEDENLERİ

Solunum Yolları		
Üst hava yolu	Alt hava yolu	Parankim
Epiglottit	Bronşiyolit	Boğulma
Krup	Astım	Pnömoni
Ses telleri felci	Aspirasyon	Akciğer yaralanması
Yabancı cisme bağlı hava yolu tıkanıklığı		Akciğer ödemi
		Atelektazi
		ARDS
Göğüs duvarı		
Yelken göğüs		
Diyafram fıtığı		
Diyafram felci		
Merkezi sinir sistemi		
Kafa travması		
Menenjit/ensefalit		
Zehirlenme		
Uyku apne sendromu		

SOLUNUM YETMEZLİĞİ NEDENLERİ

Akut solunum yetmezliği, karbondioksit atılımında veya oksijenlenmede yetersizliğe neden olan sinir-kas hastalıklarında, akciğer hastalıklarında ve hava yolunu ilgilendiren diğer hastalıklarda gelişebilir (Tablo 2).

Ortaya çıkan hipoksi, hiperkarbi ve solunumsal asidozun derinliği solunum yetmezliğinin ciddiyetini ortaya koyar. Çocukların metabolik hızları yüksek olduğu için kilogram başına düşen oksijen ihtiyacı da yetişkine göre fazladır. Oksijen tüketimi erişkinde 3-4 ml/kg/dk bebekte ise 6-8 ml/kg/dk'dır. Bu nedenle çocuklarda apne veya yetersiz solunumla birlikte hipoksemi ve doku hipoksisi erişkinine göre daha hızlı gelişir.

Hipoksemi ve doku hipoksisi nedenleri:

- Akciğer parankim hasarı varlığında oksijen ve/veya karbondioksit değişiminde bozulma meydana gelir.

- Akciğerlerde ventilasyon perfüzyon oranındaki bozulma ile birlikte akciğer içinde şant oranında artış sonucu hipoksi ve hiperkarbi gelişebilir. Bu duruma örnek olarak astım, bronşit ve aspirasyon pnömonisi verilebilir.
- Akciğer kompliansının azalması ve/veya hava yolu direncinin artması solunum işinde ve oksijen tüketiminde artışa neden olur. Bu duruma örnek olarak parankimal hastalıklar (ARDS, pnömoni vb.) veya astım verilebilir.
- Merkezi sinir sistemi yaralanmaları ve ilaç zehirlenmeleri solunumun kontrolünde bozulmaya neden olarak hipoksi ve/veya hiperkarbiye neden olur. Özellikle kafa travmaları ve ilaç zehirlenmelerinde apne kolaylıkla oluşabileceği için solunum hızının sürekli izlenmesi gereklidir.

Ayrıca çocuklarda çok yaygın olmamakla birlikte, dördüncü boyun omuru seviyesi ve üzerindeki yaralanmalarda diyafram uyarılmasındaki bozulmaya bağlı olarak apne meydana gelebilir.

DOLAŞIM YETERLİLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dolaşım yeterliliğinin değerlendirilmesinde aşağıdaki öğeler gözden geçirilmelidir:

- Kalp Hızı
- Kan Basıncı
- Sistemik dolaşım
 - Nabız dolgunluğu
 - Deri rengi ve sıcaklığı
 - Bilinç düzeyi
 - İdrar debisi

Kalp debisi ve oksijen sunumunu belirleyen çeşitli öğeler arasındaki ilişki aşağıda özetlenmiştir:

Kalp debisi; kalbin bir dakikada attığı kan hacmidir (kalp hızı x atım hacmi).

Atım hacmi; her bir ventrikül kasılması ile atılan kan hacmidir.

Ortalama arter kan basıncı; kalp debisi ve sistemik damar direncinin çarpımı ile elde edilir.

Arteriyel oksijen içeriği; Kanın her 100 ml'sinin taşıdığı oksijen miktarıdır. Kalp debisini etkileyen ve onun tarafından etkilenen değişkenlerden yalnızca kalp hızı ve kan basıncı kolaylıkla ölçülebilir. Atım hacmi ve sistemik damar direnci, nabız kalitesi ve doku kan dolaşımının kontrolü ile dolaylı olarak değerlendirilmelidir.

Kalp Hızı

Bebek ve çocuklardaki normal kalp hızı değerleri Tablo 3'te gösterilmiştir.

Büyük çocuklarla karşılaştırıldığında yenidoğanlarda ve küçük çocuklarda atım hacmi daha düşüktür ve kalp debisi atım hacminden çok kalp hızına bağlıdır.

Kalp debisindeki düşüğe tipik fizyolojik yanıt taşikardidir. Ancak yenidoğanlarda iskemi ya da hipoksi bradikardiye neden olabilir. Tedaviye yanıtın değerlendirilebilmesi için kalp hızı değişikliklerinin sürekli izlenmesi yararlıdır.

Çocuklarda hipovoleminin saptanmasında, doku içi dolaşımı ve hidrasyon bozukluğunun göstergeleri olan gecikmiş kapiller geri doluş zamanı, gözyaşı yokluğu, ağız mukozasının kuruluğu, dehidratasyon ve genel hastalık görüntüsü yararlı olabilir.

Nedeni ne olursa olsun kalp hızı artışı hem kalp kasının oksijen ihtiyacını artırır, hem de kalp kasına oksijen sunumunu bozar. Çünkü ventriküllerin doku içi kan dolaşımı diyastol sırasında olur, bu hastalarda ise diyastol, taşikardi nedeni ile kısalmıştır. Ayrıca ventriküllerin doluşu yine diyastolde olduğu için diyastol süresinin kısılması atım hacmini de düşürür. Sonuç olarak kalp hızı artışı ile oluşan bu değişiklikler kardiyojenik şoka yol açabilir. Taşikardiye bağlı yetersiz kalp debisi ve azalmış oksijen sunumu sonucu oluşan doku hipoksisi ve hiperkapni asidoza neden olur. Asidoz ve yetersiz oksijen sunumu sürdükçe kap kısı işlevi bozulur. Acil tedavi uygulanmaz ise bu durumu bradikardi ve kardiyak arrest izleyebilir.

TABLO 3. ÇOCUKLARDA İSTİRAHATTEKİ NORMAL KALP HIZI DEĞERLERİ (atım/dk)

Yaş	Ortalama	En düşük-en yüksek değer
Yenidoğan	130	90-180
1-12 ay	130	80-160
1-4 yaş	110	80-140
5-8 yaş	100	70-120
8 yaş üzeri	90	70-110

Kan Basıncı

Kalp debisinin normal değerler içerisinde sürdürülebilmesi için gerekli kompanzatuvar işlgeler, kalp atım hızının ve kalbin kasılma gücünün artmasıdır. Bu işlgeler yetersiz olduğunda kan basıncı düşer ve dekompanze şok meydana gelir. Daha önce de belirtildiği

gibi kalp debisi ve sistemik damar direnci, ortalama arter basıncını belirler. Kalp debisi yetersiz olduğu zaman, normal kan basıncı ancak damarların daralmasıyla sağlanabilir.

Ortalama kan basıncı, başlangıçta sistemik damar direnci artışı ile sürdürülür. Kan basıncı düşüklüğü kalp damar sistemi dekompanzasyonunun geç ve sıklıkla ani gelişen bir bulgusudur. Bu nedenle kan basıncında hafif bir azalma bile hızla tedavi edilmelidir, çünkü bu bir dekompanzasyon işaretidir ve ardından kalbin durma olasılığı yüksektir. Yaşa göre normal kan basıncı değerleri Tablo 4'de gösterilmektedir. Ortalama sistolik kan basıncı için normal değer:

• 1-10 yaş arasında '**90 mmHg + (2 x yaş)**' formülü ile hesaplanabilir.

Yaşlara göre hipotansiyon olarak kabul edilen sistolik kan basıncı değerleri aşağıda gösterilmiştir.

- 0-28 gün < 60 mmHg
- 1-12 ay < 70 mmHg
- 1-10 yaş < 70 mmHg + (2 x yaş)
- > 10 yaş < 90 mmHg

Sistolik kan basıncı, normal değerinden 10 mmHg kadar daha düşük saptandığında mutlaka diğer şok işaretleri de araştırılmalıdır. Çoklu travması olan çocuklarda kan basıncının düşük bulunması kan hacminin %20'den fazlasının kaybedildiğine işaret eder. Bu durumda öncelikle sıvı, gerekirse de kan verilmelidir.

TABLO 4. ÇOCUKLARDA İSTİRAHATTEKİ NORMAL SİSTOLİK KAN BASINCI DEĞERLERİ (mmHg)

Yaş	Ortalama	En düşük-en yüksek değer
Yenidoğan	75	60-90
1-12 ay	90	70-110
1-4 yaş	90+(2x yaş)	75-110
5-8 yaş	90+(2x yaş)	85-115
8 yaş üzeri	110	90-120

Sistemik dolaşım: Şokta, erken dönemde sinüs taşikardisi, geç dönemde ise kan basıncı düşüklüğü ortaya çıkar. Sinüs taşikardisi özgün olmadığı için kompanze şokun erken tanısı için, çevresel nabız varlığının ve dolgunluğunun da değerlendirilmesi gereklidir. Ayrıca çevresel organların dolaşımı ve işlevi de değerlendirilmelidir.

a) Nabızların değerlendirilmesi: Karotis, aksiller, brakial, radial, femoral, dorsalis pedis ve tibialis posterior

nabızları sağlıklı bebeklerde ve çocuklarda kolaylıkla hissedilebilir. Ancak bebek şişman ya da beden sıcaklığı düşük ise nabızın hissedilmesi güç olabilir. Çevresel ve merkezi nabızlar arasındaki basınç farklılığı çevrenin soğuk olması ile oluşan damar daralmasına bağlı olabildiği gibi kalp debisindeki azalmanın erken işareti de olabilir.

b) Derinin değerlendirilmesi: Azalmış deri dolaşımı şokun erken belirtisi olabilir. Çocuğun dolaşımı iyi ve çevre sıcaklığı normal iken genellikle elleri ve ayakları sıcak, kuru ve avuç içinden parmak ucuna kadar pembedir. Kalp debisi azaldığı zaman deri uçlardan itibaren soğumaya başlar. Şokta izlenen uzamış kapiller geri doluş (iki saniyeden uzun), yüksek ateş ya da çevrenin soğuk olmasından kaynaklanabilir. Sıcaklık kontrol işlemleri, merkezi sıcaklığı korumaya çalıştığı için sıklıkla vücut sıcaklığı yüksek, deri ise damarlarda daralmaya bağlı olarak soğuk bulunur.

Kapiller geri doluş zamanı değerlendirilirken ekstremiteler kalp düzeyinin üzerine kaldırılmalıdır. Böylece venöz göllenme dışlanarak arteriyoller kapillerler değerlendirilmiş olur. Tek başına bu yöntemin değerlendirilmesi ile şok tanımlanamayacağı için diğer bulgular ile beraber değerlendirilmelidir. Alacalı, soluk bir deri, uzamış kapiller geri doluş zamanı ve çevresel siyanoz sıklıkla kötü deri dolaşımının göstergeleridir.

c) Bilinç Düzeyinin Değerlendirilmesi: Beyin dolaşımının bozulmasına bağlı olarak gelişen belirtiler iskeminin süresi ve şiddetine göre değişiklik gösterir. İskemik hasar ani geliştiği zaman bilinç kaybından önce kas tonusu kaybı, yaygın nöbetler ve göz bebeklerinde genişleme meydana gelir. İskemik hasar yavaş geliştiğinde ise nörolojik belirtiler daha sinsi seyirli olup sersemlik, huzursuzluk veya uyku hali görülür. İki aydan büyük bebekler normalde anne ve babalarıyla göz teması kurabilirler. Anne ve babayla göz teması kuramama ya da tanıyamama kortekste dolaşım bozukluğu ya da beyin işlev bozukluğunun habercisi olabilir. Önceleri bilinci açık olan çocukta giderek ağırlı uyarılara yanıtsızlık saptanması kötüye gidişin işaretidir.

Şiddetli dolaşım bozukluğu bilinç düzeyinde büyük değişikliklere neden olabilir. Bilinç düzeyi aşağıdaki öğelerle değerlendirilir (USAY):

- Uyanıklık durumu,
- Sesli uyarana yanıt,
- Ağrılı uyarana yanıt,
- Yanıtsızlık.

Bilinç düzeyindeki azalmanın ilerlemesiyle derin tendon refleksi baskılanabilir, göz bebekleri küçülebilir (ışığa tepki vardır) ve solunum şekli değişebilir. Hipotoni ve aralıklı fleksör veya ekstensör postür, uzamış ya da ciddi hipoksemi ($\text{PaO}_2 < 30 \text{ mmHg}$) sonucu meydana gelebilir.

d) İdrar debisi: İdrar debisi böbrek kan akımı ve glomerüler filtrasyon hızıyla doğru orantılıdır. İdrar debisi böbrek işlevinin iyi bir göstergesi olmasına rağmen, anne-baba tarafından son günlerdeki idrar miktarı genellikle bilinemeyeceği için ilk değerlendirme açısından çok değerli değildir. Ayrıca, mesanedeki idrar miktarı daha önceki idrar üretimini gösterebilir. Çocuklarda normal idrar debisi ortalama 1-3 ml/kg/saat'tir. Bilinen böbrek hastalığı yokken idrar akımı çocuklarda 1ml/kg/saat'ten ya da ergenlerde 30 ml/saat'ten az ise, sıklıkla kötü böbrek dolaşımının veya hipovoleminin göstergesidir. İdrar sondası yerleştirilmesi idrar akımının doğru ve sürekli izlemine kolaylaştırır.

ŞOK

Şok, dokuların yetersiz dolaşımı nedeniyle, hücre yaşamı ve işlevi için gerekli maddeler ve oksijenin yeterince sağlanamadığı klinik bir durumdur. Kan hacminin azlığı, kalp yetersizliği ve dolaşım bozuklukları oksijenin hücreye ulaştırılmasını bozar ve enerji üretimini yetersiz hale getirir. Yetersiz doku dolaşımı kendini çeşitli organların işlev bozukluğu (örneğin; idrar debisinde azalma, bilinç bozukluğu) ile gösterir. Gerekli besin maddelerinin ve oksijenin dokuya ulaştırılamaması laktik asit birikimine ve geri dönüşümsüz hücre hasarına neden olur. Kalp ve damar işlevlerinin bozulması veya çoklu organ işlev bozukluğuna bağlı olarak ölüm gelişebilir.

Oksijen Sunumu

Solunum yetmezliği sonuçlarından birisi yetersiz oksijenlenmedir. Şokta ise oksijen dahil gerekli tüm maddelerin dokuya ulaştırılmasında yetersizlik söz konusudur. Oksijen sunumu dakikada vücuda dağılan oksijen miktarı olup, arteriyel oksijen içeriği ve kalp debisinin çarpılması ile elde edilir (Şekil 1).

Arteriyel oksijen içeriği: Kanın her 100 ml'sinin taşıdığı oksijen miktarıdır. Hemoglobin yoğunluğu (g/dl) x 1.34 ml oksijen x oksihemoglobin saturasyonu /100 + ($\text{PaO}_2 \times 0.003$) ile hesaplanır. Normal arteriyel oksijen içeriği yaklaşık 18-20 ml O_2 /100 ml'dir.

Kalp debisi: Kalp hızı x atım hacmi (kalbin her kasılmasında attığı kan miktarı) ile hesaplanır.

Arteriyel oksijen içeriği veya kalp debisinin hesaplanmasında yer alan öğelerde meydana gelen azalmalar, kompanze edici işlgelerin yetersiz kaldığı durumlarda dokuya oksijen sunumunun azalmasıyla sonuçlanır. Örneğin, solunum yetmezliğinde arteriyel oksijen içeriği düşmüştür, eğer kalp debisi yeterince artış gösterir ise dokuya oksijen sunumu normal düzeylerde devam eder. Fakat kalp debisi artış gösteremez ise hem kalp debisi hem de oksijen içeriği azaldığı için oksijen sunumu ciddi şekilde azalır. Özellikle solunum yetmezliği bulunan çocuklarda artan solunum işi çocuğun metabolik ihtiyacını da arttıracığı için şok gelişimi kolaylaşacaktır.

Arteriyel oksijen içeriğini etkileyen en önemli öğelerden biri hemoglobinin miktarıdır. Hemoglobinin 12 g/dl'den 8 g/dl'ye düşüşü oksijen sunumunda %33 oranında azalmaya neden olur. Kanda çözünmüş olarak bulunan oksijen miktarı ($\text{PaO}_2 \times 0.003$) toplam arteriyel oksijen içeriğinin sadece %1-2'sidir. Ancak ağır anemili çocuklarda soluk ile alınan oksijen yoğunluğu yükseltilerek, çözünmüş oksijen miktarı artırılabilir ve arteriyel oksijen içeriğindeki azalma bir miktar karşılanabilir. Örneğin; 3 gram hemoglobini bulunan, oksihemoglobin saturasyonu %100 ve PaO_2 'si 100 mmHg olan bir çocuğun arteriyel oksijen içeriğinin 4.32 ml/100ml olduğu hesaplanabilir. Bunun 0.3 ml/100ml'si çözünmüş kısımdır. %100 oksijen solutulması ile PaO_2 miktarı 100 mmHg'dan 550 mmHg'ya çıkarıldığında ise çözünmüş miktar 1.65 ml/100ml olacak ve sonuçta arteriyel oksijen içeriğinde %40 oranında artış sağlanabilecektir. Sonuç olarak şoktaki bir çocuğun anemisinin düzeltilmesi ve oksijen verilmesi arteriyel oksijen içeriğini ve dolayısıyla oksijen sunumunu önemli miktarda artıracaktır.

Oksijen ihtiyacı; ateş, ağrı, travma, sepsis ve diğer yangısal durumlarda artar. Dokunun oksijen ihtiyacı oksijen sunumunu aştığı zaman ortaya çıkan anaerobik metabolizma sonucu laktik asit birikmeye ve metabolik asidoz oluşmaya başlar. Laktik asit değerlerinin yükselmesi şoku düşündürmelidir.

Şokta kalp debisi ve kan basıncı normal, artmış veya azalmış olabilir. Şok fizyolojik duruma ve nedene göre iki farklı şekilde sınıflandırılabilir.

Fizyolojik duruma göre şok kompanze ve dekompanze olmak üzere ikiye ayrılır.

Kompanze şok: Kan basıncı normal sınırlarda olup yetersiz doku dolaşımı nedeniyle yaşamsal ihtiyaçların karşılanamadığı şok tablosudur.

Bulguları:

- Taşikardi,
- Soğuk ekstremiteler,
- Uzamış kapiller, geri doluş zamanı (ortam sıcaklığı normal olduğu halde),
- Merkezi nabızlarla karşılaştırıldığında uçlarda daha zayıf nabızlar,
- Normal kan basıncıdır.

Kompanzatuvar işlgeler yetersiz kaldığında yetersiz doku dolaşımı gelişir ve şok dekompanze hale gelmeye başlar.

Dekompanze şok: Bilinç bozukluğu, idrar miktarında azalma, metabolik asidoz, takipne, merkezi nabızlarda zayıflama ile birlikte klinik tabloya kan basıncı düşüklüğünün de eklenmesi durumunda dekompanze şok gelişmiştir. Dekompanze şok geliştiğinde doku dolaşımı ciddi şekilde bozulmuştur, bu nedenle kalbin durma ihtimali göz önüne alınarak hazırlık yapılmalıdır.

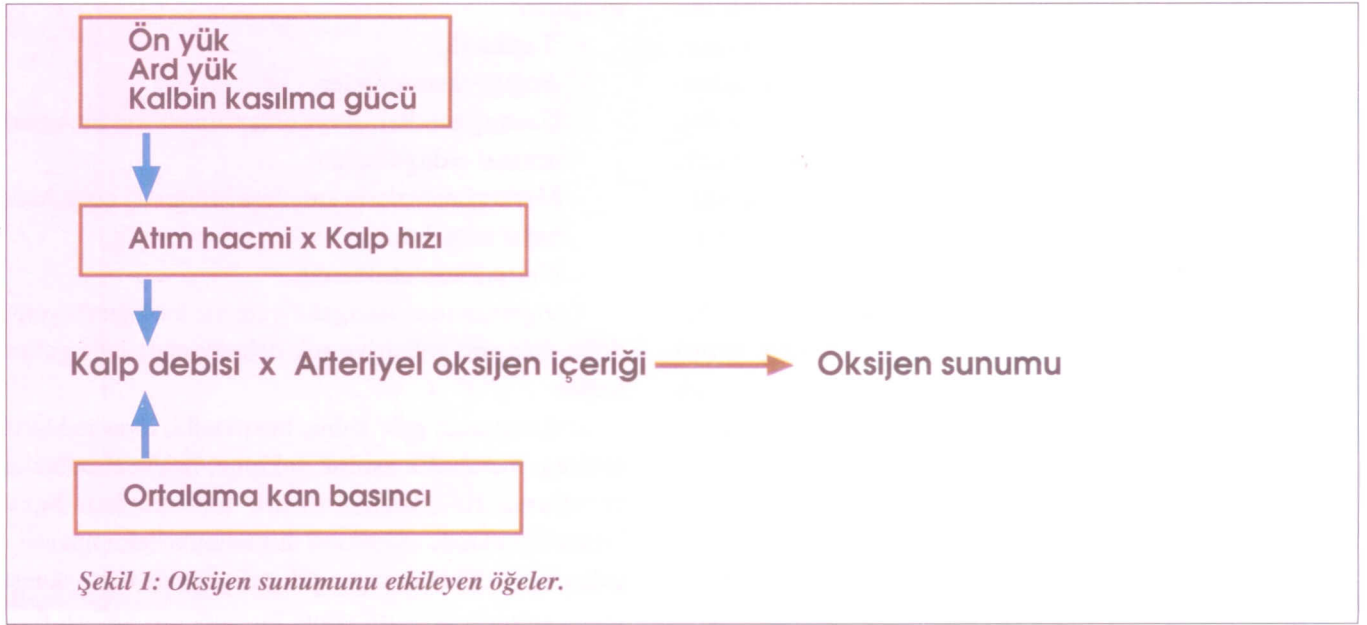
Nedene göre şok **hipovolemik**, **kardiyojenik** ve **dağılımsal** olmak üzere üçe ayrılır. Şokun en yaygın görülen şekli hipovolemik şoktur.

Hipovolemik şok: En yaygın görülen şok şekli olup damar içinde dolaşan kan hacminin yetersizliği söz konusudur. Çocuklarda pek çok neden hipovolemik şok meydana getirebilir. Sıvı kaybı ve kanama en sık rastlanan sebeplerdir. Kan hacmi çocuklarda ortalama 65-90 ml/kg'dır. Taşikardi ve çevresel damarlarda daralma ile kan hacminin %10-15'inin kaybı tolere edilebilir. Kan kaybı, toplam hacmin %20'sini aştığında kan basıncı azalır, taşikardi, bilinç kaybı, deri dolaşımında azalma gözlenir. Kan hacminin %50'si kaybedildiğinde kalp her an durabilir.

Üçüncü boşluğa kayıplar da hipovoleminin önemli bir nedenidir. Bu durum sepsis ve yanık gibi yangısal durumlarda görülebilir. Sistemik damar genişlemesine bağlı olarak damar yatağında gelişen kapasite artışında da göreceli bir hipovolemi ortaya çıkabilir. Sepsis ve anafilaksi bu duruma örnek olarak verilebilir.

Kardiyojenik şok: Kalp kası işlev bozukluğu sonucunda oluşur. Damar içi hacim yeterli veya artmıştır, fakat kalp kası işlev bozukluğu nedeniyle atım hacmi ve kalp debisi azalmıştır. Eğer hastanın beslenmesi ve sıvı alımı yeterli değilse ya da kusuyorsa, kardiyojenik şok tablosuna hipovolemi de eşlik edebilir.

Dağılımsal şok: Dolaşan kan hacminin uygunsuz dağılımı ile kendini gösterir. Bu durum sepsis veya anafilaksi



nedeniyle gelişebilir. Dağılımsal şokta özgün olarak yüksek kalp debisi vardır. Fakat kanın vücuda dağılımı dengesizdir. Bu nedenle yaşamsal önemi olan bazı doku ve organlar yetersiz kanlanırken, daha önemsiz olan bazı dokular (iskelet kası ve deri) metabolik gereksinimlerinin çok üstünde kanlanır. Düşük damar direnci, deri kan akımını artırır ve çevresel nabızların artmasına neden olur.

Şokun bu şekilde sınıflandırılması tedaviyi kolaylaştırmaktadır. Ancak nedeni ne olursa olsun şokun ciddi ve tedaviye yanıtın az olduğu durumlarda, kalp kasında işlev bozukluğu ortaya çıkabileceği, bunun da şok tablosunu daha da ağırlaştırabileceği unutulmamalıdır.

ŞOKUN KLİNİK BULGULARI

Şokun klinik bulguları kalp debisi ile yakından ilişkilidir. Şok, hipovolemik ve kardiyojenik şokta olduğu gibi düşük kan akımına (düşük debi) bağlı gelişmiş ise sempatik sinir sisteminin kompanze edici mekanizmaları tarafından damarlarda daralma ile kan akımı yaşamsal organlara doğru yönlendirilir. Bu durumda deride solukluk ve soğukluk ortaya çıkar ve böbrek kan akımının azalmasına bağlı olarak idrar miktarı azalır.

Çocukta; beden sıcaklığının yükselmesi veya düşmesi, taşikardi, takipne, solunumsal alkaloz ve beyaz küre değişikliklerinden (lökosit sayısında artma/azalma ya da olgunlaşmamış lökositlerde artış) iki veya daha fazlasının varlığı sepsis olasılığını düşündürür. Sepsisin belirtileri yetersiz doku dolaşımı (laktik asidoz, idrar debisinde azalma, bilinç bozuklukları) ile beraber olduğu zaman ağır sepsisten söz edilebilir. Bu nedenle sistemik dolaşımın ve kan gazı ölçümlerinin değerlendirmesi ile yapılacak

tedavi sonucu sepsiste dekompanze şok gelişmesi önlenemez. Sepsiste sıvı uygulanmasına rağmen kan basıncı düşüklüğü devam ediyorsa veya kan basıncı yalnızca ilaç desteği ile normal sınırlarda tutulabiliyorsa septik şoktan bahsedilebilir.

BÖLÜM SONU SINAVI

1. Takipne, hiperpne, burun kanadı solunumu, yardımcı solunum kaslarının kullanımı belirtileridir.
2. Yetersiz doku dolaşımı ile birlikte sistolik kan basıncının yaş grubuna göre düşük olması şokun geliştiğini gösterir.
3. Arteriyel oksijen içeriğini etkileyen en önemli öğedir.
4. Solunum hızı yenidoğanda arasında, 1-12 ay arasında, 1-4 yaş arasında, 5-8 yaş arasında ve 8 yaş üzeri arasındadır.
5. Klinik olarak tidal hacim yeterliliği, ve ile değerlendirilebilir.
6. Düzensiz ve yüzeysel solunum sıklıkla travmalı çocuklarda görülür.
7.en çok üst hava yolu tikanıklarında duyulan sestir.
8. Merkezi siyanoz..... çok düşük olan çocuklarda görülmeyebilir.
- 9..... dokuların yetersiz dolaşımı nedeniyle, hücre yaşamı ve işlevi için gerekli maddeler ve oksijenin yeterince sağlanamadığı klinik bir durumdur.
10. Solunum yeterliliğinin değerlendirilmesinde kullanılan öğeler:,, ve dir.
- 11.Alveol içerisinde sıvı birikmesi veya sürfaktanın azalması ile azalır.
- 12.Solunum sıkıntısı bulgularına, ve eklenmesi solunum yetmezliğine işaret eder.
- 13.Arılmış solunum hızı ve çabası ile birlikte azalmış solunum seslerine bradikardinin de eşlik etmesi riskini doğurur.
- 14.Dolaşımın değerlendirilmesinde şu öğeler gözden geçirilmelidir. Doğruları belirleyin.
☐ Kalp hızı
☐ Kan basıncı
☐ Solunum hızı
☐ İdrar debisi
15. Bilinç düzeyi değerlendirilirken bakılması gereken öğeler nelerdir? Doğruları işaretleyin.
☐ Solunum hızı
☐ Uyanıklık durumu

- () Ağrılı uyaranlara yanıt
 () Kalp hızı
 () Sesli uyaranlara yanıt
- 16.Sistolik kan basıncının 1-10 yaş arası çocuklardaki alt sınırı dir.
 - 17.Kalp debisi = X atım hacmi formülü bulunur.
 - 18.Çocuklarda idrar debisi.....'ten, adolesanlarda 'ten az ise kötü böbrek dolaşımının veya hipovoleminin göstergesidir.
 - 19.Solunum yetmezliği, yetersiz ile kendini gösteren klinik bir durumdur.
 - 20.Azalmış deri kan dolaşımının göstergeleri, ve dir.

KAYNAKLAR:

1. Pediatric Advanced Life Support (PALS) Provider Manual. American Heart Association 2002.
2. Motoyama EK. Respiratory physiology. Pediatric Anesthesia: Principles and Practice. Eds: Bruno Bissonnette, Bernard Dalens. McGraw-Hill Companies, USA 2002, 45-75.
3. Haddad GG, Perez Fontan JJ. Respiratory Failure Eds: Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB. Nelson Textbook of Pediatrics 16th edition. W.B. Saunders Company 2000, 1248-1250.
4. Jimenez EJ. Shock. Critical Care .Eds: Joseph Civetta, Robert W Taylor, Robert R Kirby. Lippincott-Raven, New York. 1997.
5. Young KD, Seidel JS. Pediatric cardiopulmonary resuscitation: a collective review. Ann Emerg Med 1999;33:195-205.
6. Downes JJ, Fulgencio T, Raphaely RC. Acute respiratory failure in infants and children. Pediatr Clin North Am 1972;19:423-445.
7. 2005 International Liaison Committee on Resuscitation, American Heart Association and European Resuscitation Council. Pediatric Advanced Life Support. Circulation 2005;112:IV-167-IV-187.
8. International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) consensus on science with treatment recommendations for pediatric and neonatal patients: pediatric basic and advanced life support. Pediatrics 2006;117:e955-77.
9. The Pediatric Emergency Medicine Resource (APLS). American Academy of Pediatrics, American College of Emergency Physicians, 2004.

3

HAVA YOLUNUN AÇILMASI VE SOLUNUMUN SAĞLANMASI

ÖĞRENİM HEDEFLERİ;

1. Bebek ve çocukların solunum sistemi anatomi ve fizyolojisinin erişkindekinden farklarını sayabilmek ve bu farklılıkların doğurduğu sonuçları tanımlayabilmek,
2. Solunum sistemi işlevlerinin izleminde kullanılan öğeleri sayabilmek,
3. Çocuklara oksijen verme yollarını sayabilmek ve hangi yolla ne kadar yoğunlukta oksijen verilebileceğini tanımlayabilmek,
4. Hava yolu açma yöntemlerini sayabilmek,
5. Yapay solunum yöntemlerini sayabilmek,
6. Trakeal entübasyon gerektiren durumları sayabilmek,
7. Trakeal entübasyona hazırlık ve uygulama sırasında yapılması gereken işlemleri sayabilmek,
8. Tüpün trakeada olduğuna dair birincil ve ikincil doğrulama yöntemlerini sayabilmek,
9. Trakeal entübasyon yapılmış bir çocukta genel durumun aniden bozulmasının nedenlerini ve düzeltici işlemleri sayabilmek,
10. İğne ile krikotirotomi basamaklarını sayabilmek.

Çocuklarda kalp durmasının en önemli nedeni solunum yetmezliğidir. Solunumla ilgili sorunların hızla tanınarak tedavi edilmesi solunum yetmezliği riskini önemli ölçüde azaltır. Bu sorunlar üst (burun, ağız, farinks, larinks) veya alt (trakea, bronşiyal ağaç) hava yollarından kaynaklanabilir. Hava yollarındaki tıkanıklık (dilin farinks arka duvarına dayanması, yabancı cisim, astım), enfeksiyonlar (epiglottit, larenjit, bronşit, bronşiyolit, pnömoni vb.), ventilasyon-perfüzyon bozuklukları (atelektazi, pulmoner emboli vb.) veya solunum merkezini ilgilendiren sorunlar nedeniyle solunum yetmezliği gelişebilir. Solunum yetmezliği hızla tedavi edilebilirse çocuğun hayatı sekel kalmaksızın kurtarılabilir. Fakat

solunum yetmezliğine bağlı kalp durursa prognoz oldukça kötüdür.

ÇOCUK VE ERİŞKİNDE HAVA YOLLARININ FARKLILIKLARI

Bebek ve çocuklarda solunumsal sorunların daha kolay ve hızlı anlaşılması, acil durumlarda çözüme daha hızlı gidilebilmesi için hava yolu anatomisinin ve erişkinlerinkinden farkının iyi bilinmesi gereklidir.

- Bebeklerde dil, erişkine göre ağız boşluğu içinde daha büyük yer kaplar ve daha kısadır. Bu durum hava yolu tıkanıklığı riskini arttırırken, trakeal entübasyon işlemini de güçleştirir. Entübasyon

sırasında düz bıçaklı laringoskop kullanılarak bu zorluk aşılabılır.

- Bebeklerde ve küçük çocuklarda epiglot uzun, sarkık, U şeklinde ve trakeanın uzun eksenine ile açı oluşturacak konumda yerleşmiştir. Bu nedenle çocuklarda laringoskopi sırasında epiglotun kontrolü daha zordur. Bu zorluk düz laringoskop bıçağı kullanarak ortadan kaldırılabılır.
- Çocuklarda larinks huni şeklinde, erişkinde ise silindirik şeklindedir. Çocuklarda larinks erişkinlere göre daha yüksekte ve önde yerleşmiştir.
- Çocuklarda ses telleri daha aşağıda ve trakeaya doğru eğimli bir konumdadır. Bu da entübasyon sırasında tüpün yemek borusuna kaymasına neden olabilir.
- Çocuklarda hava yolu kısa ve çapı dardır. Küçük daralmalar bile (hafif ödem, balon-maske veya laringoskopi sırasında parmakların hava yoluna bası yapması) hava yolu direncini ve buna bağlı olarak solunum işini arttırabilir.
- Çocuklarda hava yolunun en dar bölümü krikoid kıkırdak seviyesinde ve glottisin hemen altındadır. Bu bölgenin genişleme yeteneği yoktur. Ses telleri arasından geçen tüp krikoid kıkırdak (glottis altındaki bölgeden) içinden geçemeyebilir. Bu nedenle entübasyon için seçilecek tüp çapı glottisin açılma derecesine göre değil krikoid çapına göre ayarlanmalıdır.

HİPOKSİ VE HİPOKSİ OLUŞUM MEKANİZMALARI

Çocukların metabolizma hızı ve oksijen tüketimi erişkinden fazladır. Bu da apne durumunda veya alveoler ventilasyon yetersizliğinde erişkinden daha hızlı **hipoksemi** (arteriyel kanda taşınan oksijenin miktarının az olması) veya **hipoksi** (dokuların oksijenlenmesinin yetersiz olması) gelişimine neden olur.

Hipoksi nedenleri:

- Akciğerlere yeterli oksijen gelmemesi (solunan havada oksijen miktarının az olması, hava yolunun yabancı bir cisimle tıkanması, hava yolunun ödem nedeniyle daralması)
- Oksijenin akciğerlerden kana geçişinin yetersiz olması (pnömoni, pnömotoraks, akciğer ödemi)
- Oksijenin taşınmasında bozukluk (CO zehirlenmesi, anemi, kanama, kalp yetmezliği, doğumsal kalp

hastalıkları, şok)

- Dokunun oksijenlenmesinde bozukluk (ödem)
- Dokuların oksijen gereksiniminde artış (ateş, hipertiroidi)
- Solunum merkezinin baskılanması (merkezi sinir sistemi ile ilgili nedenler, narkotik analjezik kullanımı)

HAVA YOLU TIKANIKLIĞININ BELİRTİLERİ

Üst hava yollarının (burun, ağız, farinks, larinks, glottis altındaki bölüm) daralması genellikle soluk alma sırasında **hırıltıya** neden olur.

Alt hava yollarının (trakeanın altı kısmı, bronş ve bronşoller) daralması ise soluk verme sırasında **hışıltı** ve **soluk verme çabasında artışa** neden olur.

SOLUNUM SİSTEMİ İŞLEVLERİNİN İZLENMESİ

Solunum işlevleri klinik olarak;

- Ağız mukozası ve deri rengi,
- Dakikadaki solunum sayısı,
- Göğüs hareketleri ile izlenebilir.

Solunum işlevleri nabız oksimetrisi, soluk sonu CO₂ ölçümü ve arteriyel kan gazları ile değerlendirilebilir. Bu şekilde solunum işlevlerindeki bozulma veya düzelmeler kolaylıkla saptanabilir.

Nabız oksimetrisi, arteriyel kanda hemoglobinin oksijene doygunluk oranının ve nabız sayısının izlenmesine olanak veren basit ve invaziv olmayan bir yöntemdir. Hipoksiyi ve tedaviye yanıtı hızla değerlendirmek mümkündür. Oldukça güvenilir bir yöntem olmakla beraber hipotansiyon, şok, hipotermi gibi çevresel dolaşım bozukluğu olan durumlarda, karboksihemoglobinemi (CO zehirlenmesi), methemoglobinemi varlığında ve yeterli dolaşım olmadığında doğru sonuç alınamayabilir. Bunlara rağmen arteriyel oksijenlenmeyi, hastaya zarar vermeden devamlı izleme olanağı veren bir yöntem olması nedeniyle tercih edilir. Özellikle hastanın iyileşme döneminde ve taşınması sırasında kullanılması önerilir.

Soluk sonu CO₂ izlemi, alveoler ventilasyonun yeterliliğinin izlenmesinde en yaygın kullanılan yöntemdir. Klinik uygulamalarda en sık trakeal entübasyonun başarıyla gerçekleştiğini belirlemede ve arteriyel CO₂ basıncının değerlendirilmesinde kullanılır. Entübasyon tüpü yerinden çıktığında soluk sonu CO₂

basıncı değeri hızla düştüğünden, çevresel oksijen saturasyonu ölçümüne göre daha güvenilirdir.

Soluk sonu CO₂ basıncını sürekli ölçen cihazlar olduğu gibi, acil durumlarda trakeal tüp ucuna takılan basit CO₂ algılayıcıları da vardır. Karbondioksit algılayıcıları ortam havasında mor rengi gösterirken CO₂ varlığında sarı rengi gösterecek şekilde tasarlanmıştır.

Arteriyel kan gazları ölçümü, kanın oksijenlenmesini, solunumun etkinliğini ve tedaviye yanıtı değerlendirmede kullanılan en güvenilir yöntemdir. Ancak arteriyel kan alınmasını gerektirir.

OKSİJEN VERME YÖNTEMLERİ

Kalp-solunum durması ve bazı ağır hastalık durumlarında oksijenin alınması kandaki ve dokulara sunumunda azalma olmaktadır. Bu nedenle arteriyel oksijen basıncı yeterli bile olsa şok, travma ve solunum yetmezliği durumlarında hastaya yüksek yoğunlukta oksijen verilmesi önerilmektedir. Uygulama sırasında küçük hava yollarındaki salgıların kuruyup hava yollarını tıkamasını önlemek için oksijen nemlendirilmelidir. Yine özellikle küçük çocuklarda hipotermiyi önlemek için oksijen ısıtılarak verilmelidir.

Bilinci açık bir çocuğa oksijen verilirken çocuk huzursuz edilmemelidir. Çünkü huzursuzluk oksijen tüketimini ve solunum sıkıntısını artıracaktır. Çocuk oksijen verme yöntemlerinden (serbest akış, maske, başlık, çadır) hangisine uyum sağlıyorsa o yöntem seçilmeli, şartlar uygunsa çocuk güvendiği, sevdiği bir yakınının kucağında iken oksijen verilmelidir.

Bilinci kapalı veya letarjik çocuklarda hava yolunun açık olduğundan emin olmak gerekir. Bilinci açık olmayan çocukta başın fleksiyonda olması, dilin geriye (soluk borusu girişine doğru) düşmesi nedeniyle havayolu açıklığı bozulabilir. Bu durumlarda uygun yöntemlerle hava yolu açıklığı sürdürülmelidir. Ayrıca bu çocuklarda üst hava yolu kan ve mukus varlığı açısından değerlendirilmeli, gerekirse temizlenmelidir.

Hava yolu açık olmasına rağmen çocuğun solunum sayısı, solunum sesleri veya göğüs hareketleri azalmış ya da yoksa solunum desteklenmelidir. Solunum yetmezliği olan çocuklar balon-maske ile başarılı bir şekilde solutulabilirler. Kendi solunumu yetersiz olan çocuklarda balon-maske ile solunum desteği sürdürülürken mevcut soluma çabası ile uyumlu olmaya özen gösterilmelidir. Aksi durumda havalanma sağlanamadığı gibi havalanmayı daha da bozan öksürük, kusma, laringospazm, ve midenin havayla dolması gibi

istenmeyen durumlar ortaya çıkabilir.

Çocuğun solunum çabasının yeterli ancak oksijenlenmesinin yetersiz olduğu durumlarda çeşitli yollarla oksijen uygulanabilir. Oksijen verme yöntemlerinin seçiminde çocuğun klinik durumu ve verilmesi hedeflenen oksijen yoğunluğu dikkate alınmalıdır.

Nazal kanül: Düşük yoğunlukta oksijen gereksinimi olan çocuklar için önerilebilir. Solukla alınan oksijen yoğunluğu nazal-orofaringeal direnç, inspiratuvar akım hızı ve tidal hacimden etkilenmektedir. Uygulanan oksijen miktarını artırmak için akım hızının artırılması ise nazofarinkste tahriş meydana getirebilir.

Oksijen maskesi: Oksijen maskesi ile çocuklara 6–10 L/dk akış hızında ve % 35–60 oranında oksijen verilebilir. Maskenin arkasına eklenen bir hazne ile daha yüksek oksijen yoğunluğu elde edilebilir. Çocuğun solukla çıkardığı CO₂'i tekrar soluması maskeye yerleştirilen bir kapakçık ile engellenir.

Oksijen başlığı: Çocuğun başını çevreleyen şeffaf plastikten yapılmış bir başlıktır. Yüksek akımı ile oksijen yoğunluğu % 80-90'a ulaşabilir. Ancak bir yaşın üzerindeki çocuklarda kullanımı kısıtlıdır.

Oksijen çadırı: Çocuğun vücudunun üst yarısını içine alan şeffaf, plastik bir çadırıdır. Bu yöntemle sağlanan oksijen yoğunluğu % 50'ye kadar ulaşabilir. Ancak her zaman sabit bir oksijen düzeyi elde etmek mümkün değildir.

HAVA YOLUNUN AÇILMASI BAŞA POZİSYON VERİLMESİ

Bilinci açık olmayan çocuklarda hava yolu tıkanıklığının en sık nedeni dilin arkaya düşmesidir. Ayrıca sırt üstü yatan çocukta oksiput çıkıntısı başın fleksiyonuna neden olarak hava yolu tıkanıklığı riskini artırabilir.

Hava yolu açıklığını sağlamada öncelikle baş boyun travması olup olmadığı değerlendirilmelidir. Travma yoksa “**baş geri, çene yukarı**” hareketi, travma şüphesi varsa “**çene itme**” hareketi uygulanır.

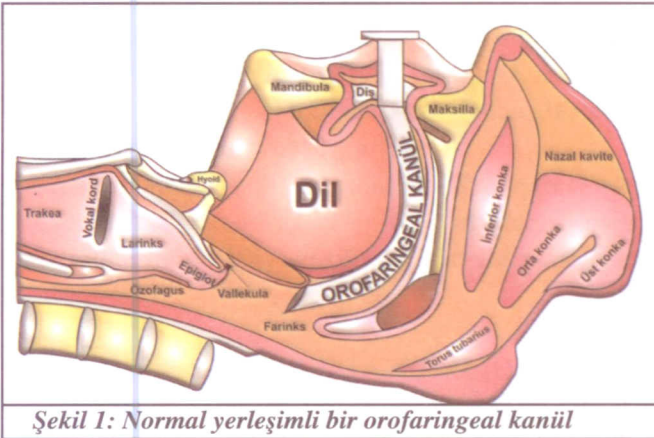
Baş geri-çene yukarı hareketi, baş hafif ekstansiyona getirilirken alt çene yukarı doğru kaldırılarak uygulanır (Bkz. Çocuklarda Temel Yaşam Desteği, Şekil 3).

Çene itme hareketi, baş ve boyun sabit tutulurken her iki elin 2. ve 3. parmaklarıyla alt çenenin köşesinden yukarı ve öne (ileri) itilerek gerçekleştirilir (Bkz. Çocuklarda Temel Yaşam Desteği, Şekil 4).

HAVA YOLU KANÜLÜ KULLANIMI

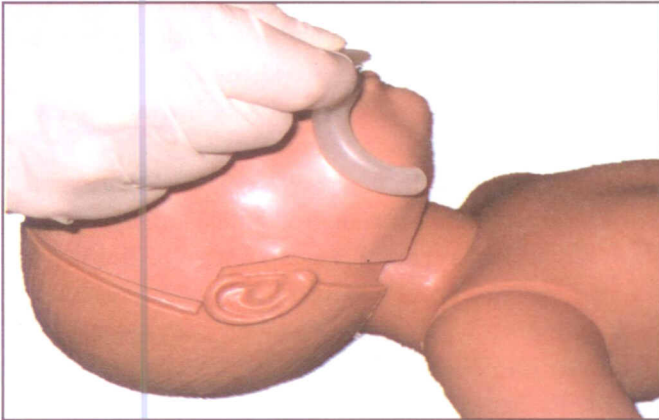
Orofaringeal kanül

- Ağız ve farinks arasındaki mesafenin açıklığını sağlamada kullanılan plastikten yapılmış bir alettir. Kanül kavsi dili kavrayacak şekilde dil arkasına kadar uzanır ve dilin geriye düşmesini önler (Şekil 1).
- Öğürme refleksini uyarak kusmaya neden olabileceğinden bilinci açık hastalarda orofaringeal kanül kullanılmamalıdır.
- Orofaringeal kanülün hasta için uygun boyutta olması önemlidir. Orofaringeal kanülün baş kısmı ağız köşesine konulduğunda uç kısmının alt çenenin köşesine gelmesi uygun boyutta olduğunu gösterir (Şekil 2).
- Orofaringeal kanül küçük olması durumunda, dili arkaya iterek hava yolunu tıkayabilir.
- Orofaringeal kanül büyük olması durumunda, larinksi tıkayarak hava yolunu kapatabilir, ayrıca travmaya neden olabilir.



Şekil 1: Normal yerleşimli bir orofaringeal kanül

Kanül yerleştirilirken dil aşağı doğru bastırılmalı, yerleştirdikten sonra baş ve çenenin pozisyonu hava yolu açıklığını sürdürecektir konumdayken kanül sabitlenmelidir.

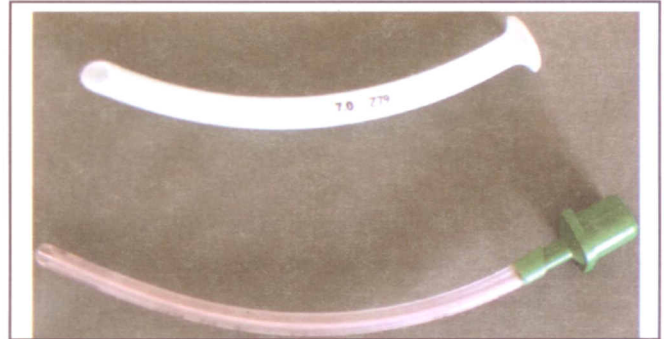


Şekil 2: Uygun büyüklükte orofaringeal kanül belirleme yöntemi (ağız köşesinden alt çenenin köşesine kadar)

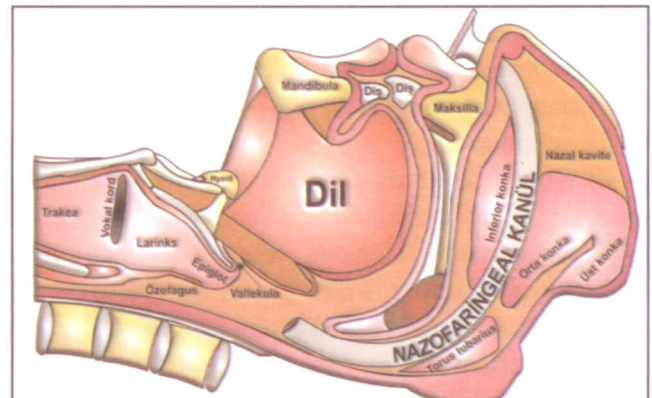
Nazofaringeal kanül:

- Yumuşak kauçuk veya plastikten yapılmış bir tüptür,
- Burun ve farinks arasındaki mesafenin açıklığını sürdürür,
- Bilinci açık çocuklarda da kullanılabilir ancak pıhtılaşma bozuklukları ve kafa tabanı kırıklarında kullanılmamalıdır,
- Uygun boyu burun ucundan tragusa kadar olan mesafenin ölçülmesi ile bulunur,
- Boyu gerekenden uzun olursa; kusmaya, laringospazma, vagal uyarı ile bradikardiye, epiglot ve ses tellerinde travmaya yol açabilir,
- Nazofaringeal kanül bulunamadığında yerine trakeal tüp kullanılabilir (Şekil 3). Ancak trakeal tüp kullanılacak ise bağlantı yeri sıkıca tutturulmalı, tüpün burun deliğinden içeri kaçması önlenmelidir (Şekil 4, 5).

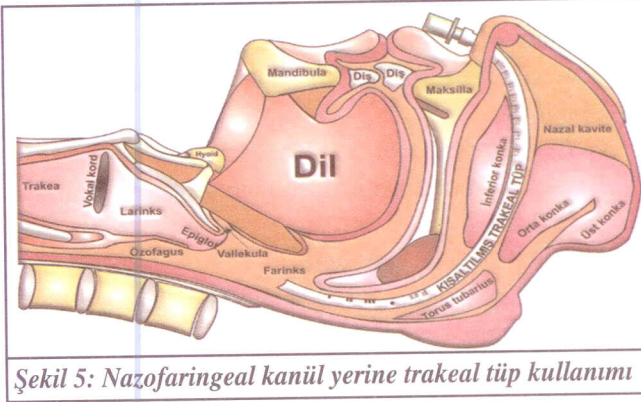
Nazofaringeal kanül yerleştirilirken kayganlaştırıcı kullanılabilir. Ayrıca tüpün iç çapı dar olduğundan sıkça aspire edilmelidir.



Şekil 3: Nazofaringeal kanül (üstte). Nazofaringeal kanül yerine trakeal tüp de kullanılabilir (altta)



Şekil 4: Nazofaringeal kanülün pozisyonu



Şekil 5: Nazofaringeal kanül yerine trakeal tüp kullanımı

HAVA YOLUNUN ASPIRASYON İLE TEMİZLENMESİ

Bilinci kapalı bir çocuğun ağızında herhangi bir yabancı cisim olup olmadığı araştırılmalıdır. Bazen, havayolu açıklığının sağlanması ve sürdürülebilmesi için orofarinks, nazofarinks veya trakeanın aspire edilmesi de gerekebilir. Başın hafifçe bir tarafa çevrilmesi ağızdaki sekresyonların daha kolay temizlenmesini sağlar. Aspirasyon süresi mümkün olduğunca kısa tutulmalıdır.

Aspirasyon işlemi sırasında dikkat edilmesi gerekenler:

- Trakeal aspirasyon **steril yöntemle** yapılmalıdır,
- Trakeal aspirasyon işleminin süresi **10 saniyeyi geçmemelidir**,
- Salgıların temizlenebilmesi için **80–120 mmHg** gücünde negatif basınç uygulanması yeterlidir,
- Yüksek değerlerdeki çekiş gücü travmaya neden olabileceğinden basıncı ayarlanabilen aspiratörler kullanılmalıdır,
- Vagal uyarı ile bradikardi gelişebileceğinden aspirasyon sırasında **kalp atım hızı** yakından izlenmelidir,
- Karinanın uyarılmasına bağlı bradikardi gelişmemesi ve trakeal mukozada hasar oluşmaması için aspirasyon kateteri fazla ilerletilmemeli, trakeal tüpün ucuna veya 1–2 cm aşağısına kadar ilerletilmelidir,
- Aspirasyon kateteri ilerletilirken negatif basınç uygulanmamalı, geri çekerken uygulanmalıdır,
- Koyu salgıların temizlenmesini kolaylaştırmak için aspirasyon öncesinde hava yoluna 1–2 ml steril fizyolojik serum verilebilir,
- Aspirasyon sırasında hipoksiyi önlemek için aspirasyon işlemi öncesi ve sonrasında yeterli **oksijenasyon** sağlanmalıdır.

BALON-MASKE İLE SOLUTMA

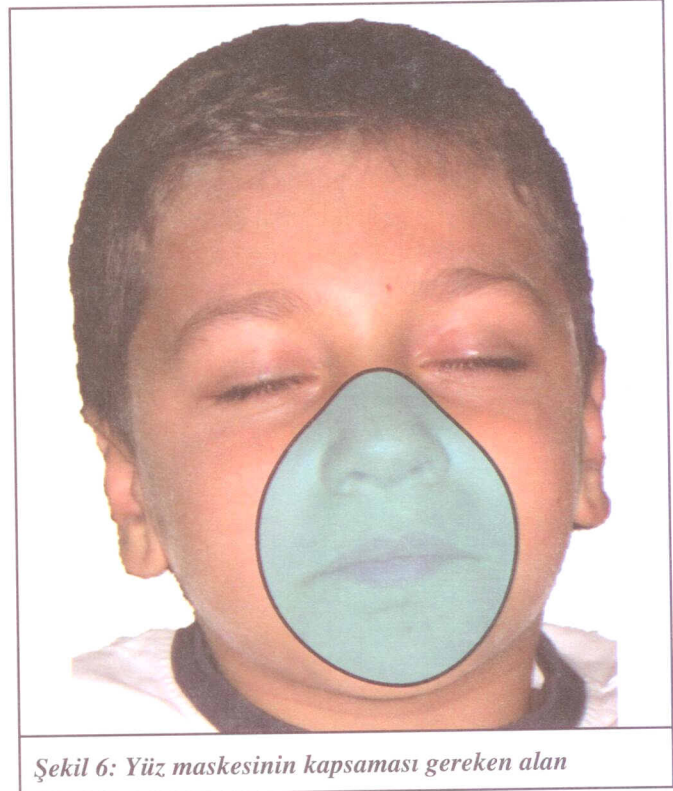
Kendiliğinden soluyamayan ya da solunumu yetersiz olan çocuklarda mümkün olan en kısa zamanda yapay solunuma geçilmelidir. Herhangi bir alet kullanılmadan yapılacak yapay solunum, Temel Yaşam Desteği kısmında anlatılmıştır. Burada çocuğa yapay solunum yaptırılırken kullanılacak aletlerden ve uygulama yönteminden söz edilecektir.

Yüz maskeleri: Balonla solutma işlemi sırasında kullanılan kauçuk, silikon veya plastikten yapılmış farklı boyutlarda maskelerdir. Çocuğun dudak rengi ve kusmasının olup olmadığı kolaylıkla izlenebildiğinden şeffaf maskeler tercih edilmelidir.

Uygulama sırasında maskenin;

- Çocuğun ağızını ve burnunu içine almasına,
- Burun kökü ile alt çene ucu arasına oturmasına,
- Gözlere bası yapmamasına dikkat edilmelidir (Şekil 6).

Balon-maske cihazları: Balonu kendi kendine şişenler ya da oksijen akımı ile şişenler olmak üzere iki çeşittir. Yeniden canlandırma uygulamaları sırasında balonu kendiliğinden şişen cihazların kullanılması daha uygundur. Bebek ve çocukları solutmada kullanılan balonların hacmi en az 450–500 ml olmalıdır. Ancak balon hacmi ne olursa olsun çocuğa uygulanacak hacim çocuğun göğsünü yeterince havalandıracak kadar olmalıdır. Gerekinden fazla hacim veya basınç uygulanması göğüs kafesi içindeki basıncı artırarak kalbe



Şekil 6: Yüz maskesinin kapsaması gereken alan

venöz dönüşü engeller ve kalp debisini azaltır. Bu da beyin ve koroner kan akımını azaltır. Ayrıca aşırı basınç uygulanması akciğerlerde hava kaçaklarına mide şişmesine ve kusmaya bağlı aspirasyonlara da neden olabilir.

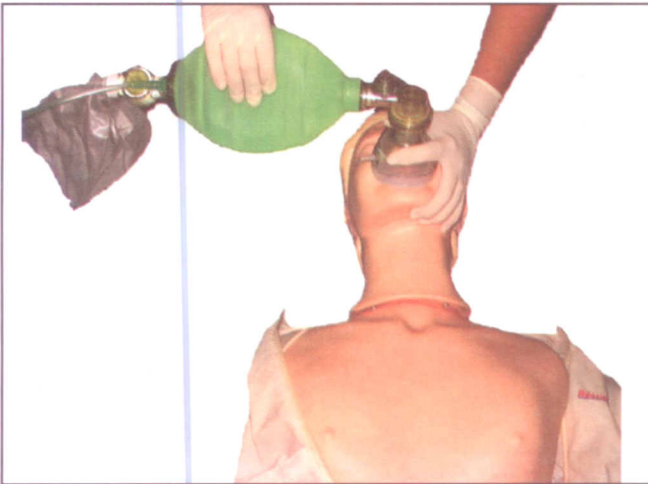
Kendiliğinden şişen balonlarla oksijen desteği olmadan da çocuğu oda havasıyla (%21 oksijen) ile solutmak mümkündür. Dakikada 10 litre oksijen akım hızı ile hastaya % 30–80 yoğunlukta oksijen sağlanırken, balona hazne eklenmesiyle oksijen yoğunluğu % 80-95'e kadar çıkarılabilir. Yeniden canlandırma uygulamalarında kullanılan balon-maske cihazlarının çoğunda basınca bağlı hasarı önlemek için bir basınç salıverme kapağı mevcuttur. Solutma sırasında uygulanan basınç 35–45 cmH₂O değerini geçerse basınç salıverme kapağı kendiliğinden açılarak fazla basıncın dışarı atılmasını sağlar. Yüksek basınçlara gereksinim duyulan durumlarda ise basınç salıverme kapağı kapatılarak devre dışı bırakılabilir.

Balon-maske ile solutma yöntemi: Trakeal tüp ile yapılan solutma en etkili ve güvenilir yöntemdir. Trakeal entübasyon gerçekleştirilemiyorsa balon-maske kullanılarak yeterli oksijenlenme ve solutma sağlanabilir.

Balon-maske ile solutmanın, özellikle kısa süreli uygulamalarında trakeal tüp ile uygulanan solutma kadar etkili olduğu gösterilmiştir.

Balon-maske ile solutma sırasında dikkat edilmesi gerekenler:

- İşlem sırasında hava yolu açıklığı sağlanmalı ve sürdürülmelidir.
- Maskenin yüze uygun şekilde ve sıkıca yerleştiğinden emin olunmalıdır.
- Balonun sıkılmasıyla göğüs kafesinin bir miktar genişleyerek yukarı kalktığının görülmesi çocuğun etkin şekilde solutulduğunun göstergesidir.

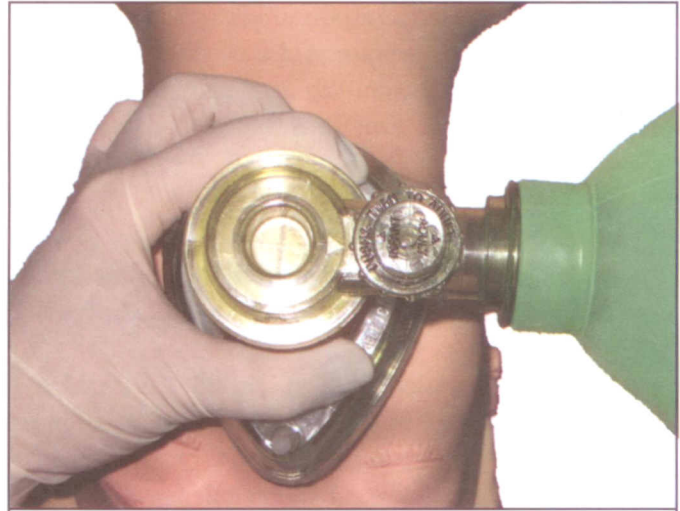


Şekil 7: Balon maske ile solutmada C-E yöntemi

Gereğinden fazla miktarda hava ile solutmaktan kaçınılmalıdır. Hava yolunun açılması ve maskenin yüze sıkıca oturması C-E yöntemi ile sağlanabilir (Şekil 7).

C-E yöntemi aşağıdaki şekilde uygulanır:

- Baş ekstansiyona getirilir (boyun travması şüphesi yoksa),
- Uygun boyda maske seçilir,
- Bir elin baş ve işaret parmakları “C” şekline getirilip, maske sıkıca kavranır, ağız ve burunu içine alacak şekilde yüze yerleştirilir (Şekil 8).
- Üçüncü, dördüncü ve beşinci parmaklar ise “E” şekline getirilip, alt çenenin köşesinden ucuna doğru yerleştirilir. Alt çene öne ve yukarı doğru kaldırılarak dilin farinks arka duvarını kapatması engellenmelidir (Şekil 9).



Şekil 8: Baş ve işaret parmakları C şeklinde iken maske sıkıca kavranmalı ve aşağı doğru bastırılmalıdır



Şekil 9: 3,4 ve 5. parmaklar E şekline getirilip alt çeneye yerleştirilir

Hava yolu tıkanıklıklarında veya akciğer kompliyansının azaldığı durumlarda iki kişi ile solutma daha etkili olmaktadır. Bu durumda bir kişi her iki elini kullanarak başa uygun pozisyonu verirken, hava yolunu açıp maskeyi yüze yerleştirmeli, diğer kişi ise balonu sıkarak solunumu sağlamalıdır.

Solutma sırasında göğsün yeterince havalanmadığı görülürse sırası ile şu işlemler yapılmalıdır:

- Başın duruşu kontrol edilerek uygun pozisyona getirilir,
- Maskenin yüze iyi oturup oturmadığı kontrol edilerek sıkıca oturması sağlanır,
- Alt çene yukarı ve öne itilerek hava yolu açıklığı sağlanır,
- Üst hava yollarında tıkaç ve salgı varsa aspirasyonla temizlenir,
- Balon-maske cihazının sağlam olup olmadığı kontrol edilir.

Balon-maske ile solutma sırasında sıklıkla mide hava ile şişebilir. Midenin hava ile dolması ise solunumun etkinliğini azaltır. Bu nedenle nazogastrik sonda yerleştirilerek mide havası boşaltılmalıdır. Bilinci kapalı çocuklarda mide şişmesini önlemek için balonla hava hızla değil yavaşça verilmelidir. Ayrıca krikoid kıkırdak üzerine hafifçe bası yapılarak özefagus girişi sıkıştırılabilir. Krikoid basısı ile mideye hava girişi ve trakeaya mide içeriğinin kaçma riski azaltılır.

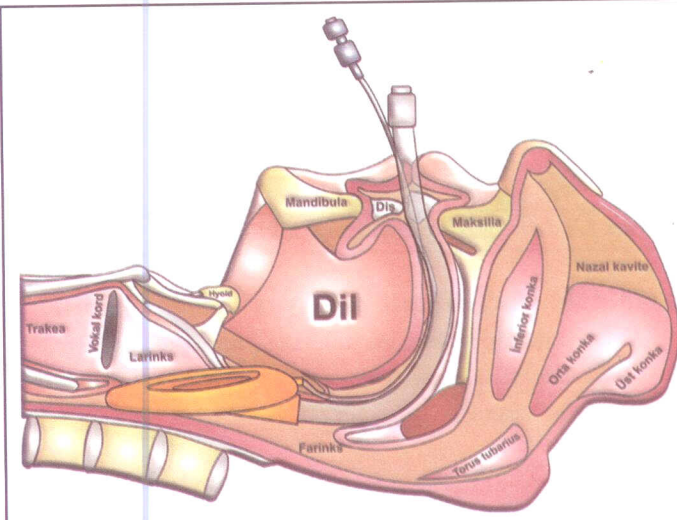
LARİNGEAL MASKE KULLANIMI

Laringeal maske, laringoskop kullanmadan havayolu açıklığını sağlayabilen bir tüp ve tüpün ucunda maske şeklinde bir balondan oluşan alettir (Şekil 10). Trakeal entübasyon ile karşılaştırıldığında laringeal maske

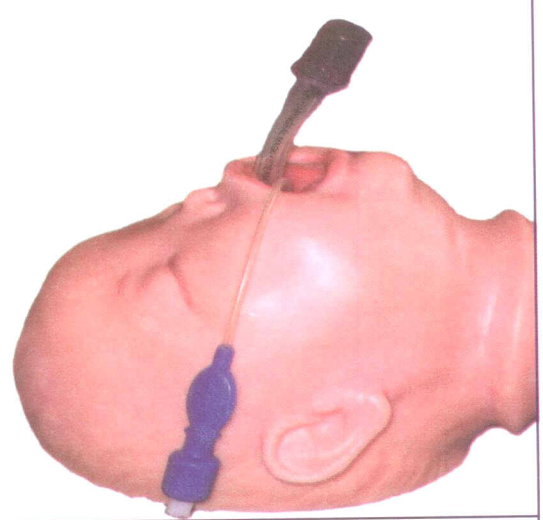
uygulanması daha kolay ve hızlı olup başarısızlık olasılığı çok azdır. Laringeal maskenin balonu yerleştirilmeden önce sönük olmalı ve arka yüzeyine bir kaydırıcı sürülmelidir. Yerleştirilmesinde çeşitli yöntemler olmakla birlikte; işaret parmağının rehberliğinde, maskenin açıklığı dile dönük olarak sert damak ve orofarinksin arka duvarından kaydırılarak hipofarinkse yerleştirilmesi yöntemi sık kullanılır. Laringeal maske larinks girişine oturduğunda maskenin balonu şişirilir (Şekil 11). Laringeal maske yüz travması olan çocuklarda veya üst solunum yolu yapısal bozukluklarından kaynaklanan solunum yetmezliklerinde başarılı bir şekilde kullanılabilir. Ayrıca entübasyonun başarılı olmadığı acil durumlarda da kullanılabilir. Ancak havayollarını sekresyonlar, kan ve mide içeriğinin aspirasyonundan tümüyle koruyamadığı için yakın izlem şarttır. Yüksek hava yolu basıncı uygulanması gereken durumlarda uygun değildir. Bilinci açık ve öğürme refleksi olan çocuklarda kullanılmamalıdır.



Şekil 10: Laringeal maske



Şekil 11: Laringeal maskenin yerleşmiş şekli



Vücut ağırlığına göre uygun olan laringeal maske boyutları ve laringeal maskenin balonunun şişirilmesi için gerekli hava miktarları aşağıda gösterilmiştir.

Maske Boyutu (No)	Vücut Ağırlığı (kg)	Balonu şişirmek için gerekli hava Miktarı (ml)
1	<5	4
1.5	5-10	7
2	11-20	10
2.5	21-30	14
3	31-50	20
4	51-70	30

TRAKEAL ENTÜBASYON

Yaşam desteğinin verilmesinde temel ilke havayolu açıklığının sağlanmasıdır. Hava yolu açmanın ve solutmanın en etkili ve güvenilir yöntemi, trakeaya bir tüp yerleştirilerek yapılındır. Çünkü;

- Hava yolu seçici olarak trakea içine açılır, böylece mide şişmesi ve mide içeriğinin trakeaya aspirasyon riski en aza indirilir,
- Hava yolundaki salgılar kolayca temizlenebilir,
- Solunumla birlikte kalp masajı uygulandığında solunumun etkinliği bozulmaz,
- Solutma süresi ve tepe basıncı kontrol edilebilir,
- Gerekğinde soluk sonunda hava yoluna pozitif basınç uygulanabilir.

Trakeal entübasyonun endikasyonları:

- Solunum merkezinin baskılandığı durumlar,
- Hava yolunun işlevsel veya anatomik olarak tıkalı olması,
- Solunum iş yükünün artmasından kaynaklanan nedenlerle solunum yetmezliğinin ortaya çıkması,
- Yeterli gaz değişimini sağlayabilmek için yüksek solutma basıncının gerekmesi,

Trakeal Tüp: Trakeal tüpler steril, tek kullanımlık ve şeffaf olmalıdır. Tüpün üzerinde santimetre olarak uzunluk, ses tellerinden içeriye doğru ne kadar ilerletileceğini gösteren işaretler ve radyoopak çizgi bulunmalıdır. Trakeal tüpün iç çapı her noktada aynı olmalı, alt uca doğru daralmamalıdır. Alt uca açıklığı yana bakan ikinci bir delik (Murphy gözü) bulunmalıdır. Bu tasarım sağ üst lob atelektazisi olasılığını azaltacaktır. Sekiz yaşın altındaki çocuklarda genellikle kafsız tüpler kullanılmakla birlikte yenidoğan hariç her yaşta kafli tüpler kullanılabilir. Akciğer kompliyansı düşük, hava yolu direnci yüksek ve glottisten büyük hava kaçağı olan

çocuklarda kafli tüpler tercih edilebilir. Kafli tüp kullanıldığında kaf basıncının 20 cmH₂O değerinin altında olmasına dikkat edilmelidir.

İki yaşından büyük çocuklara takılacak trakeal tüpün uygun boyutunu (iç çapını) belirlemede en yaygın kullanılan formüller şunlardır:

- Kafsız trakeal tüp iç çapı (mm) = [Yaş (yıl)/4]+4
- Kafli trakeal tüp iç çapı (mm) = [Yaş (yıl)/4]+3

İki yaşından küçük ancak 3 kilogramdan ağır bebekler için iç çapı 4 mm olan tüpler kullanılabilir (daha küçük bebekler için uygun tüp boyutları Yenidoğanın Yeniden Canlandırılması konusunda belirtilmiştir). Entübasyon işlemi sırasında trakeal tüp için hesaplanan iç çaptan 0.5 mm daha büyük ve 0.5 mm daha küçük tüpler de hazır bulundurulmalıdır. Trakeal tüplerin çoğunda tüpün ses tellerinden içeriye doğru ne kadar ilerletileceğini gösteren işaretler bulunmaktadır. Tüp ses tellerinden itibaren işaretli noktaya kadar ilerletilirse tüpün ucu trakea içinde uygun yere yerleşmiş olur.

İki yaşından büyük çocuklarda tüpün üst dudak hizasından itibaren trakeada ne kadar ilerletileceği



Şekil 12: Laringoskop bıçağının takılması

aşağıdaki formüllerle kolayca hesaplanabilir:

- Üst dudaktan itibaren tüp uzunluğu (cm) = [Yaş (yıl)/2]+12
- Üst dudaktan itibaren tüp uzunluğu (cm) = Tüp iç çapı (mm)x3 (kafsız tüpler için)

Laringoskop: Laringoskop sap, bıçak, pil ve lambadan oluşmaktadır. Çeşitli boyutlarda olan laringoskop bıçakları düz veya eğri şekilli olabilir. Laringoskopun sapına çocuk

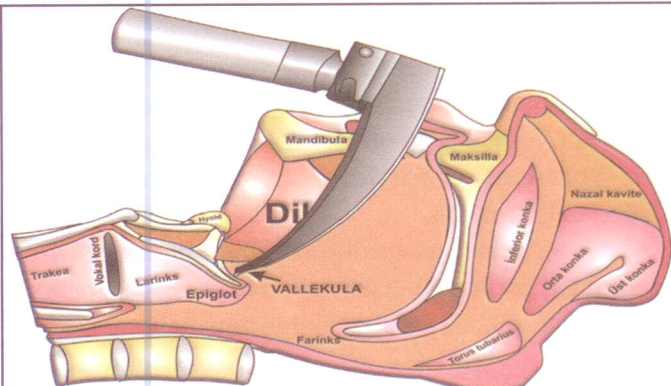
ve erişkin için kullanılan tüm bıçak boyları uyumludur (Şekil 12). Bebek ve küçük çocuklarda larinksin yerleşimi yüksekte olduğu için düz bıçaklar tercih edilmelidir.

Trakeal entübasyona hazırlık: Baş ve boyun travması şüphesi olan olgularda entübasyon sırasında boyun mutlaka sabitlenmelidir. Ayrıca entübasyon öncesinde aşağıdaki hazırlıklar yapılmalıdır:

- Uygun boyutta tüp, laringoskop bıçağı, aspirator, oksijen kaynağı, balon-maske cihazı ve gerekli olan diğer malzemeler önceden hazırlanmalı,
- Çocuğun çevresel dolaşımı yeterli ise yüksek yoğunlukta oksijen vererek işlem sırasında gelişebilecek hipoksi riskine karşı önlem alınmalı,
- Gerekiyorsa entübasyon öncesinde balon-maske ile solunuma yardım edilmeli,
- Yaşamsal bulgular (kalp atım hızı, oksijen saturasyonu) sürekli izlenmeli,
- Bradikardisi olan çocuklara 0.02 mg/kg (en az 0.1 mg) dozunda atropin damar içi yoldan yapılmalıdır.



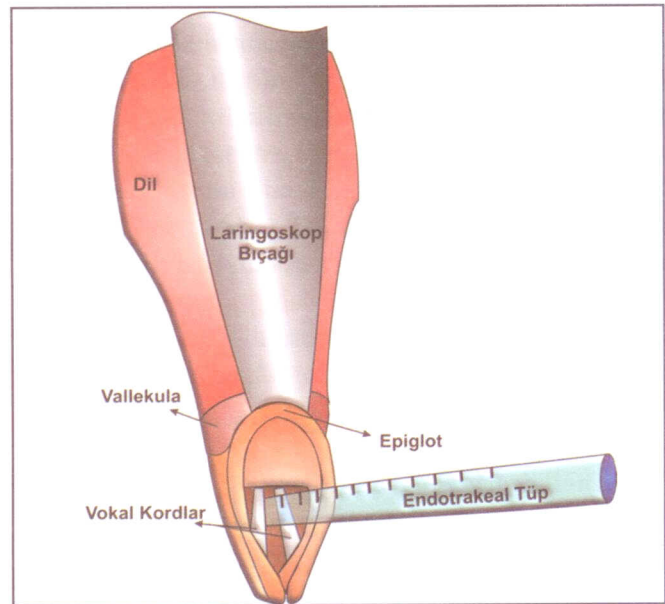
Şekil 13 A: Laringoskopun ağıza girişi



Şekil 13 B: Ses tellerinin görüntülenmesi

Atropin uygulanması entübasyon işlemine bağlı bradikardi ve asistoli gibi istenmeyen yan etkilerini azaltabilir, ancak her entübasyon öncesi uygulanması da gerekmez.

Trakeal entübasyon yöntemi: Entübasyon; laringoskop ile glottisin görülerek, trakeal tüpün trakea içine yerleştirilmesi işlemidir. Entübasyon işlemi için en uygun pozisyon, iki yaşından büyük ve boyun travması olmayan çocuklarda boynun hafifçe öne ve başın hafifçe ekstansiyona alınmasıyla sağlanır. Bu pozisyonu sağlamak için başın altına havlu veya çok ince bir yastık konabilir. İki yaşından küçük çocuklarda ise oksiput belirgin olduğundan başın hafif ekstansiyonu yeterlidir, ayrıca



Şekil 14: Ses tellerinin görüntüsü ve trakeal tüpün yerleştirilmesi

yastık koymaya gerek yoktur. Entübe edilecek çocukların baş ve boynunun **çiçek koklama** sırasında alınan pozisyona benzer durumda olması akılda kalıcılığı kolaylaştıran uygun bir benzetmedir.

Ağız yoluyla yapılan trakeal entübasyon daha çabuk yapılabildiği için burun yoluyla yapılan entübasyona tercih edilir. Entübasyon işleminde laringoskop (sol elini kullananlar için özel tasarımı bir laringoskop değilse) daima sol elle tutulmalıdır. Laringoskop bıçağı ağıza orta hattan sokularak (Şekil 13 A) dil köküne kadar ilerletilmelidir. Bu aşamada epiglottun görünür hale gelmesi gerekir. Laringoskop bıçağının ucu vallekula epiglottikaya yerleştirilir ve hafifçe yukarı kaldırılarak ses tellerinin görünmesi sağlanır (Şekil 13 B). Bu aşamadan sonra trakeal tüp sağ el ile çocuğun ağzının sağ köşesinden içeriye, ses tellerinin arasından trakeaya yerleştirilir (Şekil 14).

Tüp laringoskop bıçağının açıklığından içeriye itilmemelidir. Çünkü bu açıklık entübasyon yapan kişinin larinks ve ses tellerini görmesi için yapılmıştır. Bazen entübasyon sırasında larinks girişinin daha iyi görülebilmesi için bir diğer kişinin trakeaya dıştan bası uygulaması gerekebilir. Tüpü trakeaya yerleştirirken görüntü izlenmeli, tüpün ses tellerinin arasından geçtiği görülmelidir. Tüp kafsız ise ses telleri seviye işaretine kadar, kafli ise kaf ses tellerini geçene kadar ilerletilmelidir.

Entübasyon için gerekli bütün bu işlemler 30 saniyeden uzun sürmemelidir. Aksi halde oksijen ihtiyacı artmış olan bebeklerde ağır hipoksi gelişebilir. Entübasyon girişimi sırasında 30 saniye geçmemiş bile olsa çocukta siyanoz, ağır hipoksi, solukluk veya bradikardi gelişmesi durumunda işlem hemen sonlandırılmalı ve çocuk balon-maske yardımıyla oksijenlendirilmelidir. Ancak entübasyon öncesinde balon-maske ile solutmaya iyi yanıt alınamamışsa ve entübasyon işlemi o an için zorunlu ise uygulayıcı şartlara göre durum değerlendirmesi yaparak entübasyona ara verebilir veya devam edebilir.

Tüpün trakeada olduğunun doğrulanması:

Entübasyon işleminden sonra tüpün trakeada olup olmadığı birincil ve ikincil doğrulama yöntemleri ile değerlendirilmelidir.

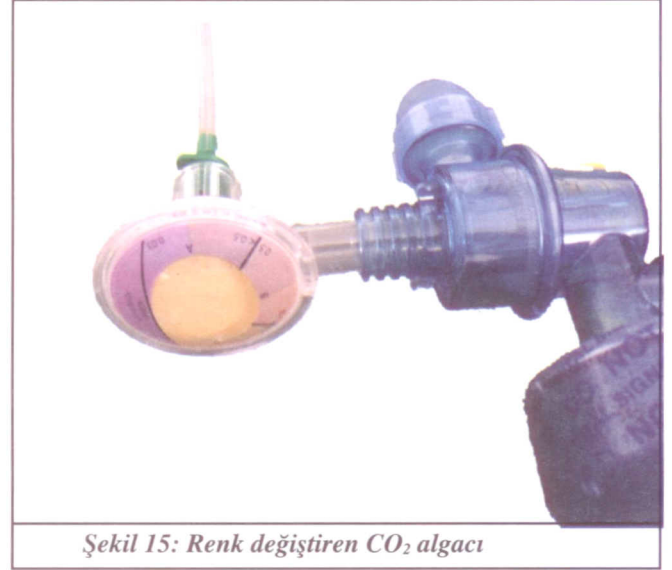
Birincil doğrulama yöntemleri:

- Göğüs hareketlerinin yeterli ve eşit olması
- Soluk verme sırasında tüp içinde buhar oluşması
- Solunum seslerinin her iki koltuk altı bölgelerinden ve eşit olarak duyulması
- Solunum seslerinin mide üzerinde duyulmaması
- Kanın oksijen saturasyonunun artması, hastanın renginin pembeleşmesi
- Solukla atılan CO₂'in ölçülmesi

İkincil doğrulama yöntemleri:

- Akciğer grafisi (tüpün trakeada olduğundan emin olduktan sonra, konumunun belirlenmesi amacıyla çekilmeli)
- Laringoskopi (tüm doğrulama yöntemlerine karşın tüpün yeri hakkında şüphe varsa yapılmalıdır).

CO₂ izlemi: Solukla atılan CO₂ renk değiştiren aletler veya sürekli CO₂ ölçen cihazlar yardımıyla değerlendirilebilir. Bu yöntemler kan dolaşımı iyi olan çocuklarda güvenilirdir. Bu çocuklarda CO₂ atılımı entübasyon sonrası en az altı kez solunum yaptırıldıktan sonra değerlendirilmelidir. Eğer çocuğun dolaşımı yeterli



Şekil 15: Renk değiştiren CO₂ algacı

değilse CO₂ akciğerlere taşınamaz dolayısı ile solukla da atılamaz. Bu durumda tüp uygun yerde ve konumda da olsa CO₂ saptanamayabilir. Tüpte CO₂ tespit edilmesi tüpün havayolları içinde olduğunu gösterir ama uygun yerde olduğunu garanti etmez. Tüp sağ ana bronşa girmiş olsa bile CO₂ çıkışı olur. Bu nedenle bulgular diğer doğrulama yöntemleri ile birlikte değerlendirilmelidir.

Mor	Maalesef, (tüp hava yolunda değil)
Açık kahverengi	Acaba? (tüpün hava yolunda olduğu şüpheli)
Sarı	Süper, (tüp hava yolunda)

Karbondiyoksit algılayan aletler normal koşullarda mor renkli olup, CO₂varlığında önce kahverengi sonra da sarıya dönecek şekilde tasarlanmıştır (Şekil 15).

Entübasyon sonrası tüp ucuna CO₂ algılayan alet takılmalı, dolaşımı iyi olan çocuğa balon-maske ile altı kez solunum yaptırıldıktan sonra aletin rengi değerlendirilmelidir.

CO₂ algacının gösterdiği renklerle bunların klinik anlamı baş harfleri ile ilişkilendirilerek aşağıdaki tabloda gösterildiği şekilde kolayca akılda tutulabilir.

Trakeal tüpün tespit edilmesi: Tüp trakeaya yerleştirildikten sonra çocuğun başı normal pozisyona getirilmelidir. Çocuğun başının fleksiyonu tüpün içeriye

doğru ilerlemesine, ekstansiyonu ise tüpün dışarıya çıkmasına neden olmaktadır. Bilinci kapalı bir çocuk entübe edilmişse ağızdan bir havayolu kanülü konmasıyla çocuğun trakeal tüpü ısırması ve havayolunu tıkaması engellenebilir. Bu aşamadan sonra tüpün yüze flaster ile tespit edilmesi gerekir. Tüp tespit edilirken üst dudak hizasına gelen uzunluk ölçümü mutlaka kaydedilmelidir.

HAVA YOLU VE SOLUNUMLA İLGİLİ ACİL DURUMLAR

Entübe bir çocukta yeterli solutma ve/veya oksijenlenmenin sağlanamaması:

Entübe bir çocukta yeterli solutma ve/veya oksijenlenmenin sağlanamaması durumunda aşağıdaki sorunlar ve çözümleri akla gelmelidir:

- Trakeal tüp olması gerekenden küçük olabilir, bu da tüpün etrafından aşırı hava kaçağına neden olur. Bu durumda ya daha büyük ya da kafalı bir tüp ile tekrar entübasyon yapılmalıdır.
- İnspirasyon basıncı yetersiz olabilir. Eğer hastanın akciğer kompliyansı düşükse (akciğer ödemi, pnömoni vb) veya hava yolu direnci yüksekse (bronşiolit, astım vb) solutmak için yüksek basınca gerek duyulabilir. Bu durumda basınç salıverme kapağı kapatılmalıdır.
- Balon-maske cihazının bağlantılarında hava kaçağı olabilir.
- Solutma işlemini yapan kişi yeterli tidal hacmi vermiyor olabilir.
- Diğer nedenler (tüp tıkanıklığı, pnömotoraks, hidrotoraks, oksijen kaynağında sorun vb).

Entübe bir çocuğun durumunun aniden bozulması:

Entübe olan çocuklarda hayatı tehdit eden birçok olay meydana gelebilir. Bu olayları kolayca hatırlayabilmek için **TOPAÇ** kısaltması kullanılabilir.

Tüp yerinden çıkmış olabilir,
Obstrüksiyon gelişmiş olabilir,
Pnömotoraks gelişmiş olabilir,
Aletlerle ilgili sorunlar olabilir,
Çeşitli nedenler (kafa içi kanama ve/veya basınç artışı, kalp durması vb).

Düzeltilici girişimler:

- Tüp yerinden çıkmışsa öncelikle balon-maske ile solutma yapılır ve oksijenlenme sağlanır. Bunu takiben entübasyon yenilenir.

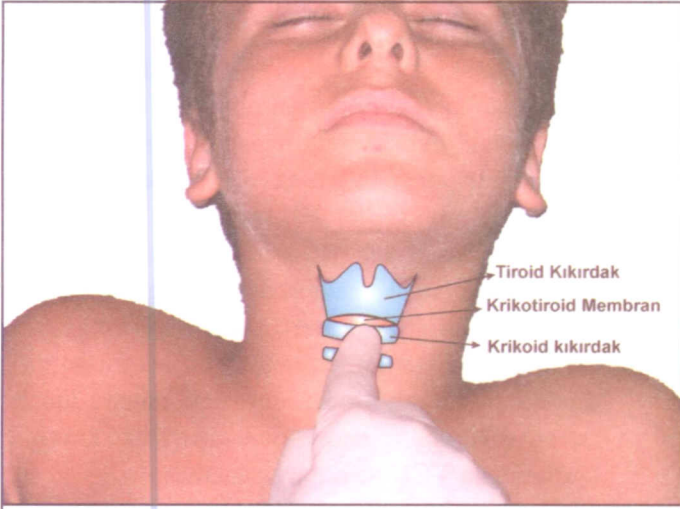
- Tüp tıkalı ise aspirasyonla açmaya çalışılır, açılmıyorsa tüp değiştirilmelidir.
- Pnömotoraks travmaya bağlı olabileceği gibi uygulanan havayolu basıncının fazla olmasından da kaynaklanabilir. Tüp sıklıkla sağ bronşa yönlendiğinden pnömotoraks da sıklıkla sağ tarafta ortaya çıkmaktadır. Pnömotoraks nedeniyle mediastinumun yer değiştirmesi venöz dönüşü engelleyerek büyük venlerde dolgunluğa yol açabilir. Bu klinik bulguların varlığında akciğer grafisi çekmek için zaman kaybetmeden acilen su altı drenajı yapılmalıdır. Bu durumda zaman kaybı çocuğun ölümüne neden olabilir. (Bkz: Travma Durumunda YCU ve omurga tespiti).
- Aletlerle ilgili sorunlar arasında oksijen bağlantısının çıkması, balonda yırtık ve kaçaklar, mekanik ventilatöre ait arızalar sayılabilir. Bu durumda arızalı cihazın değiştirilmesi ya da ayarlarının yenilenmesi gerekebilir.
- Diğer nedenler arasında, kalp durması (ventriküler fibrilasyon, ağır hipoksi), kafa içi kanama ve hastanın aşırı huzursuzluğu nedeniyle yapay solunuma uyum sağlayamaması sayılabilir. Huzursuzluğu önlemek için çocuğa ağrı kesici (fentanil, morfin) veya sakinleştirici ilaçlar uygulanabilir. Nadiren kas gevşeticiler de gerekebilir.

İĞNE İLE KRİKOTİROTOMİ UYGULANMASI

Hava yolu açıklığı çoğu zaman baş ve çeneye pozisyon verilmesi, orofaringeal ve nazofaringeal kanül kullanılması veya trakeal entübasyon yolu ile sağlanmaktadır. Ancak ender de olsa tüm bu uygulamalara rağmen hava yolu açıklığı sağlanamıyorsa trakeostomi yapılabilir.

Trakeostomi hava yolunun yabancı cisim, enfeksiyon, laringeal kırık veya ciddi yüz travması nedeniyle tam olarak tıkanmış durumlarında gerekebilir.

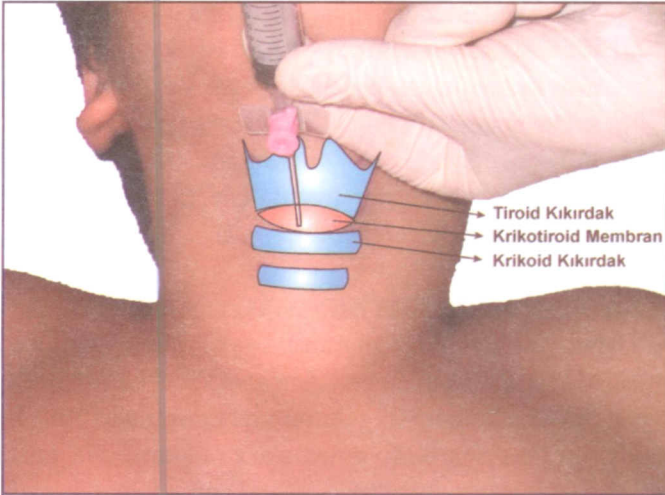
Trakeostomi perkütan veya cerrahi olarak yapılabilir, ancak acil durumlarda veya trakeostomi yapılmasının mümkün olmadığı durumlarda, bir iğne veya kanül ile trakeaya girilerek (iğne ile krikotirotomi) oksijenlenme ve solunumun sağlanması mümkün olabilir. İğne ile krikotirotomi işlemiyle oksijenlenme genellikle başarıyla sağlanabilirken solutma işlemi yetersiz kalabilir. Küçük çaplı kanülden oksijenli hava basınçla verilebilir ancak ekspiryum pasif olduğundan havanın geri çıkışı zor olabilir. Bu nedenle çok küçük hacimlerle ve hızlı solutma önerilmektedir. Fakat acil bazı durumlarda yaşamın devam etmesi için zorunlu tek yol olabilir.



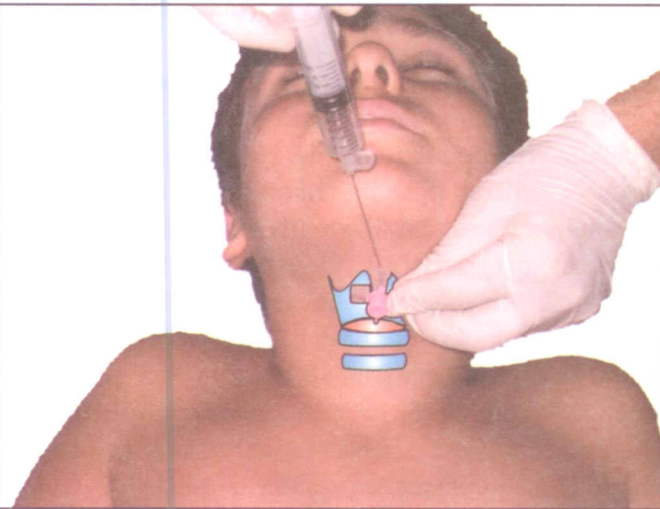
Şekil 16: Krikotiroid aralığının hissedilmesi

İğne ile krikotirotomi uygulanması;

- Çocuğun omuzlarının altına bir havlu konarak baş iyice geriye ve larinks öne getirilir.

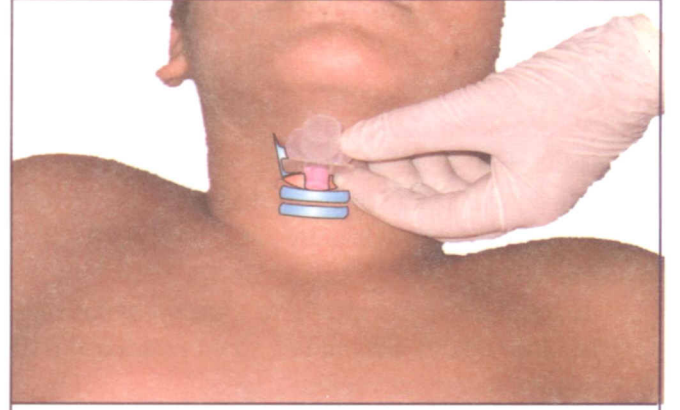


Şekil 17 A: Krikotiroid zardan içeriye kanül yerleştirilmesi

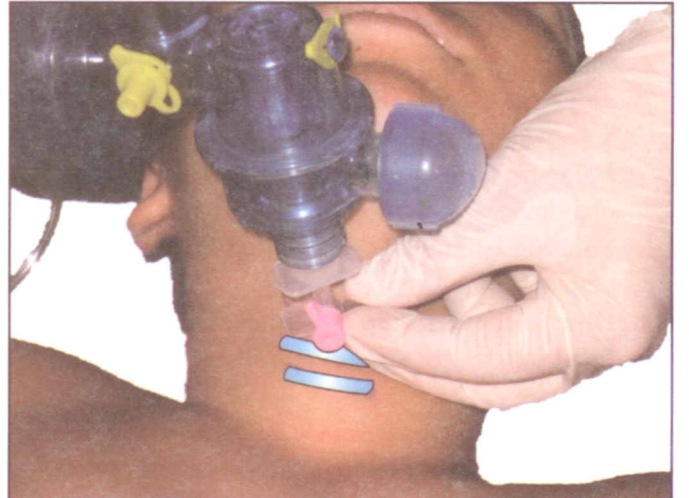


Şekil 17 B: Kanülün trakeaya yerleştirilmesi

- Tiroid ile krikoid kıkırdak arasında yer alan boşluk bir parmakla hissedilir. Burada krikotiroid zar bulunmaktadır (Şekil 16).
- Ucuna kanül takılmış bir enjektör ile trakeaya girilir (Şekil 17 A, B). Krikotiroid zarda damarsal yapı çok az olduğundan kanama ihtimali azdır.



Şekil 18: Kanülün ucuna trakeal tüp bağlantısı takılması



Şekil 19: İğne ile krikotirotomi yöntemiyle hastanın solutulması

- Trakeaya girilirken enjektörün pistonu çekilerek hava geldiği gözlenmelidir.
- Trakeaya girdikten sonra iğne kanülden çekilerek ucuna trakeal tüp bağlantısı takılır (Şekil 18).
- Trakeal tüp bağlantısı ucundan balon-maske ile solunuma yardım edilir (Şekil 19).

BÖLÜM SONU SINAVI

1. Çocukların hava yolu erişkinlere göre dahavedır.
2. Bebeklerin dili ağız boşluğu ile orantılı olarak değerlendirildiğinde erişkindekinden göreceli olarak daha Bu durum yol açabilir.
3. Üst solunum yolunun daralması sıklıkla hava yolu direncini artırır ve soluk alma sırasında neden olur.
4. Alt hava yollarının daralması soluk verme sırasında ya neden olur.
5. Nabız oksimetrisinin güvenilirliği vedurumunda azalır.
6. Baş geri-çene yukarı hareketi çocuktayok ise uygulanır.
7. Çocukta travma veya şüphesi varsa hava yolunu açmak için uygulanır.
8. Orofaringeal kanül sadece olan çocuklarda kullanılmalıdır.
9. Orofaringeal kanülün baş kısmı ağız köşesine konduğunda uç kısmı olmalıdır.
10. Nazofaringeal kanül hem..... hem de..... olan çocuklarda da kullanılabilir.
11. Aspirasyon sırasında çocuğun kalp hızı yakından izlenmelidir, çünkü vagal uyarı ile ciddigelişebilir.
12. Yüz maskesi çocuğun ve içine almalı, burun kökü ile alt çene ucu arasına oturmalı fakatbası yapmamalıdır.
13. Hava yolunun açılması ve maskenin yüze sıkıca yapışmasıyöntemi ile sağlanabilir.
14. Laringeal maske, bilinci çocuklarda kullanılabilir.
15. Trakeal tüp, veolmalıdır.
16. Trakeal tüp üzerinde.....,vebulunmalıdır.
17. Kafli tüpler genelliklebüyük çocuklar için kullanılmalıdır.
18. Kafsız trakeal tüp iç çapı (mm)=..... formülüne göre bulunur.
19. İki yaşından büyük çocuklarda trakeal tüpün üst dudak hizasından itibaren itileceği mesafe formülü ile bulunabilir.
20. Küçük çocuklarda laringoskop bıçakları tercih edilmelidir.
21. Entübasyon girişimisaniyeden uzun olmamalıdır.
22. Laringoskop daima elde tutulmalıdır.
23. Tüp trakeaya konduktan sonra ve doğrulama yöntemleriyle tüpün gerçekten trakeada olup olmadığı doğrulanmalıdır.
24. Tüpün trakeada olduğunu gösteren birincil doğrulama yöntemlerini yazınız.
a.
b.
c.
d.
e.
25. Tüpün trakeada olduğunu gösteren ikincil doğrulama yöntemlerini yazınız.
a.
b.
26. CO₂ ölçüm yöntemleri yeterli olan çocuklarda güvenilirdir.
27. CO₂ algacının rengine göre tüpün konumunu yazınız.
a. Mor:
b. Açık kahve rengi:
c. Sarı:
28. Entübe bir çocuğun durumunun aniden bozulmasının 5 nedenini yazınız.
a.
b.
c.
d.
e.
29. İğne ile krikotirotomi endikasyonlarını sayınız.
a.
b.
c.
d.
30. İğne ile krikotirotomi zar hizasından yapılır

KAYNAKLAR

1. Pediatric Advanced Life Support (PALS) Provider Manual. American Heart Association 2002.
2. Morrano GA. Section IV: Airway Management. Pediatric Anesthesia: Principles and Practice. Eds: Bruno Bissonnette, Bernard Dalens. McGraw-Hill Companies, USA 2002.
3. 2005 International Liaison Committee on Resuscitation, American Heart Association and European Resuscitation Council. Pediatric Advanced Life Support. Circulation 2005;112:IV-167-IV-187.
4. Young K, Seidel JS. Pediatric cardiopulmonary resuscitation: a collective review. Ann Emerg Med 1999;33:195-205
5. Hartsilver EL, Vanner RG. Airway obstruction with cricoid pressure. Anaesthesia 2000;55:208-211.
6. Martin SE, Ochsner MG, Jarman RH, Agudelo WE, Davis FE. Use of laryngeal mask airway in air transport when intubation fails. J Trauma 1999;47:352-357.
7. Peak DA, Roy S. Needle cricothyroidotomy revisited. Pediatr Emerg Care 1999; 15:224-226.
8. International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) consensus on science with treatment recommendations for pediatric and neonatal patients: pediatric basic and advanced life support. Pediatrics 2006; 117:e955-77.
9. The Pediatric Emergency Medicine Resource (APLS). American Academy of Pediatrics, American College of Emergency Physicians, 2004.

4

ŞOK VE KARDİYAK ARREST TEDAVİSİ

ÖĞRENİM HEDEFLERİ;

1. Şok ve kardiyak arresti tanımlayabilmek,
2. Hipovolemik şok tedavisinde kullanılan sıvıları ve dozlarını sayabilmek,
3. Yetersiz kalp debisi tedavisinde kullanılan ilaçların endikasyonlarını, klinik etkilerini, uygulama dozlarını ve yan etkilerini sayabilmek,
4. Yeniden canlandırma uygulamaları sırasında kullanılan ilaçların endikasyonlarını, klinik etkilerini, uygulama dozlarını ve yan etkilerini sayabilmek.

ŞOKUN TANIMI

Şok, dolaşım bozukluğuna bağlı yetersiz doku kanlanması nedeniyle dokuların metabolik ihtiyaçlarının yeterince sağlanamadığı klinik bir durumdur. Dokulara yeterince oksijen ve gerekli besin maddeleri taşınmaz ve dokularda biriken metabolik atıklar temizlenemez ise önce hücre işlevlerinde bozulma ve daha sonra hücre ölümü meydana gelir. Bu nedenle şok erken dönemde tanınmalı, zamanında ve etkin tedavisi yapılmalıdır.

ŞOK SINIFLAMASI

Şoka neden olan durumlara çocuğun fizyolojik durumuna göre sınıflandırma yapmak mümkündür.

Şok, altta yatan nedene göre:

- Hipovolemik,
- Kardiyojenik,
- Dağılımsal olarak sınıflandırılabilir.

Ancak bu sınıflandırmayı keskin sınırlarla yapmak kimi zaman zordur. Hipovolemik ve septik şok çocuklarda en çok görülen şok nedenlerindendir.

Çocuğun fizyolojik durumunun etkilenmesine göre şok kompanze (kan basıncı normal) ve dekompanze (kan basıncı düşük) olarak sınıflandırılır.

Hipovolemik şok: Damar içinde dolaşan sıvı hacminin yetersizliği söz konusudur. Tüm dünyada, çocuklarda en yaygın şok nedeni hipovolemi olup sıklıkla ishal, kusma veya yanık gibi fazla miktarda sıvı kayıplarının olduğu durumlarda görülmektedir. Sıvı kaybına sıklıkla yetersiz sıvı alımı da eşlik etmekte ve böylece dolaşan sıvı hacmi daha da azalmaktadır. Ayrıca travmaya bağlı ani ve fazla miktarda kan kaybı da hipovolemik şoka neden olabilir.

Kardiyojenik şok: Kalp kası işlev bozukluğu vardır. Damar içindeki sıvı hacmi yeterli veya artmıştır, fakat kalp kası işlev bozukluğu nedeniyle atım hacmi ve kalp debisi azalmıştır. Eğer hastanın beslenmesi ve sıvı alımı yeterli değilse veya kusuyorsa, kardiyojenik şok tablosuna hipovolemi de eşlik edebilir.

Dağılımsal şok: Tipik olarak yüksek kalp debisi olmakla birlikte dolaşan kanın uygunsuz dağılımı söz konusudur. Sepsis, vazomotor tonusu bozan nörolojik bozukluklar, anafilaksi, toksinler ve allerjik reaksiyonlar nedeni ile gelişebilir. Septik şokta bakteri, virüs ve mantarlar tarafından salınan toksinler nedeniyle sıvı dağılımı bozulur. Sıvı uygulamasına rağmen hipotansiyon devam eder ve vazopressör ilaç tedavisi gerekir.

ŞOKTA KLİNİK DEĞERLENDİRME

Çocuğun öyküsü ve muayene bulguları genellikle şok nedenini ortaya koyar. Özellikle hipovolemik şok tanısında öykü oldukça yol göstericidir. Klinik bulgular; nedene, süreye, çocuğun yaşına ve altta yatan tıbbi hastalıklara bağlı olarak büyük değişiklikler gösterebilir. Ancak, şok tanınmaz ve tedavi edilmez ise ortak klinik bulgular ortaya çıkar ve dekompanze şok gelişir. Genel olarak şok bulguları; taşikardi, çevresel nabız dolgunluğunda azalma, normal ya da azalmış kan basıncı, deride renk değişikliği, soğukluk, kapiller geri doluş süresinde uzama, bilinç değişikliği, idrar miktarında azalma ve laktik asidoz şeklinde özetlenebilir. Taşikardi önemli bir bulgu olmasına rağmen özgün değildir. Ateş, ağrı ve korku gibi durumlarda da görülebilir. Ayrıca bulantı, kusma, baş dönmesi ve bayılma da klinik tabloya eklenebilir. Şok ağırlaştıkça; bilinçte bozulma artar, nabız dolgunluğu ve idrar miktarı giderek azalır, tabloya hipotansiyon, takipne ve metabolik asidoz ilave olur. Nabız basıncının (sistolik basınç-diyastolik basınç) değerlendirilmesi şokun erken evrede tanınmasında önemlidir. Dağılımsal şok dışındaki şok tiplerinde erken dönemde periferik direnç artar ve nabız basıncı daralır. Yüksek kardiyak debinin olduğu dağılımsal şokta ise nabız basıncı genişler. Taşikardinin özgün bir bulgu olmaması ve hipotansiyonun geç bulgu olması nedeni ile sistemik dolaşımın değerlendirilmesi önemlidir. Özellikle sistolik kan basıncının değerlendirilmesi, şokun evresinin saptanması açısından çok önemlidir, çünkü kompanse ve dekompanse şok ayırımında belirleyici öge sistolik kan basıncıdır. Dekompanse şokta sistolik kan basıncı değerleri düşüktür (normal sistolik kan basıncı değerleri için bkz. Solunum Yetmezliği ve Şokun Tanımlanması bölümü).

Kardiyojenik şokta, altta yatan kalp sorununa ait bulgular saptanabilir. Özellikle solunum sıkıntısı, akciğerlerde raller, hepatomegali, ödem ve büyük çocuklarda boyunda venöz dolgunluk kardiyojenik şok tanısı açısından önemli bulgulardır.

Dağılımsal şoka neden olabilen anafilaksi, klinik olarak

çok değişik şekillerde karşımıza çıkabilir. Bölgesel deri bulgularının yanısıra taşikardi, solunum sıkıntısı, bulantı, kusma gibi özgün olmayan sistemik bulgular da saptanabilir. Daha ağır şekillerde ise bronşlarda kasılma ve daralma, şok, kalp ve solunum durması gelişebilir. Sepsisi erken dönemde tanımak zor olabilir. Sepsisten şüphelenmek için, olası enfeksiyona ek olarak aşağıda belirtilen iki veya daha fazla bulgunun varlığı yeterlidir. Bu bulgular; ateş, hipotermi, taşikardi, takipne, solunumsal alkaloz ve beyaz küre değişiklikleridir. Sepsisin belirtilerine yetersiz organ kanlanması (laktik asidoz, idrar miktarında azalma, bilinç değişiklikleri) da eşlik ediyorsa ağır sepsisten söz edilebilir. Sepsiste sıvı uygulanmasına rağmen hipotansiyon devam ediyorsa veya kan basıncı yalnızca ilaç desteği ile normal sınırlarda tutulabiliyorsa dağılımsal şokun bir alt grubu olan septik şok düşünülmelidir. Septik şokta başlangıçta çevresel vazodilatasyon nedeni ile ekstremiteler sıcaktır; sıçrayıcı nabız, taşikardi ve takipne vardır; idrar miktarı normaldir, metabolik asidoz olabilir.

ŞOKTA Kİ ÇOCUĞA

GENEL YAKLAŞIM İLKELERİ

Şokun sebebi ne olursa olsun, çocuk yakından izlenebileceği, hızlı tanısal incelemelerin yapılabileceği ve acil tedavi uygulanabileceği bir ortama alınmalıdır. Hızla bilinç, hava yolu, solunum ve dolaşıma yönelik değerlendirme yapılmalı ve gerekli durumlarda düzeltici girişimlerde bulunulmalıdır. Nabız sayısı ve dolgunluğu, kan basıncı, vücut sıcaklığı, kapiller geri doluş süresi, deri rengi, bilinç düzeyi ve idrar miktarı değerlendirilerek, klinik olarak şok bulgularının varlığı araştırılmalı ve dekompanse şok olup olmadığı belirlenmelidir. Hızla çevresel ya da merkezi bir damar yolu veya kemik içi yol açılmalı ve tedaviye zaman kaybetmeden başlanmalıdır. Tedavinin iki amacı vardır; birincisi hastanın bozulmuş yaşamsal işlevlerini düzeltmek, diğeri ise hastayı şoka sokan nedenleri ortadan kaldırmaktır. Acil müdahale ekibinin öncelikle şoktaki çocuğun ilk ve acil tedavisini

Tablo 1: Hipovolemik Şok Bulguları Düzelen Çocuklarda Günlük Sıvı İhtiyacının Hesaplanması:

- İlk 10 kg için 100 ml/kg
- İkinci 10 kg için 50 ml/kg
- Daha sonraki her kilo için 20 ml'dir

Örneğin 25 kilo ağırlığında bir çocuğun günlük sıvı ihtiyacı:

$$1000+500+100=1600 \text{ ml'dir.}$$

Bu miktar 24'e bölünerek 66 ml/saat hızında, 1/2 yada 1/3 SF olarak verilmelidir.

yapması, sonrasında, izlem ve taşıma sırasında yaşamsal işlevlerin devamını sağlayabilmesi çok önemlidir.

HIPOVOLEMİK ŞOK TEDAVİSİ

Çocuklarda hipovolemik şok tedavisinde, hacim genişletici olarak kullanılacak en iyi sıvılar serum fizyolojik (SF) ve ringer laktat (RL) gibi izotonik kristalloid sıvılardır. Bu sıvılar ucuz ve kullanıma hazır olup genellikle allerjik olaylara yol açmazlar, yanı sıra sıvı ve sodyum açığını da etkili bir şekilde düzeltirler.

Hipovolemik şok bulguları saptanan çocuğa intravenöz (İV) ya da kemik içi (Kİ) yol açılmasını takiben 20ml/kg dozunda izotonik kristalloid sıvı (SF ya da RL) 5-20 dakika içinde hızlıca verilmelidir. Hastanın şok bulgularında düzelme yoksa bir saat içinde 2-3 kez, 20ml/kg dozunda izotonik kristalloid sıvı tekrar verilebilir (toplam 40-60ml/kg). Ancak, ciddi kalp kası işlev bozukluğu olanlarda sıvı tedavisinde dikkatli olmak gerekir. Akciğer veya kalp sorunu olduğu düşünülen çocuklarda sıvı tedavisi daha küçük dozlar (5-10 ml/kg) halinde ve daha yavaş (10-20 dakikadan daha uzun sürede) uygulanmalıdır. Hipovolemik şok tedavisi sonrasında şok bulguları düzelmişse, çocuğun ağırlığına göre günlük sıvı ihtiyacı hesaplanarak idame dozda sıvı tedavisine devam edilir (Tablo 1).

Kan ürünleri, kan kaybının yerine konulması ya da pıhtılaşma bozuklukları gibi özel durumlarda verilmelidir. Çocuklarda kan kaybına bağlı gelişen hipovolemik şok durumunda öncelikle izotonik kristalloid sıvılarla tedaviye başlanmalı, bir yandan da kan hazırlanmalıdır. 40-60ml/kg (20ml/kg dozunda 2-3 kez) kristalloid sıvı verilmesine rağmen halen yeterli doku dolaşımı sağlanamıyor ve şok bulguları devam ediyorsa 10 ml/kg dozunda eritrosit süspansiyonu verilmesi düşünülebilir. Kan ve kan ürünlerinin, fazla miktarlarda ve hızlı verilmesi sonucu istenmeyen olaylar ortaya çıkabilir. Hipotermiyi önlemek için verilmenden önce kanın ısıtılması gerekir. Ayrıca çocuk iyonize kalsiyum düşüklüğü yönünden de izlenmelidir.

Kolloid sıvılar, kristalloid sıvılara göre damar içinde daha uzun süre kaldıklarından daha etkili hacim genişliği sağlarlar. Ancak, kolloid sıvılar allerjik olaylara ve akciğer-kalp hastalığı olan çocuklarda akciğer ödemi gibi ciddi sorunlara neden olabilirler. Değişik şok tiplerinde kristalloid ve kolloid sıvılar ile yapılan çalışmalarda, kolloidlerin kullanılmasının mortaliteyi arttırabileceği ileri sürülmüştür. Ayrıca kolloidlerin kullanımı konusunda çocukluk çağında yeterli çalışma da yoktur. Bu nedenle

çocuklarda şok tedavisinde kolloid sıvıların kullanımı önerilmemektedir.

Hipoglisemi saptanan ya da şüphesi olan durumlar dışında, hipovolemik şok tedavisinde glukoz içeren sıvıların kullanılması uygun değildir. Çünkü bu sıvılar, hem damar içi hacimde yeterli artış yapmazlar, hem de fazla miktarlarda verildiğinde, hiperglisemiye ikincil ozmotik diürez ve hipopotasemiye neden olabilirler.

DAMARLAR ÜZERİNE ETKİLİ İLAÇLAR

Hipovoleminin eşlik etmediği dağılımsal veya kardiyojenik şok durumunda ya da yeniden canlandırma sonrası dönemde yetersiz kalp debisine bağlı çocuğun yaşamsal işlevlerinde bozulma varsa ilaç tedavisine gerek duyulabilir. İlaç tedavisine başlanmadan önce çocukta sıvı açığı olmadığından emin olunmalıdır, çünkü hipovolemi ile ilişkili şok tablosunda öncelikli hedef yeterli sıvı tedavisinin yapılmasıdır. Yeterli sıvı tedavisi yapılmasına rağmen şok bulguları devam ediyorsa damarlar üzerine etkili ilaçlar gerekebilir. Bu ilaçların oksijen gereksinimini arttırdığı ve ritim bozukluklarına neden olabileceği unutulmamalıdır.

İlaç tedavisinin temel amacı kalp debisinin özellikle kalp ve beyin gibi yaşamsal organlarda yeterli doku kanlanmasını sağlayarak hipoksi ve asidozu düzeltmektir. Bu amaçla kullanılan ilaçların farmakokinetik ve farmakodinamik etkileri, hastadan hastaya değişiklikler göstermektedir. İlaçların dozu, en az zararlı etki ile en fazla tedavi edici etki sağlanabilecek şekilde ayarlanmalıdır. Dolaşımı destekleyen ilaçlar; inotropar, vazopressörler, vazodilatörler ve inodilatörler olarak sınıflandırılmaktadır.

- İnotropar, kalbin kasılma gücünün yanısıra kalp hızını da arttırırlar.
- Vazopressörler, sistemik ve pulmoner damar direncini arttırırlar. Bu ilaçlar özellikle sıvı eksikliğine bağlı olmayan kan basıncı düşüklüğünü düzeltmek için kullanılırlar.
- Vazodilatörler sistemik ve pulmoner damarlardaki basıncı düşürürler. Bu ilaçlar kalbin kasılma gücünü doğrudan etkilemeseler de ard yükü azaltarak, kalp kasının oksijen ihtiyacını arttırmaksızın kalp debisini arttırırlar.
- İnodilatörler kalbin kasılma gücünü arttırırken ard yükü azaltırlar.

Damarlar üzerine etkili ilaçların yerinde kullanımı için, kullanılacak ilaçların farmakolojik özelliklerinin iyi bilinmesi gerekir. İlaç seçimi hastaya göre yapılmalı ve

tedaviye yanıtı göre doz ayarlanmalıdır.

Dopamin: Dopamin, dekompanze kardiyojenik şok tedavisinde en sık kullanılan katekolamindir. Düşük dozlarda dopaminerjik reseptörleri uyarır ve vazodilatasyon yaparak; böbrek, bağırsak, kalp ve beyin kan akımında artışa neden olur. Yüksek infüzyon dozunda ise inotrop ve vazopressör etkisi ortaya çıkar. Doz arttırıldıkça, bir yandan beta-adrenerjik reseptörleri doğrudan, kardiyak sempatik sinirlerde depolanmış norepinefrinin salınımını indirekt yoldan uyararak kalbin kasılma gücünü arttırırken, diğer yandan da çevresel damarlardaki alfa-adrenerjik reseptörleri uyarır ve vazokonstriksiyona neden olur. Dopaminin farmakokinetik özellikleri ve hemodinamik etkisi hastadan hastaya ve dozdan doza değişiklikler gösterdiğinden, ilacın istenen etkinin sağlandığı en düşük infüzyon dozunda verilmesi gereklidir.

Dopamin için inotrop ve vazopressör etkinin görüldüğü infüzyon dozu 2-20 µg/kg/dk'dır. Genel yaklaşım inotrop ve vazopressör etkinlik için dopaminin 5 µg/kg/dk infüzyon dozunda başlanması ve çocuğun yanıtına göre dozun ayarlanmasıdır. Dopaminin 20 µg/kg/dk'dan daha yüksek dozlarda infüzyonu, inotrop etkiyi arttırmaksızın şiddetli vazokonstriksiyona sebep olabileceğinden dolaşım bozukluklarına yol açabilir. Bu nedenle daha fazla inotrop etki gerektiğinde dopaminin dozu 20 µg/kg/dk üzerine çıkılmamalı, onun yerine dobutamin ya da adrenalin tercih edilmeli veya dopamin bu ilaçlarla birlikte verilmelidir. Dopamin 0.5-2 µg/kg/dk infüzyon dozunda verildiğinde vazodilatasyon etkisi ortaya çıkar ve özellikle böbrek ve bağırsak kan akımını artırır.

Dopamin; taşikardiye, aritmilere ve hipertansiyona neden olabilir. İyi bir damar yolu açılarak ilacın damar dışına kaçması engellenmelidir, çünkü ilaç damar dışına çıktığında dokularda bölgesel iskemi ve nekroza yol açabilir. Alkali pH'da diğer katekolaminler gibi dopamin de etkisini yitireceğinden, sodyum bikarbonat ile birlikte verilmemelidir. Uzun süreli dopamin tedavisinde, tiroid stimüle edici hormon (TSH) baskılanmasına bağlı tiroid işlevlerinde bozulma olabileceğinden tiroid işlev testleri

kontrol edilmelidir. Dopamin için pratik doz hesabı Tablo 2'de verilmiştir.

Dobutamin: Dobutamin, beta 1-adrenerjik reseptörler üzerine seçici etkili inotrop bir katekolamindir. Kalbin kasılma gücünü ve kalp hızını arttırırken, dopaminde olduğu gibi çevresel damarlarda vazokonstriksiyona ve endojen norepinefrin salınımına neden olmaz. Ayrıca dopaminerjik etkisi olmadığından böbrek kan akımını da etkilemez. Dobutamin, özellikle kalp kası işlevindeki yetersizliğe ikincil gelişen düşük kalp debisinin tedavisinde kullanılmaktadır. Dobutaminin, yeniden canlandırma sonrası dönemde de, kalp kası işlev bozukluğu tedavisinde etkili olabileceği gösterilmiştir.

Dobutamin için infüzyon dozu 2-20 µg/kg/dk'dır (Tablo 2). Farmakokinetik özellikleri ve çocukların ilaca cevabı büyük değişiklikler gösterdiğinden, ilacın infüzyon hızı ideal hemodinamik etkinin elde edildiği doza uygun şekilde ayarlanmalıdır.

Dobutamin; taşikardiye, taşiaritmiye ve ektopik atımlara neden olabilir. Bulantı, kusma ve hipotansiyon nadir görülen yan etkileridir. İlacın damar dışı dokulara sızması bölgesel iskemi ve nekroza neden olabileceğinden güvenli bir damar yolundan verilmelidir. Diğer katekolaminler gibi dobutamin de alkali sıvılarda etkisini yitireceğinden sodyum bikarbonat ile birlikte verilmemelidir.

Adrenalin: Adrenalin, vazopressör ve inotrop etkileri olan bir ilaçtır. Çevresel damarlarda daha güçlü vazokonstriksiyon yapar ve kalp üzerine etkisi daha fazladır. Özellikle çocukluk çağında damar üzerine etkili diğer ilaçların yetersiz olduğu durumlarda kalp debisini arttırmak için kullanılabilir. Etkisi doza bağlıdır. İnfüzyon dozu arttırıldığında alfa-adrenerjik etki sonucu vazokonstriksiyona yol açar ve kan basıncında yükselmeye neden olur.

Adrenalinin yarılanma ömrü kısadır (2-4 dakika). İnfüzyon dozu ortalama 0.05-1 µg/kg/dk'dır (Tablo 2). Akut gelişen ve yaşamı tehdit eden dolaşım bozukluklarında infüzyon dozu; kalp hızı, kan basıncı ve sistemik dolaşım takiplerine göre her beş dakikada bir yeniden ayarlanmalıdır.

Tablo 2: Dopamin, Dobutamin ve Adrenalin infüzyonu için pratik doz hesaplanması:

- İnfüzyon için öncelikle bir günde verilecek toplam ilaç miktarı “ planlanan infüzyon dozu (µg) x Ağırlık (kg) x 1440” formülüyle bulunur.
- Hesaplanan miktardaki ilaç 24 ml SF içine konur ve 1 ml/st hızında infüze edilir.
- Örneğin 10 kg ağırlığında olan bir çocuğa 5 µg/kg/dk dozunda dopamin infüzyonu yapılacaksa bir günde verilecek toplam dopamin miktarı:
5x10x1440=72000 µg (72 mg) dir.
72 mg dopamin 24 ml SF içine konularak 1 ml/st hızında gönderildiğinde istenen infüzyon dozu elde edilmiş olur.

Yüksek doz adrenalin uygulanması; taşiaritmilere, ventriküler ektopik atımlara ve ciddi hipertansiyona neden olabilir. Adrenalin güvenli bir damar yolundan verilmelidir, çünkü ilacın damar dışına sızması sonucu bölgesel iskemiye bağlı doku hasarı ve nekroz ortaya çıkabilir. Alkali sıvılar içinde etkisini yitireceğinden sodyum bikarbonat ile bir arada kullanılmamalıdır. Sürekli yüksek doz adrenalin infüzyonu sonucu, aşırı vazokonstriksiyon ve buna bağlı ekstremiteler, bağırsak ve böbrek kan akımında bozulma görülebilir.

Norepinefrin: Sempatik sinirlerden salınan norepinefrin, çevresel alfa ve beta adrenerjik reseptörleri de uyaran güçlü bir inotropik ilaçtır. Kuvvetli vazokonstriksiyon etkisi nedeniyle, genel olarak sıvı tedavisine cevapsız düşük sistemik damar direnci ile seyreden durumlarda tercih edilir. Bu durum sıklıkla septik şokta görülmekle beraber, spinal şokta, anafilaktik şokta ve bazı ilaç doz aşımalarında (trisiklik antidepresan, nöroleptik vb.) da izlenebilir.

Genellikle tedaviye 0.1 µg/kg/dk infüzyon ile başlanır ve hastanın cevabına göre doz ayarlanır. Tedavi dozu 0.1-2 µg/kg/dk'dır. Norepinefrinin; dağılımı, metabolizması ve atılımı diğer katekolaminlerle benzerlik göstermektedir. İlacın yarılanma ömrü yaklaşık 2-4 dakika olup, farmakokinetik özellikleri ve oluşturduğu hemodinamik cevap hastadan hastaya çok büyük değişiklikler göstermektedir. Bu nedenle ilaç infüzyonuna düşük dozlardan başlanmalı ve daha sonra istenen etkinin elde edilmesine göre ilaç dozu yeniden ayarlanmalıdır.

Norepinefrinin sık görülen yan etkileri; hipertansiyon, organ iskemisi ve aritmilerdir. İlaç, güvenli bir damar yolundan verilmeli ve damar dışına kaçması önlenmelidir. Damar dışına kaçtığında dokularda iskemi ve nekroza yol açar. Diğer katekolaminler gibi norepinefrin de alkali sıvılarda etkisini yitireceğinden sodyum bikarbonat ile birlikte verilmemelidir.

Sodyum Nitroprussid: Sodyum nitroprussid, bölgesel nitrik oksit üretimini uyarak tüm damar yataklarında damar gerginliğini azaltan bir vazodilatördür. Tedavi edici dozlarda kalp kası üzerine doğrudan bir etkisi yoktur, fakat sistemik ve akciğer damar direncini düşürerek kalbin ard yükünü azaltır, kalbin kasılma gücünü ve dolayısıyla kalp debisini artırır. Ayrıca sodyum nitroprussid, venlerde genişleme yaparak, venöz kapasitenin artmasını ve dolayısıyla kalbin ön yükünün de bir miktar azalmasını sağlar. Ciddi hipotansiyon gelişme riski nedeniyle tedavi öncesinde çocukta sıvı açığı olmadığından emin

olunmalıdır.

İlaç, uygun dozda, dekstroza içeren sıvı içinde hazırlandıktan sonra, şişe alüminyum folyo ya da benzeri bir madde ile sarılarak güneş ışığından korunmalı ve ışık geçirmeyen özel serum seti kullanılarak infüzyon yapılmalıdır. İnfüzyona 0.1-1 µg/kg/dk dozunda başlanır ve ihtiyaca göre doz 8 µg/kg/dk'ya kadar çıkarılabilir.

Yaşamı tehdit eden ciddi hipotansiyona neden olabileceğinden, infüzyon süresince sistemik arteriyel basınç dikkatle izlenmelidir. Nitroprussid metabolizması sonucu ortama nitrik oksit ve siyanid salındığından yüksek doz ilaç infüzyonunda ya da karaciğer işlev bozukluğunda birikime bağlı siyanid zehirlenmesi görülebilir. Ayrıca siyanid metaboliti olan tiyosiyanat böbreklerden atıldığından, böbrek işlevleri yetersiz olan kişilerde vücutta birikerek, tiyosiyanat zehirlenmesine de neden olabilir.

Milrinon: Milrinon; kalp üzerine inotropik, sistemik ve akciğer damarları üzerine vazodilatör etkili inodilatör bir ilaçtır. Yüksek sistemik ve akciğer damar direncinin eşlik ettiği yetersiz kalp debisi, kardiyojenik şok ve septik şok tedavisinde kullanılmaktadır.

Yarılanma ömrü uzundur (>1 saat). Akut durumlarda 50-75 µg/kg yükleme dozu verilebilir. İnfüzyon dozu 0.5-0.75 µg/kg/dk'dır.

Özellikle sıvı açığı olan çocuklarda hipotansiyona neden olabileceğinden, infüzyon süresince sistemik arteriyel basınç yakından izlenmelidir. Uzun yarılanma ömrü nedeniyle hem ilacın uygun dozda infüzyonunun ayarlanması, hem de istenmeyen etkileri zamanında önleme zor olmaktadır. Milrinon böbreklerden atıldığı için, böbrek yetmezliği olan hastalarda ve dört haftadan küçük bebeklerde zehirlenme riski yüksektir. Nadiren hafif düzeyde trombositopeniye neden olabileceğinden, tedavi süresince trombosit sayısı izlenmelidir.

Levosimendan: Levosimendan, kalp kasında kalsiyum duyarlılığını artırmak yoluyla hem kalbin kasılma gücünü arttıran, hem de koroner ve çevresel damarlarda vazodilatasyon yaparak kalbin ard yükünü azaltan inodilatör bir ilaçtır. Yarılanma ömrü kısadır. Akut durumlarda 24 µg/kg yükleme dozu verilmesini takiben 0.2 µg/kg/dk dozunda infüzyon tedavisi uygulanmalıdır.

YENİDEN CANLANDIRMA UYGULAMALARI SIRASINDA KULLANILAN İLAÇLAR

Kardiyak arrest; uyarılara yanıtsızlık, apne ve nabız yokluğu ile kendini gösteren, kalbin mekanik işlevinin durduğu klinik bir durumdur. Çocuklarda dolaşım ve

solunum yetmezliğinin erken tanı ve tedavisi ile kardiyak arrest gelişmesi önlenmeye çalışılmalıdır, çünkü kardiyak arrest gelişikten sonra klinik seyir oldukça kötüdür. Kardiyak arrest gelişen bir çocukta kalp masajı, oksijen tedavisi ve solutma işine derhal başlanmalıdır. Yeniden canlandırma işlemleri sürerken bir yandan da gerekli ilaçları vermek için damar yolu açılmalıdır. Çocuklarda kardiyak arrest tedavisinde hem çevresel hem de merkezi venöz yol aracılığı ile ilaç verilebilir. Eğer her iki yol da açıksa merkezi ven tercih edilir. Bunun yanında hızla açılabilirdiği ve güvenilir olduğu için, özellikle yeniden canlandırma uygulamalarının başlangıcında, Kİ yol da tercih edilebilir. Ayrıca Kİ yol, ilaç emilimi açısından, trakeal yoldan daha üstündür. Her ilaç uygulamasından sonra 5 ml kadar serum fizyolojik verilerek ilacın çevresel dolaşımdan merkezi dolaşıma geçmesi sağlanmalıdır. Damar yolu açılıncaya kadar yağda eriyen bazı ilaçlar (adrenalin, vazopressin, lidokain, atropin ve naloksan [AVLAN]) trakeal yoldan verilebilir. Ancak sodyum bikarbonat ve kalsiyum gibi yağda erimeyen ilaçlar, trakeal dokuya zarar verebileceğinden bu yoldan verilmemelidir. Trakea içi ilaç uygulamalarında en iyi dozu tespit etmek zordur, çünkü kardiyak arrest sırasında alveolar ve bronşiyolar epitelden ilaç emilimi büyük değişiklikler göstermektedir. Yeniden canlandırma sırasında kullanılan ilaçlar trakea içine verildiğinde, aynı dozun damar veya kemik içine verilmesinden daha düşük kan düzeyleri elde edilir. Dolayısıyla, bazı ilaçların trakeal yoldan verilmesi mümkün olsa da, daha tahmin edilebilir bir ilaç dağılımı ve farmakolojik etki yaratacağı için İV/Kİ yoldan verilmeleri tercih edilmelidir. Trakeal yoldan verilen bazı ilaçların dozları aşağıdaki şekilde olup bazılarının dozları tam olarak bilinmemektedir:

Adrenalin:	0.1 mg/kg
Vazopressin:	En iyi doz bilinmemektedir
Lidokain:	2-3 mg/kg
Atropin:	0.03 mg/kg
Naloksan:	En iyi doz bilinmemektedir.

Trakeal yoldan verilecek olan ilaç 2-5 ml serum fizyolojik ile sulandırılmalı ve çocuk her ilaç uygulamasından sonra beş kez balon ile solutulmalıdır. Yeniden canlandırma uygulamaları yapan kişi, kardiyak arrest durumunda hastaya kolay açabileceği ve ilaçları hızlı verebileceği damar yolunu tercih etmelidir. Damar yolu açmak zor gibi görünüyorsa doğrudan Kİ yol açılması denenebilir. Kalp içi enjeksiyon koroner arter yırtılması, pnömotoraks, kalp tamponadı ve aritmi gibi ciddi komplikasyonlara neden olabileceğinden önerilmemektedir.

Adrenalin: Adrenalin alfa ve beta adrenerjik uyarı özellikleri olan bir katekolamindir. Alfa- adrenerjik uyarı ile ortaya çıkan vazokonstriksiyon sonucu aortik diyastolik basıncı ve koroner dolaşım basıncını artırarak, kalp masajı sırasında kalbe daha fazla kan ve dolayısıyla oksijen gitmesini sağlar. Adrenalinin etkileri aşağıda özetlenmiştir:

- Kendiliğinden kalp kasılmalarını uyarır,
- Kalbin kasılma gücünü artırır,
- Kalp hızını artırır,
- Kan basıncını artırır.
- Ventriküler fibrilasyonu büyük dalgali hale getirerek, defibrilasyonun başarı şansını yükseltir.

Tüm bu olumlu etkileri adrenalinin kardiyak arrest tedavisinde en önemli ilaç olduğuna işaret etmektedir. Ancak adrenalin inotrop ve vazopressör etkinliği nedeniyle kalp kasının oksijen ihtiyacını da bir miktar arttırmaktadır.

Kardiyak arrest durumunda adrenalin dozu İV/Kİ yoldan 0.01 mg/kg'dır. Trakeal yoldan ise İV/Kİ yoldan verilen dozun 10 katı dozda (0.1 mg/kg) verilir. Kardiyak arrest devam ettiği sürece bu doz her 3-5 dakikada bir tekrarlanmalıdır. Ülkemizdeki adrenalin ampülleri 1:1000 (1/1'lik; 1mg/1ml), 1:2000 (1/2'lik; 0.5mg/1ml) ve 1:4000'lik (1/4'lük; 0.25mg/1ml) yoğunluklarda üretilmektedir. Yeniden canlandırma sırasında her bir ampül için ayrı doz hesabı

Tablo 3: Kardiyak arrest tedavisinde adrenalin için pratik doz hesabı:

1. Öncelikle 1:10.000'lik adrenalin solüsyonu hazırlanır:

- 1 mg Adrenalin ampül (1/1'lik; 1mg/1ml)
1 ml adrenalin+9 ml SF = 10 ml'ye tamamlanır.
- 0.5 mg Adrenalin ampül (1/2'lik; 0.5mg/1ml)
1 ml adrenalin+4 ml SF = 5 ml'ye tamamlanır.
- 0.25 mg Adrenalin ampül (1/4'lük; 0.25mg/1ml)
1 ml adrenalin+1.5 ml SF = 2.5 ml'ye tamamlanır.

2. Hazırlanan 1: 10.000'lik yoğunluktaki adrenalinden 0.1 ml/kg (1 diziye/kg) İV/Kİ yoldan verilir.

ciddi zaman kaybına yol açabileceğinden, öncelikle adrenalin uygun miktarda SF ile sulandırılarak 1:10.000'lik sabit yoğunluk elde edilmeli ve sonra hazırlanan ilaç çocuğa 0.1 ml/kg (1dizyem/kg) şeklinde İV/Kİ yoldan verilmelidir. Trakeal yoldan adrenalinin verilmesi gerektiği durumlarda ise 1:1000'lik (1mg/1ml) yoğunluktaki adrenalin sulandırılmadan 0.1 ml/kg (1dizyem/kg) enjektöre çekildikten sonra, üzerine 2-5 ml SF de ilave edilerek trakeal tüpten verilmeli ve ardından beş kez balon ile solunum yaptırılmalıdır. Kardiyak arrest tedavisinde adrenalin için pratik doz hesabı Tablo 3'te verilmiştir.

Adrenalin güvenli bir damar yolundan verilmelidir. Alkali sıvılar içinde etkisini yitireceğinden sodyum bikarbonat ile bir arada kullanılmamalıdır. Yeniden canlandırma uygulamalarının uzadığı durumlarda sodyum bikarbonat tedavisi de gerekeceğinden; adrenalin ya ayrı bir damar yolundan verilmeli ya da her adrenalin veya sodyum bikarbonat uygulaması sonrasında, diğer ilaç verilmeden önce, serum setinden SF geçişi sağlanarak damar yolu önceki ilaçtan arındırılmalıdır.

Sodyum Bikarbonat: Çocuklarda kardiyak arrest tedavisinde öncelikle oksijen tedavisi, yapay solunum, kalp masajı ve adrenalin uygulanmalı, ancak yeniden canlandırma uygulamalarının uzaması durumunda sodyum bikarbonat verilmesi düşünülmelidir. Sodyum bikarbonatın kullanıldığı diğer durumlar ise; ağır metabolik asidoz, trisiklik antidepresan zehirlenmeleri, hiperkalemi ve hipermağnezemidir.

Başlangıç dozu İV/Kİ yoldan 1 mEq/kg'dır. Bu doz % 8.4'lük yoğunluktaki ilaçtan 1ml/kg verilmesi ile sağlanır. Daha sonraki uygulamalara ise kan gazı ölçümleriyle karar verilir. Kan gazı ölçümünün mümkün olmadığı durumlarda yeniden canlandırma uygulamaları süresince her 10 dakikada bir 0.5-1 mEq/kg sodyum bikarbonat verilmesi düşünülebilir.

Aşırı sodyum bikarbonat verilmesi; su ve sodyum yüklenmesine, metabolik alkaloz, serum ozmolarite artışına, hipokalemiye, plazma iyonize kalsiyum yoğunluğunda azalmaya ve ventriküler fibrilasyon eşik düzeyinde düşmeye neden olabilir. Sodyum bikarbonat katekolaminlerin etkisini ortadan kaldırır ve kalsiyumu çözülmeyen yapısal değişikliğe uğratar, bu nedenle İV olarak uygulanmasından hemen önce ve sonra serum seti SF ile yıkanmalıdır. Ayrıca küçük venlerde ve damar dışına sızdığında bölgesel dokuda hasara neden olacağından güvenli bir damar yolundan verilmelidir. Sodyum bikarbonat trakeal yoldan verilemez.

Glikoz: Süt çocuklarında ve süregelen hastalığı olan çocuklarda glikojen depoları azdır. Kalp ve akciğer yetmezliğinde, bu depolar hızla tükenerek hipoglisemi ortaya çıkabilir. Hipogliseminin klinik bulguları; hipoksemi, iskemi ve kardiyak arrest bulgularını taklit edebileceğinden ayrıca tanı için mutlaka kan şekeri ölçülmelidir. Kardiyak arrest tedavisinde sadece hipoglisemi varlığında 0.5-1 gr/kg dozunda glikoz verilir. Bu doz %10 dekstrozu sıvıdan 5-10 ml/kg İV/Kİ yoldan infüzyon ile sağlanabilir. Bölgesel damar hasarı ve doku zedelenmesinden kaçınmak için çevresel bir venden yüksek yoğunlukta dekstroz verilmemelidir.

Kalsiyum: Kalsiyumun, kalbin uyarı ve kasılma işlevlerinde önemli rolü bulunmakla beraber kardiyak arrest tedavisinde kullanılmasının sonuçları olumlu etkilediği gösterilememiştir. Kalsiyum, özellikle hemodinamik bozukluğa neden olan hipokalsemi ve hiperkalemi tedavisinde kullanılır. Ayrıca, hipermağnezemi ve kalsiyum kanallarını kapatan ilaçların doz aşımı tedavisinde de kullanılabilir.

Gerekli durumlarda 5-7 mg/kg elementer kalsiyum verilmesi önerilmektedir. Bu amaçla 0.5-1 ml/kg 10%'luk kalsiyum glukonat İV/Kİ yoldan yavaş infüzyon şeklinde verilebilir ve gerektiğinde doz 10 dakika sonra tekrarlanabilir. Sonraki dozların ise serum kalsiyum düzeyine göre ayarlanması uygundur.

Kalsiyumun hızlı verilmesi özellikle digoksin alan çocuklarda ciddi bradikardi ve kalp durmasına neden olabileceğinden yavaş infüzyon şeklinde verilmelidir. Ayrıca kalsiyum, sodyum bikarbonat ile karşılaştığında yapısal değişikliğe uğrar ve çökelti oluşur, bu nedenle kalsiyum ve sodyum bikarbonatın ardışık verilmesi gereken acil durumlarda, uygulamalardan hemen önce ve sonra serum seti SF ile yıkanmalıdır. Kalsiyumun damar dışına kaçması durumunda dokularda hasara neden olacağından, güvenli bir damar yolundan verilmelidir.

Vazopressin: Çocuklarda kardiyak arrest sırasında vazopressin kullanımıyla ilgili yeterli bilgi bulunmamaktadır.

BÖLÜM SONU SINAVI

1. Çocuklarda hipovolemik şok tedavisinde, hacim genişletici olarak ----- veya ----- gibi sıvılar kullanılmalıdır.
2. Hipovolemik şok bulguları saptanan çocuğa, izotonik kristalloid sıvı ----- dozunda ----- dakika içinde verilir ve duruma göre bu işlem bir saat içinde toplam doz ----- olacak şekilde 2-3 kez tekrarlanabilir.
3. Kanamaya bağlı hipovolemik şok durumunda 40-60 ml/kg (20 ml/kg dozunda 2-3 kez) kristalloid sıvı verilmesine rağmen yeterli doku dolaşımı sağlanamıyorsaml/kg dozunda verilmelidir.
4. Kalp-akciğer hastalığı olan çocuklarda akciğer ödeme neden olabileceğinden, ayrıca mortaliteyi de arttırabileceğinden çocuklarda hipovolemik şok tedavisinde kullanılmaları önerilmemektedir.
5. içeren sıvılar, hipovolemik şok tedavisinde verildiğinde, osmotik diüreze neden olarak, şokun daha da derinleşmesine neden olabileceklerinden..... dışında tercih edilmezler.
6. Dolaşımı destekleyen ve damar üzerine etkili ilaçlar etki mekanizmalarına göre;....., ve olarak sınıflandırılır.
7.düşük dozda vazodilatör, yüksek dozda inotrop ve vazopressör etki gösterir.
8. Dopaminin infüzyon dozu µg/kg/dk'dır.
9. beta-1-adrenerjik reseptörlere seçici etkili, inotrop bir katekolamin olup özellikle kalp kası işlevindeki yetersizliğe ikincil gelişen düşük kalp debisi tedavisinde kullanılır.
10. bölgesel nitrik oksit üretimini uyararak tüm damar yataklarında damar gerginliğini azaltan bir vazodilatördür.
11. uygun dozda, dekstroz içeren sıvı içinde hazırlandıktan sonra, şişenin alüminyum sargı ya da benzeri bir cisim ile örtülerek ve beraberinde özel serum seti kullanılarak güneş ışığından korunması sağlanmalıdır.
12. Kardiyak arrest durumunda adrenalinin dozu; intravenöz ya da kemik içi yol ile ----- mg/kg'dır.
13. Adrenalin, kardiyak arrest tedavisinde trakeal yoldan mg/kg dozunda kullanılır.
14. Adrenalinin kardiyak arrest tedavisindeki en önemli farmakolojik etkisi, alfa-adrenerjik uyarıya bağlı olarak ortaya çıkan'dur.
15. Aşağıdaki cümlelerin doğru (D), ya da yanlış (Y) olduğunu belirtiniz:
 ----- Adrenalin kalbin kasılma gücünü ve kalp hızını artırır.
 ----- Adrenalin kalp kasının oksijen ihtiyacını azaltır.
 ----- Adrenalin kullanılmasının ventriküler fibrilasyonla ilgisi yoktur.
 ----- Adrenalin, kendiliğinden kalp kasılmaları uyandır.
 ----- Adrenalin, sistemik kan basıncını artırır.
16. Çocuklarda yeniden canlandırma uygulamalarının uzaması durumunda verilmesi düşünülmelidir.
17.'ın katekolaminler ve kalsiyumla geçimsizliği nedeniyle bu ilaçlarla karşılaştırılmamalıdır. Aynı anda kullanılması gereken durumlarda her ilaç uygulaması sonrası damar yolunun en az 5-10ml SF ile yıkanması gerekir.

18. Kardiyak arrest tedavisinde sodyum bikarbonat İV/Kİ yoldan..... dozunda uygulanır.
19. Hipoglisemi tedavisi gr/kg glukoz ile yapılır. Bu doz %10 dekstroz solüsyonundan ml/kg İV yada Kİ infüzyon ile sağlanır.
20. Kalsiyum, hemodinamik bozukluğa neden olan..... ve tedavisinde kullanılır. Ayrıcave kalsiyum kanallarını kapatan ilaçların doz aşımı tedavisinde de kullanılır.

KAYNAKLAR

1. Pediatric Advanced Life Support (PALS) Provider Manual. American Heart Association 2002.
2. 2005 International Liaison Committee on Resuscitation, American Heart Association and European Resuscitation Council. Pediatric Advanced Life Support. Circulation 2005;112:IV-167-IV-187.
3. Braun JP, Schneider M, Kastrup M, Liu J. Treatment of acute heart failure in an infant after cardiac surgery using levosimendan. Eur J Cardiothorac Surg 2004;26:228-230.
4. Stueven HA, Thompson B, Aprahamian C, Tonsfeldt DJ, Kastenson EH. Lack of effectiveness of calcium chloride in refractory asystole. Ann Emerg Med 1985;14:630-632.
5. Niemann JT, Criley JM, Rosborough JP, Niskanen RA, Alferness C. Predictive indices of successful cardiac resuscitation after prolonged arrest and experimental cardiopulmonary resuscitation. Ann Emerg Med. 1985;14:521-528.
6. Sanders AB, Ewy GA, Taft TV. Prognostic and therapeutic importance of the aortic diastolic pressure in resuscitation from cardiac arrest. Crit Care Med 1984;12:871-873.
7. Berg RA, Otto CW, Kern KB, Sanders AB, Hilwig RW, Hansen KK, Ewy GA. High-dose epinephrine results in greater early mortality after resuscitation from prolonged cardiac arrest in pigs: a prospective, randomized study. Crit Care Med 1994;22:282-290.
8. Losek JD. Hypoglycemia and the ABC'S (sugar) of pediatric resuscitation. Ann Emerg Med. 2000;35:43-46.
9. Bishop RL, Weisfeldt ML. Sodium bicarbonate administration during cardiac arrest. Effect on arterial pH PCO₂, and osmolality. JAMA 1976;235:506-509.
10. Schiortout G, Roberts I. Fluid resuscitation with colloid or crystalloid solutions in critically ill patients: a systematic review of randomised trials. BMJ 1998;316:961-964.
11. Zaritsky AL: Catecholamines, inotropic medications, and vasopressor agents. In: Chernow B, ed. The Pharmacologic Approach to the Critically Ill Patient. 3rd ed. Baltimore, MD: Williams and Wilkins; 1994:387-404.
12. Ceneviva G, Paschall JA, Maffei F, Carcillo JA. Hemodynamic support in fluid-refractory pediatric septic shock. Pediatrics 1998;102:e19.
13. Ushay HM, Nottterman DA. Pharmacology of pediatric resuscitation. Pediatr Clin North Am 1997;44:207-233.
14. Habib DM, Padbury JF, Anas NG, Perkin RM, Minegar C. Dobutamine pharmacokinetics and pharmacodynamics in pediatric intensive care patients. Crit Care Med 1992;20:601-608.
15. Barton P, Garcia J, Kovatti A, Kitchen L, Zorka A, Lindsay G, Lawless S, Giroir B. Hemodynamic effects of i.v. milrinone lactate in pediatric patients with septic shock. A prospective, double-blinded, randomized, placebo-controlled, interventional study. Chest 1996;109:1302-1312.
16. Dronen SC, Bobek EMK: Fluid and blood resuscitation. In Tintinalli J, Kelen GD, Stapczynski JS (eds) Emergency Medicine, New York, 5th ed McGraw-Hill, 2000, pp:222-228.
17. Shoemaker WC, Peitzman AB, Bellamy R, Bellomo R, Brutig SP, Capone A, Dubick M, Kramer GC, McKenzie JE, Pepe PE, Safar P, Schlichtig R, Severinghaus JW, Tisherman SA, Wikland L. Resuscitation from severe hemorrhage. Crit Care Med 1996;24(2 Suppl):S12-23.
18. Santibanez-Gallerani AS, Barber AE, Williams SJ, Zhaob SY, Shires GT. Improved survival with early fluid resuscitation following hemorrhagic shock. World J Surg 2001;25:592-597.
19. Edgar J Jimenez. Shock. Critical Care. Eds: Joseph Civetta, Robert W Taylor, Robert R Kirby. Lippincott-Raven, New York. 1997.
20. Young KD, Siedel JS. Pediatric cardiopulmonary resuscitation: a collective review. Ann Emerg Med 1999;33:195-205.
21. Efrati O, Ben-Abraham R, Barak A, et al. Endobronchial adrenaline: should it be reconsidered? Dose response and haemodynamic effect in dogs. Resuscitation 2003;59:117-122.
22. Mann K, Berg RA, Nadkarni V. Beneficial effects of vasopressin in prolonged pediatric cardiac arrest: a case series. Resuscitation 2002;52:149-156.
23. Wenzel V, Krismer AC, Arntz HR, Sitter H, Stadlbauer KH, Lindner KH. A comparison of vasopressin and epinephrine for out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation. N Engl J Med 2004;350:105-113.
24. The Pediatric Emergency Medicine Resource (APLS). American Academy of Pediatrics, American College of Emergency Physicians, 2004.

5

DAMAR YOLU AÇMA

ÖĞRENİM HEDEFLERİ;

1. Farklı klinik durumlarda öncelikle hangi damar yollarının tercih edileceğini sayabilmek,
2. Kemik içi, çevresel ve merkezi venöz yol açmanın yararlarını, sakıncalarını ve komplikasyonlarını sayabilmek,
3. Kemik içi yolun açılabilceği bölgeleri sayabilmek,
4. Kemik içi yol açma yöntemlerinin basamaklarını sayabilmek,
5. Merkezi venöz yol açılmasında Seldinger yönteminin basamaklarını sayabilmektir.

DAMAR YOLU AÇILMASINDA İPUÇLARI

Çocuk hastalarda özellikle de şok durumunda damar yolu bulmak zor olabilir. Bu nedenle hangi durumda hangi damar yollarının öncelikli olarak tercih edilmesi gerektiği iyi bilinmelidir.

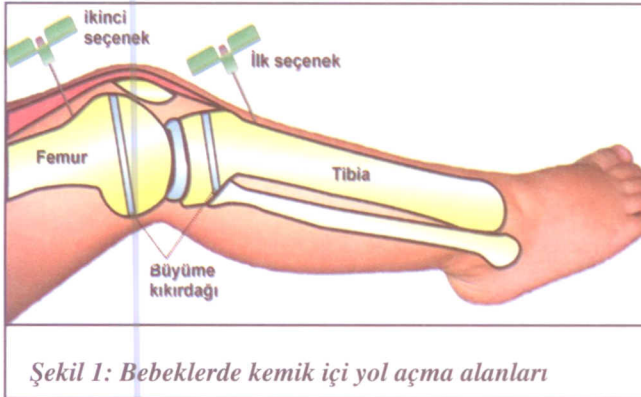
- İleri yaşam desteği sırasında damar yolunun kısa sürede açılarak sıvı ve ilaç uygulanması hayati önem taşır.
- Özellikle yeniden canlandırma uygulamaları (YCU) sırasında ve dekompanze şok tedavisinde en kısa sürede açılabilcek damarlardan biri tercih edilmelidir.
- Açılması planlanan damar yolu, YCU'ya engel olmayacak bir alanda olmalıdır.
- Dekompanze şok tedavisinde yeterli miktarda sıvı verilebilmesi için olabildiğince büyük çaplı bir kanülün çevresel venden takılması tercih edilir.
- Eğer YCU sırasında veya şok durumunda 90 sn içinde çevresel venöz bir damar yolu açılmaz ise zaman kaybetmeden kemik içi (Kİ) yol açılmalıdır.
- Kİ yol açıldıktan ve acil tedavi yapıldıktan sonra çevresel veya merkezi venöz yol açmaya çalışmak uygun bir yaklaşımdır.

- YCU ve dekompanze şok tedavisi sırasında merkezi venöz girişim için en iyi damar femoral vendir. Çünkü bu vene yapılan girişimler sırasında kalp masajı ve solunum desteğine ara vermeye gerek yoktur.
- Merkezi venöz kateter takılması merkezi venöz basıncın da ölçülebilmeye olanak sağlar.
- Kalp içi enjeksiyonla ilaç uygulaması sırasında koroner arter hasarı, kalp tamponadı, kalp kasında akut nekroz ve pnömotoraks olasılığı vardır. Bu nedenle YCU sırasında kalp içi ilaç uygulaması kesinlikle önerilmemektedir.
- YCU sırasında trakeal tüp yerleştirilmesine rağmen, henüz bir damar yolu açılmamışsa, Adrenalin, Vazopressin, Lidokain, Atropin ve Naloksan (AVLAN) gibi yağda eriyebilen ilaçlar trakeal tüp yoluyla verilebilir.

KEMİK İÇİ YOL AÇILMASI

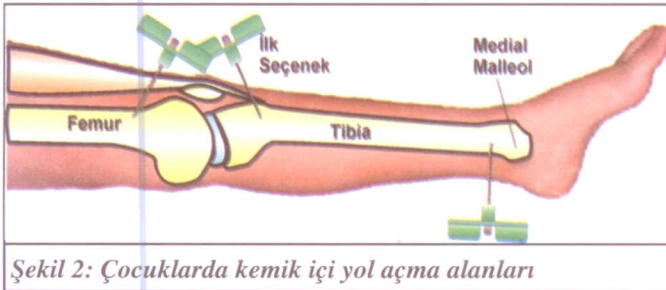
YCU sırasında Kİ yol ile ilaçlar, kristalloidler, kan ve kan ürünleri hızlı ve güvenli bir şekilde verilebilir. Kİ yol genellikle 30-60 saniyede açılabilir. Kİ yol için, bu amaca uygun olarak geliştirilmiş kemik iğneleri tercih

edilmelidir. İğnenin yerleştirilmesi esnasında kemik parçacıklarının iğneyi tıkamasını önlemek için mandrenli iğneler tercih edilmelidir. Ancak, geniş çaplı kan iğneleri de küçük bebeklerde Kİ yol açmak için



Şekil 1: Bebeklerde kemik içi yol açma alanları

kullanılabilir. Kİ yolun açılmasında kullanılan alan genellikle tibianın üst-ön-iç yüzüdür (Şekil 1). Bununla birlikte femurun alt ucu, iç malleol, radius ve ulnanın alt uçları ve spina iliaca anterior superior da bu amaç için kullanılabilir (Şekil 2). Bu girişim yöntemi zamanından



Şekil 2: Çocuklarda kemik içi yol açma alanları

önce doğan bebeklerden yetişkinlere kadar tüm yaş gruplarında uygulanabilir.

Kİ yol ile katekolamin (adrenalin, dopamin vb.) infüzyonu da yapılabilir. Ayrıca bu yol ile gerekli incelemeler için kan örnekleri de alınabilir.

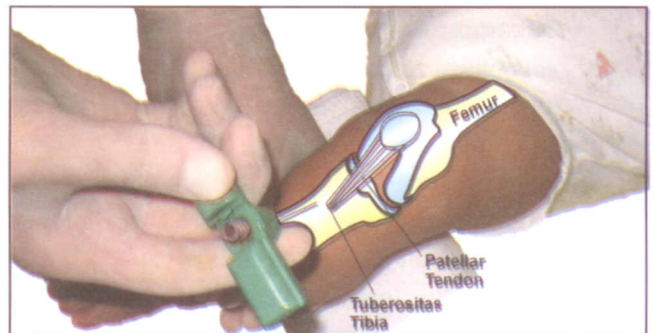
Kİ yol açmanın da komplikasyonları arasında tibia kırığı, alt ekstremitede dolaşım bozukluğu (kompartman sendromu) ve osteomyelit sayılabilir. Ancak hastaların sadece %1'inde komplikasyon geliştiği ve yöntemin dikkatli uygulanması ile bunların önüne geçilebileceği unutulmamalıdır.

Kİ yol açmak için özel olarak geliştirilmiş iğneler tercih edilmelidir. Kısa, tel mandrenli spinal iğneler kolayca eğrildiklerinden dolayı Kİ yol için önerilmemektedir. Ancak başka bir seçenek yoksa veya acil bir durumda bu iğneler kullanılabilir. Enjektör iğneleri ve kelebek iğneler de Kİ yol açılmasında başarıyla kullanılmıştır, fakat bunlar kemik parçacıkları ve kemik iliği ile kolayca tıkanabilirler. Kemik içi yol açmak için tasarlanmış ve

pille çalışan matkap benzeri cihazlar da bu amaçla kullanılabilir.

Kİ yol aşağıdaki şekilde açılır:

1. Girişim steril şartlarda yapılmalıdır. Tibia ön yüzünde tuberositas tibianın yeri belirlenir. Kİ yolun açılacağı alan tuberositas tibianın yaklaşık 3 cm (yaklaşık bir parmak) altında, tibianın ön-iç yüzünün ortasındadır. Bu alanda tibia genellikle hemen derinin altında, düz bir yüzey olarak kolayca hissedilebilir. Bu alanın biraz üstünde büyüme kıkırdığı vardır ve işlem sırasında zedelenmemelidir. Bu nedenle iğnenin batırılacağı alan dikkatle belirlenmelidir.
2. İğnenin uygunluğu ve mandreni kontrol edilir.
3. Bacak bir yardımcı tarafından sabitlenir. Diz arkasına yastık gibi bir destek koymak, girişimin daha rahat yapılmasına olanak verir. Pozisyon verilirken girişimin yapılacağı alan ve girişimi yapacak kişi engellenmemelidir.
4. İğne 90 derecelik açıyla her iki yöne döndürülerek ve ilerletilerek veya bu işlem için tasarlanmış matkap yardımıyla kemik korteksi geçilir (Şekil 3).
5. İğnenin ilerletilmesi sırasında karşılaşılan direncin aniden düştüğü noktada iğneyi itme işi sonlandırılır. Ani direnç düşmesi iğnenin kemik iliği boşluğunda olduğunun göstergesidir.
6. İğnenin mandreni çıkarılarak kemik iliği aspirasyonu denir. Aspirasyon ile kemik iliği alınması iğnenin doğru yerde olduğunu gösterir. Bu işlemi takiben iğne, tıkanmaması için fizyolojik serum ile yıkanır.
7. Uygulamadan sonra iğnenin, bırakıldığında düşmeden dik pozisyonunda kalması uygulamanın doğru yapıldığının bir başka göstergesidir. İğnenin kemik iliği boşluğunda olup olmadığını doğrulamanın diğer bir yolu dirençle karşılaşmaksızın rahatça sıvı



Şekil 3: Kemik içi yol açma yöntemi. Bacak sabitlenmesi ve desteklenmesinden sonra iğne her iki yöne döndürülerek ileriye doğru itilir

verilebilmesidir. Sıvı verilirken iğnenin çevresinde şişlik olması iğnenin yerinde olmadığını ve sıvının çevredeki deri altı dokusuna geçtiğini gösterir.

8. Bu göstergeler ile iğnenin yerinde olduğunu saptadıktan sonra verilecek sıvı takılır.

Eğer iğnenin kemikten çıktığı saptanırsa, girişim başka bir kemikten tekrar edilir. Aynı kemikten ikinci kez girişim yapılmamalıdır. Çünkü ilk girişimde iğne kemik korteksi delmiş olabileceğinden verilen sıvılar bu delik alandan dışarıya veya çevre dokuların içerisine geçebilir.

ÇEVRESEL VENÖZ YOL AÇILMASI

YCU veya dekompanze şok tedavisi sırasında hızla açılabilen çevresel venöz damar yolu sıvı ve ilaç verilebilmesi için genellikle yeterli olmaktadır. Küçük çaplara sahip plastik kanüller bebeklerin ve çocukların çoğuna kolayca ve güvenli bir şekilde takılabilir. Bu amaçla sıklıkla içinde kılavuz iğne bulunan plastik kanüller kullanılır. İntravenöz kanül ile el veya ayak sırtından, antekübital bölgeden, safen veya dış juguler venden damar yolu kolayca açılabilir. Ancak dekompanze şok veya kardiyak arrest sırasında şiddetli çevresel vazokonstriksiyon nedeniyle küçük damarlara yönelik girişimler zor olabilir. Antekübital bölge venleri ve safen veni en kolay ve en hızlı ulaşılabilecek venler olmasından dolayı öncelikli olarak tercih edilmelidir. Kafa derisindeki venler daha küçüktür ve YCU sırasında hızlı sıvı verilmesi için yetersizdirler. Ayrıca bu venlerden deri altına kaçaklar sıkır, bu nedenle tercih edilmemelidirler.

Çevresel venöz girişimlerin bazı komplikasyonları Tablo 1’de özetlenmiştir. Ciddi komplikasyonlar nadirdir. Bazı sıvılar ve dopamin, adrenalin ve kalsiyum gibi ilaçlar vaskülit ve tromboz oluşumunu kolaylaştırır.

TABLO 1: ÇEVRESEL VENÖZ YOL AÇILMASINA BAĞLI KOMPLİKASYONLAR

Hematom
Sellülit
Flebit
Tromboz
Hava embolisi
Akciğer embolisi
Deri altı nekrozu

MERKEZİ VENÖZ YOL AÇILMASI

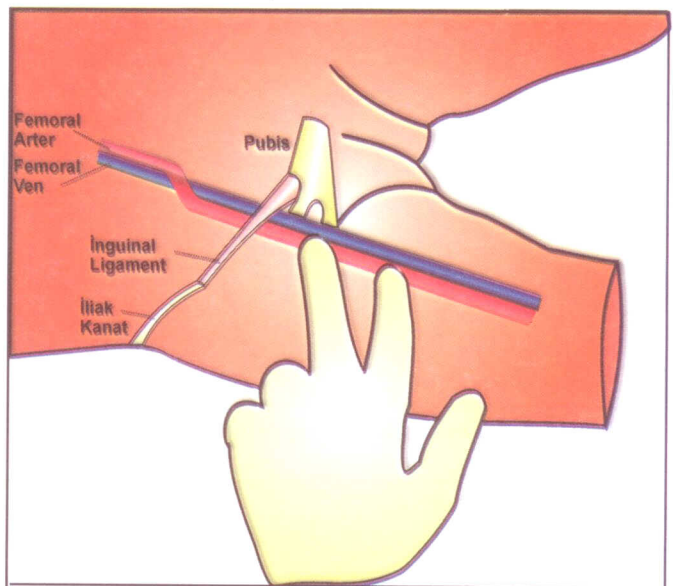
Merkezi venöz yol ile verilen ilaçların çevresel yola göre daha hızlı ve daha yüksek kan yoğunluğu sağladığı düşünülür. Fakat bu görüş çocuklar için doğru değildir. Buna karşın vazopressörler, sodyum bikarbonat ve kalsiyum gibi çevresel yoldan verildiğinde doku hasarı yapabilen ilaçların merkezi yoldan verilmesi daha güvenlidir. Acil olmayan durumlarda, çevresel venöz yol açılmadığında merkezi venöz yol açılabilir. Bu amaçla femoral, iç ve dış juguler ven ve subklavian ven kullanılabilir. Bunlar arasında merkezi venöz girişim için en kolay ve en güvenli yol femoral vendir. Merkezi venöz kateterizasyon güvenli bir damar yolu sağlamanın yanı sıra, merkezi venöz basıncın ölçülerek hemodinamik durumun yakından izlenmesine ve laboratuvar incelemeleri için rahatça kan örneği alınabilmesine de olanak sağlar.

Merkezi venöz yol açılmasında sıklıkla Seldinger yöntemi kullanılır.

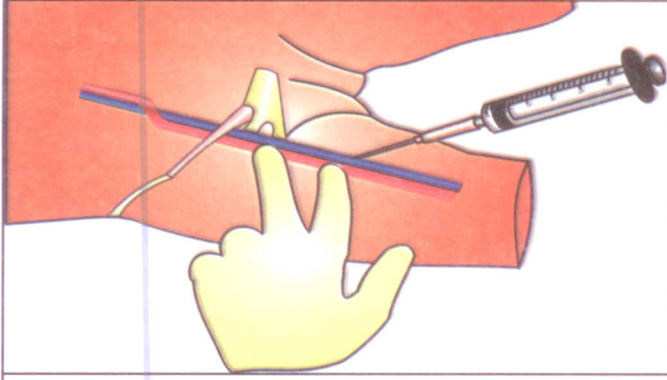
Seldinger Yöntemi ile Femoral Venöz Yol Açılması:

Bu girişim için öncelikle sırt üstü yatar pozisyondaki çocuğun bacağı hafif dışa çevrilir ve kalçasının altına ince bir yastık konularak kasık bölgesi düzleştirilir.

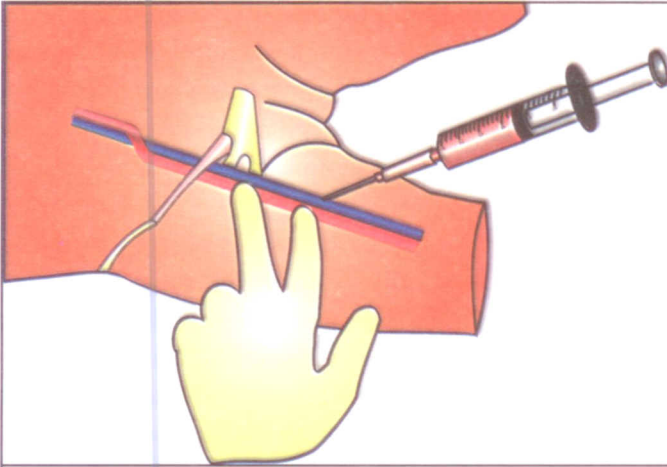
1. Femoral arter nabızı hissedilir. Eğer nabız yoksa, simfizis pubis ile spina iliaka anterior superior arasındaki orta nokta bulunur (Şekil 4A),
2. Sterilitenin sağlanmasından sonra femoral arter dış tarafta kalacak şekilde inguinal ligamentin iki parmak altında femoral vene uygun iğne ve 45 derecelik açı ile girilir. İğne, arkasındaki enjektörle



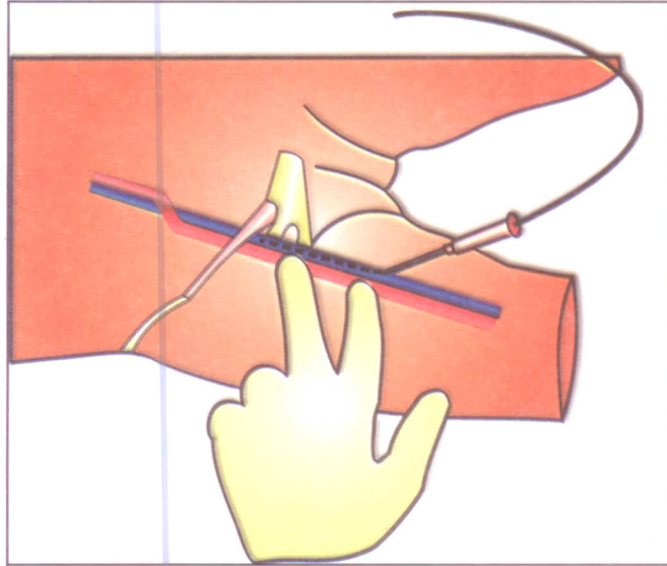
Şekil 4 A: Seldinger Yöntemi: Femoral arter nabzının hissedilmesi



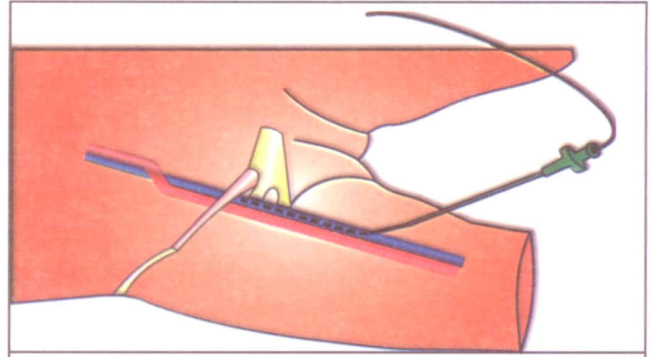
Şekil 4 B: Seldinger Yöntemi: Femoral vene iğne ile girilmesi



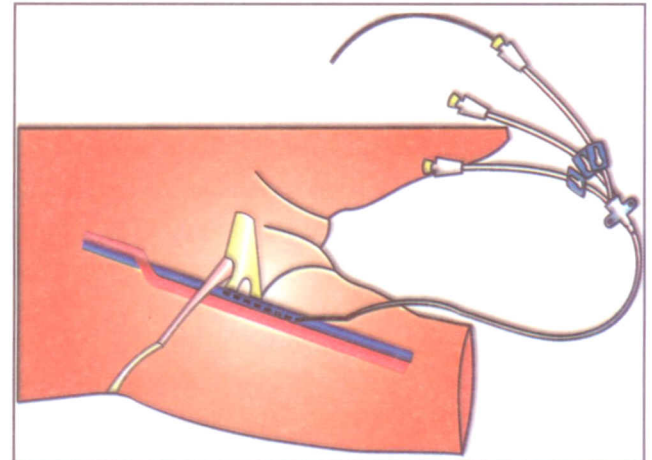
Şekil 4 C: Femoral venden enjektöre kan geldiğinin görülmesi



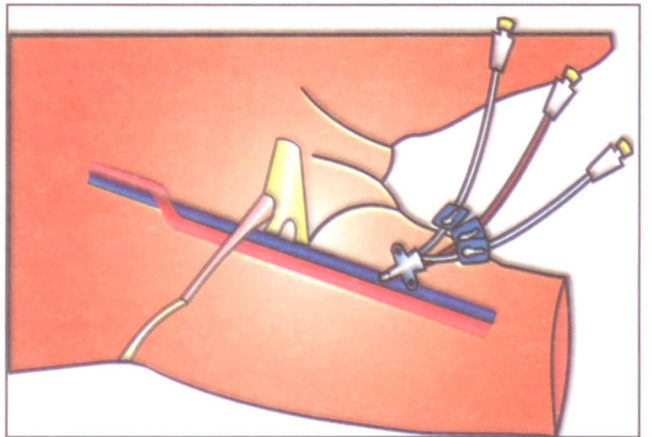
Şekil 4 D: Seldinger Yöntemi: İğnenin içinden kılavuz tel geçirilmesi



Şekil 4 E: Seldinger Yöntemi: Kılavuz telin üzerinden genişletici kanül geçirilmesi



Şekil 4 F: Seldinger Yöntemi: Genişletici kanül çıkarıldıktan sonra kılavuz tel üzerinden kateterin geçirilmesi



Şekil 4 G: Seldinger Yöntemi: Kateterin femoral ven içinde ilerletilmesi

- hafif negatif basınç uygulanarak ilerletilir (Şekil 4B),
- İğne damara girdiğinde enjektör içine rahatça kan geldiği görülür (Şekil 4C),
- İğne sabit tutularak enjektör çıkarılır ve iğnenin içerisinden kılavuz tel gönderilerek damar içerisinde yeterince ilerletilir (Şekil 4D),
- Kılavuz tel yerinde ve sabit tutularak iğne çıkarılır,
- Takılacak olan kateterin rahat girişini sağlamak için giriş yerinden deri biraz kesilir,
- Telin üzerinden ilerletilen genişletici yardımıyla deri ve damar girişi genişletilir (Şekil 4E),
- Genişleticinin çıkarılmasından sonra içi heparinli serum fizyolojik (1ü/1ml) ile doldurulmuş bir kateter telin üzerinden kaydırılarak damara yerleştirilir (Şekil 4F, G),
- Kateterin damar içinde ilerletilecek kısmının uzunluğu en fazla “iğne giriş yeri-göbek arası mesafe ve göbek-ksifoid arası mesafenin toplamı” kadar olmalıdır,
- Kateterden rahatça kan gelmesi ve sıvının gönderilebilmesi kateterin damar içerisinde ve açık olduğunun göstergesidir.
- Kateter deriye dikilerek sabitlenir.

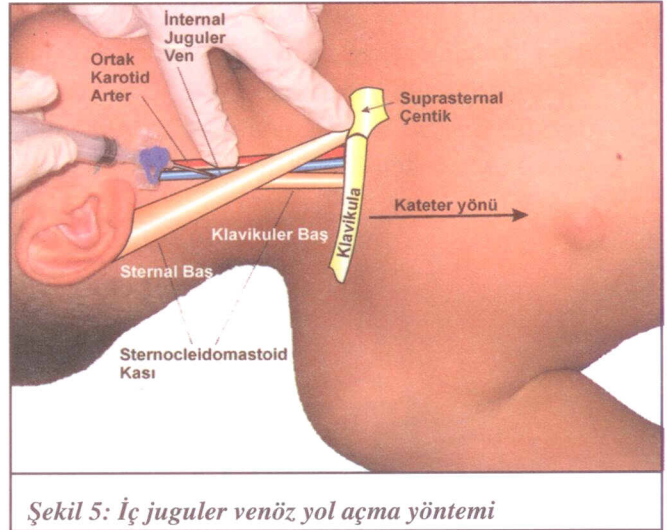
Merkezi vene konmuş bir kateter, zorunlu olmadıkça kan alma amacıyla kullanılmamalıdır. Çünkü bu durum kateterin tıkanmasına neden olabilir. Eğer kan alma zorunluluğu varsa, işlem sonrasında kateter heparinli serum fizyolojik ile yıkanmalıdır. Kateter fazla ileriye ilerletilmemelidir, Bu durumda kalp içine ilerleyerek çeşitli istenmeyen durumlara neden olabilir.

İç Juguler Venöz Yol Açılması: Bu girişim için genellikle boynun sağ tarafı tercih edilir. Akciğer üst ucu sağ tarafta biraz daha aşağıda olduğu için sağdan yapılan girişimlerde pnömotoraks olasılığı daha azdır. Duktus torasikus solda olduğu için yine sağdan yapılan girişimlerde yaralanma olasılığı yoktur. İç juguler venöz yol açılırken izlenecek basamaklar şunlardır:

- Eğer boyun omurga yaralanması yoksa, omuzların altına konulan bir havlu veya yastık yardımıyla çocuğun başı iyice geriye itilir ve yaklaşık 30 derecelik trendelenburg pozisyonunda sola çevrilir,
- Sternokleidomastoid kas ve klavikula belirlenir. Sternokleidomastoid kasın ön kenarının iç kısmında karotis nabızı hissedilir. Arter parmağın altında kalacak şekilde bu kenarın orta noktasından 30 derecelik bir açı ile iğnenin yönü sağ meme başını

hedef olarak girilir (Şekil 5),

- Seldinger yöntemi ile iç juguler venöz yol açılır. Kılavuz telin ilerletilmesi sırasında ortaya çıkan anormal atriyal atımlar telin kalpte olduğunu ve fazla ilerletildiğine işaret eder. Bu durumda anormal



Şekil 5: İç juguler venöz yol açma yöntemi

atriyal atımlar kaybolana kadar tel geri çekilmelidir. Telin ucu yaklaşık olarak superior vena kavanın sağ atriya giriş yerinde olmalıdır.

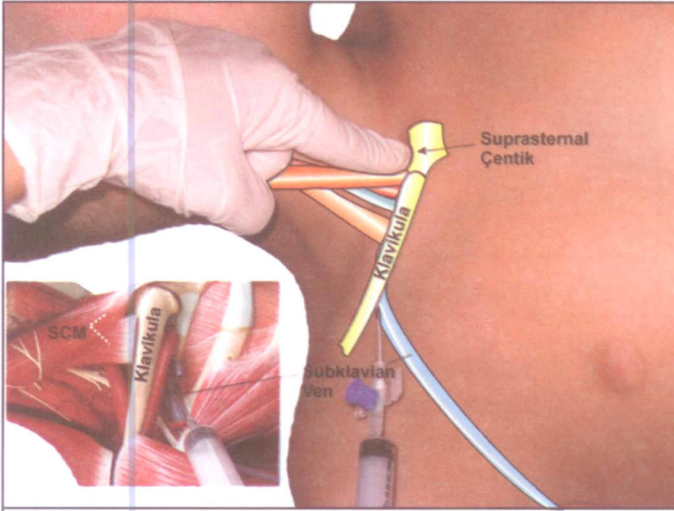
- Kateter yerleştirildikten sonra rahatça kan gelmiyorsa kateterin damar duvarına yapışma olasılığı düşünülerek biraz geri çekilmelidir. Halen kateterden rahatça kan alınamıyorsa kateterin damarda olmadığı veya tıkalı olduğu düşünülerek çıkarılmalıdır.
- Girişim sonrasında çekilen akciğer grafisi ile kateterin yeri (ucunun karina düzeyinin hemen üzerinde olması önerilir), pnömotoraks ve hemotoraks gibi komplikasyonların varlığı araştırılmalıdır.

Dış Juguler Venöz Yol Açılması: Dış juguler ven merkezi venöz sisteme ulaşabilmeyi sağlayan başka bir yoldur. Ancak bu ven subklavian venle dik bir açıyla birleştiğinden kılavuz tel veya kateterin ilerletilmesi zor olabilir.

- Çocuğun başı 30 derece Trendelenburg pozisyonuna getirilerek, girişim yapılacak tarafın karşı tarafına çevrilir. Sağ taraf tercih edilir,
- Sterilite sağlandıktan sonra deri hafifçe aşağı doğru gerilir ve damar görünür hale gelir,
- Seldinger yöntemi ile kateter superior vena kavaya yerleştirilir.

Subklavian Venöz Yol Açılması: Subklavian venöz yol açılması beş kilogramın altındaki bebeklerde genellikle tercih edilmemektedir.

1. Eğer boyun omurga travması yoksa, hastanın başı iyice geriye itilir ve omurgaya paralel olacak şekilde omuzların arasına bir havlu veya yastık konur,
2. Başa Trendelenburg pozisyonu verilirken, aynı zamanda girişim yapılacak tarafın karşı yönüne çevrilir. Girişim için sağ taraf tercih edilmelidir,
3. Klavikulanın üçte birlik iç noktası belirlenir,



Şekil 6: Subklavian venöz yol açılması

4. Steril koşulların sağlanmasından sonra bölgesel anestezi uygulanır,
5. İğne bir enjektöre takılı olarak klavikulanın üçte bir iç ve orta bölümlerinin birleşim yerinden ve klavikulanın altından yönü suprasternal çentiği gösterecek şekilde hafif negatif basınç uygulayarak ilerletilir. Bu sırada iğne klavikulanın hemen altında ilerletilmeli, derine itilmemelidir. İğne rahatça kan gelene kadar ilerletilir ve Seldinger yöntemi uygulanır (Şekil 6).

Merkezi venöz yol açılması sırasında çeşitli komplikasyonlar gelişebileceği bildirilmiştir (Tablo 2). Çocuklarda merkezi venöz yol açılmasına bağlı komplikasyonlar yetişkinlerden daha sık görülür. Komplikasyonların görülme sıklığı, girişimin yapıldığı bölgeye, girişimi yapan kişinin deneyimine ve çocuğun klinik durumuna bağlıdır. En sık karşılaşılan komplikasyonlar tromboz ve tromboflebittir. Kateterin takılması ve kullanılması sırasında sterilizasyon kurallarına özen gösterilmesi ve kateterin mümkün olan en kısa sürede çıkarılması ile komplikasyonlar büyük ölçüde

önlenir. Sol akciğer üst ucu sağa göre daha yüksek yerleşimli olduğundan ve duktus torasikus göğüs kafesinin sol yarısında bulunduğundan dolayı sol iç juguler ven ve sol subklavian venden merkezi venöz kateter takma girişimlerinde pnömotoraks, hemotoraks ve şilotoraks gibi komplikasyonların görülme olasılığı daha fazladır. Ayrıca merkezi yoldan verilen sıvının damar dışına kaçması, çevresel venlerden olan kaçaklara göre daha geç fark edileceğinden tedavide aksamalara neden olabilir. Çocuğun yaşı ne kadar küçük ise komplikasyon görülme olasılığı o kadar fazladır.

TABLO 2: MERKEZİ VENÖZ YOL AÇILMASINA BAĞLI KOMPLİKASYONLAR

Bölgesel veya sistemik enfeksiyon
Arteriyel veya venöz kanama
Flebit
Tromboz
Arteriyel yaralanma
Akciğer embolisi
Pnömotoraks
Hemotoraks
Şilotoraks
Hava embolisi
Kalp tamponadı
Aritmi
Kateterin kırılarak kan dolaşımına karışması ve embolisi

CERRAHİ GİRİŞİM İLE ÇEVRESEL VENÖZ YOL AÇILMASI

Kİ yol açılması, çevresel ve merkezi venöz girişimlerin başarısız olması durumunda cerrahi girişim ile çevresel venöz yol açılması denenmelidir. Merkezi venöz yol açılması genellikle daha kolaydır ve cerrahi girişim ile çevresel venöz yol açılmasından daha az komplikasyona neden olur. En deneyimli ellerde dahi cerrahi girişim ile çevresel venöz yol açılma süresi 10 dakikadan uzun olabilir. Ayrıca bu yolla enfeksiyon gelişme olasılığı diğer venöz girişim yöntemlerine göre daha yüksektir. Cerrahi yöntemle damar yolu açıldığında kullanılan venin distal kısmı bağlanmış olacağından, kateter çekildiğinde bu venin tekrar kullanılma olanağının kalmayacağı da akılda tutulmalıdır.

Cerrahi girişim ile çevresel venöz yol açılmasında en çok tercih edilen damar safen venidir. Bu girişimde izlenecek yol aşağıdaki gibi olmalıdır:

1. Steril şartların sağlanmasından ve bölgesel anestezi-nin yapılmasından sonra ayak bileğinde iç malleol belirlenir, bunun 2 cm üzerinden ve 2 cm önünden geçen yatay bir kesi yapılır,
2. Kesi alanının üst kısmına turnike uygulaması damarın bulunmasını kolaylaştırır,
3. Damar bulunduktan sonra askıya alınır,
4. Damarın alt kısmı bağlanıktan sonra yaklaşık olarak damarın çapının yarısını içeren bir kesi yapılır. Kesi ağzı bir penset yardımıyla görünür hale getirildikten sonra kateter damar içine itilir. Kateterin damar içine ilerletilmesinden önce serum ile yıkanması ve içindeki havanın boşaltılması gereklidir,
5. Kateterin damar içerisinde ilerletilmesi bazen güç olabilir, bu durumda kateterden az miktarlarda sıvı vermek damarın açılmasını ve kateterin ilerlemesini kolaylaştırır,
6. Kateterden kendiliğinden veya negatif basınç ile rahat kan alınması veya sıvının rahat gitmesi kateterin uygun yerde olduğunu gösterir,
7. Kateterin çevresinden damar bağlanarak tespit edilir ve deri dikildikten sonra kateterin dışarıda kalan bölümünün kıvrılmamasına dikkat edilerek pansuman yapılır.

ARTERİYEL YOL AÇILMASI

Arteriyel yol açılması kan basıncının sürekli olarak izlenmesine olanak sağladığı gibi özellikle arteriel kan gazı örneklerinin alınması için de yararlıdır. Bununla birlikte bölgesel veya sistemik enfeksiyon, embolizasyon, bölgesel dolaşım bozukluğu ve arteriyel tromboz gibi ciddi komplikasyonlar ortaya çıkabilir. Arteriyel tromboz en ciddi komplikasyon olup doku nekrozu ve doku iskemisi gibi ağır sonuçlar doğurabilir.

Arteriyel girişimler radyal, aksiller, femoral, dorsalis pedis ve posterior tibial artere yapılabilir. En çok tercih edilenler radyal ve femoral arterlerdir. Beyinde tromboemboliğe neden olabileceğinden temporal artere girişimde bulunulmaması gerekir. Radyal arteriyel yol açmak için aşağıdaki işlemler yapılmalıdır:

1. El bileği, avuç içi yukarı bakacak şekilde düz bir zemin üzerine konulur ve el bileğinin hemen altına konulan gazlı bez rulosu yardımıyla dorsifleksiyon pozisyonuna getirilerek sabitlenir,
2. Steril şartlar sağlanarak, radyal arter nabzının en yoğun olduğu yerden 20-24 numara bir kanül ile damara girilir. Ayrıca Seldinger yöntemi ile de radyal arteriyel yol açılabilir.
3. Kanül takıldıktan sonra tıkanmasını önlemek amacıyla sürekli olarak heparinli serum (1 ü/ml) infüzyonu gerekmektedir. Herhangi bir iskemi bulgusu tespit edilmesi durumunda kanül çıkarılmalıdır.

Radyal arteriyel yol açılmasının en sık komplikasyonu deri lezyonları, bölgesel nekroz ve radyal arter tıkanıklığıdır. Hastanın beş yaşından küçük olması, girişimin açık cerrahi yöntemle yapılması ve kanülün dört günden daha uzun süre bırakılması komplikasyonları özellikle de radyal arter tıkanıklığı olasılığını artırır.

BÖLÜM SONU SINAVI

1. Kalp içi enjeksiyonlarda.....,ve..... olasılığı vardır.
2. Dekompanze şok tablosu ile acil servise getirilen çocukta 90 sn. içerisinde damar yolu elde edilemiyorsa açılmalıdır.
3. Kİ yol açılmasında en çok tercih edilen yer dir.
4. Kİ yolun açılabilceği yerleri yazınız:
 - a.
 - b.
 - c.
 - d.
5. Kİ yol açmak için iğneler tercih edilmelidir.
6. Kİ yol ile, ve hızlı ve güvenli bir şekilde verilebilir.
7. Kİ yol açma girişiminin sonunda iğnenin uygun yerde olduğunu gösteren bulgular:
 - a.
 - b.
 - c.
 - d.
8. Kİ yol açılmasının başlıca komplikasyonları, ve tir.
9. Kİ yol açma sırasında eğer iğnenin kemikten çıktığı düşünülürse girişim tekrar edilir.
10. Çevresel yoldan en kolay ve en hızlı ulaşılabilecek venler ve dir.
11. Çevresel venöz yol açılmasına bağlı komplikasyonlar:
 - a.
 - b.
 - c.
 - d.
12. Merkezi venöz kateter uygulamalarında en çok tercih edilen yöntem.....yöntemidir.
13. Merkezi venöz yol ile ölçülmesi de mümkündür.
14. Merkezi venöz kateter uygulamalarında, ve venler kullanılabilir.
15. Merkezi venöz yol açılmasına bağlı komplikasyonlar:
 - a.
 - b.
 - c.
 - d.
 - e.
16. Femoral arter, femoral vene göre taraftadır.
17. YCU veya dekompanze şok durumunda merkezi venöz girişim için en iyi damar vendir.
18. Damar yolu açmak için çevresel veya merkezi venöz yol ve Kİ yol açılması başarısız ise..... denenmelidir.
19. Cerrahi girişim ile çevresel venöz yol açılmasında en çok tercih edilen damar
20.,, ve..... gibi yağda eriyebilen ilaçlar trakeal tüp yoluyla da verilebilir.

KAYNAKLAR

1. Stovroff M, Teague WG. Intravenous access in infants and children. *Pediatr Clin North Am* 1998;45:1373-1393.
2. Fiser DH. Intraosseous infusion. *N Engl J Med* 1990;322: 1579-1581.
3. Guy J, Haley K, Zuspan SJ. Use of intraosseous infusion in the pediatric trauma patients *J Pediatr Surg* 1993;28:158-161.
4. Calkins MD, Fitzgerald G, Bentley TB, Burris D. Intraosseous infusion devices: A comparison for potential use in special operations *J Trauma* 2000;48:1068-1074.
5. Kuhn GJ, White BC, Swetnam RE et al: Peripheral vs central circulation times during CPR: a pilot study. *Ann Emerg Med* 1981;10:417-419.

6. Venkataraman ST, Orr RA, Thompson AE. Percutaneous infraclavicular subclavian vein catheterization in critically ill infants and children. *J Pediatr* 1988;113:480-485.
7. Pediatric Advanced Life Support (PALS) Provider Manual. American Heart Association 2002.
8. 2005 International Liaison Committee on Resuscitation, American Heart Association and European Resuscitation Council. Pediatric Advanced Life Support. *Circulation* 2005;112:IV-167-IV-187.
9. Lynch RE, Lungo JB, Loftis Lletal: Aprocedure for placing pediatric femoral venous catheter tips near the right atrium. *Pediatr Emerg Care* 2002;18:130-132.
10. Albrecht K, Breitmeier D, Panning B, et al: The carina as a landmark for central venous catheter placement in small children. *Eur J Pediatr* 2006;165:264-266.
11. Yoon SZ, Shin TJ, Kim HS, et al: Depth of a central venous catheter tip: length of insertion guideline for pediatric patients. *Acta Anaesthesiol Scand* 2006;50:355-357.
12. Haas NA, Haas SA: Central venous catheter techniques in infants and children. *Curr Opin Anesth* 2003;16:291-303.
13. Fiorito BA, Mirza F, Doran TM et al: Intraosseous access in the setting of pediatric critical care transport. *Pediatr Crit Care Med* 2005;6:50-53.
14. Smith R, Davis N, Bouamra O et al: The utilisation of intraosseous infusion in the resuscitation of pediatric major trauma patients. *Injury* 2005;36:1034-1038.
15. Haas NA. Clinical review: Vascular access for fluid infusion in children. *Crit Care* 2004;8: 478-484.
16. Chiang VW, Baskin MN. Uses and complications of central venous catheters inserted in a pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care* 2000;16:230-232.
17. International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) consensus on science with treatment recommendations for pediatric and neonatal patients: pediatric basic and advanced life support. *Pediatrics* 2006;117:e955-77.
18. The Pediatric Emergency Medicine Resource (APLS). American Academy of Pediatrics, American Collage of Emergency Physicians, 2004.

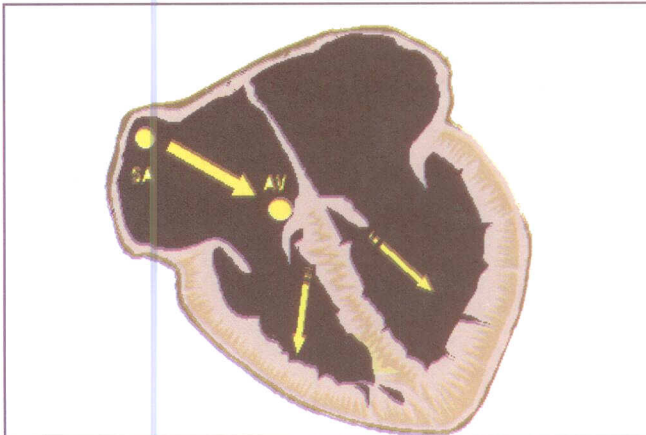
6

RİTİM BOZUKLUKLARI

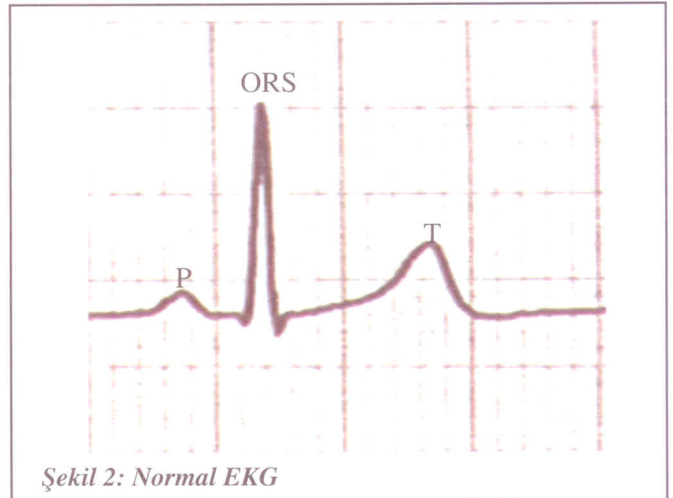
ÖĞRENİM HEDEFLERİ;

1. Kalbin ritim bozukluklarını klinik önem derecesine göre sayabilmek,
2. Saptanan ritim bozukluklarına uygun acil tedavi yaklaşımlarını sayabilmek,
3. Nabızsız arresti tanıyabilmek ve tedavi basamaklarını sayabilmek.

Çocuklarda ani kalp durması nadirdir ve kalp durması genellikle ilerleyici solunum yetmezliği ve şok tablosu sonucu gelişir. Bu nedenle çocuklarda kalp durmadan önce genellikle çeşitli ritim bozuklukları görülür. Ritim bozuklukları elektrokardiyografi (EKG) ile kolayca tanınır. EKG kalp kasının uyarılması ve yeniden toparlanması dönemindeki kayıtlarından elde edilir ve kalbin elektriksel uyarımı hakkında bilgi verir. Kalbin elektriksel uyarımı sinoatriyal düğümünden başlayarak atrioventriküler düğüm, his ve purkinje liflerini izler (Şekil 1). Normal bir EKG’de izlenen p dalgası atriyal uyarılmayı, QRS dalgası ventriküler uyarılmayı ve T dalgası ventriküllerin yeniden toparlanmasını yansıtır (Şekil 2).



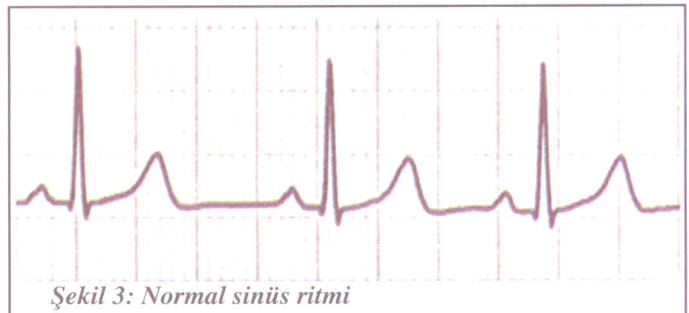
Şekil 1: Kalbin elektriksel olarak uyarılması
SA: Sinoatriyal düğüm AV: Atrioventriküler düğüm



Şekil 2: Normal EKG

Normal sinüs ritminde (Şekil 3):

- Her QRS öncesinde bir p dalgası vardır,
- P dalgalarının şekilleri aynıdır,
- PR süreleri birbirine eşittir.



Şekil 3: Normal sinüs ritmi

Çocuklarda kalp hızlarının erişkinlerden daha yüksek olabileceği ve normal kalp hızlarının yaşa göre değiştiği akılda tutulmalıdır (Tablo 1).

TABLO 1. ÇOCUKLARDA İSTİRAHATTEKİ NORMAL KALP HIZI DEĞERLERİ (atım/dk)

Yaş	Ortalama	En düşük-en yüksek değer
Yenidoğan	130	90-180
1-12 ay	130	80-160
1-4 yaş	110	80-140
5-8 yaş	100	70-120
8 yaş üzeri	90	70-110

Fizyolojik sınırlar içerisinde kalp hızı arttıkça kalp debisi de artar. Çünkü kalp debisi, kalp hızı ve kalbin atım hacminin çarpımına eşittir. Ancak aşırı yavaş veya aşırı hızlı ritimler yetersiz kalp debisine neden olur. Yavaş ritimlerde kalp hızındaki azalma debiyi doğrudan etkiyle azaltır. Hızlı ritimlerde ise diyastol süresinin kısalığı nedeniyle kanın ventriküle doluş süresi kısalır ve atım hacmi, sonuçta da kalp debisi azalır. Ayrıca hızlı ritimlerde kalp kasının oksijen gereksinimi artar ve diyastolde daha belirgin olan koroner arter dolaşımı diyastol süresinin kısalmasına bağlı olarak bozulur. Sonuç olarak, hem aşırı hızlı hem de yavaş ritimler kardiyojenik şok tablosuna neden olabilir.

RİTİM BOZUKLUKLARININ SINIFLANDIRILMASI

Ritim bozuklukları nabız hızına göre üç alt guruba ayrılır.

- Yavaş ritimler : Bradikardi
- Hızlı ritimler : Taşikardi
- Kollaps ritimleri : Nabızsız arrest

Yavaş ritimler: Çocuklarda bradikardi yaşa göre normal kalp hızlarının alt sınırına göre belirlenmelidir. Çocuklarda bradikardilerin en sık nedeni **hipoksi** olduğu için semptomatik bradikardisi olan hastalarda öncelikle havayolu açılmalı ve yeterli oksijenlenme sağlanmalıdır. Yeterli oksijenlenmeye rağmen yavaş ritim devam ediyorsa ilaç tedavisi düşünülmelidir. Bu grupta uygulanabilecek iki grup ilaç vardır. En sık kullanılan sempatomimetikler (adrenalin vb.) doğrudan kalp hızını artırır ve dolaşımı düzeltirler. Antikolinerjikler (atropin vb.) ise vagal uyarıyı baskılayarak kalp hızını artırabilirler. Sinüs düğümü işlev bozukluğu veya kalp bloklarına bağlı bradikardilerde kalp

pili takılması gerekir.

Hızlı ritimler: Sinüzal taşikardi, supraventriküler taşikardi (SVT) ve ventriküler taşikardi (VT) bu grupta incelenir. Ritim bozukluklarından SVT ve VT hayatı tehdit edebilir. Bu ritim bozukluklarında eş zamanlı kardiyoversiyon bazen hayat kurtarıcı olabilir.

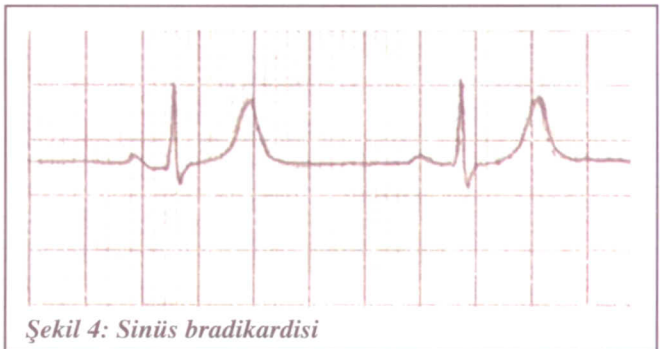
Kollaps ritimleri: Bu ritimlerde nabız yoktur. Ventriküler fibrilasyon (VF), nabızsız VT, asistoli ve nabızsız elektriksel aktivite bu grupta incelenir. VF ve nabızsız VT durumunda acil defibrilasyon, yeniden canlandırma uygulamaları ve ilaç uygulamaları gerekir. Asistoli ve nabızsız elektriksel aktivite durumunda ise yeniden canlandırma ve ilaç uygulamaları yapılır. Bu arada kalp durmasına neden olabilecek durumlar da değerlendirilir (Tablo 2).

TABLO 2. KALP DURMASINA NEDEN OLABİLECEK DURUMLAR (HAPİYEDİK)

Hipoksi
Asidoz ve diğer metabolik bozukluklar
Pnömotoraks
Isı kaybı (hipotermi)
Yabancı cisim
Emboli/tromboz
Düşük kan hacmi (hipovolemi)
İlaçlar/toksinler
Kalp tamponadı

BRADİKARDİ

Bradikardi, hastanın yaşına göre kalp hızının normal sınırların altında olmasıdır. Çocuklarda bradikardi arrest öncesi en sık rastlanan ritim bozukluğudur (Şekil 4) ve tabloya sıklıkla hipoksi, asidoz ve kan basıncı düşüklüğü de eşlik eder. Sistemik dolaşım bozukluğu ile birlikte nabız sayısının 60/dk'nın altında olması klinik olarak önemli bradikardi olarak tanımlanır. Sinüs bradikardisi ve atriyo-ventriküler (AV) bloklar en sık rastlanan yavaş ritim nedenleridir.



Aşırı vagal uyarı (trakeal entübasyon, aspirasyon, kafa içi basınç artışı, hipotermi vb.), doğumsal kalp hastalıkları, ameliyat sonrası gelişen AV bloklar, miyokardit ve merkezi sinir sisteminin baskılandığı durumlar da semptomatik bradikardiye neden olabilirler (Tablo 3).

TABLO 3. BRADİKARDİ NEDENLERİ

Hipoksi
Kafa içi basınç artışı
Kalp blokları
Hipotermi
İlaçlar/Zehirlenmeler
Aşırı vagal uyarı

Semptomatik olan tüm yavaş ritimler tedavi edilirken öncelikle acilen havayolu açılmalı, oksijen verilmeli ve solunum sağlanmalıdır. Eğer kalp hızı 60/dk altında ve dolaşım bozukluğu varsa kalp masajı da yapılmalıdır.

Tedavi

Adrenalin: Etkili oksijen tedavisi ve solutmaya rağmen bradikardinin devam ettiği durumlarda kullanılır. Adrenalin, intravenöz (İV) veya kemik içi (Kİ) yoldan 0.01 mg/kg (1/10.000 lik yoğunlukta hazırlanarak 0.1 mL/kg), trakea içi yoldan ise 0.1 mg/kg (İV/Kİ dozun 10 katı, 1/1000 yoğunlukta hazırlanarak yine 0.1 mL/kg) dozunda verilir. Adrenalinin infüzyon dozu 0.05– 0.2 µg/kg/dk'dır.

Atropin: Etkili oksijen tedavisi ve solutmaya rağmen halen bradikardinin devam ettiği durumlarda, vagal uyarı veya kolinerjik ilaç zehirlenmesinden şüpheleniliyorsa atropin kullanılır. Atropin parasempatolitik olup, sinüs ritmini ve AV iletimini hızlandırır. Atropin için önerilen doz 0.02 mg/kg (İV/Kİ)'dir. Atropin düşük dozlarda beklenmedik şekilde bradikardi yapabileceğinden 0.1 mg/doz'un altında verilmez. Atropin dozu gerekirse beş dakika içinde tekrarlanabilir. Toplam doz çocuklarda en fazla 1 mg'dır. Damar yolu hemen açılmazsa trakeal yoldan da verilebilir. Trakeal yoldan verildiğinde doz 0.03 mg/kg'dır.

Kalbin Deri Yoluyla Uyarılması: Kalbin deri yoluyla uyarılması (pacing) çocuklarda kalp durması sonrası gelişen solunum yetersizliğinde ve hipoksiye bağlı gelişen bradikardilerde işe yaramaz. Ancak sinüs nodunun işlev bozukluğu ve AV blok gibi durumlarda çok yararlıdır. Uyarılar özefagustan, göğüsten veya venlerden verilebilir. Ancak bazı monitör ve defibrilatörlerde deri yoluyla

uyarım seçeneği de vardır. Deri yoluyla uyarım sistemi, uyarı verebilen bir birim ve iki elektroddan oluşur. Negatif elektrod göğüs kafesinin ön kısmına, pozitif elektrod ise arka kısma yerleştirilir. Bu uyarı şekli dirençli semptomatik bradikardili olgularda tercih edilmeli ve bilinci açık çocukta ağrı oluşturabileceği aklıda tutulmalıdır.

Bradikardisi olan bir çocuğa yaklaşım Şekil 5'te özetlenmiştir.

TAŞİKARDİ

Şoka ve hayatı tehdit eden dolaşım bozukluklarına yol açan tüm hızlı ritimler acil tedavi gerektirir. Taşikardiler, QRS süresine göre dar (≤ 0.08 sn) ve geniş QRS'li (>0.08 sn) taşikardi olmak üzere ikiye ayrılır.

Dar QRS'li Taşikardiler

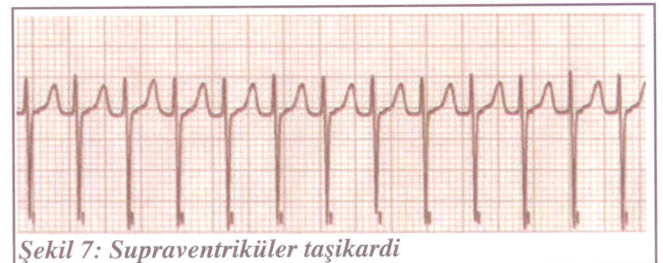
Sinüs taşikardisi ve supraventriküler taşikardi bu gruptadır.

1. Sinüs Taşikardisi: Sinüs taşikardisi, sinüs düğümünden çocuğun yaşına göre normalden daha fazla sayıda uyarı çıkmasıdır (Şekil 6). Genellikle bir hastalığa özgün değildir ve diğer sorunlara ikincil gelişir. En sık sinüs taşikardisi nedenleri; ateş, hipoksi, hipovolemi, metabolik bozukluklar, ilaçlar, zehirlenmeler, ağrı ve huzursuzluktur. Tedavisi altta yatan nedene yöneliktir.

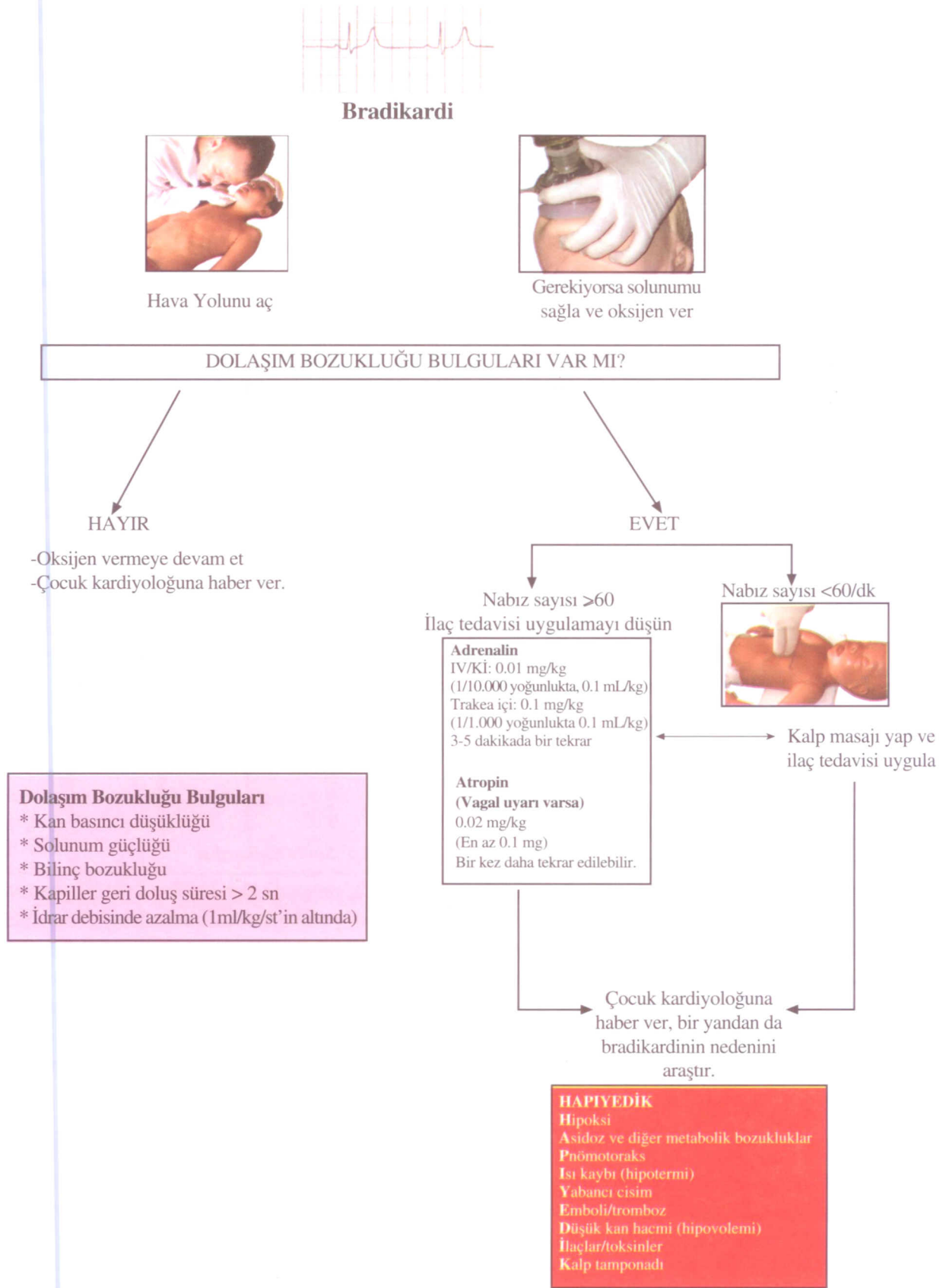


Şekil 6: Sinüs taşikardisi

2. Supraventriküler Taşikardi (SVT): Supraventriküler taşikardi çocukluk döneminde dolaşım bozukluğuna yol açan hızlı ritimlerin başında gelir (Şekil 7). Genellikle ataklar halinde kendini gösterir, yani aniden başlar ve aniden durur. Monitörde sıklıkla dar QRS izlenir. Bir yaşıandan büyük çocuklarda kalp hızı 180/dk'nın üzerindedir. Bebeklerde ise SVT sırasında kalp hızı genellikle 220/dk'nın üzerindedir.



Şekil 7: Supraventriküler taşikardi



Şekil 5: Bradikardisi Olan Çocuğa Yaklaşım

Çoğu çocuk SVT'yi başlangıçta iyi tolere eder, ancak bazı çocuklarda dolaşım bozukluğu gelişebilir. Hızlı ritim nedeni ile kalp kasının oksijen ihtiyacı artar ve diyastol kısalığı nedeni ile beslenmesi bozulur. Kalp kası işlev bozukluğu sonucunda çocukta çok kısa süre içinde şok gelişebilir.

Hızlı ritim saptanan bir çocukta öncelikle şok ve dolaşım bozukluğunun olup olmadığı değerlendirilmelidir. Şok gelişen bir çocukta dar QRS'li taşikardinin SVT mi, yoksa şoka ikincil gelişen sinüs taşikardisi mi olduğunu ayırmak önemlidir, çünkü tedavi yaklaşımları farklıdır (Tablo 4).

TABLO 4. SUPRAVENTRİKÜLER TAŞİKARDİ VE SİNÜS TAŞİKARDİSİ AYIRIMI

	SVT	Sinüs taşikardisi
Öykü	Genellikle bir neden saptanamaz	Alta yatan bir neden vardır (ateş, ağrı, dehidratasyon)
P dalgası	Yok/anormal	Var/normal
Kalp hızı	Sabit Bebeklerde: ≥ 220 /dk Çocuklarda: ≥ 180 /dk	Değişken Bebeklerde: < 220 /dk Çocuklarda: < 180 /dk

Supraventriküler taşikardilerin % 90'dan fazlasında dar QRS izlenmekle birlikte, ender olarak anormal iletili geniş QRS de görülebilir. İkisinin ayrımında 12 kanallı EKG yardımcı olabilir. Ancak ayırım yapılamazsa geniş QRS'li taşikardi ventriküler taşikardi gibi tedavi edilmelidir.

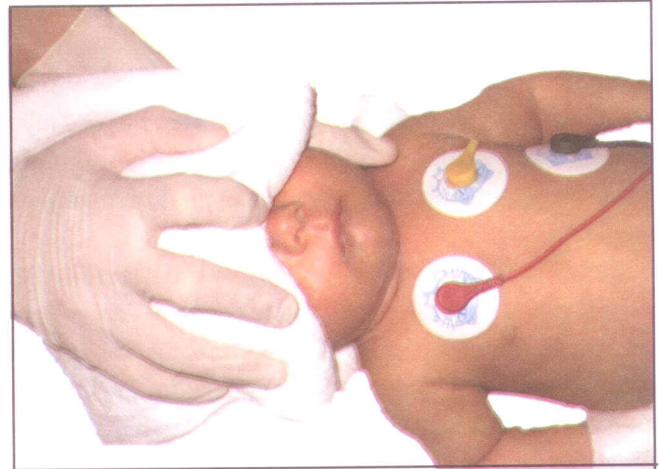
Supraventriküler taşikardi tedavisinde, dolaşım bozukluğu (solunum güçlüğü, kan basıncı düşüklüğü, şok, bilinç değişikliği) varsa acil elektriksel kardiyoversion uygulanır. Tanı EKG ile desteklenmelidir. İV veya Kİ yolun hızlı açılabilirdiği durumlarda adenoazin verilebilir, ancak çocuğun dolaşımı dengede değil ise kardiyoversion geciktirilmeden uygulanmalıdır. Kardiyoversion hazırlığı sırasında vagal uyarılar da denenebilir. İşlem öncesinde işlemi geciktirmemek koşulu ile sedasyon uygulanabilir.

Tedavi

Vagal Uyarılar: Supraventriküler taşikardide çocuğun dolaşımı dengede ise öncelikle vagal uyarı denenmelidir. Vagal uyarı sırasında sürekli EKG kaydı alınmalıdır. Vagal uyarı AV düğümde iletimi yavaşlatır. Vagal uyarının etkinliği çocuğun yaşına, hastalığına ve bilinç durumuna göre değişir. Küçük çocuklarda en etkili vagal uyarı verme yöntemi yüze buz uygulanmasıdır. Buzlu su içerisine batırılmış bir havlu,

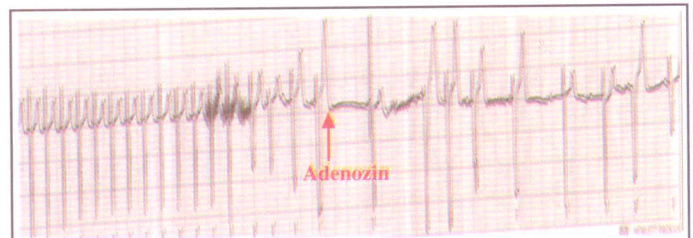
ağız ve burunu kapatmayacak şekilde 10-15 saniye süre ile yüze bastırılır (Şekil 8). Eğer çocuk bu uygulamaya cevap vermez ise ve dolaşımı iyi ise ikinci kez tekrarlanabilir. Yine de başarı sağlanamazsa SVT'nin diğer tedavi yöntemlerine geçilmelidir. Daha büyük çocuklarda karotis masajı veya valsalva manevrası tercih edilir. Ancak karotis masajının iki taraflı yapılmaması gerektiği unutulmamalıdır. Çocuğun dolaşımı bozuk ise vagal uyarılar sadece kardiyoversiona hazırlık aşamasında ve işlemi geciktirmeyecek şekilde verilir.

Adenoazin: Adenoazin, SVT'nin acil tedavisinde ilk seçilecek ilaçtır. Etkisini geçici AV blok oluşturarak gösterir (Şekil 9). Adenoazin sürekli EKG izlemi ile, 0.1 mg/kg (en fazla 6 mg) dozunda, çok hızlı olarak İV/Kİ yoldan ve hemen arkasından serum fizyolojik verilerek uygulanır. Mümkünse üç yollu musluğa iki enjektör aynı



Şekil 8: Supraventriküler taşikardi tedavisinde yüze buz uygulama yöntemi ile vagal uyarı verilmesi

anda takılmalı ve adenoazin sonrası en az 5ml serum fizyolojik hızla verilmelidir. İlacın yarı ömrü çok kısa olduğundan etkisi saniyeler içerisinde gelişir ve kaybolur. Yavaş uygulamalarda başarı sağlanamaz. Eğer ilk uygulamada başarı sağlanamaz ise, ilaç iki kat dozda (0.2 mg/kg, en fazla 12 mg) ikinci kez verilir. Adenoazin, AV düğümü ilgilendirmeyen taşikardilerde (atrial



Şekil 9: SVT tedavisinde adenoazin verilmesi ile AV blok oluşumu ve normal sinüs ritmine dönüş

fibrilasyon, atril flutter, atrial taşikardi ve ventriküler taşikardi) etkisizdir. Bu nedenle ayırıcı tanıda da kullanılabilir.

Supraventriküler taşikardi tedavisinde adenozinin bulunmadığı durumlarda dolaşımı dengede olan çocuklarda amiodaron (5 mg/kg, 20-60 dk) kullanılabilir. Verapamil (0.1 mg/kg, 5 dk) gibi kalsiyum kanal engelleyicileri dirençli hipotansiyon ve arrest yapabileceğinden bebeklerde kullanılmamalı, çocuklarda ise çok dikkatli uygulanmalıdır.

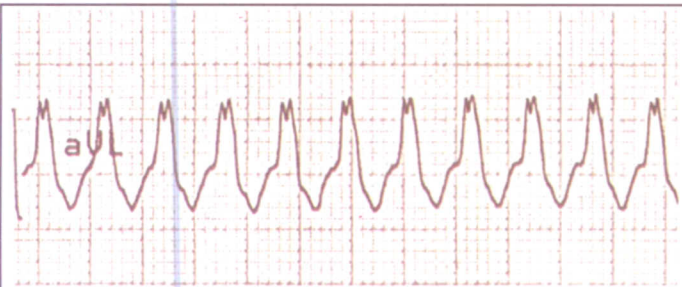
Eş zamanlı Kardiyoversiyon: Hızlı ritimleri sonlandırmak için kullanılır. Elektrik akımı R dalgası ile eş zamanlı uygulanır. Kardiyoversiyon için eş zamanlama (senkronize) tuşuna basıldıktan sonra cihaz R dalgasını algılar ve tam o sırada elektrik akımını gönderir. Elektrik akımı hastanın R dalgası ile eş zamanlı olarak verildiğinden çocukta mutlaka R dalgasını içeren bir ritim olmalıdır. Eş zamanlı kardiyoversiyon hem SVT hem de VT'de etkilidir. Kardiyoversiyon genellikle dolaşımın bozulduğu durumlarda uygulanır, ancak çocuk kardiyoloğunun denetiminde olmak kaydıyla acil olmayan durumlarda da uygulanabilir.

Elektriksel kardiyoversiyon ağırlı bir işlemdir. Bu nedenle mümkünse işlem öncesinde çocuğun damar yolu açılmalı ve sakinleştirici bir ilaç yapılmalıdır. Bu amaçla midazolam 0.1 mg/kg dozunda uygulanabilir. Senkronize kardiyoversiyon için elektrik akımının başlangıç dozu 0.5-1 J/kg ve tekrarlama dozu 2 J/kg'dır.

Geniş QRS'li Taşikardiler

Aksi kanıtlanana kadar geniş QRS'li taşikardiler ventriküler taşikardi gibi kabul edilir.

1. Ventriküler Taşikardi (VT): Ventriküler taşikardi, çocukluk yaş grubunda nadir görülür (Şekil 10). Ventriküler taşikardi gelişen çocukların çoğunda doğumsal kalp hastalığı, uzun QT sendromu, miyokardit veya kardiyomiyopati gibi altta yatan bir hastalık vardır. Bunlar dışında ani gelişen hipoksi, asidoz, elektrolit dengesizliği



Şekil 10: Ventriküler taşikardi

ve zehirlenmeler de VT'ye neden olabilirler.

Nabızlı VT'de ventrikül hızı normalden 200/dk'ya kadar değişen bir aralıkta olabilir. Hız arttıkça kalp debisinde azalma sonucu nabızsız VT ya da VF ortaya çıkabilir. Ventriküler taşikardinin özellikleri Tablo 5'te gösterilmiştir.

TABLO 5. VENTRİKÜLER TAŞIKARDİNİN ÖZELLİKLERİ

- QRS geniştir
- Ventrikül hızı düzenli ve genellikle >120/dk'dır
- P dalgası yok ya da düzensizdir
- T dalgası QRS'nin ters yönündedir

2. Torsades de pointes: Uzun QT süresi olan ve EKG'de farklı şekillerde QRS dalgaları bulunan VT dir. Özellikle bazı ritim düzenleyici ilaçların yan etkisi olarak karşımıza çıkar. Tedavisi diğer VT'lerden farklı olduğu için mutlaka ayrımı yapılmalıdır (Şekil 11). Tedavide magnezyum sülfat uygulanır.



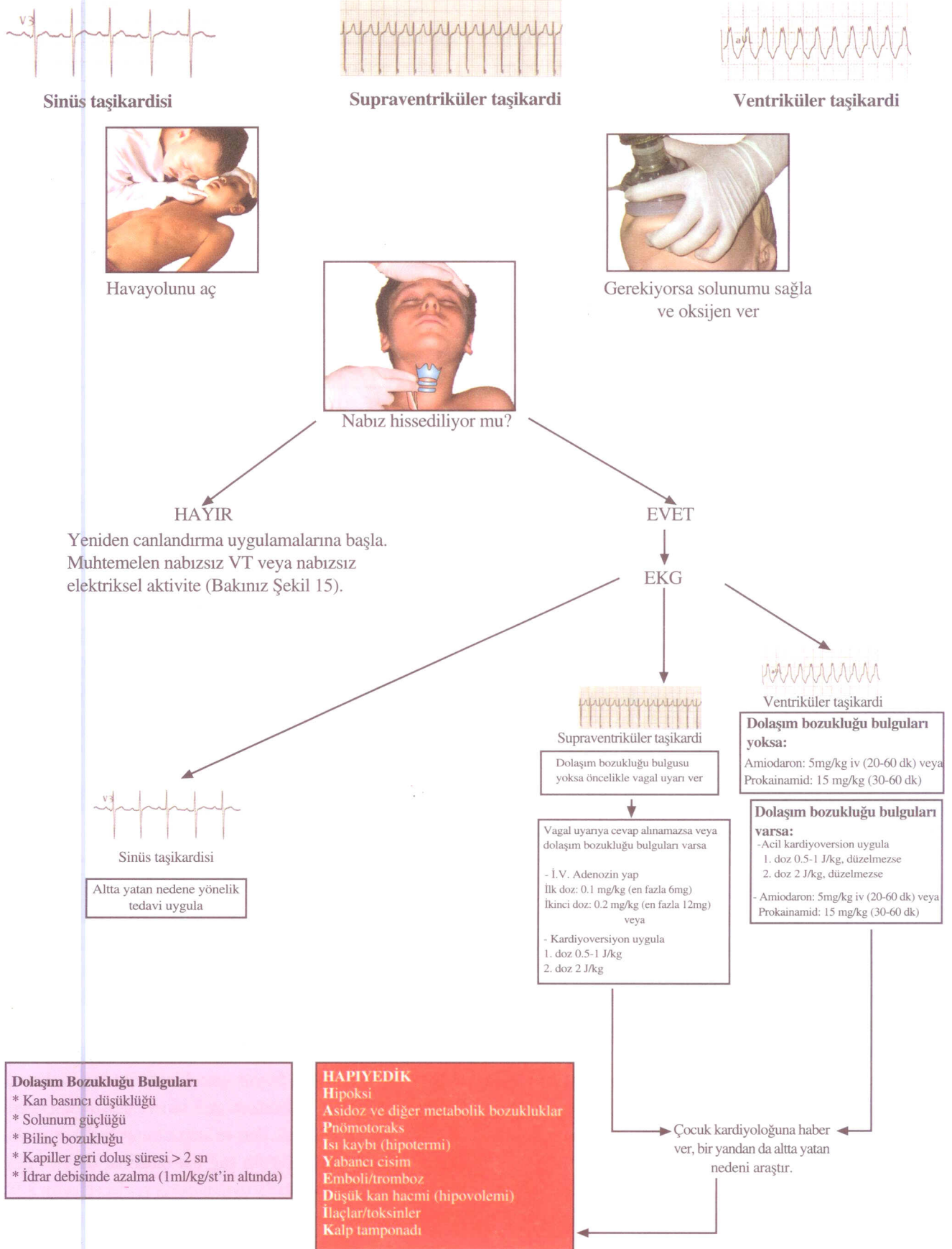
Şekil 11: Torsades de pointes

Tedavi

Nabızlı VT durumunda acilen eş zamanlı kardiyoversiyon uygulanır. Çocuğun dolaşımı bozuk ise damar yolu açmak için kardiyoversiyon geciktirilmemelidir. Damar yolu açılabilirse sakinleştirici ilaç da yapılabilir. VT'nin nedeni bulunabilirse tedavi edilmelidir. Eğer nabızlı VT elektriksel kardiyoversiyona cevap vermez ise ilaç tedavisi (lidokain, amiodarone, prokainamid) denenmelidir. Dolaşım bozukluğu olan ve olmayan hastalarda farklı tedavi yaklaşımları uygulanır (Şekil 12).

İlaçlar

Lidokain: Lidokain sodyum kanallarını kapatır. Kalbin kendiliğinden kasılmasını azaltır ve ventriküler ritim bozukluklarını baskılar. Amiodaron kadar etkili değildir. Nabızsız VT'de kullanılabilir. Yükleme dozu 1mg/kg (en fazla 100 mg)'dır. Sürdürme dozu 20-50 µg/kg/dk'dır. Yükleme dozu ile sürdürme dozuna başlama arasında 15 dakikadan daha uzun süre geçerse ikinci yükleme dozu verilebilir.



Şekil 12: Taşikardili çocuğa yaklaşım

Amiodaron: Amiodaron AV düğümde iletimi yavaşlatarak hem atrial hem de ventriküler taşikardilerin tedavisinde kullanılır. Amiodaron, ventriküler iletimi dolayısı ile QRS süresini ve QT süresini uzatır. Amiodaron hızlı verildiğinde kan basıncı düşüklüğü ve VF oluşturabileceği için yavaş verilmelidir. Yükleme dozu 5 mg/kg'dır (1 saatte). Etki sağlanamazsa 5 mg/kg'lık doz tekrar edilir (en fazla 15 mg/kg/gün). Amiodaron kalpte ileti bozuklukları ve torsades de pointes gelişimine yol açabilir.

Prokainamid: Prokainamid hem atrial hem de ventriküler taşikardi tedavisinde kullanılan bir sodyum kanal engelleyicisi olup, atrium ve ventriküllerin cevapsızlık süresini uzatır. İletimi yavaşlattığı için PR, QRS ve QT sürelerini uzatır. Prokainamid yan etkileri (kan basıncı düşüklüğü, torsades de pointes, AV iletinin engellenmesi) nedeniyle yavaş uygulanmalıdır. Yükleme dozu 15 mg/kg (30-60 dakikada) olup, kan basıncı ve EKG yakından izlenerek verilir. Yavaş uygulanması gerektiği için nabızsız VT ve VF tedavisinde genellikle kullanılmaz.

Magnezyum sülfat: Torsades de pointes tedavisinde magnezyum sülfat (25-50 mg/kg, 10 dakikada, en fazla 2 gr) kullanılır. Hızlı verildiğinde vazodilatasyon ve kan basıncı düşüklüğüne yol açabilir.

Eşzamanlı Kardiyoversiyon

Dolaşım bozukluğu olan nabızlı VT'de ilk seçenektir. SVT tedavisinde uygulandığı şekilde ve dozlarda yapılır.

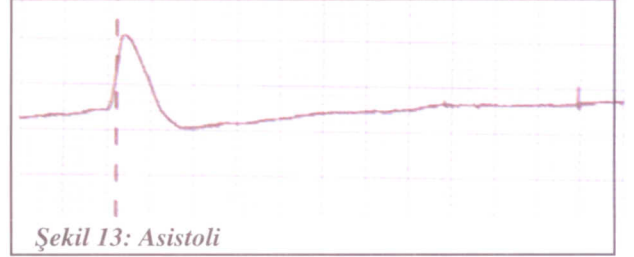
NABIZSIZ ARREST

Nabızsız arrest durumunda kollaps ritimlerden birisi olabilir ve çocukta nabız ve dolaşım bulgusu saptanmaz. Kollaps ritimleri asistoli, nabızsız elektriksel aktivite, VF ve nabızsız VT'dir. Hipoksinin eşlik ettiği durumlarda geniş QRS'li bradikardi ve asistoli geliştiği ani kollaps durumlarında ise VF veya nabızsız VT olduğu düşünülür.

Asistoli: Asistolide hiç elektriksel uyarı yoktur ve EKG düz çizir (Şekil 13). Bazen bir elektrodun yerinden çıkması da aynı şekilde görüntü verebileceğinden klinik olarak asistoliden emin olunmalıdır.

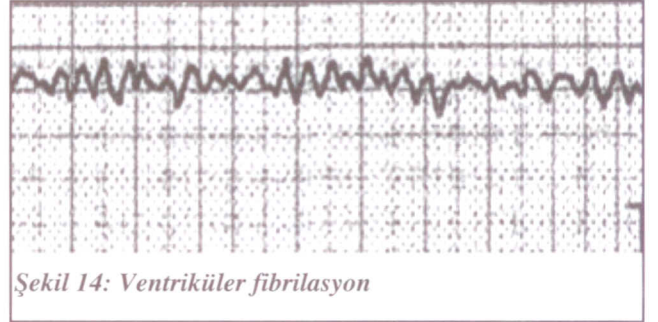
Nabızsız Elektriksel Aktivite: Elektriksel uyarı olmasına rağmen nabızın alınamamasıdır. Genellikle geniş QRS süreli yavaş atımlar vardır ancak nabız yoktur.

Asistoli ve nabızsız elektriksel aktivitede; nabız, kendiliğinden solunum ve uyarılara cevap yoktur. Her ikisinin tedavisinde YCU ve ilaç uygulamaları yapılır. Tedavide YCU yapılır, defibrilasyon etkisizdir. İlaç olarak adrenalin kullanılır. Yanıt alınamazsa adrenalin her 3-5 dakikada bir tekrarlanır. Altta yatan neden (HAPİYEDİK) bulunabilirse hızla tedavi edilmelidir.



Şekil 13: Asistoli

Ventriküler Fibrilasyon/Nabızsız VT: Ventriküler fibrilasyonda, düzensiz kasılmalar sonucu yeterli atım hacmi oluşamaz. Çocuklarda nadirdir (Şekil 14). Ventriküler fibrilasyon ve nabızsız VT aynı şekilde tedavi edilir. Her ikisinde de defibrilasyon uygulanır ancak defibrilasyon için hazırlıklar tamamlanana kadar YCU sürdürülmelidir.

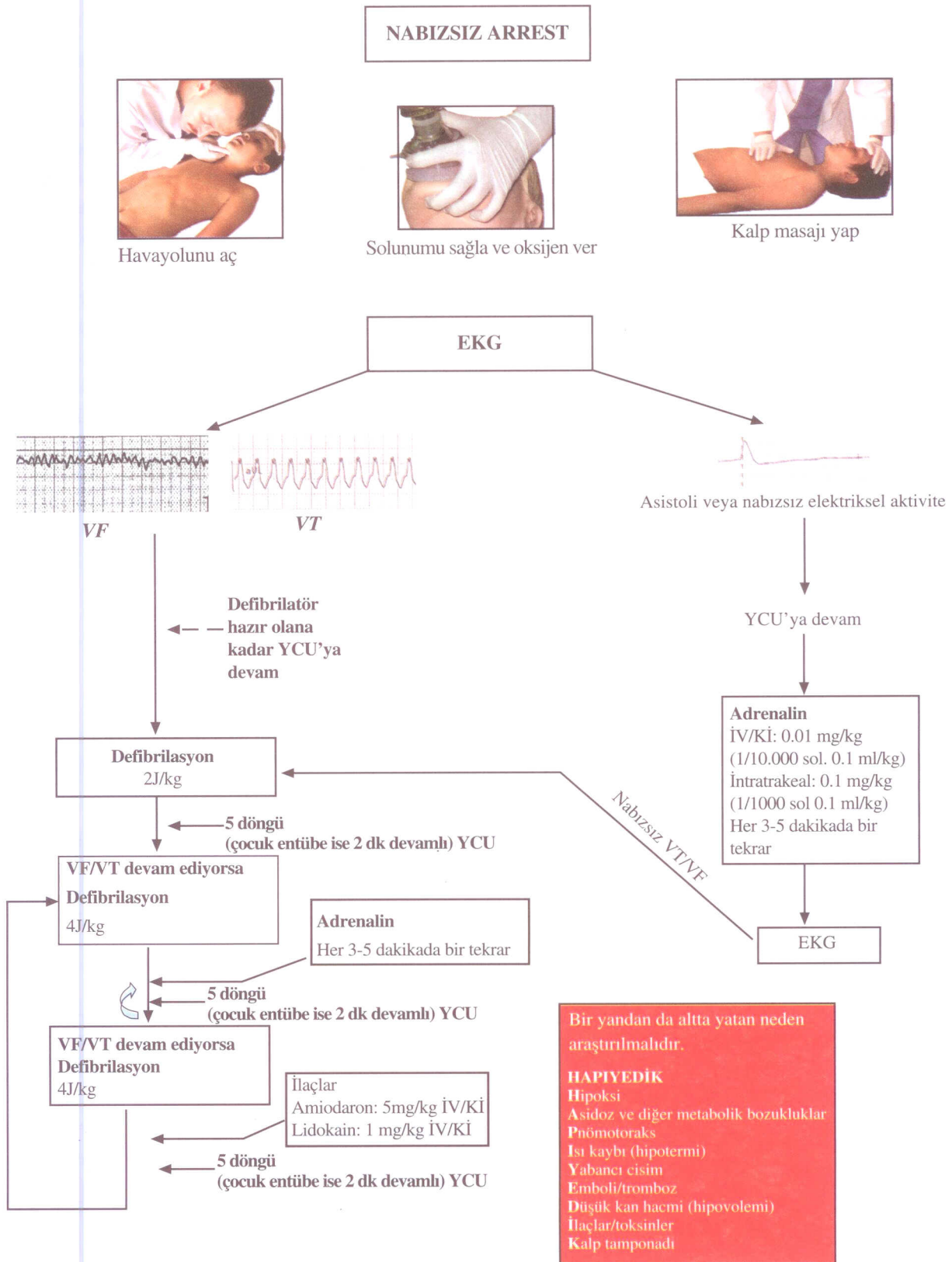


Şekil 14: Ventriküler fibrilasyon

Defibrilasyon

Defibrilasyon VF veya nabızsız VT durumunda kullanılır. Defibrilatörler elle ayarlanan veya otomatik şekilde olabilirler. Bifazik veya monofazik dalga şekilleri verebilen tipleri vardır. Bifazik dalga şekli en az monofazik kadar etkili ve daha az zararlıdır.

Defibrilasyon işleminde 10 kilogramın altındaki bebeklerde küçük kaşıklar, daha büyük çocuklarda ise büyük kaşıklar kullanılır. Kaşıklar arasında en az 3 cm mesafe olması önerilir. Elektrod jeli kullanılarak, deri ve kalp arasındaki direnç azaltılır. Kaşıklardan birisi göğsün sağ üst tarafına, diğeri apeksa yerleştirilir. Çocuklarda ilk uygulamada verilecek akım 2 J/kg, gerekirse ikinci ve diğer uygulamalarda ise 4J/kg'dır. Bifazik veya monofazik defibrilatörlerde çocuklara uygulanacak akım dozu aynıdır.



Şekil 15: Nabızsız Arrest durumunda yaklaşım

Kalp kasında hasar yapabileceğinden akım dozu daha fazla arttırılmamalıdır. Defibrilasyon sırasında hastaya hiç kimsenin dokunmadığından emin olunmalıdır (Tablo 6).

Otomatik eksternal defibrilatörler, çocuğun ritmini kendiliğinden değerlendiren ve akım uygulamayı gerektiren bir ritim algılandığında uygun dozda enerji verilmesini sağlayan cihazlardır. Sağlık çalışanı olmayan kurtarıcı tarafından ve olay yerinde kullanılmaya uygun şekilde geliştirilmişlerdir. Otomatik eksternal defibrilatörlerde son yıllarda küçük dozlar da ayarlanabilmektedir ancak halen bir yaş altında kullanımı önerilmemektedir.

Eşzamanlı kardiyoversiyon ve defibrilasyon temel olarak birbirine benzer ancak bazı önemli farklar da vardır (Tablo 7).

Ventriküler Fibrilasyon/Nabızsız VT Tedavisinde Kullanılan İlaçlar

Nabızsız VT/VF tedavisinde ilk tercih edilecek ilaç adrenalindir. VT tedavisinde yer alan ritim düzenleyici ilaçlar nabızsız VT/VF tedavisinde de kullanılabilir. Amiodaron ritim düzenleyici ilaçlar içerisinde ilk sırada tercih edilmekle birlikte yoksa lidokain de kullanılabilir. Amiodaron 5 mg/kg ve lidokain 1mg/kg dozunda verilir. Prokainamid yavaş uygulanması gerektiği için nabızsız VT ve VF tedavisinde kullanılmaz.

Ayrıca Torsades de pointes şüphesi varsa tedavide magnezyum sülfat kullanılır. Son yıllarda vazopressin de tedavide denenmektedir (0.4-1 U/kg/doz hızlıca) ancak çocuklarda yeterli çalışma yoktur. Nabızsız arrest durumunda tedavi yaklaşımı Şekil 15’de gösterilmiştir.

TABLO 6. DEFİBRİLATÖR KULLANIMI VE VF/NABIZSIZ VT TEDAVİSİ

- Defibrilatör hazır olana kadar YCU yapılmalıdır,
- Çocuk defibrilatöre bağlanır,
- Yaşına uygun kaşıklar ayarlanır ve jel sürülür,
- Defibrilatörün eş zamanlama (senkronize) düğmesi kapalı olmalıdır,
- 2 J/kg olacak şekilde enerji dozu ayarlanır,
- Kimsenin hastaya dokunmadığından emin olunur ve akım uygulanır,
- 5 döngü (çocuk entübe ise 2 dakika devamlı) YCU yapılır,
- Ritim değerlendirilir,
- VF veya nabızsız VT devam ediyorsa enerji dozu 4 J/kg olacak şekilde yeniden akım uygulanır,
- 5 döngü (çocuk entübe ise 2 dakika devamlı) YCU’ya başlanır, diğer yandan hızlıca adrenalin uygulanır,
- Ritim tekrar değerlendirilir,
- VF veya nabızsız VT devam ediyorsa enerji dozu 4 J/kg olacak şekilde yeniden akım uygulanır,
- 5 döngü (çocuk entübe ise 2 dakika devamlı) YCU yapılır, diğer yandan hızlıca amiodaron veya lidokain verilir,
- Ritim tekrar değerlendirilir,
- VF/nabızsız VT sürüyorsa defibrilasyon (4J/kg) ve ilaç (adrenalin, amiodaron/lidokain) ardışık olarak uygulanır. Defibrilasyon uygulama anı dışında YCU kesintisiz olarak devam ettirilir.

TABLO 7. EŞ ZAMANLI KARDİOVERSİYON VE DEFİBRİLASYON ARASINDAKİ FARKLAR

	Eşzamanlı kardiyoversiyon	Defibrilasyon
Sakinleştirici ilaçlar	Uygulanır (midazolam 0.1 mg/kg)	Uygulanmaz
EKG ile eş zamanlama	Var	Yok
Endikasyonlar	Nabızlı ritimler Semptomatik VT ve SVT	Nabızsız ritimler VF ve nabızsız VT
Enerji dozu	1. uygulama: 0.5-1 J/kg 2. uygulama: 2 J/kg	1. uygulama: 2 J/kg Daha sonraki uygulamalar: 4 J/kg

BÖLÜM SONU SINAVI

1. Çocuklarda bradikardilerin en sık nedeni olduğu için semptomatik bradikardisi olan hastalarda öncelikle sağlanmalıdır.
2. Yeterli oksijenlenme ve ventilasyona rağmen kalp hızı 60/dk altında ve dolaşım bozukluğu bulguları varsa yapılmalıdır.
3. Bradikardi tedavisinde seçilecek ilk ilaç.....dır.
4. Atropin için İV/Kİ yoldan önerilen doz'dır.
5. Atropin düşük dozlarda beklenmedik şekilde bradikardi yapabileceğinden altında verilmez
6. Dar QRS'li taşikardiler ve dir.
7. Sinüs taşikardisinin tedavisi tir.
8. SVT durumunda nabız sayısı genellikle bebeklerde, çocuklarda üzerindedir.
9. Supraventriküler taşikardi tedavisinde, dolaşım bozukluğu varsa uygulanır.
10. Eş zamanlı (senkronize) kardiyoversiyonda ilk elektrik akımı, ikinci akım dozunda uygulanır.
11. Dolaşımı dengede olan SVT'li çocuklarda tedavide ilk seçenekdır.
12. Bebeklerde vagal uyarı yöntemi olarak büyük çocuklarda ise ve dir.
13. Geniş QRS'li taşikardiler gibi tedavi edilmelidir.
14. SVT tedavisinde ilk seçilecek ilaçtır ve dozunda, intravenöz yoldan çok hızlı ve arkasından serum fizyolojik verilerek uygulanır.
15. Torsades de pointes tedavisindekullanılır.
16. Nabızsız VT ve VF tedavisinde..... uygulanır.
17. VT'nin EKG bulguları nelerdir?
 - a.
 - b.
 - c.
 - ç.
18. Ventriküler taşikardi tedavisinde seçilecek ilk ilaç ve yükleme dozu'dur
19. Defibrilasyonda ilk elektrik akımının dozunda diğerlerinin dozunda verilmesi önerilmektedir.

20. Kalp durmasına neden olabilecek durumlar nelerdir?

- | | |
|----|----|
| a. | e. |
| b. | f. |
| c. | g. |
| ç. | ğ. |
| d. | |

KAYNAKLAR:

1. Pediatric Advanced Life Support (PALS) Provider Manual. American Heart Association 2002.
2. 2005 International Liaison Committee on Resuscitation, American Heart Association and European Resuscitation Council. Pediatric Advanced Life Support. Circulation 2005;112:IV-167-IV-187.
3. Young KD, Seidel JS. Pediatric cardiopulmonary resuscitation: a collective review. Ann Emerg Med. 1999;33:195-205.
4. Gillette PC, Garson A JR, Porter CJ, McNamara DG. Dysrhythmias. In: Adams FH, Emmanouildies GC, Riemenschneider TA, eds. Moss' Heart Disease in Infants, Children and Adolescents. Baltimore, Md: Williams and Wilkins: 1989;725-741.
5. Sreeram N, Wren C. Supraventricular tachycardia in infants: response to initial treatment. Arch Dis Child. 1990;65:127-129.
6. Walsh CK, Krongrad E. Terminal cardiac electrical activity in pediatric patients. Am J Cardiol. 1983;51:557-561.
7. Naccarelli GV, Wolbrette DL, Patel HM, Luck JC. Amiodarone: clinical trials. Curr opin Cardiol. 2000;15:64-72.
8. Niemann JT, Criley JM, Rosborough JP, Niskanen RA, Alferness C. Predictive indices of successful cardiac resuscitation after prolonged arrest and experimental cardiopulmonary resuscitation. Ann Emerg Med. 1985;14:521-528.
9. The International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) Consensus on Science With Treatment Recommendations for Pediatric and Neonatal Patients: Pediatric Basic and Advanced Life Support, Pediatrics 2006; 117:e955-e977.
10. Walsh EP. Clinical approach to diagnosis and acute management of tachycardias in children. In: Walsh EP, Saul JP, Triedman JK, eds. Cardiac Arrhythmias in Children and Young Adults With Congenital Heart Disease. Philadelphia, PA: Lippincott Williams and Wilkins: 2001;95-113.
11. Knick BJ, Saul JP. Immediate arrhythmia management, In: Zeigler VL, Gilette PG, eds. Practical Management of Pediatric Cardiac Arrhythmias. Armonk, NY: futura Publishing Company, Inc.: 2001;161-230.
12. Manole MD, Saladino RA. Emergency department management of the pediatric patient with supraventricular tachycardia. Pediatr Emerg Care 2007; 23:176-185; quiz 186-189.
13. The Pediatric Emergency Medicine Resource (APLS). American Academy of Pediatrics, American Collage of Emergency Physicians, 2004.

7

TRAVMA DURUMUNDA YENİDEN CANLANDIRMA UYGULAMALARI VE OMURGA TESPİTİ

ÖĞRENİM HEDEFLERİ;

1. İlk değerlendirme basamaklarını ABCD kuralına göre sayabilmek,
2. Çocuklarda Travma Puanlamasını yapabilmek,
3. Çocuklarda Glasgow Koma Puanlamasını yapabilmek,
4. Göğüs, karın, ürogenital, kafa ve omurga travması durumunda bulgu ve belirtileri sayabilmek,
5. Göğüs, karın, ürogenital, kafa ve omurga travması durumunda acil girişim basamaklarını sayabilmek,
6. İğne ile torakostomi ve su altı drenajı işleminin basamaklarını sayabilmek.

Travma tüm dünyada çocuk ölümleri ve sakatlıklarının önde gelen nedenlerindendir. Çocuklarda görülen travmalar oluş şekline göre künt travmalar (taşıt kazaları, düşme, oyun-spor, ezilme gibi) ve delici-kesici travmalar (delici/kesici alet, ateşli silah yaralanmaları) olarak ikiye ayrılır. Ülkemizde en çok taşıt kazaları, düşmeler, iş kazaları ve ateşli silah yaralanmaları görülmektedir. Çocuklara özgü anatomik ve fizyolojik özellikler nedeniyle çocukların travmaya dirençleri ve travmanın yol açtığı yaralanmalar yetişkinlerden farklıdır. Bu farklılıklar aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Çocuklarda organlar yüzeye ve birbirine yakın olduğundan çoklu organ yaralanması ihtimali daha yüksektir,
- Baş göreceli olarak büyük olduğundan genellikle travmadan etkilenir,

- Kemik ve kas yapılar iç organları yeterince koruyamaz,
- Kemikler esnek olduğundan kırık olmadan da iç organ hasarı görülebilir,
- Büyüme kıkırdağı etkilendiğinde ömür boyu sakatlıklar görülebilir,
- Vücut yüzeyi geniş ve deri altı yağ dokusu ince olduğundan ısı ve sıvı kaybı fazladır,
- Çocuklar travmadan ruhsal olarak daha fazla etkilenirler.

TRAVMALI ÇOCUĞUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Travmalı çocukta önce birincil sonra da ikincil değerlendirmelerin yapılması gereklidir. Birincil değerlendirmede yaşamı tehdit eden yaralanmalar

belirlenmeli ve tedavi edilmelidir. Amaç çocuğun yaşamsal bulgularını dengede tutmaktır. Bunun için öncelik sırasına göre hava yolu, solunum, dolaşım ve nörolojik durum değerlendirilir. Hayatı tehdit eden yaralanmalar tanınmalı ve öncelikle tedavi edilmelidir. Birincil değerlendirme sırasında imkanlar dahilinde, kan grubu, hemoglobin / hematokrit düzeyi, biyokimyasal değerlendirmeler ve idrar incelemesi için uygun örnekler alınmalı; akciğer, ayakta direk karın, pelvis ve yan boyun filmi ile ultrasonografi ve bilgisayarlı tomografi incelemeleri planlanmalıdır. İkincil değerlendirmede ise başlangıçta çocuğun hayatını tehdit etmemekle beraber dikkate alınmadığında önemli sorunlara yol açabilecek durumlar belirlenmeli ve gerekli tedaviler yapılmalıdır. İlk müdahalelerden sonra çocuklar uygun koşullarda travma merkezine gönderilmelidir.

Travma öyküsü olan çocuklarda travmanın oluş şekli ve zamanı hakkında kısaca bilgi alınmalıdır. Çocukta öykü ile uyuşmayan travma bulguları varsa veya çocuk olayı anne-babadan farklı anlatıyor, anne-baba kaçamak cevap veriyor, çocuğa ilgisiz davranıyor veya aşırı tepki gösteriyorlarsa hırpalanmış çocuk sendromu akla gelmeli ve yasal işlemler için gereği yapılmalıdır.

Travmanın şiddeti çocuklarda travma puanlaması ile değerlendirilebilir (Tablo 1). Travma puanlaması çocuğun prognozu hakkında kabaca fikir verdiğinden birincil değerlendirmede kullanılmamalıdır. Travma puanlaması yapılırken çocuğun ağırlığı, hava yolunun açıklığı, kan basıncı, bilinç durumu, açık yara olup olmadığı ve iskelet travması değerlendirilir. Buna göre çocuklar -6 ile +12 arasında bir puan alırlar. Travma puanı 8 ve altında olduğunda çocuk hastaneye yatırılmalıdır.

Ayrıca travma puanlaması yapmadan aşağıdaki durumlardan herhangi birinin varlığında çocuk bir travma merkezine gönderilmelidir:

- Sistolik kan basıncının 85 mmHg'dan düşük olması
- Glasgow koma skorlamasında motor uyaranlara

yanıtın 5'den düşük olması

- Baş, boyun veya gövdede penetran yaralanma varlığı

Travmalı Çocukta Birincil Değerlendirme Basamakları

a. Hava Yolunun Açılması ve Omurga Tespiti

Hava yolunu açmadan önce boyun omurgasının kırık olabileceği ve omuriliğe zarar verilebileceği düşünülmelidir. Boyuna hiçbir zaman çekme hareketi uygulanmamalı, baş ve boyun sabit pozisyonda tutularak boyun hareketleri önlenmelidir. Bunun için yarı sert bir boyunluk kullanılabilir veya ikinci yardımcının varlığında birisi hava yolunu açarken diğeri boynu sabitleyebilir.

Hava yolunu açmak için çene itme manevrası uygulanmalıdır. Ağız içinde görünen kan, salgı, kusmuk veya yabancı cisimler, bir gazlı bez veya aspiratör yardımıyla temizlenmelidir. Çene itme yöntemiyle hava yolu açıklığı sağlanamamışsa omurilik zedelenmesi olasılığı göz önünde bulundurularak baş geri-çene yukarı hareketi dikkatle yapılabilir. Bilinci kapalı çocuklarda orofaringeal veya nazofaringeal kanüller kullanılarak dilin hava yolunu kapatması engellenebilir. Hava yolu açıklığı sağlanan çocukta eğer yeterli solunum çabası varsa oksijen verilmelidir. Hava yolu açıklığı sağlanamamış veya solunumu olmayan çocuklarda trakeal entübasyon yapılmalıdır. Hava yolu açıklığı sağlandıktan sonra yeniden canlandırma uygulamalarına (YCU) gereksinim kalmamışsa, nazogastrik sonda takılarak mide içeriğinin boşaltılması ve solunumun rahatlatılması sağlanabilir. Boyun, omurga veya üst çenede travma şüphesi olan çocuklarda nazogastrik sonda yerine orogastrik sonda takılmalıdır.

b. Solunumun Kontrolü ve Sağlanması

Solunumun varlığı bak, dinle, hisset yöntemi ile kontrol edilmeli, solunumu olanlar solunum sıkıntısı veya yetmezliği açısından da değerlendirilmelidir. Çocuklarda

TABLO 1: ÇOCUKLARDA TRAVMA PUANLAMASI*

Hasta Özellikleri	+2	+1	-1
Ağırlık (kg)	>20	10-20	<10
Havayolu	Kendiliğinden açık	Açıklığı sağlanmış	Açıklığı sağlanamamış
Sistolik kan basıncı (mmHg)	>90	50-90	<50
Bilinç	Açık	Bulanık	Koma
Açık yara	Yok	Küçük	Büyük
İskelet travması	Yok	Kapalı kırık	Açık, birçok kırık

* En iyi puan 12 olup, travmanın şiddeti arttıkça puan azalır.

kalp durmasının en önemli sebebinin solunum yetmezliği olması nedeniyle yeterli oksijenlenme ve solunumun sağlanabilmesi çok önemlidir. Solunumun yeterli olmaması veya apne durumunda çocuk balon-maske, laringeal maske, trakeal tüp veya krikotirotomi kanülü ile solutulmalıdır.

c. Dolaşım ve Kanama Kontrolü

Çocuğun nabızı, kan basıncı, oksijen doygunluğu ve idrar debisi yakından izlenmelidir. İki adet büyük çaplı damar yolu açılması gereklidir, ancak çocuk şoktaysa çevresel damar yolu açılması zor olabilir. Bu durumda öncelikle kemik içi yol kullanılmalıdır, gerekirse cerrahi yöntemle damar yolu açılabilir. Damar yolu açılırken kan grubunun belirlenmesi, hemoglobin/hematokrit düzeyi ve diğer biyokimyasal değerlendirmeler için kan örneği alınmalıdır.

Kanamalar vücut dışına veya vücut içine olabilir. Vücut dışına olan kanamalarda kanamayı durdurmanın etkili ve kolay yolu kanayan yere bası uygulamaktır. Dokulara körlemesine pens koymak etkili olmaz ve çocuğa zarar verebilir. Çocuklar uzun kemik veya pelvis kırıklarından (açık/kapalı) da önemli miktarlarda kan kaybedebilirler. Kol ve bacaklardan olan kanamalarda boğucu sargı (turnike) kullanılabilir. Ancak sargı belli

aralıklarla açılarak doku kanlanması sağlanmalıdır. Aşırı kanamalar hipovolemiye neden olur. Toplam kan hacminin (80 ml/kg) %40'ından fazlasını kaybetmiş olan çocuklarda kan basıncı birden düşer ve hipovolemi derinleştikçe bilinç bozulur. Hipovolemik şok bulguları saptanan çocuğa venöz ya da kemik içi yol açılmasını takiben 20 ml/kg dozunda izotonik kristalloid sıvı (serum fizyolojik, ringer laktat) 5-20 dakika içinde hızlıca verilir. Çocuğun şok bulgularında düzelme yoksa 20 ml/kg miktarında izotonik kristalloid sıvılar bir saat içinde iki-üç kez tekrarlanır. 40-60 ml/kg dozunda izotonik kristalloid sıvı verilmesine karşın çocuğun hipovolemik şok bulgularında düzelme yoksa 10 ml/kg eritrosit süspansiyonu verilmelidir. Çocuğa sıvı verilmesine ve vücut dışına olan kanamaların durdurulmasına rağmen şok hali devam ediyorsa vücut içine kanamadan şüphe edilmelidir. Vücut içine olan kanamalar plevra veya periton boşluklarına, sindirim kanalı içine veya idrar yollarına olabilir. Kontrol altına alınamayan kanamalarda cerrahi girişim yapılır. Tedavi başarılı ise çocuğun kalp atım sayısı düşer, nabızı dolgunlaşır, sistolik kan basıncı artar, kapiller geri doluş zamanı kısalır, idrar debisi artar ve deri rengi normale döner.

TABLO 2: BEBEK VE ÇOCUKLAR İÇİN UYARLANMIŞ GLASGOW KOMA PUANLAMASI*

Cevap	Çocuk	Bebek	Puan
Göz açılması	Kendiliğinden	Kendiliğinden	4
	Sesli uyarı ile	Sesli uyarı ile	3
	Ağrılı uyarı ile	Ağrılı uyarı ile	2
	Yok	Yok	1
Sözel cevap	Uygun cevap	A-gu sesleri	5
	Cevap vermede zorlanma	Tedirgin, ağlama	4
	Uygunsuz cevap	Ağrılı uyarana ağlayarak cevap	3
	Anlaşılmaz kelime ve sesler	Ağrılı uyarana inilti ile cevap	2
	Yok	Yok	1
Motor cevap	Komutlara uyar	Kendiliğinden ve amaçlı hareket eder	6
	Ağrılı uyarın verilen yeri bulur	Dokunulan yeri çeker	5
	Ağrılı uyarın verilen yeri çeker	Ağrılı uyarın verilen yeri çeker	4
	Ağrılı uyarana karşı fleksiyon cevabı	Ağrılı uyarana karşı fleksiyon cevabı	3
	Ağrılı uyarana karşı ekstansiyon cevabı	Ağrılı uyarana karşı ekstansiyon cevabı	2
	Yok	Yok	1

*Toplam puan 3-15 arasında değişir ve komanın derinliği arttıkça puan azalır.

d. Nörolojik Durumun Değerlendirilmesi

Nörolojik değerlendirmenin iki amacı vardır:

1- Bilincin değerlendirilmesi,

2- Pupillerin değerlendirilmesi (pupillerin eşit olup olmadığına bakılır ve ışık refleksi değerlendirilir).

Birincil değerlendirmede Glasgow koma puanlaması yapılmaz çünkü bu puanlama çocuğun yaşamsal bulgularının düzeltilmesine bir katkı sağlamaz. Bu nedenle birincil değerlendirmede çocuğun uyanık olup olmadığına, uyanık değilse önce sözlü ve gerekiyorsa ağırlı uyarana tepkilerine bakılır. İkincil değerlendirme sırasında Glasgow koma puanlaması yapılabilir (Tablo 2). Glasgow koma puanlaması bebek ve çocuklar için de uyarlanmıştır. Sözel uyarana yanıt yoksa aşil kırıği sıkılarak ağırlı uyarana verilebilir.

e. Çevre Sıcaklığı ve Genel Değerlendirme

Çocuk yaşamsal bulguları dengeli hale getirildikten sonra detaylı bir şekilde incelenir. Bunun için elbiseler tamamen çıkartılmalı ancak çocuğun üşümemesine dikkat edilmelidir çünkü travma geçirmiş ve hipovolemideki bir çocuk hipotermiden olumsuz etkilenecektir.

GÖĞÜS TRAVMASI

Çocuklarda genellikle künt travmalar görülmektedir. Kayıtlara göre çocuklarda en çok akciğer ezilmesi, pnömotoraks/hemotoraks ve kaburga kırıkları olmaktadır. Kalp ve büyük damar yaralanmaları, kalp tamponadı, hava yolu yaralanmaları, ağır hemotoraks ve basınçlı pnömotoraks gibi yaşamı tehdit eden yaralanmaların tedavisi acildir. Bu gibi durumlarda öncelikle çocuğun yaşamsal bulguları dengeli duruma getirilmelidir. Akciğer ezilmesinde klinik bulgular normalden, ağır solunum yetmezliğine kadar değişkenlik gösterebilir. Tanı akciğer filmi ve gerektiğinde bilgisayarlı tomografi ile doğrulanmalıdır. Hafif ezilme durumunda dinlenme ve ağrı tedavisi yeterlidir ancak solunumun çok bozulduğu durumlarda çocuk entübe edilmeli ve yapay solunum sağlanmalıdır. Çocuklarda kaburgalar sağlam ve esnek olduğundan ancak çok şiddetli travmalarda kırılabilir. Kaburga kırıklarında dinlenme önerilmeli ve ağrı tedavi edilmelidir. Yelken göğüsünde çoklu kaburga kırığına bağlı olarak göğüs duvarında bir bölge serbest hale gelmiştir ve göğüs duvarıyla ters yönde hareket etmektedir. Bir başka deyişle soluk alma sırasında göğüs kafesi yükselirken serbest kalan bölge çökmekte, soluk verirken ise göğüs kafesi çökerken bu bölge yükselmektedir. Hafif olgularda dinlenme ve ağrı tedavisi yeterlidir ancak ağır

solunum sıkıntısı varlığında yapay solunum desteği gerekebilir. Göğüs travmalarında özefagus ve/veya diyafram da yırtılabilir bu durumda cerrahi onarım yapılır.

Pnömotoraks genellikle akciğer parankimi ve hava yolu yaralanmasına bağlı gelişmektedir. Çocuklarda klinik bulgular hafif olabileceğinden travma varlığında mutlaka akciğer filmi çekilmelidir. Pnömotoraksta genellikle solunum sıkıntısı, solunum sayısında artış ve morarma vardır. Dinlemekle solunum sesleri derinden gelir ve kalp sesleri pnömotoraks olan tarafın karşı tarafına doğru yer değiştirmiştir. Akciğer filminde plevra yaprakları arasında hava vardır ve mediasten karşı tarafa itilmiştir. Bazı çocuklarda kaburga kırığı ve deri altı amfizemi görülebilir. Bu çocuklarda kırık bölgesi dokunmakla ağrılıdır ve deri altında krepitasyon hissedilebilir. Hava bazen mediastene ve jugular çentikten deri altına doğru yayılabilir. Bu çocuklarda venöz dolaşımın bozulmasına bağlı tipik olarak boyun ve yüzde ani gelişen deri altı amfizemi ve kızarıklık görülür.

Pnömotoraks, basit, açık ve basınçlı olmak üzere üç grupta incelenir. Basit pnömotoraksta plevral aralığa geçmiş olan hava miktarı sabittir. Açık pnömotoraksta plevral aralık dış ortama açılmıştır ve soluk alma sırasında yara hava emmektedir. Plevra içi basınç atmosfer basıncına eşitlenmiştir. Basınçlı pnömotoraksta ise hava yolundan plevral aralığa tek yönlü hava girişi vardır ve plevra içi basınç atmosfer basıncını geçmiştir. Pnömotoraksın tedavisinde iğne veya göğüs tüpü ile kapalı su altı drenajı yapılır. Pnömotoraksın devam ettiği olgularda negatif basınç ile plevral boşluktaki hava boşaltılabilir. Açık pnömotoraks tedavisinde kapalı su altı drenajı ile birlikte, açık olan yaranın üç tarafı sıkıca kapatılmalıdır. Çocuklarda trakea ve ana bronş yırtılmalarında genellikle basınçlı pnömotoraks vardır. Bu nedenle göğüs tüpü takılan çocuklarda akciğerler genişleyemiyorsa büyük hava yollarında yırtılma olduğu düşünülmelidir. Tedavi için torakotomi ve cerrahi onarım yapılmalıdır.

Hemotoraks daha çok delici göğüs travmalarında görülür. Plevral aralığa kanama genellikle akciğer parankimi, interkostal veya iç mammarial arterden olmaktadır. Çocukta hipovolemi ve şok belirtileri görülebilir. Tedavide göğüs tüpü takılır ve kapalı su altı drenajı uygulanır. Gerekli durumlarda kan verilebilir. Kanama miktarı fazla ve kontrol altına alınamıyorsa torakotomi yapılabilir.

Kalp tamponadında boyun venlerinde dolgunluk, kan basıncı düşüklüğü ve pulsus paradoksus vardır. Akciğer filminde kalp gölgesi büyümüştür. Tanı ekokardiyografi ile doğrulanır. Kalp tamponadında perikardiosentezle çocuk geçici olarak rahatlatılabilir veya torakotomi ile cerrahi tedavi yapılabilir.

pnömotoraks Durumunda İğne ile Su Altı Drenajı

Basıncı pnömotoraks hayatı tehdit eden ve ciddi solunum sıkıntısına yol açan bir durum olup acil girişim gerektirir. Göğüs tüpü konana kadar geçen süre içinde solunumu rahatlatmak amacıyla kalın bir iğne ve serum seti yardımıyla su altı drenajı yapılabilir. Bu durumda akciğer filmi ile tanıyı doğrulamak için vakit kaybedilmez. Bu işlem için:

1. Bölgesel dezenfeksiyon yapılır,
2. Ucuna büyük bir kanül takılmış ve yarısına kadar serum fizyolojik çekilmiş en az 5 mililitrelik bir enjektör hazırlanır,
3. Orta aksiller hat ve 5. interkostal aralıktan plevra aralığına girilir,
4. Plevra aralığına girilirken enjektörün pistonu geri çekilerek havanın geldiğine emin olunur,
5. Plevra aralığına girildikten sonra enjektör kanülden ayrılır,
6. Kanülün ucuna serum seti takılır. Serum setinin diğer ucu serum şişesine, su seviyesinin birkaç cm altına gelecek şekilde batırılır ve tespit edilir,
7. Serum şişesinin daima çocuktan daha aşağı düzeyde olmasına dikkat edilir.

KARIN TRAVMASI

Çocuklarda görülen karın travmaları genellikle künt travma şeklindedir. Travmanın oluş şekli bazı yaralanmalar için tipiktir. Örneğin, emniyet kemeri takanlarda karın duvarı ekimozu, lomber vertebra yaralanması ve bağırsak yaralanması; bisikletten düşüp, yönelteci karnına batanlarda pankreas ve duodenum yaralanması; ata binme şeklinde bir cisim üzerine düşen çocuklarda ezilmeye bağlı üretra, perine ve rektum yaralanması görülebilir.

İlk değerlendirmede çocuğun karnı rahat değilse ve hemoglobin/hematokrit değeri düşükse karın içine kanama düşünülmelidir. Karın içine olan kanamalar genellikle karaciğer ve dalak yaralanmasına bağlı ortaya çıkmaktadır. Çocukta kanamaya bağlı hipovolemik şok bulguları varsa izotonik kristalloid sıvılar ve gerekirse ardından kan

verilmelidir. Çocuğun yaşamsal bulguları yakından izlenmeli, kanama devam ediyor ve dolaşım giderek bozuluyorsa laparotomi yapılmalıdır. Ayakta direk karın filminde diyafram altında serbest hava görülmesi mide-barsak yaralanmasını düşündürür ve cerrahi girişim gerektirir.

Çocukta kafa travması ve bilinç kaybı varsa karın muayenesi sağlıklı yapılamaz. Bu durumda ultrasonografi ve bilgisayarlı tomografi yol göstericidir. Bu olanaklar yoksa parasentez veya tanısal periton yıkaması yapılabilir. Parasentez için bir enjektör yardımıyla karnın sağ ve sol alt kısımlarına iğne ile girilerek kanama olup olmadığına bakılır. Periton yıkanması için ise, göbek altından karın içine bir kanül yerleştirilir ve buradan 10–15 mL/kg serum fizyolojik verilir. Geri alınan periton yıkama sıvısından kan, safra, amilaz, dışkı ve bakteri gelmesi anlamlıdır. Delici-kesici karın travmalarında yaklaşım farklıdır. Ateşli silah yaralanmalarında mutlaka laparotomi yapılmalıdır. Delici-kesici alet yaralanmalarında ise bölgesel anestezi ile yara detaylı bir şekilde incelenmeli ve uzantısı hakkında fikir edinmelidir. Eğer yaranın peritona açıldığı düşünülmüyorsa ve/veya periton yıkaması ile iç organ yaralanması düşünülmüyorsa laparotomi yapılmalıdır.

Travma durumunda her çocuktan tam idrar tetkiki ve direk üriner sistem filmi istenmelidir. İdrarın mikroskopik incelenmesinde her sahada 4-5 eritrositten daha fazla bulunması ileri araştırma gerektirir (ultrasonografi, intravenöz piyelografi veya intravenöz kontrastlı bilgisayarlı tomografi). Pelvik ve perineal bölgede ekimoz, hematoma gibi yaralanma belirtisi, pelvis kırığı, kanlı idrar veya işeyememe gibi üretra yaralanmasını düşündürecek bulguların varlığında üretranın bütünlüğü radyolojik olarak doğrulanmadan idrar sondası takılmamalıdır. Üriner sistem yaralanmalarında en çok etkilenen organ böbrektir. Böbrek yaralanmasında periton arkasına kanama ve idrar kaçağı olabilir ve karın muayenesi ağrılıdır. Karaciğer ve dalak yaralanmalarında olduğu gibi çocuğun yaşamsal bulguları yakından izlenir. Kanama devam ediyor ve dolaşım giderek bozuluyorsa laparotomi yapılmalıdır. Mesane yaralanmalarında çocuklarda genellikle pelvis kırığı vardır. Mesane yaralanması durumunda periton dışına veya içine idrar kaçağı olabilir. Periton dışına olan idrar kaçağında mesane drenajını sağlamak yeterlidir (idrar sondası, sistostomi) ancak periton içine olan kaçaklarda laparotomi yapılmalıdır. Üreter yaralanması nadiren görülür. Çocukta yan ağrısı ve genellikle ekimoz vardır. Üreter yaralanmalarında tanı koymak zordur çünkü çocukların önemli bir kısmında hematüri yoktur ve kesin

tanı genellikle laparotomi sırasında konmaktadır. Üretradan kan gelmesi veya çocuğun işeyememesi üretra yaralanmasını düşündürür. Bu durumda çocuk cerrahisi uzmanına haber verilmelidir.

KAFA TRAVMASI

Çocuklarda küçük travmalarda bile apne, kusma ve bilinç kaybı görülebilir. Subdural ve epidural hematomlar nadirdir. Genellikle subaraknoid kanama görülür. Kafa travması sonucu beyin kanaması ve/veya beyin ödemi oluşabilir. Bunlar kafa içi basınç artışına yol açarak dolaşımının azalmasına, beyin ve akson hasarına, beyin sapının fıtıklaşmasına, kalbin ve solunumun durmasına ve beyin ölümüne neden olabilir. Çocuklarda kafa içi basınç artışı gösteren bulgular baş ağrısı, bulantı-kusma, bilinç bozukluğu ve solunum düzensizliğidir. Beyin sapı fıtıklaşmasını düşündüren bulgular büyüklükleri eşit olmayan, sabit ve geniş pupillalar, bradikardi, hipertansiyon ve düzensiz solunumdur. Bu durumda çocuğa %100 oksijen verilir ve hemodinamik açıdan toparlanması sağlanır. Kafa içi kanama ve hipovolemik şok bulguları yoksa beyin ödemi için sıvı kısıtlanır ve diüretik (mannitol, furosemid) verilir. Baş ve üst gövde 30–45 derece olacak şekilde yükseltilir, baş ve boyun orta hatta getirilir ve dış uyaranlar azaltılır (aspirasyon, hareket vb).

Dura mater üstündeki kanamalar epidural hematoma neden olur. Bazen kanama nedeni orta meningeal arter veya venin yırtılmasıdır. Dura altındaki kanamalar ise subdural hematoma neden olur. Subdural hematomlar epidural hematomdan 5-10 kat fazla görülmektedir. Kafa içi kanamalarda klinik bulgular baş ağrısı, huzursuzluk, kusma, hafif ateş, kemiklerin birleşme yerleri açık olan küçük çocuklarda kafa çevresinde büyüme, gözlerde batan güneş manzarası ve retinal kanamadır. Kafa içi kanamalar erken tanınmalı ve hematom saptanırsa hemen boşaltılmalıdır.

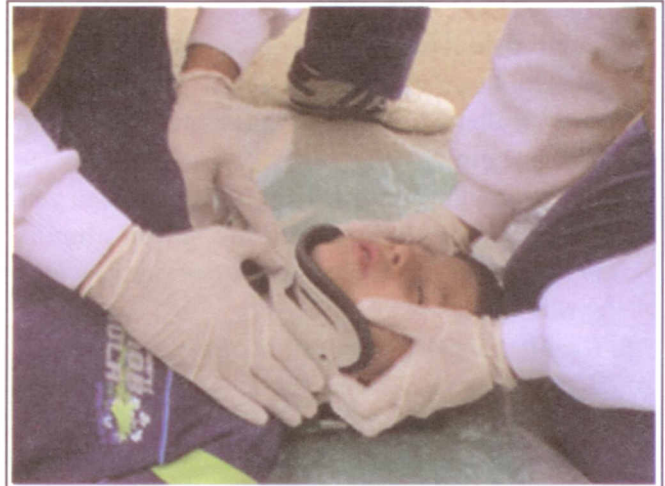
OMURGA TRAVMASI

Çocuklarda omurga yaralanmaları genellikle trafik kazası, düşme ve sportif faaliyetler sırasında meydana gelir. Omurga yaralanmaları ağır nörolojik yaralanmalara yol açabildiğinden travma sonrası omurganın sabitlenmesine özel önem verilmelidir.

Çocuk omurgası erişkin özelliklerini ancak 8-10 yaşlarda kazanır. Çocuklarda başın vücuda oranı büyük olduğundan hareket destek noktası yukarıdadır. Ayrıca omurga etrafındaki kaslar, bağlar ve omurga eklemleri gelişimlerini tamamlamadığından çocuklarda boyun,

omurga ve omurilik yaralanmaları yetişkinlerden daha çok görülmekte ve kemik hasarı oluşmadan bağ ve omurilik zedelenmesi görülebilmektedir. Çocuklarda özellikle oksipital bölge büyük olduğu için boyun fleksiyona gelir. Bu nedenle baş için özel bölmesi olan omurga tahtası veya omuz desteği kullanılmalı ve çocuğun boyun omurgası bir boyunluk veya havlu ile mümkün olduğunca sabitlenmelidir.

Çocukta birden fazla sistemi ilgilendiren travma, suya dalma veya taşıtta giderken ani hızlanma veya durma öyküsü, bilinç bulanıklığı, boyun ağrısı ve nörolojik bulgular varsa omurilik yaralanması akla gelmelidir. Omurga yaralanması konusunda en ufak bir şüphe durumunda bile omurilik travmasının var olduğu kabul edilmeli ve önlem alınmalıdır. Omurga tespiti için:



Şekil 1: Boyun omurgasının uygun bir boyunlukla sabitlenmesi

- Çocuğun öncelikle boyun-omurgası uygun bir boyunluk ile sabitlenir (Şekil 1),
- Çocuk baş, boyun, omuz, kalça ve ekstremitelerden desteklenerek (Şekil 2) bir bütün halinde yana çevrilir (Şekil 3),
- Omurga tahtası çocuğun yanına yerleştirilir (Şekil 4),
- Çocuk yine bir bütün halinde omurga tahtasının üstüne gelecek şekilde sırt üstü pozisyona çevrilir,
- Çocuk göğüs, pelvis ve uyluk olmak üzere en az 3 anatomik bölgeden omurga tahtasına sabitlenir (Şekil 5),
- Çocuk ile omurga tahtası arasındaki boşluklar yumuşak havlularla doldurulur, baş, hava yolunun kapanmamasına dikkat edilerek en son sabitlenir (Şekil 6).



Şekil 2: Çocuğu yana çevirmeden önceki tutuş şekli



Şekil 3: Çocuğun yana çevrilmesi



Şekil 4: Omurga tahtasının yerleştirilmesi

Uygun olmayan boyunluklar hava yolunu kapatabilir, omurgaya zarar verebilecek şekilde boynu fleksiyona zorlayabilir ve bası yaparak yaralara neden olabilir.

Boyunluk uygun pozisyonda yerleştirildiğinde çene boyunluğun içine oturmalı, alt kısmı klavikula ve göğüs bölgesine uzanmalıdır (Şekil 7). Eğer uygun bir boyunluk bulunamıyorsa boyun bir havlu ile sabitlenebilir (Şekil 8).

ÇOKLU TRAVMA

Travmaya maruz kalan çocuklarda çoğunlukla birden fazla sistemi ilgilendiren hasar ortaya çıkmaktadır. Bu durumda aynı anda birkaç girişimin yapılması gerekli olabilir. Böyle bir çocuğun tedavisinde izlenecek yol aşağıda özetlenmiştir.



Şekil 5: Çocuğun göğüs, pelvis ve uyluk olmak üzere en az üç anatomik noktadan sabitlenmesi



Şekil 6: Başın da sabitlenmesinden sonra çocuğun sedye ile taşınması



Şekil 7: Uygun şekilde yerleştirilmiş boyunluk



Şekil 8: Havlu kullanılarak boynun sabitlenmesi

kanamaları kontrol ediniz,

- Endikasyonu varsa kalp masajı yapınız,
- Hemotoraks veya pnömotoraks varsa uygun tedaviye başlayınız,
- Damar yolu açınız ve kan grubunu belirlemek için kan örneği alınız,
- Hipovolemik şok bulguları varsa 20 ml/kg dozunda izotonik kristalloid sıvı 5-20 dakika içinde hızlıca veriniz, şok bulgularında düzelme yoksa 20 ml/kg dozunda izotonik kristalloid sıvıdan bir saat içinde iki veya üç kez tekrarlayınız,
- Hemorajik şoku olan çocuklarda 40-60 ml/kg izotonik kristalloid solüsyon verilmesine rağmen şok bulguları devam ediyorsa 10 ml/kg eritrosit süspansiyonu vermeyi planlayınız,
- Boyun bölgesini yarı sert boyunluk ile sabitleyiniz, omurgayı omurga tahtasında tespit ediniz,
- Nazogastrik veya orogastrik sonda ile mideyi boşaltınız.

Çoklu Travmalı Çocuğa Yaklaşım

- Çocuk cerrahını bilgilendiriniz,
- Boyun omurgasını tespit ederken, çene itme hareketi ile hava yolunu açınız,
- Orofarinksi aspiratör ile temizleyip solunumu değerlendiriniz,
- Çocuk uyanık ve kendiliğinden soluyorsa maske ile %100 oksijen veriniz,
- Solunum sıkıntısı varsa veya bilinç bozulmuşsa %100 oksijen kullanarak balon-maske ile solutunuz,
- Solunum yetmezliği varsa omurga sabitliği sağlandıktan sonra çocuğu entübe ediniz ve solunum desteği sağlayınız. Bilinci kapalı çocuklara balon-maske ile solutma yapılacaksa orofaringeal kanül takınız,
- Dolaşımı değerlendiriniz ve dışarıya olan

BÖLÜM SONU SINAVI

1. Travmalar oluş şekline göre ve travmalar şeklinde ikiye ayrılır.
2. Birincil değerlendirmede, ve değerlendirilmelidir.
3. Birincil değerlendirmede, ve filmi çekilmesi planlanmalıdır.
4. Çocuklarda travma puanlaması yapılırken,,, ve değerlendirilir.
5. Trakeal tüp yoluyla solunum desteği sağlanan bir çocuğun genel durumu aniden bozulursa düşünülmelidir ve vakit kaybetmeden yapılmalıdır.
6. Çocukta boyun venlerinde aniden dolgunluk gelişmesi, hipotansiyon ve pulsus paradoksus durumunda düşünülür. Tedavi için yapılır.
7. Vücut dışına olan kanamalarda kanamayı durdurmak için uygulanır.
8. Göğüs tüpü ve kapalı su altı drenajı ve durumunda uygulanır.
9. İkincil değerlendirme sırasında nörolojik durumkoma puanlaması ile değerlendirilebilir.
10. Karın içine olan kanamalar genellikle ve yaralanmasına bağlı olarak ortaya çıkmaktadır.
11. Pelvik ve perineal bölgede ekimoz, hematoma ve yaralanma belirtisi, pelvis kırığı, kanlı idrar veya işeyememe gibi belirtilerin varlığında düşünülmelidir.
12. Çocukta kafa travması ve bilinç kaybı varsa karın muayenesi sağlıklı yapılamaz. Bu durumda veya yol göstericidir.
13. Çocukta üretra yaralanması olmadığı doğrulanmadan takılmamalıdır.
14. Çocuk, ve olmak üzere en az üç anatomik bölgeden omurga tahtasına tespit edilir.
15. Çocuklarda küçük kafa travmalarda bile,ve görülebilir.
16. Kafa içi basınç artışı gösteren bulgular, ve dir.

17. Hipovolemik şok bulguları varsa dozunda izotonik kristalloid sıvı dakika içinde hızlıca verilir, şok bulgularında düzelme yoksa aynı tedavi bir saat içinde veya kez tekrarlanır.
18. Hemorajik şoku olan çocuklarda 40-60 ml/kg izotonik kristalloid sıvı verilmesine rağmen şok bulguları devam ediyorsa dozunda verilebilir.
19. Çoklu kaburga kırığına bağlı olarak göğüs duvarında bir bölümün serbest halde olması ve solunumla uygunsuz hareket etmesine denir.
20. Çocukta öyküyle bağdaşmayan travma bulguları varsa, çocuk sorulara kaçamak cevap veriyorsa, anne-baba çocuğa karşı ilgisiz veya aşırı tepki gösteriyorsa akla gelmelidir.

KAYNAKLAR

1. Fingerhut LA, Cox CS, Warner M. International comparative analysis of injury mortality. Findings from the ICE on injury statistics. International collaborative effort on injury. Adv Data 1998;1-20.
2. Kraus JF, Fife D, Cox P, Ramstein K, Conroy C. Incidence, severity and external causes of pediatric injury. Am J Dis Child 1986;140:687-693.
3. Bouillion B, Walther T, Kramer M, Neugebauer. Trauma and circulatory arrest: 224 preclinical resuscitation in cologne in 1987-1990. Anaesthesist 1994; 43:786-790.
4. Li G, Tang N, Di Scala C, Meisel Z, Levick N, Kelen GD. Cardiopulmoner resuscitation in pediatric trauma patients. Survival and functional outcome. J Trauma 1999;47:1-7.
5. Mc Koy, Bell MJ. Preventable traumatic deaths in children. J Pediatr Surg 1983;18:505-508.
6. Tepas JJ, Mollitt DL, Talbert JL, Bryant M. The pediatric trauma score as a predictor of injury severity in the injured child. J Pediatr Surg 1987;22:14-18.
7. Nypaver M, Treloar D. Neutral cervical spine positioning in children. Ann Emerg Med 1994;23:208-211.

8. Guy J, Haley K, Zuspan SJ., Use of intraosseous infusion in the pediatric trauma patients. *J Pediatr Surg* 1993;28:158-161.
9. Hannan EL, Farrell LS, Meaker PS, Cooper A. Predicting inpatient mortality for pediatric trauma patients with blunt injuries: a better alternative. *J Pediatr Surg* 2000;35:155-159.
10. Haris HB, Stylianos S. Operative management of abdominal injuries in children. *Seminars in Pediatric Surgery* 2001; 10:20-23.
11. Garcia VF, Gotschall CS, Eichelberger MR, Bowman LM. Rib fractures in children: a marker of severe trauma. *J Trauma* 1990;30:695-700.
12. Osenbach RK, Menesez AH. Pediatric spinal cord and vertebral column injury. *Neurosurgery* 1992;30:385-390.
13. Manary MJ, Jaffe DM. Cervical spine injuries in children. *Pediatr Ann* 1996;25: 423-428.
14. Pediatric Advanced Life Support (PALS) Provider Manual. American Heart Association 2002.
15. 2005 International Liaison Committee on Resuscitation, American Heart Association and European Resuscitation Council. Pediatric Advanced Life Support. *Circulation* 2005;112:IV-167-IV-187.
16. Lukish JR, Eichelberger MR. Accident Victims and Their Emergency Management. in: Grosfeld JL, O'Neill JA, Fonkalsrud EW, Coran AG. (eds). *Pediatric Surgery*. 6th ed, USA, Mosby 2006:265-274.
17. Marcin JP, Pollack MM. Triage scoring systems, severity of illness measures, and mortality prediction models in pediatric trauma. *Crit Care Med* 2002;11 Suppl:457-467.
18. Başaklar C: Karın ve göğüs Travması. Başaklar C (ed): *Bebek ve Çocukların Cerrahi ve Ürolojik Hastalıkları*. Palme Yayıncılık, Ankara, 2006 s: 1015.
19. International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) consensus on science with treatment recommendations for pediatric and neonatal patients: pediatric basic and advanced life support. *Pediatrics* 2006;117:e955-77.
20. The Pediatric Emergency Medicine Resource (APLS). American Academy of Pediatrics, American Collage of Emergency Physicians, 2004.

8

YENİDEN CANLANDIRMA SONRASI ÇOCUĞUN STABİLİZASYONU VE TAŞINMASI

ÖĞRENİM HEDEFLERİ;

1. Yeniden canlandırma işlemleri uygulanan çocuğun yaşamsal işlevlerini değerlendirebilmek ve gerekli ileri yaşam desteği girişimlerini yapabilmek,
2. Yeniden canlandırma sonrası çocuğun takibinde karşılaşılabilecek sorunları sayabilmek,
3. Yeniden canlandırma sonrası çocuğun sistemik işlevlerinin toparlanmasını sağlayabilmek,
4. Yeniden canlandırma sonrası başka bir merkeze taşınacak çocuğu tehdit eden muhtemel sorunları sayabilmek,
5. Yeniden canlandırma sonrası çocuğun başka bir merkeze taşınması öncesinde, sırasında ve sonrasında aile ve diğer merkezdeki sağlık çalışanları arasında iletişim kurabilmek,
6. Taşınabilir ventilatörün başlangıç ayarlarını sayabilmek,
7. Mekanik ventilasyon uygulanarak taşınan bir çocukta sık karşılaşılan sorunlar ve çözümlerini sıralayabilmek.

Yeniden canlandırma sonrası çocuğun stabilizasyonunda amaç, beyin işlevlerinin korunması, olası ikincil organ hasarlarının gelişmesinin önlenmesi, kalp ve solunum durmasının asıl nedenlerinin belirlenmesine yönelik olarak ileri inceleme ve tedavi için çocuğun üst bir merkeze en uygun koşullarda taşınmasının sağlanmasıdır.

YENİDEN CANLANDIRMA SONRASI ÇOCUĞUN STABİLİZASYONU

Yeniden canlandırma sonrası çocuğun tıbbi bakımı, stabizasyonu ve gerekli durumlarda başka bir merkeze uygun koşullarda taşınması sağlanmalıdır. Stabilizasyon; yeniden canlandırma sonrası çocukta ileri yaşam desteği ile yaşamsal işlevlerin kontrol altında tutulmasını ve ikincil değerlendirmelerle altta yatan asıl nedenin tanı ve tedavisine yönelik girişimlerin yapılmasını kapsar. Başka bir merkeze taşıma sırasında da ileri yaşam desteğine devam edilmelidir.

Acil servis ve ambulanstaki sağlık çalışanları çocuğu öncelikle solunum ve dolaşım yetmezliği yönünden

değerlendirmeli ve gerekli durumlarda ileri yaşam desteği uygulamaları ile yaşamsal işlevlerin dengede tutulmasını sağlamalıdır.

Yeniden canlandırma uygulamaları sonrasında, taşıma öncesi ve sırasında yapılması gerekenler aşağıda sıralanmıştır:

1. Hava yolunun açık kalması sağlanmalı, trakeal tüp mevcut ise pozisyonu kontrol edilerek ağız kenarına sabitlenmelidir.
2. Etkin solunumun sürdürülmesi sağlanmalıdır. Çocuklardaki oksijenlenme ve solunumun yeterliliği nabız oksimetresi, göğüs hareketleri ve solunum çabası ile yakından izlenmelidir. Gerekli durumlarda uygun şekilde mekanik ventilasyon yaptırılmalıdır. Ayrıca yeterli dolaşım sağlandıktan sonra, şartlar uygun olduğunda, solunum ile atılan CO₂ miktarı ve kan gazı ölçümleri de yapılmalıdır. Mümkünse kan gazı değerleri ve nabız oksimetresi verilerine bakılarak nemli oksijen uygulanmalıdır.

Etkili ve yeterli solunumun işaretleri:

- Göğüs kafesinin yeterince genişleyebilmesi,
- Aşırı solunum çabasının olmaması,
- Dinlemekle her iki göğüs yarısında yeterli miktarda ve eşit şekilde solunum sesi duyulması,
- Burun kanatlarının ve interkostal kasların solunuma katılmamasıdır.

Yetersiz solunumun işaretleri:

- Göğüs kafesinin yeterince genişleyememesi,
 - Solunum seslerinin her iki göğüs yarısında eşit olarak duyulamaması veya yetersiz duyulması,
 - Aşırı solunum çabası izlenmesi, solunumun düzensiz olmasıdır.
3. Kalp ve dolaşım işlevleri aşağıdaki öğelerle değerlendirilmelidir,
 - Nabız sayısı ve dolgunluğu,
 - Kan basıncı,
 - Vücut sıcaklığı ve rengi,
 - Kapiller geri dolum zamanı,
 - Bilinç düzeyi,
 - Saatlik idrar miktarı (idrar sondası takılabilir).
 4. Çocukta şok bulguları varsa dolaşım desteklenmeli ve izlenmelidir.
 - Tercihen iki farklı yerden damar yolu ya da kemik içi yol açılarak hızlı veya devamlı şekilde uygulanacak sıvı ve damarlar üzerine etkili ilaç tedavisi çocuğun hastalığına ve vücut ağırlığına göre planlanmalıdır. (Bakınız Şok ve Kardiyak Arrest Tedavisi)
 - Çocuk monitöre bağlanarak kalp işlevleri yakından izlenmelidir.
 - Serum elektrolitleri, kalsiyum, glukoz, hemoglobin ve kan gazı incelemeleri ile gerektiğinde sıvı ve ilaç tedavisi yeniden ayarlanmalıdır.
 - Kan basıncı çocuk stabilize olana kadar beş dakikada bir ölçülmelidir. Çocuk stabilize olduktan sonra ölçüm aralığı 15 dakikaya çıkartılabilir.
 - Sistemik dolaşım yetersiz olduğu zaman kan basıncı sonuçlarının yanıltıcı olabileceği unutulmamalı, bu durumda mümkünse arteriyel kateter konarak kan basıncı yakından izlenmelidir.
 5. Çocuğun sinir sistemi işlevleri tekrarlayan muayenelerle sürekli izlenmelidir. Özellikle kafa içi basınç artışı, odaksal nörolojik bulgular ve nöbetler açısından çocuk yakından izlenmelidir. Nöbet varsa buna yönelik tedavi başlanmalıdır.
 6. Vücut sıcaklığı izlenerek, çocuk hipertermi ve hipotermiden korunmalıdır (küçük çocuklarda vücut

yüzey alanının önemli bir kısmını oluşturan başın örtülmesi ile ciddi sıcaklık kayıpları önlenabilir).

7. Kan şekeri düzeyi normal sınırlar içinde tutulmalı, hipoglisemi ve hiperglisemiden kaçınılmalıdır.
8. Çocuk, iskemi sonrası kalp işlev bozukluğu yönünden de değerlendirilmelidir.
9. Taşıma sırasında midenin hava veya sıvı ile aşırı genişlemesini ve mide içeriğinin aspirasyonunu önlemek amacıyla çocuğa nazogastrik tüp takılmalıdır.
10. Yapılan tüm tıbbi inceleme ve tedaviler kaydedilmelidir.
11. Çocuğun ileri tanı ve tedavisinin yapılabileceği bir sağlık kuruluşu belirlenmeli ve uygun şartlar sağlanarak taşıma işlemi gerçekleştirilmelidir.

SOLUNUM İŞLEVLERİNİN STABİLİZASYONU

Yeniden canlandırma uygulamaları sonrasında çocukta hipoksi olmadığı ve oksijen taşıma kapasitesinin normal olduğu doğrulanana kadar oksijen desteği sağlanmalıdır. Eğer çocukta huzursuzluk, siyanoz ve hipoksemi ile beraber ciddi solunum sıkıntısı varsa, solunumun desteklenmesi gerekir. Böyle çocuklarda genellikle trakeal entübasyon ve yapay solunum ihtiyacı vardır. Trakeal entübasyon sonrası tüpün yeri kontrol edilmelidir. Klinik muayene, akciğer filmi ve solunumla atılan havada CO₂ yoğunluğunun izlenmesi ile trakeal tüpün doğru yerde olup olmadığı kontrol edilebilir. Akciğer filminde tüpün ucu trakeanın ortasında, karinanın üstünde ve klavikuların altında olmalıdır.

Eğer entübe bir çocuğun genel durumu aniden bozulmuş ise olası nedenleri kolayca hatırlayabilmek için TOPAÇ kısaltması akılda tutulabilir:

Tüp yerinden çıkmış olabilir,

Obstrüksiyon gelişmiş olabilir,

Pnömotoraks olmuş olabilir,

Aletlerle ilgili sorunlar olabilir,

Çeşitli nedenler (kafa içine kanama, kalp durması vb.) olabilir.

Eğer çocukta ciddi bir huzursuzluk var ise TOPAÇ kontrolü sonrası ağrı kesici (fentanil, morfin) ve sakinleştirici ilaçlar (midazolam) verilmelidir. Bu uygulama ile hava yollarının basınç ile zedelenme olasılığı azaltılır.

Çocukta solunumun etkinliği; klinik bulgular, kan gazı incelenmesi ve solunumla atılan havadaki CO₂ miktarının ölçülmesi ile değerlendirilebilir. Klinik incelemede solunum hızı, çabası, deri rengi, burun kanatlarının ve yardımcı solunum kaslarının (interkostal, subkostal, suprasternal) solunuma katılması değerlendirilir. Yardımcı solunum kaslarının solunuma katılımı solunumun yeterli olmadığını düşündürür. Diğer yandan solunum cihazına bağlı bir hastanın cihaza uyum sağlamaması da yetersiz solunumunun bir göstergesi olabilir. Yetersiz solunum ve oksijenlenmenin diğer işaretleri ise huzursuzluk, uykuya eğilim ve siyanozdur. Merkezi siyanoz genellikle hipoksik durumu yansıtır, ancak bazen ciddi hipoksiye rağmen siyanoz saptanamayabilir.

Normal koşullarda göğüs duvarı hareketleri ve solunum sesleri her iki göğüs yarısında eşit olmalıdır. Entübe bir çocukta her iki akciğerin solunuma eşit katılımının sağlanması gerekir. Her iki akciğerin solunuma eşit katılımını değerlendirmek için koltuk altı bölgesinden akciğer sesleri dinlenmelidir. Eğer sağ tarafta sesler daha fazla ise, tüp sağ ana bronşa kaymış olabilir. Bir akciğer solunuma daha az katılıyorsa o tarafta mukus tıkaçı, yabancı cisim, pnömotoraks, plevral effüzyon ve akciğerde iltihabi durumlar akla getirilmelidir.

DOLAŞIM İŞLEVLERİNİN STABİLİZASYONU

Yeniden canlandırma uygulamaları sonrası sıklıkla dirençli dolaşım bozuklukları ortaya çıkabilir. Dolaşım bozukluğunun klinik bulguları; taşikardi, çevresel nabız dolgunluğunda azalma, normal ya da azalmış kan basıncı, deride renk değişikliği, soğuk deri, kapiller geri dolum süresinde uzama, bilinç bozukluğu ve idrar miktarında azalmadır. Azalmış kalp atım hacmi, yetersiz sıvı uygulamasına bağlı olabileceği gibi kalbin işlev bozukluğu, aşırı düşük veya yüksek çevresel damar direnci veya uygunsuz kalp hızına da bağlı olabilir. Kalp atım hacminin değerlendirilmesinin en iyi yolu merkezi venöz basınç ölçümüdür. Merkezi venöz basınç ölçümü ile hem sıvı hem de ilaç desteği gereksinimi daha doğru olarak belirlenebilir. Sistemik dolaşım bozukluğu sıvı ve/veya damar üzerine etkili ilaç verilmesiyle ve metabolik bozukluklar düzetilerek tedavi edilebilir.

Serum elektrolitleri, kalsiyum, glukoz, hemoglobin ve kan gazı incelemeleri ile de, gerektiğinde sıvı ve ilaç tedavisi yeniden ayarlanmalıdır.

Dolaşım bozukluğu olan çocuklarda kalp hızı, kan basıncı ve oksijen doygunluğu değerleri her beş dakikada bir izlenmelidir. Çocuklarda kan basıncının uygun

büyüklikte manşon ile ölçülmesi gerektiği, aksi durumda yanlış sonuçlar elde edilebileceği unutulmamalı, gerekirse arter içi yoldan basıncın sürekli izlenmesi seçeneği akılda tutulmalıdır.

İdrar çıkışında yetersizlik genellikle böbrek ve barsaklarda dolaşım yetersizliğini gösterir, bu nedenle dolaşım bozukluğu olan tüm çocuklara idrar çıkışını izlemek amacıyla idrar sondası takılmalıdır.

Yeterli Kalp Atım Hacminin Sağlanabilmesi İçin Kullanılan İlaçlar

Damar üzerine etkili ilaçlar yeterli kalp atım hacminin sürdürülmesi için yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu ilaçların farmakokinetik (serum ilaç düzeyleri, ilacın yarılanma ömrü vb.) ve farmakodinamik (ilaca verilen yanıt, ilacın etkileri vb.) özellikleri hastadan hastaya değişebildiği gibi aynı hastada saatler içinde de değişebilir. Bu nedenle bu tür ilaçların kullanımı sırasında merkezi venöz basınç, pulmoner basınç ve kalp atım hacmi gibi ölçülerin yakından izlenmesi gerekir.

Dolaşımı destekleyici ilaçlar inotropolar, vazopressörler, vazodilatörler ve inodilatörler olarak sınıflandırılır. Bu ilaçlarla tedaviye başlanmadan önce çocukta sıvı eksikliği olmadığından emin olunmalıdır, çünkü hipovolemi ile ilişkili şok tablosunda öncelikli hedef yeterli sıvı tedavisinin yapılmasıdır.

- İnotropolar, kalbin kasılma gücünün yanısıra kalp hızını da artırırlar.
- Vazopressörler, sistemik ve akciğerdeki damar direncini arttırarak kan basıncını yükseltirler.
- Vazodilatörler, sistemik ve akciğerdeki kan basıncı düşürürler, böylece kalbin kasılma gücünü doğrudan etkilemeseler de, ventriküler ard yükünü azaltarak, kalp debisini arttırırlar. Bu nedenle vazodilatör ilaçlar, kalp kasının oksijen ihtiyacını arttırmaksızın kalp debisini arttırırlar.
- İnodilatörler ise bir yandan kalbin kasılma gücünü arttırırken, diğer yandan da ventriküler ard yükü azaltırlar.

Dolaşım destekleyici ilaçlar mutlaka güvenli bir damar yolundan ya da kemik içi yoldan verilmeli ve sodyum bikarbonat ile geçimsiz oldukları unutulmamalıdır.

Adrenalin: Adrenalin infüzyonu, sıvı tedavisine dirençli olan şokta kullanılır. Adrenalin güçlü vazopresör etkisi ile sistemik kan basıncını arttırır. Adrenalin ayrıca güçlü inotrop etkili bir ilaçtır. Bu nedenle bradikardinin eşlik ettiği hemodinamik dengesizliği olan çocuklarda,

özellikle süt çocuklarında kullanılabilir. Başlangıçta infüzyon hızı 0,1-0,3 µg/kg/dk olarak ayarlanır. Gerekirse doz 1 µg/kg/dk'ya kadar artırılabilir. Yüksek doz adrenalin infüzyonu taşiaritmiler, hipertansiyon, hiperglisemi, hipokalemi, ve laktik asidoza yol açabilir.

Dopamin: Dopamin kalp damar sistemi üzerine değişken etkileri olan bir katekolamindir. 0,5-2 µg/kg/dk gibi düşük infüzyon hızlarında böbrek ve bağırsak kan akımlarında artışa neden olurken, sistemik kan basıncını fazla etkilemez. 5 µg/kg/dk ve üzerindeki infüzyon hızlarında ise dopamin hem kalpteki beta adrenerjik almaçları uyarır hem de kalp kasındaki sempatik liflerden norepinefrin salınımına neden olur. Kronik konjestif kalp yetersizliği olan hastalarda katekolamin depoları yetersiz olduğu için bu hastalarda dopamin etkili olmayabilir. Dopamin sıvıya dirençli şokta ve yeniden canlandırma işleminden sonra gelişen şokta, kan basıncını arttırmak için kullanılabilir. İnfüzyona 2-5 µg/kg/dk hızlarından başlanarak ihtiyaca göre 20 µg/kg/dk'ya kadar çıkılabilir. Dopamin infüzyonu taşikardi, damarlarda daralma ve ventriküler ektoptik vurulara neden olabilir, uzun süreli kullanıldığında hipofiz bezinden TSH salınımını engelleyerek tiroid işlevlerini bozabilir.

Dobutamin: Dobutamin inotrop etkili sentetik bir katekolamindir. Özellikle beta-1 ve daha az beta-2 almaçlarını etkiler, böylelikle kalbin kasılabilme gücünü artırırken çevresel damar direncini bir miktar azaltır. Dobutaminin doz aralığı oldukça geniştir (2-20 µg/kg/dk). Yüksek infüzyon hızlarında taşikardi ve ventriküler ektoptik vurulara neden olabilir.

Sodyum nitroprusid: Sodyum nitroprusid damar yatağında nitrik oksit üretimine neden olarak damarlarda genişleme yapan vazodilatör bir ilaçtır. Özellikle artmış çevresel damar dirence bağlı düşük kalp atım hacmi ile seyreden şok ve hipertansiyon olgularında kullanılır. Benzer şekilde kardiyojenik şokta da fayda sağlayabilir. Ancak sıvı eksikliği söz konusu ise hipotansiyonu arttıracığı için kullanılmamalıdır. Sodyum nitroprusid dekstrozu sıvı içerisinde verilmeli ve ışıktan korunmalıdır, serum fizyolojik içerisinde verilirse etkinliği olamayacaktır. İnfüzyon hızı 0,1-8 µg/kg/dk'dır. İlacın yıkımı karaciğer, atılımı böbrekler aracılığı ile olur. Böbrekler ile atılım olmaz veya az olur ise çocukta huzursuzluk, nöbetler, bulantı ve kusma belirtileri ortaya çıkabilir.

İnodilatörler: Bu sınıf ilaçların pozitif inotropik etkilerinin yanı sıra sistemik damarlar üzerine vazodilatasyon etkileri de mevcuttur. Katekolaminlerden

farklı olarak adrenerjik almaçlar üzerinden etki göstermezler. Bu ilaçlar fosfodiesteraz inhibisyonu yaparak kalbin kasılma gücünü ve hızını artırırken, damarlarda genişlemeye neden olurlar. Özellikle artmış çevresel ve akciğer damar direnciyle beraber kalp kası işlev bozukluğunun olduğu olgularda etkilidirler. İnodilatörlerin en önemli dezavantajları uzun yarılanma ömürleridir. Bu ilaçlar mutlaka yükleme dozu ve arkasından infüzyon ile uygulanmalıdır. Eğer yükleme dozu uygulanmazsa etkili düzeye çıkması için yarılanma ömrünün üç katı zaman geçmesi gerekir.

Amrinon 0,75-1 mg/kg yükleme dozunda, beş dakikada yavaş olarak verilir. Eğer hasta bu dozu tolere edebilirse iki defa daha uygulanır ve 5-10 µg/kg/dk dozunda devamlı olarak verilir. Küçük bebeklerde amrinonun böbrekten atılımı yetersiz olduğu için ilaç birikimine eğilim daha fazladır. Diğer bir istenmeyen etki ise trombositopenidir. Amrinon kullanılan hastalarda 12-24 saatte bir trombosit sayımı yapılmalıdır. Milrinon ise yeni geliştirilen bir inodilatör ilaçtır, böbrek yoluyla atılır ancak yarılanma ömrü ve trombositopeni yapıcı etkisi amrinona göre daha azdır. Milrinon'un 50-70 µg/kg yükleme dozu ardından 0,5-0,75 µg/kg/dk dozunda infüzyonu önerilir.

Diğer Sistemlerin İşlevlerinin Stabilizasyonu

Nörolojik durumun iyileştirilmesinin en iyi yolu beyine giden oksijen miktarının normale getirilerek ikincil beyin hasarının önlenmesidir. Çocuğa kısa bir nörolojik değerlendirme (ağrılı uyarana yanıt, sözel uyarana yanıt, pupil çapı ve ışığa tepkisi, basit emirleri yerine getirme) yapılması gerekir. Glasgow Koma Puanlaması nörolojik durumu değerlendirmenin kolay bir yoludur. Hipoglisemi ve iskemi sonrası nöbetler nörolojik durumu ağırlaştıran ana etmenlerdir. Gerek metabolik gereksinimlerin önceden sağlanması ile, gerekse nöbet geçirilmesi halinde uygulanacak benzodiazepin grubu (lorazepam, diazepam, midazolam) ilaçlar ile beyin hasarının daha da ağırlaşması önlenmelidir. Eğer kaslarda felç oluşmuş ya da beyin işlevleri yakından takip edilemiyorsa, çocuğa önce yükleme daha sonra devam dozunda konvülsiyon önleyici ilaç başlanmalıdır.

Yeniden canlandırma sonrası hafif hipotermi (33 - 36 °C) uygulamasının beyin hasarını azalttığı bilinmektedir ve her zaman ısıtma uygulanması önerilmemektedir. Ancak vücut sıcaklığı 33 °C'nin altına düşmüş ise ısıtma (34 °C'ye getirecek şekilde) uygulanabilir. Yeniden

canlandırma sonrasında bilinci açılmayan çocuklara 12-24 saat süreyle hipotermi (32-34 °C arası) uygulanması düşünülebilir. Her 1°C sıcaklık artışı metabolik gereksinimi %10-13 oranında arttıracığı için, hipertermi süratle tedavi edilmelidir. Çünkü artan metabolik gereksinim beyin hasarını şiddetlendirecektir.

Böbrek işlevlerinin korunması yaşamsal önem taşımaktadır. Çocuğun yeterince idrar çıkarması böbrek işlevlerinin önemli göstergelerinden biridir. Oligüri (idrar çıkışının 1 ml/kg/saat'den daha az olması) böbrek öncesi, nedenlere, sistemik dolaşımın yetersizliğine veya iskemik böbrek hasarına bağlı olarak ortaya çıkabilir. İdrar çıkışı azalmış çocuklarda üre ve kreatinin değerlerinin ölçülmesi, sıvı eksikliği varsa tedavi edilmesi gerekir. Ayrıca bu çocuklarda böbreğe zararlı olan ilaçlar, böbrek işlevleri yeterli hale gelene kadar kullanılmamalıdır.

Mide-bağırsak sistemi de dikkatle değerlendirilmeli, özellikle de barsak seslerinin alınamadığı durumlarda, karın şişliği varlığında veya mekanik solunum desteği gerekiyorsa midenin hava ile şişmesinin önlenmesi için nazogastrik veya orogastrik sonda yerleştirilmelidir.

YENİDEN CANLANDIRMA İŞLEMİNİN SONA ERDİRİLMESİ

Kalp ve solunum durması gerçekleşmiş çocukların çoğu yeniden canlandırma işlemine rağmen hayatta kalamazlar. Yeniden canlandırma işlemi uygulanan çocukta eğer iki kez uygulanan adrenaline rağmen hemodinamik denge sağlanamıyorsa prognozun kötü olduğundan söz edilebilir. Kalbin mekanik işlevi tamamen durduktan ve EKG'de izoelektrik hat saptandıktan sonra, yapılan girişimlerle hiçbir ritim elde edilemiyorsa bile yeniden canlandırma işlemi en az 30 dk sürdürülmelidir. YCU uygulamaları ile VF dahil olmak üzere herhangi bir ritim elde edilebiliyorsa ileri yaşam desteği uygulamalarına devam edilmelidir.

ÇOCUĞUN TAŞINMASI

Çocuğun götürüleceği yere, mutlaka önceden haber verilerek gerekli hazırlıkların yapılması sağlanmalı ve çocuğun stabilizasyonu için yapılan tüm işlemler kaydedilerek ilgili merkeze bu bilgiler yazılı olarak verilmelidir. Çocuğun ne şekilde taşınacağına karar verildikten sonra ambulanstaki belgelerin özenle doldurulması taşıma sırasında oluşabilecek hukuki ve tıbbi sorumluluklar açısından çok önemlidir.

Çocuk, bulunduğu yerdeki ambulans, götürüleceği merkezden gelen ambulans, helikopter veya uçak ile

taşınabilir. Her yöntemin birbirlerine göre avantaj ve dezavantajları vardır. Taşıma ekibi, çocuğun durumuna, yaşına, hastalığına, taşıma süresine ve götürüleceği merkeze göre hastanede çalışan acil servis ekibinden, hasta ya da çocuğun bulunduğu yere yakın sağlık kuruluşunun çalışanlarından veya ambulans servisinde seçilebilir.

Her hastane ağır hastalarının ileri merkezlere taşınması olasılığını göz önüne alarak, gereksinim oluşmadan önce çerçeve niteliğinde yazılar hazırlanmalıdır. Acil servislere hasta taşıma ekiplerinde bulunan kişilerin telefon numaraları ve mümkün olan hasta taşıma şekillerinin anlatıldığı bir yazı ve hastaların götürülebileceği yoğun bakım ünitelerinin bir listesi ve telefon numaraları ulaşılabilir bir şekilde bulundurulmalıdır. Hasta taşınmasına katılan tüm ambulans çalışanları gerekli olabilecek acil yaklaşımları uygulayabilecek şekilde eğitilmiş olmalıdır. Ambulanstaki aletler belirli aralıklarla ve her taşıma işleminden önce kontrol edilmeli ve eksiklikler hızla giderilmelidir. Oluşabilecek acil durumlar için tüm yaklaşımlar yazılı olarak ambulans içerisinde bulundurulmalıdır. Taşıma öncesinde mümkünse aileden yazılı izin alınmalıdır. Eğer taşıma ekibi çocuğun gönderileceği hastane tarafından oluşturulmuyorsa, gönderici kurum hastanın sağlıklı bir şekilde taşınmasını sağlamakla yükümlüdür. Eğer çocuk entübe edilecekse trakeal tüp taşıma öncesinde takılmalıdır. Hava ve damar yollarının titreşimle yerinden çıkabileceği düşünülerek taşıma öncesi iyi bir şekilde sabitlenmesi önemlidir. Ayrıca travmalı çocuklarda boyun omurgası ve kırık kemikler de mutlaka tespit edilmelidir.

Öncelikle hastadan sorumlu hekimin, hastanın götürüleceği merkezdeki hekim ile telsiz ya da telefonla haberleşerek çocuğun tıbbi durumu hakkında bilgi vermesi gerekir. Aslında hasta taşıma işlemi zaten hasta o merkez tarafından kabul edilmeden önce başlayamaz. Hekim hasta ile ilgili tüm tıbbi kayıt, sonuç ve uygulamaları yazılı olarak gönderdiğini de karşıdaki hekime bildirmelidir.

TAŞINABİLİR VENTİLATÖRÜN TANITIMI VE KULLANIMI

Ambulanslarda ve hastane içinde kullanılmak üzere tasarlanmış, farklı özelliklere sahip çok çeşitli taşınabilir ventilatör tipi mevcut olmakla birlikte bu cihazların işlevleri ve çalışma ilkeleri birbirine benzemektedir. Bu bölümde ülkemizdeki ambulanslarda yaygın olarak kullanılan ventilatörün (Sirio S2/T) kullanımından bahsedilecektir. Bu cihaz kendiliğinden solunumu olmayan veya solunum çabası olan ancak gaz değişimini yeterince yapamayıp solunum desteğine ihtiyaç duyan bebek, çocuk veya erişkin hastalar için kullanılabilir. Solunum çabası hiç olmayan hastalarda solutma işlemi tamamen cihazın kontrolündedir. Solunum çabası olan hastalar ise kendi solunumları ile uyumlu olarak desteklenirler. Cihazın çalışması için tıbbi gaz sistemine veya oksijen tüpüne bağlı olması gereklidir. Cihaz tam şarjlı durumda altı saat çalışabilir.

Ön Yüzde Bulunan Göstergeler/Düğmeler ve Anlamları



Şekil 1: Taşınabilir ventilatörün önden görünümü

OFF/AUT-AST/PSV/CPAP Düğmesi: Mekanik ventilasyon yöntemini seçmeye yarar.

OFF: Ventilatör kapalı konumdadır

AUT-AST (Automatic-Assist; Yardımcı veya Kontrollü Solutma): Hastanın hiç solunum çabasının olmadığı durumda kullanıldığı gibi kendiliğinden solunumu olan hastalarda da kullanılabilir. Hastanın hiç solunum çabası yoksa solutma işlemi kontrollü modda (AUT) yapılır. Cihaz ayarlanan solunum hızı, basınç ve dakika hacmi ile hastaya solunum yaptırır.

Hastanın kendi solunumu varsa yardımcı mod (AST) devreye girer. Hastanın inspiyumu cihaz tarafından

algılanır ve cihaz tetiklenerek inspiyuma yardımcı olur, hastanın aldığı soluk ayarlanan basınç ve dakika hacmine ulaşana kadar eş zamanlı olarak desteklenir. Hastanın kendiliğinden aldığı solunum sayısı ventilatörde ayarlanan sayının altında kalırsa cihaz devreye girerek solunum sayısını tamamlar.

PSV (Pressure Support Ventilation; Basınç Destekli Solutma): Hastanın kendiliğinden soluduğu ancak yeterli tidal hacim oluşturamadığı durumda kullanılır. Ventilatör, ayarlanan basınç desteği ile hastanın yeterli tidal hacim oluşturmaya yardım eder. Bu modda solunum hızı ve dakika hacmi ayarlanması gereksizdir, sadece basınç sınırı ayarlanmalıdır. Hastanın aldığı her soluk ventilatör tarafından desteklenir ancak hasta 20 saniye süreyle hiç soluk almazsa cihaz Aut-Ast moduna geçer ve hastayı daha önceden ayarlanmış olan solunum hızı, basınç ve dakika hacmi ile hastaya solutmaya başlar. Bu modu kullanırken hastanın kendiliğinden aldığı soluk sayısının yaşına göre uygun olduğuna emin olmak gerekir çünkü bu modda ventilatör sadece hastanın kendiliğinden aldığı solukları desteklemekte, hasta 20 saniye süreyle apneye girmedikçe sürece ek soluk vermemektedir. Bu nedenlerle çocuklarda kullanılması pek uygun değildir, daha çok erişkinlerde kullanılmaktadır.

CPAP (Continuous Positive Airway Pressure; Hava yoluna sürekli olarak pozitif basınç uygulanması): Hastanın kendiliğinden soluduğu ancak alveollerini sürekli açık tutmakta zorlandığı durumlarda (ARDS, pnömoni vb.) kullanılır. Hem inspiyum, hem de ekspiryum süresince hastanın solunum yollarına ayarlanan miktarda pozitif basınç uygulanır, böylelikle alveollerin açık kalması sağlanır. Genellikle 5-8 cmH₂O basınç uygulanmaktadır.

PRESSURE LIMIT-CPAP (cmH₂O) (Basınç Sınırı): İstenen tidal hacmi (6-10 ml/kg) vermek için gereken basıncın üst sınırını gösterir. Örneğin basınç sınırı 20 cmH₂O olarak ayarlandığında, cihaz istenen tidal hacmi verirken en fazla 20 cmH₂O basınç kullanarak verebilir. Eğer istenen tidal hacmi ayarlanan basınç ile veremiyor, daha fazla basınca gereksinim duyuyorsa cihaz alarm verir. CPAP modunda iken, seçilen basınç sınırı CPAP basıncını belirler.

RATE (BPM) (Breath Per Minute; Dakikadaki Solunum Sayısı): Çocuğun yaşına ve ihtiyacına göre belirlenen solunum sayısı seçilir.

PEEP (Positive End Expiratory Pressure; Ekspiryum Sonu Pozitif Basınç): AUT-AST veya PSV modunda solutulan hastaların ekspiryum sonunda akciğerlerinde bırakılan pozitif basınçtır. Genellikle 5-8 cmH₂O olarak

ayarlanır. Ekspiryum sonunda basıncın sıfıra inmemesi, alveollerin açık kalmasına yardımcı olur.

MINUTE VOLUME (liters) (Dakikada Kullanılan Gaz Hacmi): Hastayı ayarlanan değerlerde solutmak için bir dakikada kullanılan gaz miktarıdır. Solunum sayısı ve tidal hacmin çarpımına eşittir. Bu cihazı kullanırken tidal hacmi bulmak için, dakikada kullanılan gaz hacmini solunum hızına bölmek gerekmektedir. Çocuklarda genellikle 6-10 ml/kg tidal hacim yeterli olmaktadır. Örneğin 30 kg ağırlığında bir çocuk ventile edileceği zaman:

Tidal hacim: 8 ml/kg (8x30=240 ml),

Solunum sayısı: 20/dk seçilirse

Dakikada kullanılan gaz hacmi: 240x20=4800 ml/dk (yaklaşık 5 L/dk) olarak ayarlanmalıdır.

FiO₂ (Fraction of inspired oxygen; Solunan havadaki oksijen oranı): Bu cihaz ile %50 veya %100 olarak seçilebilmektedir. Hastanın klinik durumuna ve nabız oksimetrisi bulgularına göre karar verilmelidir.

PAW(AIRWAY PRESSURE; Hava Yolu Basıncı): İstenen tidal hacmi verirken hava yollarında oluşan basınçtır. Cihazın ön panelindeki göstergeden her solukta devamlı olarak izlenebilir.

ALARM GÖSTERGELERİ

1.POWER FAILURE (Elektrik akımının kesilmesi): Elektrik kablosunun takılı olmadığında alarm verir. Bu alarm lambası yandığı sürece cihazın pil ile çalıştığı ve pilin tükenme ihtimali olduğu hatırlanmalı ve mümkünse uygun şekilde elektrik akımı sağlanmalıdır.

2.GAS SUPPLY (Gaz desteği ile ilgili sorunlar): Hava veya oksijen sağlayıcı sistemin 280-600 kPa (veya 2.8-6 bar) basınç aralığında olması gereklidir. Düşük olduğunda alarm verir, bu durumda oksijen tüpü değiştirilmelidir.

3.LOW PAW/APNOEA (Hava yolu basıncı düşük/apne): Hava yolu basıncının çok düşük olduğu (<8cmH₂O) veya hastanın apneye girdiği durumlarda alarm verir. Hastanın göğüs hareketleri izlenerek basınç az miktarda artırılmalıdır.

4.HIGH PAW/LIMIT (Hava yolu basıncı tehlikeli bir şekilde yüksek): Hava yolu basıncının 55 cmH₂O'dan yüksek olduğu durumlarda alarm verir. Bu kadar basınca gerek olup olmadığı dikkatlice araştırılmalı ve göğüs hareketleri yeterli ise basınç azaltılmalıdır.

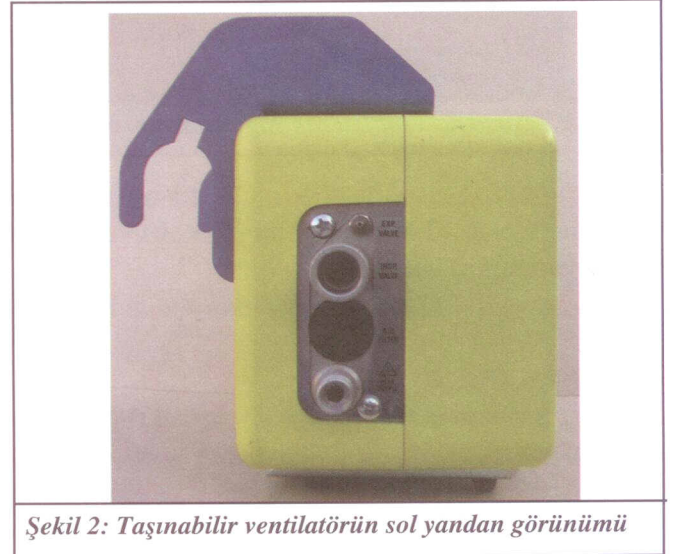
5.LOW BATT (Pil zayıf): Pil gücü azaldığında alarm verir.

6.ON LINE (elektrik hattı kullanımda): Cihaz elektrik

hattına bağlı olduğu zaman bu ışık yanar.

7.ALARM RESET (alarmı yeniden kurma): Alarmları 20 sn süre ile susturur.

8.TRIGGER EFFORT SET (Tetikleme hassasiyeti ayarı): Cihazın hastanın solunumunu algılama hassasiyetini ayarlamaya yarar. Normalde cihaz -1 cmH₂O'ya ayarlıdır, yani hasta kendiliğinden aldığı soluk sırasında -1 cmH₂O'luk bir negatif basınç oluşturabilirse cihaz bunu algılar ve tetikleme devreye girerek solunuma yardım edilir. Çocuklarda hassasiyeti artırmak gerekli olabilir. Bunun için "ALARM RESET" düğmesine basılı iken ventilatör açılır ve "1 POWER FAILURE" ışığı yanana kadar "ALARM RESET" düğmesi basılı tutulur. "1 POWER FAILURE" ışığı yandığında hassasiyet düzeyi -1 dir. Hassasiyeti artırmak için "ALARM RESET" düğmesine tekrar basılır ve istenen hassasiyet düzeyi ayarlanır. Cihaz tamamen kapatılıp yeniden açıldığında hassasiyet düzeyi fabrika ayarı olan -1'e döner.



Şekil 2: Taşınabilir ventilatörün sol yandan görünümü

Sol Yanda Bulunan Giriş Yerleri

GAS SUPPLY (Gaz Desteği): Bu noktadan saf oksijen veya cihazın dışında bir karıştırıcı yardımıyla elde edilmiş oksijen/hava karışımı cihaza ve oradan da hastaya gitmektedir.

AIR FILTER (Hava Filtresi): Ventilatörün istenmeyen bir şekilde durması ya da yetersiz hacim vermesi gibi bir durumda hastanın desteksiz olarak kendiliğinden solumaya devam edebilmesi için hava giriş yeridir. Ayrıca FiO₂ %50 olarak seçildiğinde oksijen ve hava karışımı için gereken hava buradan sağlanır. Burada havanın girişine izin veren tek yönlü bir kapakçık bulunur ve giren hava burada bulunan bir filtre yardımıyla temizlenir.

INSP. VALVE (İnspiratuvar Kapakcık): İnspiryum hattının takılacağı yer. İstenen basınçta ve hacimdeki gaz bu noktadan hastaya gönderilir.

EXP. VALVE (Ekspiratuvar Kapakcık): Ekspiryum kapakçığı kontrol hattının takılacağı yer.

Sağ Yanda Bulunan Giriş Yerleri



Şekil 3: Taşınabilir ventilatörün sağ yandan görünümü

POWER (Güç kaynağı girişi): Cihazın çalışabilmesi için gerekli olan 12 V direk akım (akü vb) veya 15 V şebeke akımı giriş noktası.

Battery (Pil): 12 V dahili pillerin bulunduğu yer.

ÖRNEK OLGU

Sekiz yaşlarında ve yaklaşık 30 kg ağırlığında bir çocuğun yüksekte düştüğü bildirilerek yardım isteniyor. Olay yerine vardığınızda çocuğun hareketsiz bir şekilde yerde yattığını görüyorsunuz. Bilinci kapalı olan hastanın baş ve boynunu sabitleyerek çene itme hareketi ile solunum yolunu açtınız. Hırıltılı bir şekilde soluyan çocuğun ağzında yabancı cisim olmadığına emin oldunuz. Siyanozu mevcut olan çocuğun solunumunun yetersiz olduğuna karar vererek maske ile oksijen vermeye başladınız. Hastanın dolaşımı yeterli idi. Oksijen almasına rağmen siyanozu tam düzelmeyen ve SpO₂ düzeyi %80 olan çocuğu entübe ederek solunumuna balonla yardım etmeye başladıktan sonra rengin pembeleştiğini ve SpO₂ düzeyinin %95'e yükseldiğini gördünüz. İkincil muayenede kafa travması dışında bir bulguya rastlamadınız. Çevresel bir damar yolu açtınız ve çocuğun başını 30 derece yükselterek ambulansa yerleştirdiniz. Komuta kontrol merkezi bir saat uzaklıktaki bir merkezde yer ayarlandığını bildirdi.

Çocuğu mekanik ventilatör ile solutmak için:

1. Elektrik bağlantısının takılı olduğuna emin olun
2. Oksijen tüpünün dolu ve ventilatöre takılı olduğunu kontrol edin
3. İnspiryum hattını cihaza takın
4. İnspiryum hattının trakeal tüpe bağlanacağı yere mümkünse bir test balonu takın
5. Ekspiryum kapakçığı kontrol hattını takın
6. "PRESSURE LIMIT"i 20 cmH₂O olarak ayarlayın
7. "RATE"yi 20 olarak belirleyin
8. "PEEP"i 5 cmH₂O olarak ayarlayın
9. FiO₂ başlangıçta %100 olarak ayarlanabilir. Daha sonra SpO₂ değerlerine göre %50'ye düşülebilir.
10. "MINUTE VOLUME" değerini, solunum sayısı x tidal hacim (8ml/kg) formülünden yola çıkarak 20/dk x (8ml x 30 kg)=480 ml/dk olarak bulun ve cihaz üzerinde 5L/dk olarak ayarlayın.
11. Ventilatörü "OFF" konumundan "AUT-AST" konumuna getirerek hastaya bağlayın.
12. Göğüs hareketlerini izleyin ve solunum seslerini dinleyin
13. Çocuğun kalp atım sayısı ve SpO₂ değerini monitörden sürekli olarak izleyin.

VENTİLATÖRDEKİ HASTANIN İZLEMİNDE SIK KARŞILAŞILAN SORUNLAR

1. Çocuğun SpO₂ değeri düşmeye başladı:
 - a. FiO₂ %50'de ise %100'e getirin
 - b. FiO₂ %100'de ise oksijen tüpünü kontrol edin
 - c. FiO₂ %100'de ve oksijen tüpü dolu ise çocuğu ventilatörden ayırarak, oksijen haznesi takılı olan bir balon ile solunuma yardım edin ve göğsün havalandığına emin olun
 - d. TOPAÇ'ı düşünerek (tüp yerinden çıkmış olabilir, tüpte obstrüksiyon olabilir, pnömotoraks gelişmiş olabilir, aletler bozulmuş olabilir, çeşitli diğer nedenler olabilir) gereken girişimleri yapın.
2. Göğüs yeterince havalanmıyor:
 - a. Tüpün tıkalı olmadığına emin olun,
 - b. Oksijen haznesi takılı olan bir balon ile solunuma yardım ettiğinizde göğüs havalanıyorsa "PRESSURE LIMIT"i artırın
 - c. "MINUTE VOLUME"yi artırmayı düşünün.
3. Göğüs aşırı havalanıyor:
 - a. "PRESSURE LIMIT"i azaltın
 - b. "MINUTE VOLUME"yi en az 5ml/kg tidal hacim sağlayacak şekilde azaltabilirsiniz.

4. Bradikardi geliyor:
 - a. En sık nedenin hipoksi olduğunu hatırlayarak oksijenlenmeyi kontrol edin
 - b. Tüpün tıkalı olmadığına emin olun,
 - c. Oksijen haznesi takılı olan bir balon ile solunuma yardım ettiğinizde bradikardi düzeliyorsa “PRESSURE LIMIT”i artırmayı düşünün
 - d. “MINUTE VOLUME”yi artırmayı düşünün.
5. Taşikardi geliyor
 - a. Çocuk ağrı duyuyor veya huzursuz olabilir, ağrı giderici ve/veya sakinleştirici ilaçlar verilmelidir.
 - b. Solunum yetersizliğinin erken dönemlerinde taşikardi olabilir, solunumun yeterli olduğuna emin olun.
 - c. Adrenalin, dopamin ve dobutamin gibi ilaçlar taşikardiye neden olabilir.
 - d. Anemi, hipovolemi gibi diğer taşikardi durumlarını araştırın.

BÖLÜM SONU SINAVI

1. Yeniden canlandırma işlemi sonrası çocuklardaki oksijenlenme ve solunumun yeterliliğinde, ve izlemleri yapılmalıdır.
2. Kan basıncı çocuk stabilize olana kadar dakikada bir ölçülmelidir. Çocuk stabilize olduktan sonra ölçüm aralığı dakikaya çıkartılabilir.
3. Vücut sıcaklığı izlenerek yüksek ateş düşürülmeli, buna karşın çocuk'den korunmalıdır. Küçük çocuklarda vücut yüzey alanının önemli bir kısmını oluşturan'ın örtülmesi ciddi ısı kayıplarını önleyebilir.
4. Sıvı tedavisi çocuğun durumuna göre düzenlenir, en sık kullanılan yöntem çocuğun sıvı gereksinimininve.....'a göre ayarlanmasıdır.
5. Çocuğun taşınması sırasında midenin hava veya sıvı ile aşırı genişlemesini ve mide içeriğinin önlemek amacıyla yerleştirmek uygun olacaktır.
6. Akciğer grafisinde trakeal tüpün ucu ortasında, üstünde ve altında olmalıdır.
7. Çocuğun başka bir merkeze taşınması öncesinde trakeal tüpün emin olunmalı, gerekiyorsa çocuk yeniden entübe edilerek tüp iyice sonra taşınmalıdır.
8. Eğer entübe bir çocuğun durumu aniden bozulmuş ise olası nedenleri kolayca hatırlayabilmek için kısaltması akılda tutulmalıdır.
9. Yardımcı solunum kaslarının solunuma katılımı solunumun olmadığını düşündürür.
10. Normal koşullarda göğüs duvarı hareketleri ve..... her iki göğüs yarısında olmalıdır. Entübe bir çocukta her iki akciğerin solunuma sağlanması gerekir. Her iki akciğerin solunuma eşit katılımını değerlendirmek için alandan akciğer sesleri dinlenmelidir.
11. Kalp ve dolaşım işlevleri aşağıdaki öğelerle değerlendirilmelidir.
 -
 -
 -
 -
 -
 -
12. Yeniden canlandırma işlemi uygulanmış çocuklara hiperventilasyon uygulanmamalıdır. Hiperventilasyon hipokarbi ve ilişkili olarak beyin damarlarında..... yol açarak nörolojik durumu ağırlaştırabilir. Ayrıca ve iskemi sonrası gelişen nörolojik durumu ağırlaştıran ana etmenlerdir.
13. Kalp ve solunum durması sonrası hafif hipotermi (.....-..... °C) uygulamasının beyin hasarını azalttığı bilinmektedir. Yeniden canlandırma sonrası çocuklara her zaman ısıtma uygulanması önerilmemektedir, eğer vücut sıcaklığı 33 °C'nin altına düşmüş ise ısıtma °C'ye getirecek şekilde önerilir. Her 1 °C sıcaklık artışı metabolik gereksinimi %.....-..... oranında arttıracığı için, hipertermi hızla tedavi edilmelidir.
14. Etkili solunumun işaretleri:
 -
 -
 -
 -
15. Yeniden canlandırma işlemi uygulanan çocukta eğer rağmen hemodinamik denge sağlanamıyorsa prognozun kötü olduğundan söz edilebilir.
16. Tekrarlayan bir aritmi yok ise yeniden canlandırma işlemi en az dk sürdürülmelidir.
17. Çocuğun taşınmasına karar verilmişse götürüleceği

yere mutlaka verilerek gerekli hazırlıkların yapılması sağlanmalı ve çocuğun stabilize edilmesi sürecinde yapılan tüm işlemler olarak gönderilmelidir.

18. Taşıma öncesinde aileden yazılı alınmalıdır.

19. Taşıma öncesi ve titreşimle yerinden çıkabileceği düşünülerek iyi bir şekilde sabitlenmesi gerekir.

20. Hasta taşıma işlemi, hasta karşı merkez tarafından önce başlayamaz.

21. Hastanın hiç solunum çabası yoksa solutma işlemi modda yapılır. Cihaz, ayarlanan, ve ile hastaya solunum yaptırır.

22. Hastanın kendi solunumu varsa devreye girer. Hastanın inspiyumu cihaz tarafından algılanır ve cihaz inspiyuma yardımcı olur.

23. PSV hastanın kendiliğinden soluduğu ancak yeterli oluşturamadığı durumda kullanılır.

24. PSV modunda ve ayarlanması gereksizdir, sadece ayarlanmalıdır.

25. Hastanın kendiliğinden soluduğu ancak alveollerini sürekli açık tutmakta zorlandığı durumlarda (ARDS, pnömoni vb.) cmH₂O basınçta kullanılır.

26. İstenen tidal hacmi vermek için gereken basıncın üst sınırı ile ayarlanır.

27. Ekspiryum sonunda akciğerlerinde bırakılan pozitif basınca denir ve genellikle cmH₂O olarak ayarlanır.

28. Hastayı ayarlanan değerlerde solutmak için bir dakikada kullanılan gaz miktarına denir.

29. Tidal hacim ml/kg dır.

30. Dakika hacmi ve nın çarpımına eşittir.

31. Ağırlığı 20 kg olan bir çocuk için tidal hacim: 8 ml/kg, solunum sayısı: 20/dk olarak düşündünüz. Bu çocuk için ayarlamanız gereken dakikada hacmi ayarlanmalıdır.

32. Hava yolu basıncının <8cmH₂O'dan daha düşük olduğu veya hastanın apneye girdiği durumlarda alarm verir. Bu durumda hastanın göğüs hareketleri izlenerek basınç az miktarda

33. Hava yolu basıncının 55 cmH₂O'dan yüksek olduğu durumlarda alarm verir. Bu durumda, göğüs hareketleri yeterli ise basınç

34. Aşağıdaki cümlelerin doğru (D) veya yanlış (Y) olduğunu belirleyiniz.

() Göğüs yeterince havalanmıyorsa "PRESSURE LIMIT"i veya "MINUTE VOLUME"yi artırırım.

() Bradikardi durumunda ilk olarak atropin yaparım.

() Ağrı taşikardi yapabilir.

() SpO₂ düşünce ilk olarak "PRESSURE LIMIT"i artırırım.

KAYNAKLAR

1. Pediatric Advanced Life Support (PALS) Provider Manual. American Heart Association 2002.
2. 2005 International Liaison Committee on Resuscitation, American Heart Association and European Resuscitation Council. Pediatric Advanced Life Support. *Circulation* 2005;112:IV-167-IV-187.
3. Tobias JD, Meyer DJ. Noninvasive monitoring of carbon dioxide during respiratory failure in toddlers and infants: end-tidal versus transcutaneous carbon dioxide. *Anesth Analg* 1997;85:55-58.
4. Hunt RC, Bryan DM, Brinkley VS, Whitley TW, Benson NH. Inability to assess breath sounds during air medical transport by helicopter. *JAMA* 1991;265:1982-1984.
5. Gazmuri RJ, WeB MH, Bisera J, Tang W, Fukui M, McKee D. Myocardial dysfunction after successful resuscitation from cardiac arrest. *Crit Care Med* 1996;24:992-1000.
6. Andersen KH, Hald A. Assessing the position of the tracheal tube: the reliability of different methods. *Anaesthesia* 1989;44:984-985.
7. Kern KB, Hilwig RW, Rhee KH, Berg RA. Myocardial dysfunction after resuscitation from cardiac arrest: an example of global myocardial stunning. *J Am Coll Cardiol* 1996;28:232-40.
8. Pollack MM, Alexander SR, Clarke N, Ruttimann UE, Tesselaar HM, Bachulis AC. Improved outcomes from tertiary center pediatric intensive care: a statewide comparison of tertiary and nontertiary care facilities. *Crit Care Med* 1991;19:150-159.
9. Tang W, Weil MH, Sun S, Gazmuri RJ, Bisera J. Progressive myocardial dysfunction after cardiac resuscitation. *Crit Care Med* 1993;21:1046-1050.
10. Gausche M, Lewis RJ, Stratton 5J, Haynes BE, Gunter CS, Goodrich SM, Poore PD, McCollough MD, Henderson DP, Pratt FD, Seidel JS. Effect of out-of-hospital pediatric endotracheal intubation on survival and neurological outcome: a controlled clinical trial. *JAMA* 2000;283:783-790.
11. Tobias JD, Lynch A, Garrett J. Alterations of end-tidal carbon dioxide during the intrahospital transport of children. *Pediatr Emerg Care* 1996; 12:249-251.
12. Tang W, Weil MH, Sun S, Noc M, Yang L, Gazmuri RJ. Epinephrine increases the severity of postresuscitation myocardial dysfunction. *Circulation* 1995;92:3089-3093.
13. Bamett AK, Nikiforov S. Calculating the maintenance fluid rate. *Acad Emerg Med* 2002; 9:96.
14. Escalante-Kanashiro R, Tantalean-Da-Fieno I. Capillary blood gases in a pediatric intensive care unit. *Oit Care Med* 2000;28:224-226.
15. Hickey RW, Kochanek PM, Ferimer H, Graham SH, Safar P. Hypothermia and hyperthermia in children after resuscitation from cardiac arrest. *Pediatrics* 2000;106:118-122.
16. International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) consensus on science with treatment recommendations for pediatric and neonatal patients: pediatric basic and advanced life support. *Pediatrics* 2006; 117:e955-77.
17. Arsan S, Atıcı A (Ed). *Yenidoğan Döneminde Mekanik Ventilasyon*. Ankara: Çocuk Hastalıkları Araştırma Vakfı, Baran Ofset 2005.
18. The Pediatric Emergency Medicine Resource (APLS). American Academy of Pediatrics, American Collage of Emergency Physicians, 2004.

9

YENİDOĞANIN YENİDEN CANLANDIRILMASI

ÖĞRENİM HEDEFLERİ;

- 1) Doğumdan önce gereken hazırlıkları yapabilmek için anneye sorulması gereken önemli soruları sayabilmek,
- 2) Doğumdan hemen sonra tüm bebeklere uygulanması gereken “başlangıç basamakları”nı sayabilmek,
- 3) Yeni doğmuş bir bebeği hızlıca değerlendirme basamaklarını sayabilmek,
- 4) Amnion sıvısında mekonyum bulunan bebeklere girişim basamaklarını sayabilmek
- 5) Yeterli solunumun önemini kavramak ve balon ile solutmanın gerekli olduğu durumları sayabilmek
- 6) Kalp masajının gerekli olduğu durumları ve yöntemlerini sayabilmek
- 7) Trakeal entübasyonun gerekli olduğu durumları ve basamaklarını sayabilmek
- 8) Yeniden canlandırma uygulamaları sırasında kullanılan ilaçları, uygulama yöntemlerini ve dozlarını söyleyebilmek.

Ülkemizde bir yaş altı bebek ölümlerinin önemli bir kısmı yenidoğan döneminde meydana gelmektedir. Yılda yaklaşık 1.5 milyon bebeğin doğduğu tahmin edilen ülkemizde her yıl yaklaşık olarak 50 bin bebek henüz ilk yaşını doldurmadan kaybedilmektedir. Bu bebeklerin yaklaşık yarısı yenidoğan döneminde (ilk 28 günde), bunların da yaklaşık yarısı ilk 24 saat içinde yaşamlarını yitirmektedir. Bu durumda bebek ölüm hızını azaltmaya yönelik olan çalışmalar yaşamın ilk ayına hatta ilk gününe yoğunlaştırılmıştır. Dünyada her yıl gerçekleşen altı milyon yenidoğan bebek ölümünün yaklaşık %23 doğum asfiksisi nedeniyle meydana gelmektedir (Dünya Sağlık Örgütü, 2000). Uygun canlandırma yöntemlerinin yaygın olarak kullanılmasıyla her yıl binlerce yenidoğanın ölmesi ya da sakat kalması engellenmiş olacaktır. Ülkemizde yenidoğanın yeniden canlandırılması uygulamaları eğitimi

Sağlık Bakanlığı ve Türk Neonatoloji Derneği işbirliği ile ve "Neonatal Resüsitasyon Programı" adıyla tüm yurtda etkin bir şekilde yapılmaktadır. Burada yenidoğan bir bebeğin henüz doğum odasında iken yeniden canlandırılması üzerinde durulacaktır. Yenidoğan servislerinde yatarak tedavi gören bebeklere yapılan yeniden canlandırma uygulamalarında (YCU) bazı küçük farklılıklar olabilir.

Yenidoğanda YCU, hava yolu açıklığının sağlanması, solunumun başlatılması, dolaşımın sağlanması ve ilaç uygulamaları basamaklarından oluşur. Bu uygulamalar bebeğin solunumu, kalp atım hızı ve rengi değerlendirilerek, bebeğin cevabına göre yapılır. Bebeklerin %90'ı başlangıç basamaklarında uygulanan hipoterminin önlenmesi, başın hafif ekstansiyonu, gerekiyorsa ağız- burun aspirasyonu, kurulama ve dokunsal

uyarı verilmesi dışında herhangi bir girişime ihtiyaç duymaz. % 10 kadarı ise YCU'ya gereksinim duyar. YCU'ya gereksinim duyan bebeklerin önemli bir kısmında balon ve maske ile pozitif basınçlı solutmaya cevap alınırken; %1'inde trakeal entübasyon, kalp masajı ve/veya ilaç uygulamaları gerekmektedir.

YENİDEN CANLANDIRMA UYGULAMALARININ BAŞARISINI ETKİLEYEN FİZYOLOJİK ÖĞELER

Fetal dönemde tüm ihtiyaçlarını plasenta yoluyla karşılayan bebeğin, doğar doğmaz rahim dışındaki yaşama uyum sağlayabilmesi için solunum ve dolaşım sisteminde önemli değişiklikler meydana gelir.

Fetal dönemde solunum işlevi olmayan akciğerlerde hava bulunmaz. Alveoller fetal akciğer sıvısı ile doludur. Fetal dönemde fetüsün kısmi oksijen basıncı düşük olduğundan, akciğerlerdeki arterioller daralmış haldedir ve akciğere gelen kan azalmıştır. Pulmoner arterle gelen kan duktus arteriozus aracılığıyla aortaya akar. Doğumdan sonra ağlama ve ilk birkaç derin solunumla alveollerdeki sıvı hızla emilir, saniyeler içinde akciğerlere oksijenden zengin hava dolar, akciğerlerdeki arterioller genişler, akciğere gelen kan miktarı artar ve duktus arteriosusa geçen kan miktarı azalır. Dokulara oksijenden zengin kan pompalanır, bebeğin rengi pembeleşir. Bebeğe dış ortama uyumu bozan en önemli neden hipoksi, hiperkarbi ve asidozla kendini gösteren asfiksidir. Asfiktik bebeklerde akciğerlerdeki arterioller genişleyemediğinden akciğerlere gelen kan artmaz ve açık olan duktus arteriosus aracılığıyla aortaya akmaya devam eder. Oksijensizlik beyin, böbrekler, akciğerler, kalp ve bağırsaklarda hasara yol açabilir.

Oksijensiz kalan bir yenidoğanda ilk olarak solunum işlevi bozulur. Asfiktik yenidoğan oksijensizliğe cevap olarak başlangıçta solunum hızını artırır, ardından birincil apne dönemi gelir. Bu dönemde ayak tabanına şaplak vurulması veya sırtın sıvazlanması gibi dokunsal uyarılar solunumu başlatabilir. Oksijensizlik sürerse düzensiz iç çekme tarzında solunum çabaları başlar ve bunu ikincil apne takip eder. Bu dönemde dokunsal uyarılar etkisiz olduğundan, derhal balon ve maske ile ventilasyona başlanmalıdır. Bebek birincil apneye girdiğinde kalp atım hızı düşer ancak zamanında ve uygun girişimler yapılırsa kan basıncı düşmez. Ancak ikincil apnede kan basıncı da düşmektedir. Doğduğunda solunumu olmayan bebeğe uyarı verildiğinde bebek hemen solunuma başlamışsa, bu birincil apnede olduğunu, solunuma başlamamışsa ikincil apnede olduğunu gösterir. Balon ve maske ile

ventilasyon başlatıldığında, etkilenen bebeklerin çoğunda kalp atım hızı hemen düzelebilmektedir. YCU'nun öncelikli amacı asfiksini etkilerin ortadan kaldırmak ve yenidoğan bebeğin solunum ve dolaşım işlevlerini kazanmasına yardımcı olmaktır.

YENİDEN CANLANDIRMA UYGULAMALARI İÇİN GEREKEN HAZIRLIKLAR

Risk etkenlerinin dikkatle incelenmesiyle, canlandırmaya gereksinim duyacak yenidoğanların yarıdan fazlası doğum öncesinde saptanabilir (Tablo 1). Doğumdan önce aşağıdaki soruların cevapları mümkünse bilinmelidir, çünkü YCU'nun başarısını ciddi şekilde etkileyebilir:

- 1) Kaç fetus olduğu: Eğer birden fazla fetus varsa her bebek için ayrı bir ekip kurulması gerekmektedir.
 - 2) Son adet tarihi: Gebelik yaşı hesaplanmalı, bebek zamanından önce doğacak ise yapay solunuma ihtiyaç duyabileceği düşünülmelidir.
 - 3) Annenin kullandığı ilaçlar: Örneğin anneye doğumdan önceki dört saat içinde narkotik ağrı kesici yapılmışsa bebeğin yapay solunuma ve naloksan yapılmasına ihtiyaç duyabileceği düşünülmelidir.
 - 4) Amniyon zarı yırtılma zamanı ve amniyon sıvısının rengi: Eğer amnion zarının yırtılması 18 saat öncesinde olmuşsa bebekte enfeksiyon riski artar. Amniyon mayisinde mekonyum varsa ve bebek doğduğunda baskılanmış ise trakeal entübasyon ve aspirasyona hazırlıklı olunmalıdır.
 - 5) Annede kanama varlığı: Bu durumda plasental kanama düşünülmeli, fetustan da kan kaybı olabileceği ihtimaline karşı bebeğe sıvı/kan verilmesi düşünülmelidir.
 - 6) Fetusun hareketlerinde azalma veya biyofizik profilde bozulma: Bu durumda fetal distress gelişmiş olabilir ve bebeğin solunum desteğine ihtiyacı olabilir.
- Canlandırma gereksinimi tam bir sürpriz olarak ortaya çıkabileceğinden, her doğumda bebeğin canlandırmaya gereksinimi olabileceği gibi hazırlıklı olmak gerekir. Bu nedenle, risk saptanmayan doğumlarda yenidoğanın canlandırılması konusunda deneyimli en az bir, riskli doğumlarda ise en az iki kişi bulunmalıdır. Gecikmiş ve etkisiz YCU sonucunda beyin hasarı olasılığı artar ve YCU güçleşir. Etkili ve yeterli YCU için uygulayıcıların bilgili, becerikli olması ve eşgüdümlü çalışabilmesi gerekir. YCU'nun bir ekip işi olduğu unutulmamalı, ekipte bulunan her bir bireyin rolü net olarak bilinmeli ve herkes kendi işini yapmalıdır. Ekibin başkanı ise bebedir. Bebek neye ne kadar ihtiyacı olduğunu çoğu zaman net bir şekilde bildirir.

TABLO 1. YENİDOĞAN BEBEĞİ YÜKSEK RİSKLİ DURUMA GETİREN NEDENLER**Doğum Öncesi Saptanabilen Nedenler**

- Annede şeker hastalığı olması
- Gebeliğe bağlı hipertansiyon
- Kronik hipertansiyon
- Annede kronik hastalıkların olması (kalp-damar, tiroid, nörolojik, akciğer, böbrek hastalıkları)
- Anemi ve izoimmünizasyon
- Annenin daha önceki gebeliklerinde fetus veya yenidoğanın ölmüş olması
- İkinci veya üçüncü üç aylık dönemde kanama olması
- Annede enfeksiyon olması
- Oligohidramniyos
- Polihidramniyos
- Uzamış ve/veya erken membran rüptürü (Amnion zarının doğumdan 18 saatten daha uzun bir süre önce yırtılması)
- Çoğul gebelik
- Gebelik süresinin 42 haftayı geçmesi
- Fetusun gebelik yaşına göre küçük veya büyük olması
- Annenin ilaç kullanıyor olması (lityum, magnezyum, vb)
- Annenin ilaç-madde bağımlısı olması
- Fetusta anormallik olması
- Fetal hareketlerin azalması
- Doğum öncesi bakımın olmayışı
- Anne yaşının < 16 veya >35 olması

Doğum Sırasında Ortaya Çıkabilen Nedenler

- Acil sezaryen yapılması
- Doğumda vakum veya forseps kullanılması
- Makat veya yan geliş olması
- Zamanından önce doğum olması
- Koryoamniyonit olması
- Doğumun çok hızlı ilerlemesi
- Doğumun 24 saatten uzun sürmesi
- Doğumun ikinci evresinin iki saatten uzun sürmesi
- Fetal bradikardi
- Genel anestezi uygulanması
- Uterus tetanisi
- Doğumdan önceki dört saat içinde anneye narkotik ilaç verilmesi
- Amniyon sıvısında mekonyum olması
- Kordon sarkması
- Plasenta previa
- Plasenta dekolmanı
- Aşırı vajinal kanama

TABLO 2. YENİDOĞANDA YCU İÇİN GEREKLİ MALZEME VE İLAÇLAR

- Isıtıcı
- Sıcak ve yumuşak havlular
- Puar
- Aspirasyon kateterleri (5-12F)
- Aspiratör (-100 mmHg'ye ayarlı)
- Mekonyum aspiratörü
- Kendiliğinden şişen balon cihazı (hazneli ve basınç kapakçıklı)
- Yüz maskeleri (değişik büyüklüklerde)
- Oksijen kaynağı ve ekleri
- Laringoskop
- 0-1 numara düz laringoskop bıçağı
- Yedek pil ve lamba
- Trakeal tüpler (iç çapı 2.5, 3, 3.5, 4 mm)
- Trakeal tüp kılavuzu
- Makas
- Flaster
- CO₂ ölçüm cihazı (şart değil)
- Laringeal maske
- Steril eldiven
- Beslenme sondaları (mide havasını boşaltmak için)
- Steteskop
- Saniye göstergesi büyük saat
- Enjektörler (2,5, 10, 20, 50 ml)
- Gazlı bez
- Alkol
- Göbek veni-arteri kateterizasyon seti (göbek kateterleri ve üç yollu musluk)
- Kardiyak monitör (şart değil)
- Orofaringeal kanül
- Nabız oksimetresi (şart değil)
- Adrenalin (1/10.000 yoğunlukta)
- Serum fizyolojik
- Naloksan Hidroklorid
- Sodyum Bikarbonat (%4.2 yoğunlukta)

Bebeğin ihtiyaçlarına göre hareket edilmeli gereksiz veya eksik girişim yapılmamalıdır. YCU için “icapçı” olarak birilerinin evde ya da hastanenin başka bir yerinde görevlendirilmesi uygun değildir.

Her doğumda tam bir canlandırma için gerekli tüm malzeme çalışır durumda ve kullanıma hazır olmalıdır (Tablo 2). Günün başlangıcında ve her doğumdan önce malzeme kontrolü yapılmalı, pil ve laringoskop lambası gibi malzemelerin yedekleri hazır bulundurulmalıdır.

Bebeğe girişim gerektiğinde hem bebeği hem de girişimi yapan kişiyi enfeksiyonlardan koruyacak önlemler alınmalı asepti-antisepti kurallarına dikkatle uyulmalıdır. Bebeğin tüm salgıları enfekte kabul edilmeli ve girişimler sırasında mutlaka eldiven kullanılmalıdır.

YENİDEN CANLANDIRMA UYGULAMALARI

Bebek doğar doğmaz yapılması gereken işlemleri iki ana grupta toplayabiliriz.

- 1) Başlangıç basamakları (yaklaşık 20 saniye)
 - a. Bebeği ısıtıcı altına koy
 - b. Amniyon sıvısında mekonyum varsa ve bebek baskılanmış ise trakeal aspirasyon yap
 - c. Baş hafif ekstansiyonda olacak şekilde pozisyon ver
 - d. Gerekirse önce ağız sonra burnu aspire et
 - e. Bebeği iyice kurula ve ıslak havluları uzaklaştır
 - f. Başa yeniden pozisyon ver.
- 2) Değerlendirme
 - a. Solunum
 - b. Kalp hızı
 - c. Renk

BAŞLANGIÇ BASAMAKLARI

Başlangıç basamakları 20 saniyeyi geçmemelidir. Zamanında doğmuş, amniyon sıvısı temiz, solunumu olan ve ağlayan, kas tonusu iyi (ekstremiteleri fleksiyonda ve aktif) olan bebeklere başlangıç basamakları basitçe uygulanarak olağan bakıma geçilir. Bu bebekler sıcak bir bezle örtülerek ısı kaybı önlenir, gerekirse ağız ve burun silinerek üst hava yolu temizlenir ve emzirmek üzere anneye verilir. Annenin yanına verilen bebeğin solunumu, rengi ve hareketleri izlenir.

Bebeğin Isıtıcı Altına Konulması: Doğumdan önce ısıtıcı açılmalı ve altına havlular yerleştirilmelidir. Ortam sıcaklığı da bebek üşümeyecek şekilde ayarlanmalıdır. Bebekler ısı yitirdiklerinde metabolik hız, glikoz tüketimi ve oksijen gereksinimi arttığından, çoğu yenidoğan hipotermiyi tolere edemez. Prematürelerde ve baskılanmış

bebeklerde hipotermi klinik tabloyu daha da ağırlaştırır.

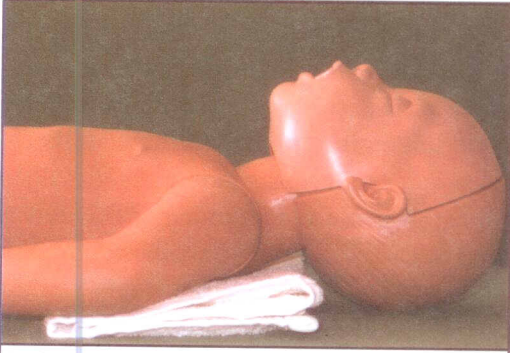
Amniyon Sıvısında Mekonyum Varlığında Yapılacak Girişimler: Amniyon sıvısında mekonyum varsa mekonyum aspirasyonu riski mevcuttur. Mekonyumun aspire edilmesiyle solunum sıkıntısı, kimyasal pnömoni ve daha ileri aşamada ise devamlı pulmoner hipertansiyon gelişebilir. Bu yüzden mekonyumun aspire edilmesi mümkün olduğunca önlenmeye çalışılmalıdır. Mekonyumlu bebek doğduktan sonra aktifse yani solunumu var, kalp hızı 100/dk'nın üzerinde ve kas tonusu iyiye trakeal aspirasyon yapılması önerilmemektedir. Eğer bebek baskılanmış ise, henüz solumadan derhal entübe edilmeli ve trakea aspire edilerek mekonyumdan temizlenmeye çalışılmalıdır. Bebeğin trakeası temizlendikten sonra rutin işlemler (başlangıç basamakları ve değerlendirme) yapılmalıdır. Bir bebeğin baskılanmış olarak doğduğunu kabul etmek için:

1. Solunum çabası olmamalı veya çok zayıf olmalı
2. Kas tonusu gevşek olmalı
3. Kalp hızı 100/dk altında olmalıdır

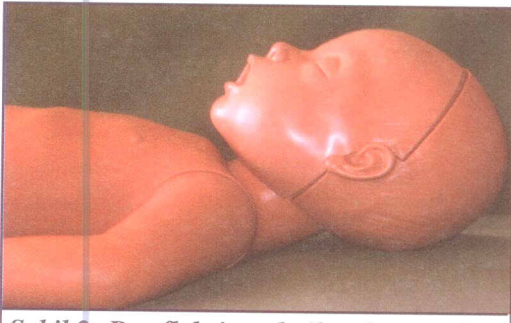
Mekonyumlu doğan baskılanmış bebeklerin aspirasyonunda trakeal tüpün kendisi kullanılmalıdır. Aspiratörün ucu trakeal tüpün bağlantı kısmına birleştirilir ve trakeal tüp yavaşça geri çekilirken 100 mmHg'lik bir negatif basınç uygulanır. Trakeal tüpün içinden geçirilen aspirasyon kateterleri genellikle mekonyumu yeterince temizleyemez. Bu işlem kalp hızı 60/dk altına inene kadar veya trakeadan gelen mekonyum miktarı iyice azalana kadar tekrarlanabilir. Daha sonra YCU'nun diğer basamaklarına geçilir. Trakea temizlendikten sonra bir orogastirik tüp ile midedeki mekonyum da boşaltılmalı ve daha sonra oluşabilecek kuma ve aspirasyon riski azaltılmalıdır.

Bebeğe Pozisyon Verilmesi: Bebek sırtüstü yatırılmalı ve baş hafifçe ekstansiyona getirilmelidir (Şekil 1,2). Başın aşırı ekstansiyonu veya fleksiyonundan kaçınmak gereklidir. Bunun için omuzlar altına küçük bir havlu yerleştirilebilir. Bebeğin hava yolunda fazla miktarda sıvı varsa bebek yan da yatırılabilir, bu durumda da baş hafif ekstansiyonda olmalıdır.

Gerekirse Önce Ağız Sonra Burun Aspirasyonu: Eğer bebeğin üst hava yolunda fazlaca salgı varsa önce ağız sonra burun aspire edilmelidir. Önce burun aspire edilirse, iç çekme sırasında ağız içindeki salgı akciğere kaçabilir. Aspirasyon işlemi için puar veya aspiratör kullanılabilir. Aspiratör kullanılacaksa negatif basıncı 100 mmHg'yi geçmemelidir. Güçlü bir şekilde ağlayan ve çok az salgısı bulunan bebeklerin aspire edilmeleri



Şekil 1: Hava yolunun açılması için başın hafifçe ekstansiyonda olması gereklidir



Şekil 2: Baş fleksiyonda iken hava yolu yeterince açık olmaz

gerekli değildir. Kateterin orofarinks veya nazofarinkse kadar ilerletilmesi vagal uyarıya neden olarak bradikardi veya apne oluşturabilir.

Bebeğin Kurulması ve Yeniden Pozisyon Verilmesi:

Bebekler en çok baştan sıcaklık kaybederler, çünkü başın vücuda oranı büyüktür ve saçlı deri çok kanlanan bir yapıdır. Bu nedenle baş kurulmasına özen gösterilmelidir. Kurulama yapılan havluların önceden ısıtılmış olması gerekmektedir. Kurulama ve bir adım önce yapılmış olan aspirasyon bebeğin solummasının başlatılması için iyi birer uyandır.

DEĞERLENDİRME

Başlangıç basamakları tamamlandıktan sonra YCU gerekip gerekmediğine karar verebilmek için sırasıyla üç önemli değerlendirme yapılır:

- 1) Solunum
- 2) Kalp hızı
- 3) Renk

Bebeğe yapılan her girişimden sonra bu sıra baştan ve sırasıyla yeniden değerlendirilmeli ve buna göre karar verilmelidir.

Solunumun Değerlendirilmesi: Başlangıç basamakları uygulanan bebekte göğüs hareketlerinin olması,

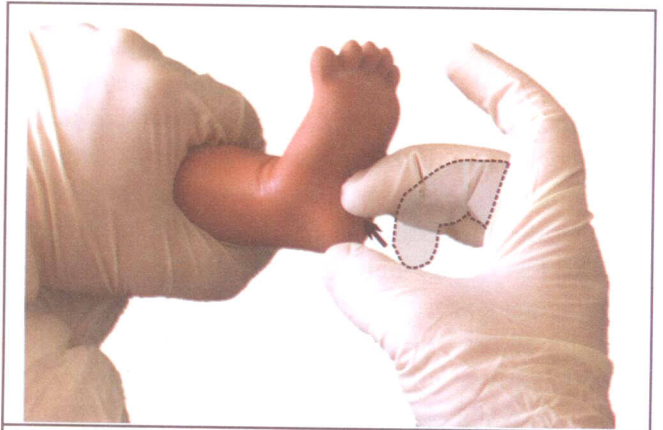
solunumun hız ve derinliğinin artması beklenir. Gerek aspirasyon, gerekse kurulama yenidoğanın solunumunu başlatmaya yeterlidir. Bebeğin solunumu yoksa veya iç çekme tarzında ise, solunumu uyarmak için iki kez dokunsal uyaran verilmelidir. Bebeklere dokunsal uyaran iki şekilde verilebilir:

- 1) Ayak tabanına fiske veya şaplak vurulması (Şekil 3)
- 2) Sırtın omurga boyunca sıvazlanması (Şekil 4)

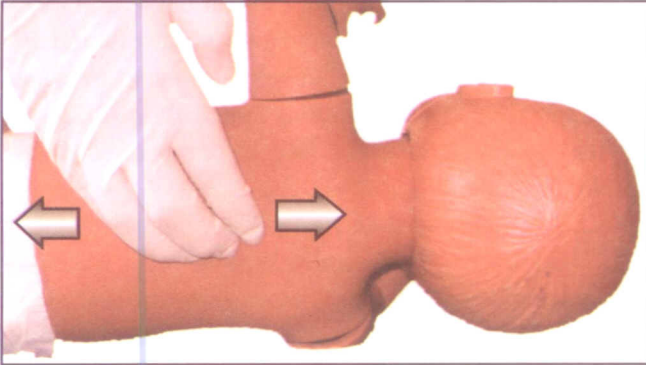
Bu yöntemler dışında hiçbir şekilde uyaran verilmemelidir. Bebek birincil apnede ise dokunsal uyaran solunumu başlatacaktır. Eğer bebek ikincil apnede ise, dokunsal uyaran işe yaramayacağından; uzun süre dokunsal uyaran uygulanması çok değerli zamanın yitirilmesine yol açar. Bu uyarılara yanıt alınamaması durumunda derhal PBS uygulanmalıdır. İç çekme tarzındaki solunum etkisiz ve yetersiz olduğundan apne gibi değerlendirilmelidir.



Şekil 3A: Ayak tabanına şaplak vurarak dokunsal uyarı verilmesi



Şekil 3B: Ayak tabanına fiske vurarak dokunsal uyarı verilmesi



Şekil 4: Bebeğin sırtı sıvazlanarak dokunsal uyarı verilmesi

Kalp Hızının Değerlendirilmesi: Solunum değerlendirildikten ve gereken girişimler yapıldıktan sonra en kısa zamanda kalp hızı değerlendirilmelidir. Kalp hızı iki şekilde değerlendirilir:

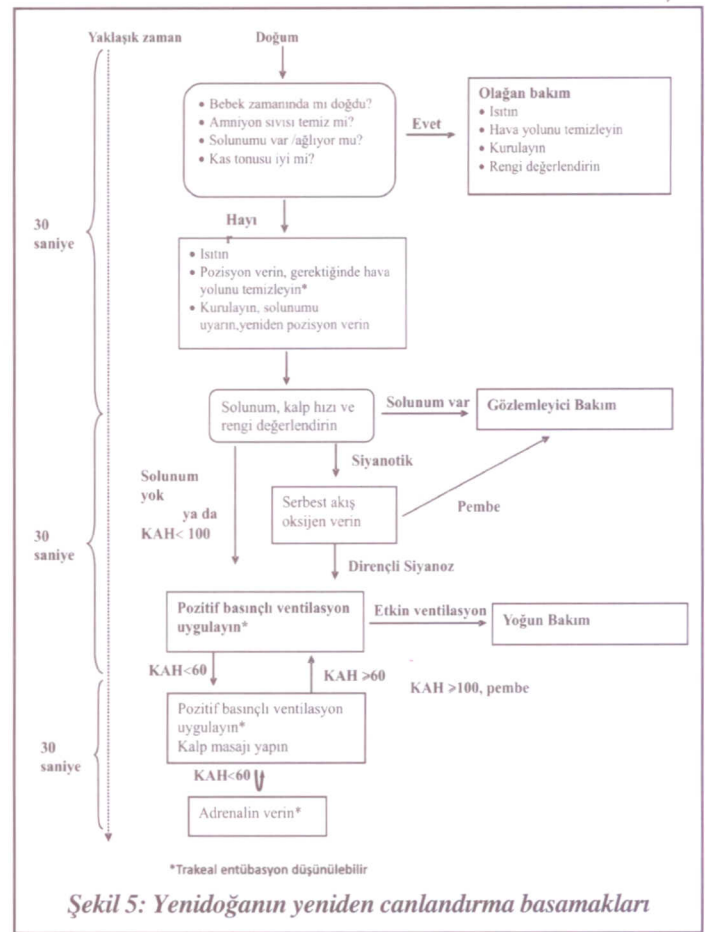
- 1) Göbek kordonundan (vücuda bağlandığı yere yakın)
- 2) Stetoskop ile

Diğer nabızların hissedilmesi yenidoğanda zor olabilir ve zaman kaybına yol açabilir. Nabız sayımı 6 saniye süreyle yapılmalı (sadece YCU için geçerli) ve çıkan sonuç 10 ile çarpılarak bir dakikadaki kalp atım hızı bulunmalıdır. Kalp hızının dakikada 100 veya üzerinde olması dolaşımın yeterli olduğuna işaret eder ve kalbe yönelik olarak herhangi bir girişim gerekmez. Kalp hızının dakikada 100'ün altında olması derhal PBS'yi gerektirir. Oksijen desteğiyle 30 saniye süreli ve etkili PBS'ye rağmen kalp hızı 60/dk altında ise, hipoksi ve asidoz nedeniyle baskılanmış olan miyokard dokulara ve beyne yeterli kanı pompalayamayacağından; kalp masajına başlanmalıdır. 30 saniye süreyle kalp masajı ve oksijen destekli PBS'ye rağmen kalp tepe atımı dakikada 60'ın altında kalıyorsa ilaç uygulamalarına başlanmalıdır.

Rengin Değerlendirilmesi: Bebeklerin çoğu doğumda siyanotiktir çünkü fetusta pO₂ normalde çok düşüktür. Bir bebeğin deri renginin mordan pembeye dönmesi, yeterli solunum ve dolaşımın en hızlı ve gözle görülebilen göstergesidir. Yalnızca eller ve ayaklarda görülen morarma (çevresel siyanoz) bebeğin kan oksijen düzeyinin düşüklüğünü göstermez ve oksijenle tedavisi gerekmez. Böyle bir durum bebeğin üşüdüğünü akla getirmelidir. Dudaklar, dil ve gövdede görülen morarma (merkezi siyanoz) kandaki oksijenin yetersizliğine bağlı gelişir ve oksijenle tedavisi gerekir. Solunumu yeterli, kalp hızı dakikada 100'ün üstünde iken merkezi siyanozu olan

bebekler serbest akışlı oksijen ile tedavi edilmelidir. Serbest akışlı oksijen 5 L/dk akış hızında verilmeli, bebek pembeleşince oksijen hortumu yavaşça ve kademeli olarak ağız-burundan uzaklaştırılmalı ve bu sırada bebeğin tekrar morarmadığına emin olunmalıdır. Eğer serbest akışlı oksijen tedavisine rağmen siyanoz sürüyorsa, önemli bir akciğer hastalığı olabileceğinden, PBS denenmeli; ventilasyon yeterliken bebeğin siyanozu düzelmiyorsa, siyanotik doğumsal kalp hastalığı ya da yenidoğanın devamlı pulmoner hipertansiyonu düşünülmelidir.

Buraya kadar anlatılanlar aşağıdaki şema ile özetlenebilir (Şekil 5):



Şekil 5: Yenidoğanın yeniden canlandırma basamakları

APGAR DEĞERLENDİRMESİ

Apgar, doğumdan sonra 1. ve 5. dakikanın sonunda solunum, kalp hızı, deri rengi, kas tonusu ve uyarılabilirliğe bakılarak yapılan ve bebeğin hızlıca değerlendirilmesine yarayan bir puanlama sistemidir (Tablo 3). Değerlendirme için bir dakika beklemek uygulanacak girişimlerin gecikmesine, çok kıymetli bir zaman diliminin kaybına neden olduğundan; Apgar puanı YCU'ya başlama

kararında değil, bebeğin YCU'ya yanıtını değerlendirilmede kullanılır.

Aşağıdaki tabloya göre yapılan değerlendirmede Apgar puanı 7'nin altında ise gereken girişimler yapılarak her beş dakikada bir (20 dakikaya kadar) Apgar değerlendirilmelidir. Apgar puanının 4-6 olması bebeğin yakın takipte olmasına, 3 ve altında olması ise yoğun bakımda izlenmesi gerektiğine işaret eder.

POZİTİF BASINÇLI SOLUTMA (PBS)

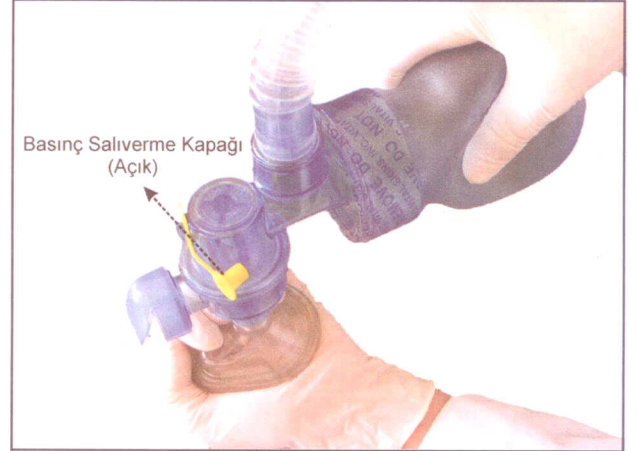
Yenidoğanda YCU'nun en önemli basamaklarından birisi PBS'dir. Başarı ile yapılan PBS'ye bebeklerin büyük çoğunluğu cevap verir ve daha ileri aşamalara gereksinim kalmaz.

PBS'nin gerekli olduğu durumlar şöyle sıralanabilir:

- 1) Apne,
- 2) İç çekme tarzında solunum,
- 3) Kalp atım hızının 100/dk'dan düşük olması,
- 4) Oksijen uygulamasına rağmen merkezi siyanozun devam etmesi.

PBS çoğunlukla balon ve maske ile uygulanır. Daha ileride anlatılacağı üzere laringeal maske veya trakeal tüp ile de PBS uygulanabilir.

Kendi Şişen Balonlar: Hava girişi, oksijen girişi, oksijen kesesi, hasta çıkışı, kapak mekanizması ve basınç salıverme kapağı gibi bölümlerden oluşur. Akciğer sorunu olmayan ve zamanında doğmuş bebekler için ilk soluklarda 30-40 cm H₂O, daha sonraki soluklarda ise 15-20 cm H₂O'luk inspirasyon basıncı gerekmektedir. Kendi şişen balonlarda inspiriyum basıncı 30-40 cm H₂O üzerine çıktığında açılan basınç salıverme kapağı (Şekil 6), fazla basıncı dışarı atarak pnömotoraksı önlemektedir. Balonla hasta çıkışı arasında yerleştirilen kapak mekanizması balon sıkıldığında açılır, oksijen ya da hava hastaya ulaşır. Balon yeniden şişerken (bebek ekspiriyum yaparken), kapak kapanarak, ekspiriyum havasının balona geri



Şekil 6: Balon-maske cihazında basınç salıverme kapakçığı

gitmesini ve böylece yeniden solunmasını engeller. Kaynaktan %100 oksijen gelse bile, balon her şiştiğinde içine giren havadan dolayı oksijen yoğunluğu yaklaşık olarak %40' a düşmektedir. Bu nedenle, bebeğe yüksek yoğunlukta oksijen verilmesi gerekli ise balonun arkasına bir oksijen kesesi takılmalıdır. Her kullanımdan önce aygıtın çalışıp çalışmadığı kontrol edilmelidir. Oda havası (%21 O₂) kullanılarak yapılan canlandırmaların, %100 O₂ kullanılan canlandırmalar kadar başarılı olduğu, asfiksi sırasında ve sonrasında %100 oksijene maruz kalmanın zararlı olduğu konusunda kanıtlar vardır. PBS'ye oda havası ile başlayıp, doğumdan sonraki 90 saniye içerisinde düzelleme olmamışsa, %100'e kadar çıkabilen ek oksijen kullanımı önerilmektedir.

Yüz Maskeleri: Maskeler yuvarlak veya anatomik şekillidirler. Kauçuktan yapılmış ve şeffaf olanlar seçilmelidir. Etkili bir solutma için maske yüze iyice oturmalı, ağzı ve burnu içine almalı, gözlere bası yapmamalı ve alt çeneden dışarı taşmamalıdır. Maske yüz üzerinde genellikle baş ve işaret parmakları ile (C

TABLO 3. APGAR DEĞERLENDİRMESİ

Bulgu	0	1	2
Solunum	Yok	Yavaş, düzensiz	İyi, ağılıyor
Kalp hızı	Yok	<100/dk	>100/dk
Renk	Mor veya soluk	Vücut pembe ekstremiteler siyanotik	Tamamen pembe
Kas tonusu	Gevşek	Hafif fleksiyonda	Aktif, hareketli
Uyarılabilirlik	Cevap yok	Hafifçe yüzünü buruşturuyor	Öksürüyor, hapşıyor

şeklinde) tutulurken, diğer parmaklar da alt çene kemiğine yerleştirilerek (E şeklinde) başın pozisyonu ayarlanır. Baş hafif ekstansiyona getirilerek solunum yolu açıklığı sağlanmalıdır. Doğumda farklı büyüklükte maskeler bulundurulmalı; bebeğin yüzüne uygun boyutta, tahriş etmeyen, kenarları silikon veya havayla doldurulmuş yastıklı maskeler tercih edilmelidir.

Balon-Maske ile PBS Uygulanması: Uygulayıcı bebeğin göğüs ve karnını görecektir, kalp masajı ve göbek kordonu yoluyla damar yolu açılmasını engellemeyecek şekilde bebeğin yan veya baş tarafında bulunmalıdır. PBS uygulama hızı dakikada 40-60 olacak şekilde ayarlanmalıdır. Bunun için uygulayıcı “sık-iki-üç, sık-iki-üç...” ritminde uygulama yapar ve her “sık” denildiğinde balonu sıkar, iki-üç denildiğinde bırakırsa istenen sayıya ulaşılmış olur. Uygulanan basıncın yeterli olduğunun en iyi göstergesi göğüs kafesinin yeterince genişlediğini görmektir. PBS sırasında göğüs kafesi yeterince genişlemiyorsa, kalp hızı, renk ve tonus düzelmiyorsa

- Maske yüze iyi oturmamış ve hava kaçağı mevcut olabilir: Maske yüze yeniden oturtulur,
- Hava yolu tıkalı olabilir: Başa uygun pozisyon verilir, varsa hava yolundaki salgılar aspire edilir, orofaringeal kanül takılarak ventilasyon uygulanır,
- Uygulanan basınç yetersiz olabilir: Basınç artırılır,
- Balon-maske arızalı olabilir: Yenisi ile değiştirilir.

Düzeltilici işlemlere rağmen göğüs kafesi yeterince genişlemiyorsa, dinlemekle akciğerlerde solunum sesleri duyulamiyorsa bebek entübe edilmelidir. Balon-maske uygulaması birkaç dakikadan daha uzun sürmüşse bir orogastrik sonda takılarak midede biriken hava boşaltılmalıdır. 30 saniye süreyle ve etkin bir şekilde PBS uygulandıktan sonra bebek yeniden değerlendirilir. Kalp hızı dakikada 100’ün üzerine çıkmışsa, kendiliğinden solunum başlamışsa, renk ve kas tonusu düzelmişse PBS bırakılır ve gerekirse serbest akışlı oksijen verilir. Değerlendirmede kalp hızı dakikada 60-100 arasında bulunursa PBS’ye devam edilir. Kalp hızı 60/dk altında ise PBS’ye devam ederken, kalp masajına da başlanmalıdır.

Laringeal Maske Kullanımı: Balon-maske ile yeterince etkili solunum yaptırılmıyor ve trakeal entübasyon da yapılamıyorsa laringeal maske ile PBS yapılabilir. YCU sırasında laringeal maske ile PBS’nin, balon-maske veya trakeal tüp ile PBS yerine öncelikli olarak kullanımı önerilmemektedir. Ayrıca mekonyumla doğan bebeklerde veya kalp masajı uygulaması gereken bebeklerde laringeal maske kullanımı konusunda yeterli bilgi yoktur.

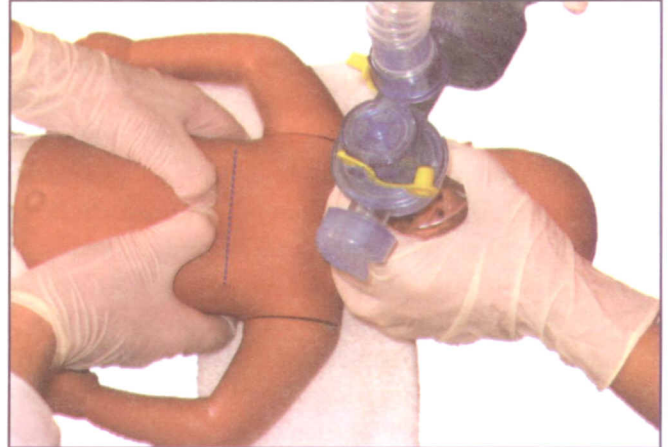
KALP MASAJI

Asfiktik yenidoğanlarda miyokardın yetersiz oksijenasyonuna bağlı bradikardi, kalp kasılmasında zayıflama ve kardiyak arrest gelişebilir. Bu bebeklerde oksijenle, etkili ve yeterli ventilasyon, kardiyak arresti çoğunlukla önlemektedir. Ancak 30 saniye süreyle oksijenle, etkili PBS’ye rağmen kalp hızı 60/dk altında ise, hipoksi ve asidoz nedeniyle baskılanmış olan kalp dokulara ve beyne yeterli kanı pompalayamayacağından; kalp masajına başlanmalıdır. Kalp masajı yenidoğan bebekte iki şekilde yapılabilir:

1. Baş parmak yöntemi
2. İki parmak yöntemi

Baş Parmak Yöntemi: Her iki başparmak, meime uçlarından geçen hayali bir çizginin hemen altına (sternumun 1/3 alt kısmına) yan yana veya üst üste yerleştirilerek aynı hız ve derinlikte bası uygulanır. Diğer parmaklar göğüs kafesini sararak sırta destek olur (Şekil 7).

İki Parmak Yöntemi: Uygulayıcının elleri küçük veya bebek iri ise göğüs kafesini sarmak mümkün olamayacağından; başparmak yöntemini uygulamak zor olabilir. Sternumun 1/3 alt kısmına orta parmak ve işaret



Şekil 7: Başparmak yöntemi ile kalp masajı



Şekil 8: İki parmak yöntemi ile kalp masajı

ya da yüzük parmağı dik konularak bası uygulanır. Bebek sert bir yüzeyde değilse diğer el bebeğin sırtını desteklemek için kullanılır (Şekil 8).

Kalp masajı yapılırken aşağıdaki noktalara dikkat edilmelidir:

1. Kalp masajını yapan başparmak yöntemini kullanıyorsa bebeğin ayakucunda, iki parmak yöntemini kullanıyorsa bebeğin yan tarafında bulunmalıdır.

2. Kalp masajı yaparken göğüs ön-arka çapının 1/3 kadarı içeri çökecek şekilde bastırılmalıdır. Sternuma bası uygulanması kalbin sıkışmasını ve kanın arterlere pompalanmasını sağlar. Sternum bırakıldığında venlerdeki kan kalbe dolar.

3. Göğüse bası yapıp bırakıldıktan sonra, göğsün tamamen gevşemesine izin verilmeli ancak parmaklar yerinden oynatılmamalıdır. Aksi halde her defasında bası yapılacak noktayı yeniden bulmak gerekir ve derinlik hissi kaybolabilir.

4. Kalp masajına daima oksijenle PBS eşlik etmelidir. Her üç masajın ardından bir PBS yapılmalı, “bir ve iki ve üç ve sık” ritmiyle dakikada 90 kalp masajı ve 30 PBS uygulanmalıdır.

5. Her 30 saniyede bir kalp hızı kontrol edilmeli ve dakikada 60’ın üzerine çıktığında masaja son verilmelidir. Kalp hızı dakikada 100’ün üzerine çıkana ve kendiliğinden solunum başlayana kadar PBS sürdürülmelidir. Kalp hızı 30 saniye içinde 60/dk üzerine çıkmazsa ilaç uygulamalarına geçilmelidir. Bu aşamada trakeal entübasyon yapılması da akılcı olur.

TRAKEAL ENTÜBASYON

Trakeal entübasyon aşağıdaki durumlarda yapılmalıdır:

1. Mekonyumlu bir bebeğin solunumu, kas tonusu ya da kalp atımı baskılanmış ise, diğer canlandırma girişimlerinden önce trakeal aspirasyon amacıyla,
2. Balon-maske ile solutmak etkisizse,
3. Uzun süreli PBS gereken durumlarda,

4. Damar yolu veya kemik içi yolun açılmadığı durumlarda, kalbi uyarmak amacıyla adrenalin uygulamak için,
5. Özel durumlar: İleri derecede prematürelilik, surfaktan gereksinimi, diyafram fıtığı.

Yenidoğan bir bebeğin entübasyonunda kullanılacak tüplerin özellikleri aşağıda belirtilmiştir:

1. Tüpler kafsız olmalıdır,
2. Şeffaf ve çapı her noktada sabit olmalıdır,
3. Üzerinde uzunluk işaretleri (cm) olmalıdır,
4. Tüpün ses telleri hizasına gelecek kısmı bir işaretle gösterilmelidir,
5. Radyoopak çizgisi bulunmalıdır,
6. İç çapı 2.5, 3, 3.5, 4 mm olan tüpler bulundurulmalıdır.

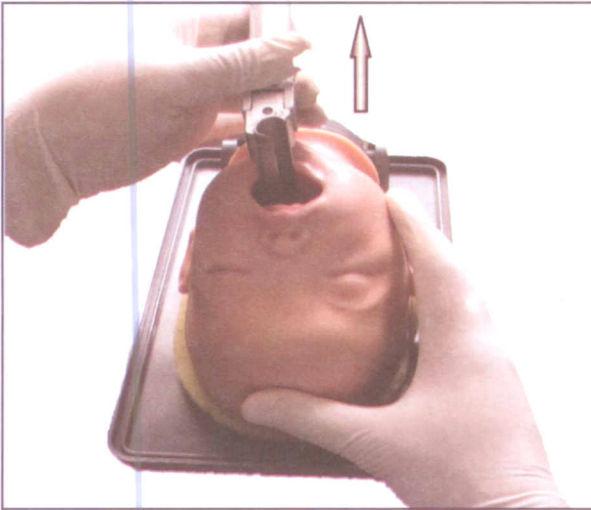
Bebeklere takılacak tüpün iç çapı ve üst dudaktan itibaren itileceği uzunluk Tablo 4’te gösterilmiştir. Tüpün üst dudaktan itibaren itileceği uzunluk (cm) ayrıca “ağırlık (kg)+6” formülü ile de hesaplanabilir. İhtiyaca göre, tüpün içine alt ucundan çıkmayacak şekilde bir kılavuz tel yerleştirilebilir ve kaymaması için üst uçtan sabitlebilir. Zamanından önce doğanlar için “0”, zamanında doğan bebekler için “1” numara, düz bıçaklı laringoskop hazırlanmalı, pili ve lambası kontrol edilmelidir.

Entübasyon Yöntemi: Baş sağ elle hafif ekstansiyon pozisyonunda tutulurken, sol eldeki laringoskopun bıçağı dilin üzerinden yavaşça geriye doğru kaydırılmalıdır. Epiglot görüldükten sonra laringoskop bıçağının ucu dil kökü ve epiglot tarafından oluşturulan vallekulaya yerleştirilmeli ve bıçağın ucu değil, tümü laringoskop sapı yönünde itilerek yukarı kaldırılmalıdır (Şekil 9). Bu işlemin ardından epiglot altında ses telleri ters V şeklinde kolayca görünür (Şekil10). Trakeal tüp ses telleri arasındaki açıklıktan (glottis) içeri, işaretli yerine kadar itilmelidir.

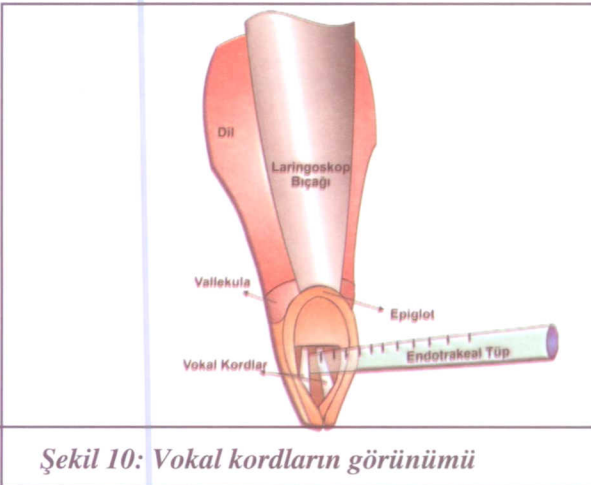
TABLO 4. YENİDOĞANLARA TAKILACAK TRAKEAL TÜPÜN İÇ ÇAPI VE ÜST DUDAKTAN İTİLECEĞİ UZUNLUK

Ağırlık (g)	Laringoskop Bıçağı No	Trakeal Tüp iç çapı (mm)	Üst dudaktan itibaren tüpün itileceği uzunluk (cm)
<1000	0	2,5	7
1000-2000	0	3	8
2000-3000	0-1	3,5	9
>3000	1	4	10

Glottis görülemiyorsa salgıların temizlenmesi, düzeltici işlemler ve sol elin küçük parmağı ile trakeaya dıştan bası faydalı olabilir. Tüp sağ elin işaret parmağı ile üst diş hizasında sabitlenirken, laringoskop ağızdan çıkarılmalıdır. Tüp sıkıca tutulmaya devam ederken, önceden takılmışsa kılavuz tel de çıkarılmalı, teli çıkarma işlemini tüpü sabitleyen kişi yapmalıdır. Bu aşamadan sonra balon ile PBS uygulanmalıdır. Trakeal entübasyon işlemi sırasında bebeğe serbest akışlı oksijen verilerek hipoksi önlenmelidir. PBS uygulandığında her iki koltuk altında solunum seslerinin duyulması, mide üzerinde duyulmaması, göğüs kafesinin simetrik olarak yeterince genişlemesi, karında şişlik görülmemesi, ekspriumda tüpün buğulanması, kalp hızının artması, rengin pembeleşmesi, eksprium havasında CO₂ saptanması tüpün trakeada ve PBS'nin etkili olduğunu gösterir. Sağ akciğer havalanırken, sol akciğer havalanmıyorsa, tüp sağ ana bronшта olabileceğinden; sol akciğer dinlenerek ve üst dudak hizasındaki uzunluk işareti (cm) kontrol edilerek tüp biraz geri çekilir. PBS



Şekil 9: Entübasyon işlemi sırasında laringoskopun hareketi



Şekil 10: Vokal kordların görünümü

ile akciğerde solunum sesleri duyulmuyor, göğüs kafesi yükselmiyor, tüpte buğu oluşmuyor, bradikardi, siyanoz devam ediyorsa, tüp özefagusta olduğu düşünülerek çekilmelidir. Trakeal entübasyon başarısızsa veya 20 saniyeden uzun sürerse, işleme ara verilmeli, balon-maskeyle PBS uygulanmalı ve işlem yeniden denenmelidir. Trakeal entübasyon doğrulandıktan ve üst dudak hizasında tüpün uzunluğu kontrol edildikten sonra tüp flaster ile yüze tespit edilmelidir. Tüp doğru yerleştirilmişse, ucu trakeanın ortasında, ses telleri ile karinanın arasında olacaktır. Radyografide tüpün ucu klavikuların hizasında ya da biraz aşağısında görülmelidir. İşlemin uzun sürmesi hipoksi, bradikardi ve apneye; sağ ana bronşun entübasyonu pnömotoraksa; işlemin kaba-özensiz yapılması, dişeti, trakea ya da özofagus yaralanmasına ve enfeksiyona yol açabileceğinden dikkatli olunmalı ve steriliteye özen gösterilmelidir.

YENİDOĞANIN YENİDEN CANLANDIRMA UYGULAMALARINDA KULLANILAN İLAÇLAR

Canlandırma basamakları zamanında ve doğru biçimde uygulanırsa, canlandırma gereken bebeklerin %99'u ilaç kullanmaya ihtiyaç olmadan düzelecektir. Yenidoğanın yeniden canlandırmasında başlıca dört ilaç kullanılmaktadır:

- Adrenalin,
- Hacim genişleticiler (serum fizyolojik, ringer laktat),
- Sodyum bikarbonat (NaHCO₃) ve
- Naloksan hidroklorid.

Atropin ve kalsiyum gibi ilaçlar yenidoğanın yeniden canlandırmasında kullanılmamaktadır. İlaç uygulamalarında tercih edilen yol göbek venidir. Bu mümkün değilse adrenalin ve naloksan için trakeal yol da kullanılabilir. Hayvan deneylerinde adrenalinin damar içine uygulanan dozu trakeadan verildiğinde ilacın etkisiz, emilimin daha yavaş olduğu saptanmış, yüksek dozların ise etkili ve güvenli olduğu doğrulanamamıştır. Göbek kateteri yerleştirilmesi konusunda deneyimler yetersizse, kemik içi uygulama önerilmektedir.

Adrenalin: YCU'da ilk kullanılacak ilaçtır. 30 sn süreyle oksijenle ve etkin PBS, ardından 30 sn süreyle oksijenle ve etkin PBS ile birlikte kalp masajı uygulanmasına karşın, kalp hızı halen dakikada 60'ın altında ise adrenalin kullanılır. Adrenalin kalp kasılmasının gücünü ve sayısını artırır, çevresel damarlarda kasılmaya yol açar, böylece koroner arterler ve beyin kan akımını artırır. Adrenalin 1/10000 yoğunluğunda hazırlanmalıdır.

Yani 10000 ml çözeltide 1 gr adrenalin bulunmalıdır. Ülkemizde 1 mg/ml, 0.5 mg/ml, 0.25 mg/ml adrenalin içeren üç farklı ampül bulunmaktadır. Bunları 1/10000 yoğunluğuna getirmek için:

1 mg/ml adrenalin + 9ml SF: 1mg/10ml

0.5 mg/ml adrenalin + 4 ml SF: 0.5 mg/5 ml

0.25 mg/ml adrenalin + 1.5 ml SF: 0.25mg/2.5 ml

şeklinde sulandırılmalıdır. Doz: 1/10000 yoğunlukta sulandırıldıktan sonra iv dozu 0.1-0.3 ml/kg (1-3 dizyem/kg) dır. Trakeal yoldan kullanılacaksa 1/1000 yoğunlukta hazırlanmalı ve 0.1-0.3 ml/kg dozunda uygulanmalıdır. Gerekirse her 3-5 dakikada bir adrenalin yapılabilir.

Hacim Genişleticiler (serum fizyolojik, ringer laktat):

Plasenta dekolmanı, plasenta previa, göbek kordonundan kanama ve bebekten anneye kan kaybı nedeniyle bebek hipovolemik şokta olabilir. Yenidoğanda hipovolemi belirtileri:

- Yeterli oksijen verilmesine rağmen solukluğun devam etmesi,
- Kalp hızı yüksek olmasına rağmen nabızların zayıf saptanması,
- Kan basıncı düşüklüğü,
- Kapiller geri doluş zamanının iki saniyeden uzun olması ve
- YCU'ya iyi yanıt alınamamasıdır.

Hipovolemi tedavisinde serum fizyolojik (%0.9) ve ringer laktat gibi kristaloid sıvılar 10 ml/kg dozda ve 5-10 dakika sürede göbek veninden verilmelidir. Hipovolemi bulguları devam ediyorsa doz tekrarlanabilir. Ağır fetal

anemi belgelenmiş ya da şüphe ediliyorsa hacim desteği için O Rh (-) eritrosit süspansiyonu verilmesi düşünülebilir.

Sodyum Bikarbonat: Asfiksini uzaması durumunda doku oksijenlenmesi azalacağından, oksijensiz glikoliz artar ve laktik asidoz gelişir. Asidoz kalbin kasılma gücünü azaltır, pulmoner hipertansiyona yol açarak akciğerlere giden kan miktarını azaltır ve oksijenasyonu engeller. Böylece bir kısır döngü oluşarak hipoksi daha da artar. Sodyum bikarbonat vermeden önce bebeğin etkin bir şekilde solutulduğundan emin olunmalıdır. Sodyum bikarbonatın asitle birleşmesiyle oluşan CO₂'nin atılabilmesi için ventilasyonun yeterli olması gerekir. Sodyum bikarbonat hipertonic bir solüsyon olduğundan serum fizyolojikle yarı yarıya sulandırılarak, göbek veninden, yavaşça (en az 2 dakikada) uygulanmalı, asla trakeadan verilmemelidir. Ülkemizde bulunan NaHCO₃ %8.4 yoğunlukta olup 10 ml'lik ampül şeklindedir. Bu ampülün 1 ml'si 1 mEq NaHCO₃ içerir. Doz, 2 mEq/kg (%4.2'lik solüsyondan 4 ml/kg) dır. İlaç sulandırılmadan ya da hızlı verilirse, zamanından önce doğmuş bebeklerde ventrikül içi kanamaya yol açabilir.

Naloksan Hidroklorür: Doğumdan önceki son dört saat içinde sancıyı azaltmak için anneye narkotik analjezik yapılmışsa, bebeğin solunumu baskılanmış olabilir. Bu bebeklerde PBS ile kalp hızı ve renk düzelmesine rağmen, kendiliğinden solunum olmadığından PBS bırakıldığında yeniden morarma ve bradikardi gelişir. Böyle bebeklere naloksan verilmeli ve kendiliğinden solunum başlayana kadar PBS sürdürülmelidir. Narkotik bağımlısı annelerin

TABLO 5. YENİDOĞANDA YCU SIRASINDA KULLANILAN İLAÇ VE SIVILAR

İlaç /Sıvı	Yoğunluk	Doz	Veriliş yolu	Hız	Öneri
Adrenalin	1/10.000	0,1-0,3 ml/kg	iv, it	Hızlı	it verilecekse yoğunluk 1/1.000 olmalı
SF veya Ringer laktat	%0.9	10 ml/kg	iv	En az 5-10/dk	İnfüzyon yapılmalıdır
Sodyum bikarbonat	%4.2	2 mEq/kg 4 cc/kg	iv	En az 2 dk	Etkin bir solutma yapılmalı
Naloksan hidroklorid		0.1mg/kg	iv, sc, im, it	Hızlı	

iv: ven içine , it: trakea içine, im: kas içine, sc: deri altına

bebeklerine naloksan verilmemelidir. Böyle bebeklere naloksan verilmesi bebeğin nöbet geçirmesine yol açabilir. Naloksan ven içine, kas içine, deri altına veya trakea içine 0.1 mg/kg dozunda verilebilir.

İlaçların dozları, uygulama şekilleri ve bazı uyarılar Tablo 5'te özetlenmiştir.

YCU SONRASI BAKIM

Olağan Bakım: Zamanında doğmuş, amniyon sıvısı temiz, doğunca ağlayan, solunumu ve hareketleri iyi olan bebekler emzirilmek üzere anneye verilir.

Gözlemleyici Bakım: Doğum öncesi ya da doğumdan kaynaklanan risk faktörleri taşıyan bebekler, amniyon sıvısı ya da derisi mekonyumla boyalı bebekler, solunumu ya da hareketleri baskılanmış ve/veya siyanotik bebekler başlangıç başamakları ve değerlendirmeleri ısıtıcı altında yapıldıktan sonra solunum ve dolaşımın izlenebileceği bir bölümde izlenmelidir.

Yoğun Bakım: Pozitif basınçlı solutma ya da daha ileri canlandırma gereksinimi olmuş olan bebeklerin yeniden kötüleşme ve çeşitli istenmeyen durumların gelişme olasılığı nedeniyle yenidoğan yoğun bakım ünitesinde izlenmesi gerekir.

YENİDOĞANIN YENİDEN CANLANDIRMA UYGULAMALARININ SONLANDIRILMASI

Usulüne uygun olarak yapılan YCU'ya rağmen 20 dakika içinde bebekte herhangi bir yaşam belirtisi görülemiyorsa YCU'nun sonlandırılması düşünülebilir.

ÖZEL DURUMLAR:

Uygun PBS'ye rağmen göğüs hareketleri görülemiyor, hava akışı duyulamıyor:

- Hava yolu tıkalı olabilir: Farinks veya trakeada mekonyum-mukus varsa aspire edilmelidir. Katater burun deliklerinden geçmiyorsa koanal atrezi düşünülerek orofarengeal kanül takılmalıdır. Çenesi küçük olan bebeklerde (Pierre Robin sendromu) dil solunum yolunu tıkayabileceğinden, hipoksiyi önlemek için yüzüstü yatırmak ve nazofarengeal tüp yerleştirmek gerekir. Laringeal ağ, kistik higroma ya da doğumsal guatr gibi solunum yolunu tıkayan durumlarda trakeal entübasyon veya acil trakeostomi gerekebilir.
- Akciğerlerde yapısal bozukluklar veya yer kaplayan durumlar olabilir: Pnömotoraks, doğumsal plevral efüzyon, doğumsal diyafram fıtığı, akciğer hipoplazisi, ileri derecede immatürite ve doğumsal

pnömoni akciğerin genişlemesini engelleyerek solunum sıkıntısı, inatçı siyanoz ve bradikardiye yol açabilir. Doğumsal diyafram fıtığı olan bir bebekte balon-maskeyle PBS yapılmamalı, acilen trakeal entübasyon ve orogastrik sonda uygulanmalıdır.

İyi Ventilasyona Rağmen Siyanoz ve Bradikardi Düzelmiyor:

- YCU sırasında inatçı siyanoz ve bradikardinin nedeni çoğu kez yetersiz ventilasyondur. Oksijenle, uygun PBS uygulanırken göğüs hareketleri gözlenen, akciğer sesleri duyulan bebekte siyanoz ve bradikardi devam ediyorsa doğumsal kalp hastalıkları akla gelmelidir.

Zamanından Önce Doğmuş Bebekler:

Anatomik ve fizyolojik olarak gelişimini tamamlamamış olan bu bebekler canlandırma gereksinimi yönünden ek riskler taşırlar:

- Isı kayıpları fazladır: Derileri ince, vücut kitlesine göre vücut yüzeyleri geniş, yağ dokuları az olduğundan daha kolay ısı kaybederler. Doğumdan önce doğum odasının sıcaklığı artırılmalı, radyan ısıtıcı çalıştırılmalı, bebekler yenidoğan servisine taşınmaları sırasında ısıtılmış kuvöz kullanılmalıdır. Hipotermi ve hipertermiden sakınmalı, vücut sıcaklığı koltuk altı bölgesinden 36.5 °C dolayında tutulmalıdır.
- Hiperoksik hasara duyarlıdırlar: Asfiktik bebeklerde dokuların kanlanması ve oksijenlenmesi yetersiz olduğundan hasar oluşmaktadır. Ancak araştırmalar oksijenden yoksun dokularda dolaşımın yeniden sağlanması ile gelen aşırı miktarda oksijenin daha zararlı olduğunu göstermiştir. Zamanından önce doğan bebekleri oksijen hasarından koruyan düzenekler gelişmediğinden, yeniden kanlanma hasarı daha belirgindir. Hava soluyan çocuklar ve yetişkinlerin oksihemoglobin doygunluğu (SaO₂) %95-100'dür. Gözlemsel çalışmalar, sorunsuz ve zamanında doğan bebeklerde hava solunumunun başlamasıyla oksihemoglobin doygunluğunun %90'a yükselmesinin 10 dakikadan fazla sürebildiğini, yaşamın ilk birkaç gününde %80'e kadar düşmelerin olağan olduğunu göstermiştir. Doğum öncesi dönemde fetüsün oksihemoglobin doygunluğu yaklaşık %60 olup; zamanından önce doğan bir bebek için doğumu izleyen ilk birkaç dakikada gereken oksihemoglobin doygunluğun tanımlayan

çalışmalar bulunmamaktadır. 32 haftadan küçük bebeklerin canlandırılmasında çok gerekli olmadıkça oksijenin kullanımından kaçınılması ve oksihemoglobin doygunluğunun %95'in üstüne çıkarılmaması önerilmektedir. Bunu sağlayabilmek için, bebeğe verilen oksijen yoğunluğunu ayarlayabilecek bir oksijen-hava karıştırıcısı ile bir nabız oksimetresine gereksinim olacaktır. Bebek iyi ventile edildiği, kalp atım hızı arttığı ve oksihemoglobin doygunluğu yükseldiği sürece, ilk dakikalarda %70 - %80 oksihemoglobin doygunluğu kabul edilebilir. Oksihemoglobin doygunluğu %90'ın altında ve artmıyorsa, oksijen hava karıştırıcısından gelen oksijen yoğunluğu ve/veya göğüs hareketi yeterli değilse pozitif basınç miktarı artırılır. Oksijen doygunluğu %95 civarına çıkarsa bebeğe verilen oksijen yoğunluğu azaltılmalıdır.

- Akciğerleri gelişmemiştir: Çok küçük bebeklerin akciğerleri sürfaktan eksikliği nedeniyle zor ventile edilir ve PBS ile kolayca zedelenebilir. Apne, kalp atım hızının dakikada 100 atımdan az olması ya da inatçı siyanoz nedeniyle PBS yapılacaksa, zamanından önce doğan bebeklerde yeterli yanıt alabilecek en düşük solutma basıncı kullanılmalıdır.
- Beyinleri kanamaya eğilimlidir: Gebelik yaşı 32 haftadan küçük bebeklerin beyinlerinde, nöron üretiminin yapıldığı, germinal matriks denen çok narin bir yapı bulunmaktadır. Germinal matrikste, bebek sert bir biçimde hareket ettirilirse, kan basıncında, kan CO₂ düzeyinde hızlı değişiklikler olursa ya da kafanın venöz dolaşımı engellenirse kolayca yırtılabilen kılcal damarlar mevcuttur. Germinal matriksin zedelenmesi, yaşam boyu sakatlığa neden olabilen ventrikül içi kanama ile sonuçlanır. Beyin hasarı olasılığını azaltmak için bebek nazikçe tutulmalı, baş aşağı getirilmemeli, damar yolundan verilecek sıvıların yoğunluğu ayarlanmalı ve yavaş verilmeli ve yüksek havayolu basıncından kaçınmalıdır.
- Enfeksiyonlara duyarlıdırlar: Zamanından önce doğan bebeklerde bağışıklık sistemleri iyi gelişmemiş olup enfeksiyon gelişme riski yüksektir. Rahim içi dönemde gelişen enfeksiyon çoğu kez erken doğum nedenidir ve bebeklerin dış ortama uyumunu geciktirir.

Zamanından önce doğan bebek canlandırma sonrası apne, bradikardi, hipoksi, hipo-hiperglisemi açısından

izlenmeli ve gerektiğinde hemen uygun girişim yapılmalıdır. Perinatal dönemdeki etkilenme belirginse ağızdan beslenme ertelenmeli, enfeksiyondan her zaman kuşku kullanılmalıdır.

BÖLÜM SONU SINAVI

1. Bebek doğar doğmaz altına konmalıdır.
2. Gerkiyorsa önce..... sonra aspire edilmelidir.
3. Bebeğin önceliklekurulanmalıdır.
4. Bebeğin değerlendirilmesi, sırasıyla yapılmalıdır.
5. Aspiratörün basıncı olarak ayarlanmalıdır.
6. Baskılanmış bir bebeğin kalp atım hızı....., kas tonusu ve solunum çabasıtur.
7. Mekonyumla doğan bir bebek baskılanmış değilse trakeal aspirasyon
8. Dokunsal uyarıya da şeklinde yapılmalıdır.
9. Dokunsal uyaran iki kez verildiği halde solunum yeterli değilse uygulanmalıdır.
10. YCU yapan kişi öncelikle kendini korumalı ve takmalıdır.
11. Kalp hızı..... veya..... ten sn süreyle sayılmalıdır.
12. YCU'ya karar vermek için Apgar skoru olmalıdır.
13. Kalp hızınınolması PBS endikasyonudur.
14. Yenidoğanda kullanılan balonun hacmi ml'yi geçmemelidir.
15. Balon maske cihazında, basınçtan zedelenmeyi önlemek için bulunur.
16. Yüz maskeleri.....ve..... içine almalı baskı yapmamalıdır.
17. Kalp masajıveya yöntemleri ile yapılır.
18. Kalp masajı/PBS oranı yenidoğanda.....dır.
19. Masaj..... geçtiği düşünülen hattınyapılmalıdır.
20. Masaj yaparken göğüs ön-arka çapının kadarı çökecek şekilde bastırılmalıdır.
21. Masaj yaparken daima.....eşlik etmelidir.
22. 1750 g ağırlığında doğan bir bebek iç çapı mm olan bir tüple entübe edilmeli ve tüp dudak hizasından itibaren cm ilerletilmelidir.
23. YCU'da ilk kullanılacak ilaçdır.
24. Adrenalin yoğunlukta dozunda kullanılmalıdır.
25. Hacim genişletici olarakveya tercih edilmeli vedozunda en az..... dakika verilmelidir.
26. Sodyum bikarbonat yoğunlukta ml/kg veya mEq/kg dozunda uygulanmalıdır. Uygulama olmalı ve öncelikle sağlanmalıdır.
27. Doğumdan önceki dört saat içinde anneye narkotik yapılmışsa ve bebekte apne varsa bebeğe uygulanmalı, dozu mg/kg olmalıdır.
28. Zamanında doğmuş, amniyon sıvısı temiz, doğunca ağlayan, solunumu ve hareketleri iyi olan bebeklere bakım uygulanır üzere anneye verilir.
29. Doğum öncesi ya da doğumdan kaynaklanan risk faktörleri taşıyan, amniyon sıvısı ya da derisi mekonyumla boyalı olan, solunumu ya da hareketleri baskılanmış ve/veya siyanotik bebeklere bakım uygulanmalıdır.
30. Usulüne uygun olarak yapılan YCU'ya rağmendakika içinde bebekte herhangi bir yaşam belirtisi görülemiyorsa YCU'nun sonlandırılması düşünülebilir.

KAYNAKLAR

1. Pediatric Advanced Life Support (PALS) Provider Manual. American Heart Association 2002.
2. Atıcı A. Neonatal Resusitasyon. IX Ulusal Neonatoloji Kongresi Kitapçığı. 1998; 110-118
3. Bloom RS, Cropley C and the AHA/AAP Neonatal Resuscitation Steering Committee. Textbook of neonatal resuscitation. 1994.
4. Kattwinkel J. Textbook of neonatal resuscitation. American Academy of Pediatrics and American Heart Association; 2000.
5. Burchfield DJ. Medication use in neonatal resuscitation. Clin Perinatol 1999;26:683-691.
6. 2005 International Liaison Committee on Resuscitation, American Heart Association and European Resuscitation Council. Neonatal Resuscitation. Circulation 2005; 112:111 91-HI-99.
7. The Pediatric Emergency Medicine Resource (APLS). American Academy of Pediatrics, American College of Emergency Physicians, 2004.



ISBN 975-94359-3-4

www.cilyad.org