

2015

ÇOCUKLARDA İLERİ YAŞAM DESTEĞİ Güncel ve Kolay Yaklaşım

Çocuklarda İleri Yaşam Desteği 2015 Güncellemelerini İçerir



Prof. Dr. Hayri Levent YILMAZ
Prof. Dr. Dinçer R. YILDIZDAŞ
Prof. Dr. Hacer YAPICIOĞLU YILDIZDAŞ
Prof. Dr. Nejat NARLI
Prof. Dr. Tolga KÖROĞLU
Doç. Dr. Oğuz DURSUN
Prof. Dr. Murat DUMAN
Prof. Dr. Demet DEMİRKOL
Prof. Dr. Agop ÇITAK
ÇOCUK ACIL TIP VE YOĞUN BAKIM DERNEĞİ



YAZARLAR***Prof. Dr. Hayri Levent YILMAZ**

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Acil Bilim Dalı,
hyilmaz@cu.edu.tr

Prof. Dr. Dinçer R. YILDIZDAŞ

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Yoğun Bakım Bilim Dalı,
rdy90@hotmail.com

Prof. Dr. Hacer YAPICIOĞLU YILDIZDAŞ

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağ. ve Hast. AD,
yyhacer@hotmail.com

Prof. Dr. Nejat NARLI

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağ. ve Hast. AD,
nnarli@cu.edu.tr

Prof. Dr. Tolga KÖROĞLU

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Yoğun Bakım Bilim Dalı
tolga.koroglu@deu.edu.tr

Doç. Dr. Oğuz DURSUN

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Yoğun Bakım Birimi
oguzdursun@akdeniz.edu.tr

Prof. Dr. Murat DUMAN

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Acil Tıp Bilim Dalı,
mduman@deu.edu.tr

Prof. Dr. Demet DEMİRKOL

Koç Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Yoğun Bakım Bilim Dalı,
d-demirkol@hotmail.com

Prof. Dr. Agop ÇITAK

Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Yoğun Bakım Bilim Dalı,
agopcitak@hotmail.com

*: Soyisim harf sırasına göre

NOT

Tıp durmaksızın değişen bir bilimdir. Bilgilerimizi genişleten veya değiştiren yeni araştırmalar ve klinik veriler ışığında hasta yönetimi ve ilaç tedavilerinde güncellemeler olabilir. Bu kitaba katkı sağlayanlar, basım anında mevcut olan rehberlere tam ve genel olarak uyacak bilgi için gösterdikleri çabalarını sağlayacak kaynakları kontrol ettiler. Bununla birlikte, tıp bilimindeki değişiklikler ve insan hatası olasılıkları göz önüne alındığında burada yer alan bilgilerin her zaman doğru ve kabul edilebilir olduğu garanti edilemez ve kitaba katkı sağlayanlar ve derneğimiz herhangi bir hata veya ihmalden veya bu bilgilerin kullanılmasından doğacak sonuçlardan sorumlu tutulamazlar. Okuyucuların buradaki bilgileri diğer kaynaklarla desteklemesi ısrarla önerilmektedir.

**Çocuklarda İleri Yaşam Desteği Kursu****Dönem Koordinatörü**

Prof. Dr. Murat DUMAN

Kitap Tasarım

Prof. Dr. Hayri Levent YILMAZ

Fotoğraf Çekim-Planlama

Prof. Dr. Tolga KÖROĞLU

Prof. Dr. Murat DUMAN

Fotoğraf Düzenleme

Prof. Dr. Tolga KÖROĞLU

Prof. Dr. Hayri Levent YILMAZ

© 2015

ÇOCUK ACIL TIP VE YOĞUN BAKIM DERNEĞİ*Her hakkı saklıdır. İzinsiz hiçbir yolla çoğaltılamaz.*

İÇİNDEKİLER

	SAYFA
TEMEL YAŞAM DESTEĞİ.....	5
SOLUNUM YETMEZLİĞİNİN TANINMASI VE TEDAVİSİ.....	17
SOLUNUM YETMEZLİĞİ VE ARRESTİN YÖNETİMİ.....	29
HIZLI ARDIŞIK ENTÜBASYON.....	43
ŞOKUN TANIMLANMASI VE TEDAVİSİ.....	50
RİTİM BOZUKLUKLARI.....	65
ÇOĞUL TRAVMALI HASTAYA YAKLAŞIM.....	84
DAMAR YOLU AÇMA TEKNİKLERİ.....	97
ÇOCUKLUK DÖNEMİNDE ZEHİRLENME OLGULARINA YAKLAŞIM	108
SIK GÖRÜLEN ÖZGÜL ZEHİRLENMELERE YAKLAŞIM.....	121
İLERİ YAŞAM DESTEĞİNDE SIVI DESTEĞİ ve İLAÇLAR	134
EK-1: ÇOCUKLARDA YAŞAM DESTEĞİNDE KULLANILAN İLAÇLARIN KISA ÖZETLERİ.....	144

1

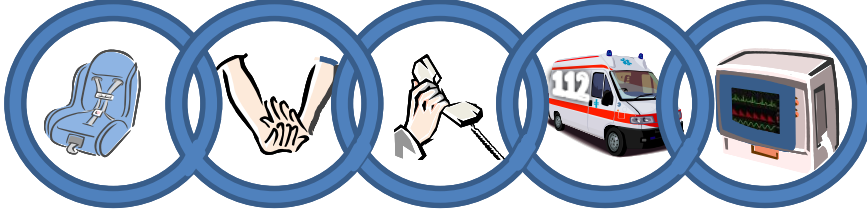
TEMEL YAŞAM DESTEĞİ

Amaçlar:

- Yaşam desteği bileşenlerini öğrenmek, önemini kavramak
- Kalp-solunum durmasının epidemiyolojisini öğrenmek
- Temel Yaşam Desteğinde girişim basamaklarını sıralayabilmek
- Havayolu açılması yöntemlerini öğrenmek
- Solunum desteği uygulamalarını öğrenmek
- Yabancı cisim çıkarma hareketlerini öğrenmek
- Suda boğulmada temel yaşam desteğini öğrenmek

Temel yaşam desteği alması gerekenlerin çoğu hastane veya bir başka sağlık kurumu dışındaki çocuklardır ve bu hastalara bir an önce girişimde bulunulması yaşam kurtarıcı olacaktır. Çocuk nüfusun çok fazla olduğu ülkemizde Temel Yaşam Desteği henüz istenilen düzeye ulaştırılamamıştır. Bebek ve çocukların canlandırma eğitimleri geniş halk kesiminin katılımını gerektirir.

Yaşam desteği birbirini izleyen bileşenlerden oluşur. Öncelikle çoğu zaman korunmasız olan çocukların her türlü kazaya neden olabilecek tehlikelere karşı korunmaları gereklidir ve kaza olasılığını artıran tehlike etmenleri de azaltılmalıdır. Tüm önlemlere karşın yaşam desteği gereksinimi olduğunda, temel yaşam desteği uygulanır ve 112 acil sistemi aranır. Acil sağlık sistemi ile gelen ekip, gereksinimi olan çocuklara Yaşam Desteği uygulamalarını yaparak, sağlık kurumuna naklini sağlar, destek sağlık kurumunda devam ettirilir ve canlandırma sonrası bakım yapılır. Hastane öncesi ve hastanede uygulanması gerekli yaşam kurtarma zinciri Şekil 1'de olduğu gibi planlanmalıdır.



Şekil 1: Yaşam Kurtarma Zinciri



Hastane dışında gerçekleşen kalp-solunum durması olaylarının çoğu ailelerin veya çocuk bakımı ile ilgili olanların gözetiminde iken gerçekleşir. Bu nedenle aileler, çocuk bakıcıları, öğretmenler gibi çocukla birlikte olanların temel yaşam desteği eğitimini almaları gereklidir. Özellikle "süreğen hastalıklı çocuk" sahibi kişiler bu kursu almalıdır. Çocuklarda ileri yaşam desteği kursunu ise; bebek ve çocuk bakımı ile ilgili olan tüm hastane ve hastane öncesi sağlık personelinin alması gerekmektedir.

Temel Yaşam Desteği'nde girişimler ve yapılaş sırası, farklı yaş gruplarına göre değişmektedir. Bu nedenle çocuklarda belirlenen yaş gruplarını hatırlamak yararlı olacaktır:

- Yenidoğan bebek:** Bu dönem, yaşamın ilk 28 gününü (ilk ay) kapsar.
- Süt çocuğu (Bebek):** Birinci aydan ilk yılın sonuna (12 aya kadar) kadar olan evreyi kapsar.
- Çocuk:** Bir yaştan ergenlik dönemine kadar olan dönem. Puberte başlangıcı olarak erkek çocuklar için aksiler kıllanma, kız çocuklar için meme gelişimi kabul edilmekte

Epidemiyoloji

- Solunum veya dolaşım yetmezliğinin nedenleri daha çok travma veya hastalıklardır
- Kalple ilgili nedenlere bağlı kalp durması erişkinlerden farklı olarak yaygın değildir
- En sık nedenler: Enfeksiyonlar, motorlu araç yaralanmaları, zehirlenmeler, suda boğulma, duman inhalasyonu, astım, nöbetler, ateşli silah yaralanmaları ve ani bebek ölüm sendromudur.

Acil girişimde bulunulması gereken bir çocuk ile karşılaşıldığında, iki kurtarıcı varlığında, bir kişi canlandırma işlemine başlarken diğer kişi 112'yi arayarak yardım çağırmalıdır. Kurtarıcı tek kişi ise, tanık olunulan "*ani kollaps*" gelişen tüm hastalarda (çocuk, erişkin dahil), arrest nedeni çoğunlukla kardiyak kökenli olması ve erken otomatik eksternal defibrilatör (OED) uygulanması dolaşım başlama şansını artırması nedeniyle, önce 112 aranılıp, yardım çağırılmalı, sonra hasta başına dönülerek resüsitasyona başlanmalıdır. Uyarılara yanıtız halde

bulunan çocuklarda ve solunum yetmezliğine bağlı arrest gelişen tüm yaş gruplarındaki hastalarda (boğulma, travma, zehirlenme) ise cep telefonu varsa 112 aranırken aynı anda kardiyopulmoner canlandırma (KPR) uygulamasına başlanmalı, yoksa önce 5 döngü veya 2 dk KPR uygulanmalı, sonra yardım çağırılmalıdır.

TEMEL YAŞAM DESTEĞİNDE GİRİŞİM BASAMAKLARI

- 1) Kendinin ve çocuğun güvenliğini sağla
- 2) Çocuğun uyarılara yanıt verip vermediğini kontrol et
- 3) Cep telefonu ile 112'yi ara
- 4) Telefon et (Tek kurtarıcı, ani kollaps gelişmişse)
- 5) Dolaşımı kontrol et (<10sn)
- 6) Göğüs basısı başla
- 7) Hava yolunu aç, solunum desteği ver
- 8) İki dakika veya 5 döngü sonra tekrar değerlendir, 112'yi ara, herhangi bir değişiklik yoksa canlandırma işlemine devam et

ABC veya CAB

Canlandırmada yıllarca önerilen yaklaşım, havayolu açıklığının sağlanıp, solunum kontrol edilerek solunuma başlanması ve göğüs basısı ile dolaşımın sağlanması şeklindedir (ABC). 2010 yılında Amerikan Pediatri Akademi ve Amerikan Kalp Cemiyeti'nin yayınlamış oldukları canlandırma rehberindeki en önemli değişiklik, canlandırmaya göğüs basısı ile başlanıp daha sonra havayolu açıklığının sağlanarak, solunumun desteklenmesi şeklinde olmuştur (CAB). 2015 yılında yapılan güncellemede de bu öneride değişiklik gerektirecek bilimsel kanıtlar olmaması nedeniyle uygulamanın CAB şekilde devam ettirilmesi önerilmiştir. Kalp durmasında yüksek kalitede kardiyopulmoner resüsitasyonun temeli, etkili göğüs basısı yapılarak yaşamsal organlara kan akımı oluşturarak, kendiliğinden dolaşımın başlamasının sağlanmasıdır. Özellikle ventriküler fibrilasyonlu erişkin kalp durmalarında ilk dakikalarda göğüs basısının solutmadan

daha önemli olduğu, hatta sadece göğüs basısı uygulanan hastaların sonuçlarının daha iyi olduğu çalışmalarla gösterilmiştir. Başa pozisyon verilir hava yolunun açılması ve ağızdan ağıza solunum yapılması göğüs basısına başlanma zamanını geciktirmektedir. Canlandırmaya C-A-B ile başladığında ilk kurtarıcı soluk 5.7-6.0 sn gecikirken, A-B-C ile başladığında ise ilk göğüs basısı 18.0-24.3 sn gecikmektedir. Halktan kurtarıcıların çoğu da ağızdan ağıza solunumdan kaçındığı için, genellikle hiç canlandırma işlemine başlamamaktadırlar. Bu durumda ani kalp durmalarında olayı gören kişilerin canlandırmaya başlama oranını çok azaltmakta ve sonuçta ölüm oranı ve hastanede yatış süresi daha yüksek olmaktadır. Çocuk ve süt çocuklarında ise kalp durmalarının çoğunluğu asfiksi sonrasında gelişmekte ve canlandırma başladığı anda dolaşımdaki ve alveolar alandaki oksijen konsantrasyonu düşük olarak saptanmaktadır. Bu nedenle çocukluk çağı canlandırma işlemlerinde solunum daha büyük önem taşımaktadır. Hayvan çalışmaları ve geniş çocukluk çağı çalışmalarında asfiksiye bağlı arrestlerde solutmayla birlikte göğüs basısının sonuçlarının daha iyi olduğu gösterilmiştir. Canlandırmaya 30 göğüs basısı ile başlanması solutmayı yaklaşık 18 sn geciktirmekte, iki kişi canlandırma yapıyorsa bu gecikme süresi daha kısa olmaktadır. Tüm bu bulgulara rağmen, hem eğitimin basit ve standart olması hem de daha fazla halktan kişilerin canlandırma işlemine başlaması umularak, süt çocuğu ve çocuklar için de temel yaşam desteği uygulamasının göğüs basısı ile başlaması ve sıranın CAB olması önerilmiştir. 2015 önerilerinde canlandırmanın ilk anlarından itibaren kurtarıcı bir kişi ya da birden fazla kişi olması durumuna göre temel yaşam desteği akış çizelgeleri iki ayrı şekilde önerilmiştir (Şekil 2).

1) Kendinin ve çocuğun güvenliğini sağla

Öncelikle kurtarıcı kendinin ve çocuğun güvenliğini sağlamalı ve sadece gerekli ise çocuğu bir yerden başka bir yere almalıdır (Örneğin yangın alanından uzaklaştırma, bir trafik kazası ile karşılaştığımızda yoldaki bebeği kaldırma almamız gibi). Ayrıca kurtarıcı, enfeksiyondan koruyucu genel koruma önlemlerini de almalıdır (eldiven, biyobariyer vb).

2) Çocuğun uyarılara yanıt verip vermediğini kontrol et

Kurtarıcı yaralanmanın olup olmadığını, boyutunu ve çocuğun bilincinin açık olup olmadığını hızlıca değerlendirmelidir. Çocuğa yüksek sesle seslenerek, yanıt alınamamışsa hafifçe dokunarak ve vurarak, vereceği yanıtın derecesi değerlendirilir. Bunu yaparken eğer spinal zedelenmeden şüpheleniliyorsa gereksiz yere hareket ettirilmemeli, sallanmamalıdır. Çünkü bu tür girişimler zedelenmeyi arttırabilir. Eğer birden fazla kişi varsa bir kişi 112'yi aramalı, aynı zamanda boyun omurlarının sabitlenmesi için yardımcı olmalıdır. Eğer çocuk yanıt vermiyor solunuyor veya gasping yapıyorsa temel yaşam desteği basamakları uygulanmalı, hemen 112 aranarak, bir an önce ileri yaşam desteği yapılabilecek bir merkeze çocuğun taşınması sağlanmalıdır.

3) Telefon et

Acilen müdahale etmemiz gereken bir çocuk ile karşılaştığımızda, olay yerinde başka biri daha varsa kurtarma işlemlerini yaparken diğerinin 112'yi araması gerekir. Eğer tek kurtarıcı varsa;

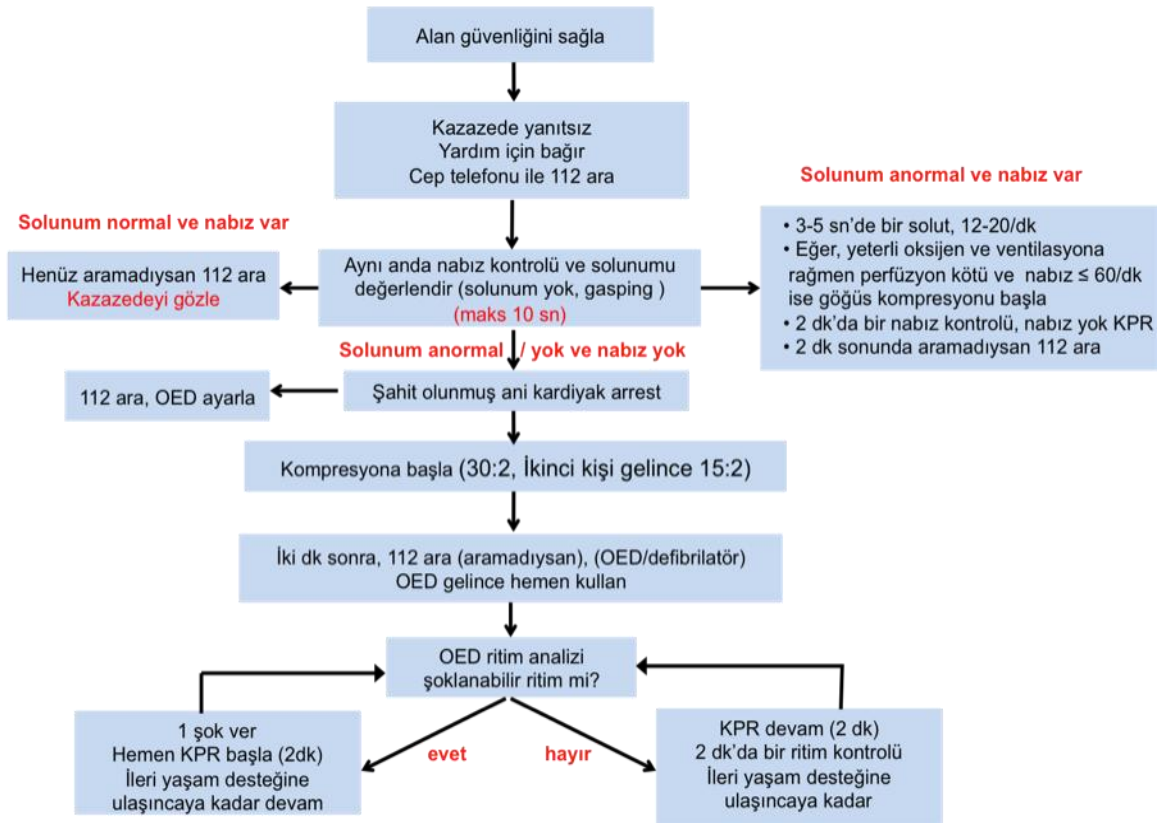
- Ani kollaps gelişimine tanık olunan tüm hastalarda (çocuk, erişkin dahil), önce telefon edilir.
- Uyarılara yanıtız halde bulunan çocuklarda (1 yaş-Ergen) ve hipoksi (asfiksi)ye bağlı arrest gelişen tüm yaş gruplarındaki hastalarda, cep telefonu varsa hopperleri açılarak 112 aranırken, KPR başlanır.
- Erişkinlerde (ergen ve üstü) ise uyarılara yanıtız hastalarda ilk değerlendirmeden hemen sonra önce telefon edilir ondan sonra KPR yapılır.

Telefonla 112 arandığında aşağıdaki bilgilerin verilmesi yararlı olacaktır.

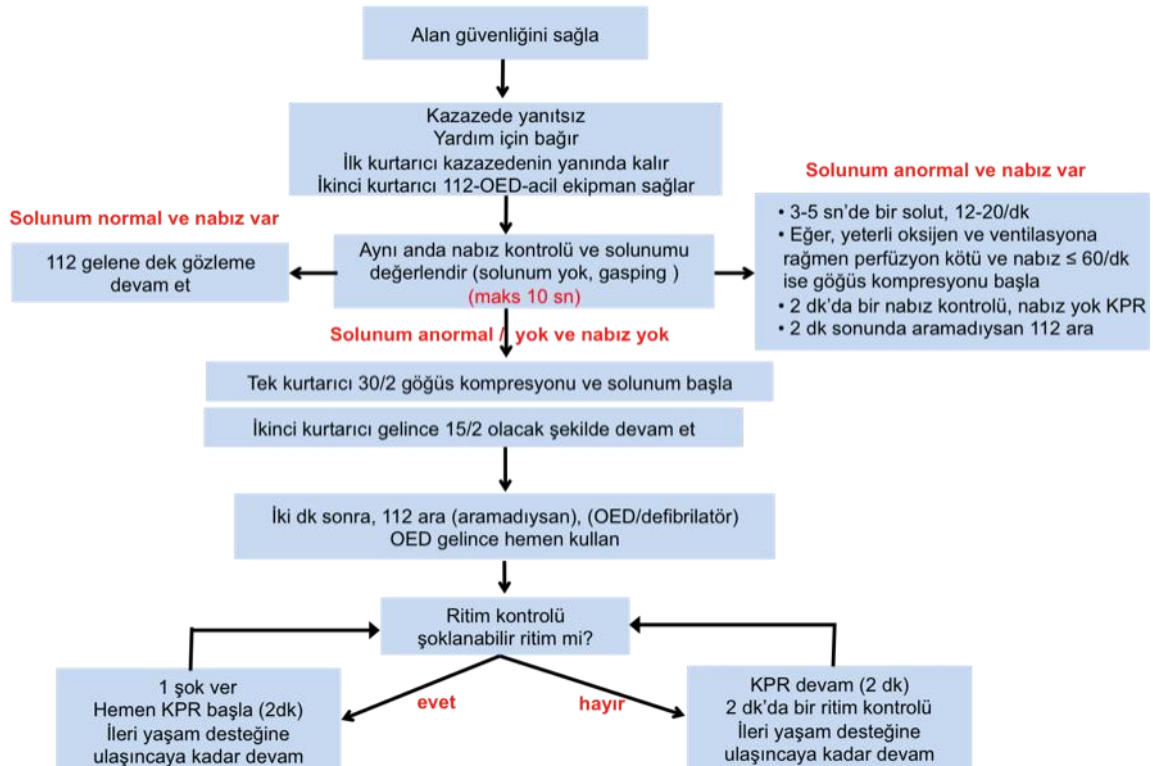
Telefonda şu bilgiler verilmelidir:

- Olay yerinin adresi
- Olayın niteliği (trafik kazası, yanık vs)
- Çocuk/Çocukların sayısı
- Çocuk/Çocukların durumu
- Verdiğiniz yardım hakkında bilgi
- Karşı taraftan istenen diğer bilgiler

Tek Kurtarıcı TYD 2015



İki Kurtarıcı TYD 2015



Şekil 2: Temel Yaşam Desteği Basamakları

4) Dolaşımı kontrol et

Kalp durmasında dolaşım bozulacak, santral nabızlar alınmayacaktır. Dolaşımın değerlendirilmesinde altın standart nabız kontrolüdür. Nabız değerlendirilmesi için önerilen süre maksimum süre 10 sn'dir. Ancak yapılan çalışmalarda, ne sağlık çalışanlarının ne de halktan kurtarıcılarının, sağlıklı erişkin veya bebeklerde bile 10 saniye içinde kesin nabız değerlendirmesini yapamadıkları görülmüştür. Pediatrik çalışmalarda sağlık çalışanlarının 10 sn içinde doğru nabız değerlendirmesini sadece %80 oranında yapabildikleri gösterilmiştir.

Değerlendirmelerin %14-24'ünde nabız olmadığı halde yanlışlıkla var gibi algılandığı, %21-36'sında ise nabız olduğu halde alınmadığı görülmüştür. Nabız olan olgularda nabızın tespit edilme süresi ortalama 15 sn iken, nabız olmayan olgularda nabız yokluğunun saptanabilme süresi ortalama 30 sn olarak saptanmıştır. Bu bulgular ışığında;

- Nabız palpasyonu kalp durmasının ya da göğüs basısı gereksiniminin tek belirtisi olarak değerlendirilmemelidir.
- Hasta uyarılara yanıtızsız, normal solumuyorsa veya gasping yapıyorsa, yaşamsal bulguları yoksa halktan kurtarıcılar göğüs basısına başlamalıdır. Halktan kurtarıcılar göğüs basısı başlamak için nabız değerlendirmesi ile zaman kaybetmemelidir.
- Yaşamsal bulguları olmayan bebek ve çocuklarda sağlık çalışanları 10 saniye içinde nabız doğru değerlendiremezlerse kardiyopulmoner resüsitasyona başlamalıdır.



Şekil 3: Brakiyal nabız muayenesi

Nabız muayenesinde süt çocuğunda brakiyal arter palpasyonu yapılmalıdır. Diğer bir seçenek olarak femoral nabız kullanılabilir. Brakiyal nabızın yeri, üst kolun iç tarafında omuz ile dirsek arasındadır (Şekil-3). İşaret ve orta parmaklar kullanılarak ve en fazla 10 saniye içinde nabız hissedilmeye çalışılmalıdır.

1 yaşın altındaki çocuklarda karotid arter nabız muayenesi önerilmemektedir. Boynun kısa ve kalın olması nedeni ile karotid arter nabız yerleşimini saptamak güçtür. Ayrıca karotid arter nabız muayenesi sırasında kolayca hava yoluna bası olabilir ve vagal sinir uyarılabilir. Nabız kontrolünde prekordiyum önerilmez. Çünkü prekordiyal aktivite, nabızdan çok kalp atım şiddetini gösterir. Bebeklerde ve çocuklarda prekordiyum sessiz olabilir. Yeterli kalp işlevine rağmen prekordiyal nabız hissedilemeyebilir.

1 yaşın üstündeki çocuklarda ve erişkinde karotid arter palpe edilerek nabız kontrolü yapılmalıdır. Önce tiroid kartilajı (âdem elması) palpe edilir. Sonra tiroid ve sternokleidomastoid kas arasında iki veya üç parmakla karotid arter palpe edilmeye çalışılır (Şekil-4). Bu arada diğer el ile hava yolu açıklığı devam ettirilir.

Eğer dolaşım var ancak solunum yoksa dakikada 12-20 olacak şekilde solunum desteği yapılmalıdır (Üç-beş saniyede daha



Şekil 4: Karotid arter muayenesi

Kalp Masajı Endikasyonları

Bebeklerde ve çocuklar uyarılara yanıtızsız, solumuyor veya gasping yapıyorsa, sağlık çalışanları 10 sn içinde nabız alamazlarsa veya nabız değerlendiremezlerse, **"kalp atımı 60/dk altında, yeterli ventilasyon ve oksijenizasyona rağmen dolaşım bozukluğu bulguları varsa"** kalp masajına başlanmalıdır. Dolaşım bozukluğu ile

birlikte olan bradikardi de (60/dk altı) kalp masajı endikasyonudur. Çünkü bozulmuş dolaşım ile birlikte yetersiz kalp atımının olması, kalp durmasının

yakında gerçekleşeceğinin göstergesidir. Bebeklerde ve çocuklarda kalp debisi çoğunlukla kalp atım hızına bağlıdır.

5) Kardiyopulmoner resüsitasyona başla

(Tek kurtarıcı varsa 30 kalp masajı 2 solutma, iki kurtarıcı varsa: 15 kalp masajı 2 solutma)

Göğüs basısı; sternum ve vertebra arasına ritmik olarak kalbin sıkıştırılarak sağlanan yapay kalp atımları ile yaşamsal öneme sahip organlara (kalp, akciğer, beyin) düşük ancak yaşamı devam ettirecek kadar dolaşımın sağlanmasıdır. Göğüs basısına solunum desteği de eşlik etmelidir. Göğüs basısı iki meme

başını birleştiren çizginin hemen altına ve göğüs ön arka çapının 1/3'si kadar derinlikte, bebek ve çocukta en az 100/dk, en fazla 120/dk hızında uygulanır. Ksifoide bası yapılmamalıdır. Göğüs basısının etkinliği, arteriyel nabızların (brakiyal, karotid, femoral vb) palpe edilmesi ile anlaşılır. Eğer hasta entübe ise ve end-tidal CO₂ detektörü varsa, ekshale edilen havadaki CO₂ basıncının izlemi ile de göğüs basısının etkinliği anlaşılabilir. Eğer göğüs basısı yetersizse, kalp debisi ve pulmoner kan akımı yetersiz olacak, ekshale edilen CO₂ oldukça düşük (15 mmHg'nın altı) kalacaktır. Eğer göğüs basısı etkin ise ve kalp debisi ile pulmoner kan akımı düzeliyorsa ekshale CO₂ basıncı giderek yükselecektir. Uygun göğüs basısını sağlamak için öncelikle çocuğun sert bir zemine alınması gerekir. Uygun genişlikte ve büyüklükteki (omuzdan bele kadar mesafede) bir tahta uygun bir zemin oluşturur.

1 yaşın altında göğüs basısı:

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

Göğüs ön arka çapının 1/3'ü (4 cm derinlikte) kadar derinlikte ve dakikada en az 100, en fazla 120 hızında göğüs basısı uygulanır (Şekil-5). Bası uygulanırken göğüsün çepeçevre sıkıştırılmasının ek bir üstünlüğü gösterilmemiştir.



Şekil 5: Başparmak yöntemi ile kalp masajı

Her onbeş göğüs basısı sonrası, hasta entübe değilse yardımcı kurtarıcının solutması için kısa bir ara verilir. Solutmanın etkinliği göğüsün genişlemesi ile anlaşılır. Göğüs basısı ile solutma ard arda olmalıdır.

İki parmak yöntemi: Eğer kurtarıcı yalnız ise bu yöntem yeğlenir. Bebek sert bir zemine veya ön kolu üstüne desteklenerek aynı bölgeye aynı hız ve derinlikte göğüs basısı uygulanır. Bu yöntemde bir elin işaret ve orta parmakları bası alanına dik olarak yerleştirilir (Şekil-6).



Şekil 6: İki parmak yöntemi ile kalp masajı

1 yaş üstünde göğüs basısı

Bu yaş grubunda bası, el topuğu ile yapılır. Çocuklarda uygulayıcının ve/veya hastanın vücut boyutuna göre tek veya iki elle, erişkinlerde iki elle bası yapılır. İki meme başını birleştiren çizgi hizasında, orta hatta sternum üstüne (ksifoide gelmemesine dikkat edilerek) el topuğu ile göğüs ön-arka çapının 1/3'ü (5 cm derinlikte, adolesanlarda 6 cm'yi geçmemeli) olacak şekilde uygulanır (Şekil-7). Bası alanının kaybedilmemesi için el topuğu yerinden oynatılmadan onbeş bası yapılır ardından çocuk iki kez solutulur. Tek kurtarıcı varsa 30 kalp masajı iki solutma yapılır. Göğüs basısı dakikada en az 100 olacak şekilde uygulanır.

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

- Göğüs basıları kuvvetli yapılmalıdır. Etkili göğüs basısı için göğüs ön-arka çapının en az 1/3'ü kadar kompresyon yapılmalıdır. Bu da infantlar için 4 cm, çocuklar için 5 cm derinliğinde (adolesanlarda 6 cm'yi geçmemeli) olmalıdır. Çocuklarda göğüs basısı uygulayıcının tercihine göre tek veya çift elle yapılabilir. İnfantlarda tek uygulayıcı varsa iki parmak tekniği, iki uygulayıcı varsa iki başparmak tekniği kullanılmalıdır.



Şekil 7: Tek el veya iki el ile kalp masajı

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

Sadece Göğüs Basısı İle KPR:

İnfant ve çocuklarda optimal KPR, göğüs basısı ile ventilasyonun bir arada yapılmasıdır. Yapılan çalışmalarda, özellikle erişkin vakalarda, sadece göğüs basısı ile yapılan resüsitasyon ile ventilasyonla birlikte göğüs basısının birlikte yapıldığı resüsitasyon sonuçlarının benzer olduğu görülmüştür. Asfeksiye bağlı arrestlerde ise göğüs basısı ile birlikte yapılan ventilasyonun sonuçlarının daha iyi olduğu gösterilmiştir. Pediatrik yaş grubunda geniş bir vaka serisinde yapılan çalışmada, arrest nedeni kardiyak etiyojisi dışı nedenler olduğunda göğüs basısı ile birlikte solunum yapıldığındaki, tek başına göğüs basısına

göre yaşam şansının daha yüksek olduğu saptanmıştır. Arrest nedeni kardiyak nedenler olan vakalarda ise her iki şekilde yapılan resüsitasyon sonuçları açısından fark olmadığı görülmüştür. Bu nedenle, arrest nedeninin çoğunlukla asfeksiye bağlı olduğu çocuk olgularda göğüs basısı ile birlikte ventilasyon esas olmakla birlikte, ağızdan ağıza solunum yaptırmak istemeyen veya yapamayan sağlık dışı kurtarıcılarının hiç canlandırma yaptırmamalarından sadece göğüs basısı ile resüsitasyon yapmaları tercih edilmelidir.

6) Hava yolunu açma ve solunum desteği verilmesi:

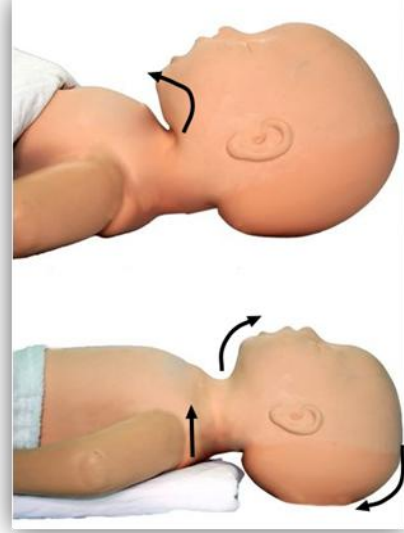
Hipoksemi ve solunum durması, ani genel durum bozulmasının ve kalp-solunum durmasının asıl nedeni olabileceği gibi bunlara katkıda da bulunabilir. Bilinçsiz olan çocuklarda kasların gevşemesi, dilin arkaya yer değiştirerek hava yolunun daralmasına/kapanmasına neden olabilir. Havayolu çocuk sert ve düz bir yere yatırıldıktan sonra açılır.

Travma şüphesi: Uyarılara yanıtız halde bulunan travmalı olgularda öncelikle havayolu açıklığı sağlanmalıdır. Boyun omurlarında zedelenme şüphesi varsa baş hareket ettirilmeyip "**çene itme**" manevrası ile hava yolu açılmalıdır. Ancak "**çene itme**" manevrası havayolu açıklığını sağlamada yetersiz kalıyorsa özenli bir şekilde hafif ekstansiyon uygulanarak "**Baş geri Çene yukarı**" manevrası yapılabilir

Bilinci açık olan ve kendiliğinden soluyan ancak solunum işlevini güçlükle yapabilen birinde sadece hava yolu açma hareketleri uygulanmalı, hava yolu açma girişimi (entübasyon, havayolu gereci gibi...) yapılmaksızın, zaman kaybetmeden ileri yaşam desteği olanağının olduğu bir yere taşınması sağlanmalıdır.

Havayolunu rahatlatma pozisyonu-koklama pozisyonu:

Sırt üstü yatan bilinci kapalı bebekte oksiputtaki çıkıntı, boyunda fleksiyona ve havayolu darlığının artmasına neden olur. Koklama pozisyonu verilerek (omuz altına bir yükselti ile) kulak tragusları omuz çıkıntısı ile aynı hizaya getirilerek hava yolu açılır (Şekil-8). İki yaşın üzerindeki çocuklarda oksiput altına ince katlanmış bir havlu konularak havayolu rahatlatılır. Eğer yine de havayolu açıklığı tam olarak sağlanamıyorsa Baş geri-Çene yukarı veya Çene itme (travma şüphesi varsa) manevraları ile hava yolu açıklığı sağlanmış olur.



Şekil 8: Hava yolunu rahatlatma pozisyonu

Baş geri-Çene yukarı manevrası:



Şekil 9: Baş geri-Çene yukarı hareketi

Travma şüphesi yoksa 1 yaş üstündeki çocuklarda bu manevra ile hava yolu açılır. Bu manevrada baş nazikçe nötral pozisyonda tutulur, altına konulan bir el ile baş geri itilir, böylece boyun hafif ekstansiyona gelir. Diğer el ile de eş zamanlı olarak alt çene yukarı itilir. Böylece mandibula yukarı dışa doğru kaldırılmış olur (Şekil-9). Bu manevrayı yaparken ağzın kapatılmamasına ve çene altındaki yumuşak dokuların itilmemesine dikkat edilmelidir. Çünkü bu tip yanlış uygulamalar, havayolunu açma işlemi yerine havayolunun daha fazla tıkanmasına neden olur. Bu arada yabancı cisim, diş, sekresyon veya kan varsa bunlar temizlenir.

Çene itme manevrası-Servikal travma şüphesi:

Bebek ve çocuklarda boyunda spinal kord zedelenmesi yaygın değildir. Ancak boyun omur yaralanma şüphesi varsa çene iki elle yukarı ve dışa doğru itilir. Bu manevra ile çene ileri itilip hava yolu açılırken boyun hareket ettirilmemiş olur (Şekil-10). Bu manevranın uygulanmasında yaşanan sıkıntılar nedeniyle, sağlık dışı kurtarıcılarının çene itme manevrasını uygulamaması, sağlık çalışanlarının da bu manevra ile havayolu açıklığını sağlayamazlarsa, baş geri-çene yukarı manevrası ile hava yolu açıklığı sağlanmaları önerilir.



Şekil 10: Çene itme hareketi

Havayolu açıklığı sağlandıktan sonra "bak-dinle-hisset" ile hastanın solunumunun değerlendirilmesi artık önerilmemektedir. Öncelikli olarak, uyanıklara yanıtız, solumayan veya gasping yapan hastada göğüs

basısı ile başlanılıp, havayolu açıklığı sağlanarak solutma işlemi ile devam edilmesi önerilmektedir. Olayı gören kişilerin ağızdan ağza solunum yaptırmak istememeleri ve bu nedenle hiç resüsitasyon işlemine başlamamaları nedeniyle artık başlangıçtaki "kurtarıcı solutma" da önerilmemektedir. **Tek kurtarıcı varlığında 30 göğüs basısı, iki kurtarıcı varlığında 15 göğüs basısı sonrasında havayolu açılarak iki kez solutma işlemi yapılmalıdır.** Her solunum yaklaşık 1 sn sürmeli, iki solunum arasında ekspirasyona zaman tanıyacak kadar veya göğsün eski haline gelmesine izin verecek kadar süre bırakılmalıdır. Solunum hacminin yeterliliği göğüs hareketleri ile anlaşılır. Doğru hacim veriliyorsa her solutmada göğüs kalkışı gözle gözlenebilir. Solutma ile göğüs kalkmıyor ise, başa yeniden pozisyon verilmeli, solutma işlemi sırasında kaçığa izin vermeyecek şekilde hava yolu kapatılmalı ve solutma tekrar denenmelidir. Yine göğüs havalanması sağlanamazsa yabancı cisim tıkanıklığı açısından değerlendirme yapılmalıdır. Aşırı solutmanın (solunum sıklığını yüksek tutmak, çok derin solutmak veya çok kuvvetli solutma uygulamak) zararlı etkilerinden dolayı kaçınılmalıdır.

Solutma için varsa balon-maske kullanılır. Eğer yoksa süt çocuklarında ağız ağız-burun veya bunda başarılı olunamazsa ağız-ağız veya ağız-burun solunumu, çocuklarda ise ağız-ağız solunumu yaptırılır. Ağızdan ağza solunum uygulanırken biyobariyer, mendil vs kullanılarak sekresyon, kan vs bulaşı engellenebilir.

Süt çocuğunda (bebekte) kurtarıcı ağız ile bebeğin ağız ve burnunu kapsayacak şekilde solutma yaptırır (Şekil-11). Bebeğin ağız ve burnunu aynı anda kapsamakta zorlanırsa ağız-ağız veya ağız-burun solunumu yaptırabilir.



Şekil 11: Süt çocuğunda ağızdan ağız-buruna solunum



Şekil 12: Çocuklarda ağızdan ağza solunum

Çocuklarda ise ağızdan ağza solutma yapılırken burun kapatılır ve derin bir soluk alınarak yaklaşık 1 sn süresince solutma işlemi yapılır (Şekil-12).

Çocuk ve bebekler için optimal göğüs basısı – ventilasyon oranının ne olması gerektiği konusunda yeterli veri olmamakla beraber, göğüs basısına ara verildiğinde koroner perfüzyon basıncının düştüğü, dolayısıyla resüsitasyon başarı şansının azaldığı gösterilmiştir. Bu nedenle bebek ve çocuklar için kompresyon-ventilasyon oranı:

- Tek uygulayıcı varsa 30 göğüs basısı:2 solutma
- İki uygulayıcı varsa 15 göğüs basısı:2 solutma
- İleri hava yolu (entübasyon, laringeal-maske havayolu) elde edilinceye kadar göğüs basısı ve solutma senkronize yapılmalı, ancak iki kez etkin şekilde solutma yapıldıktan hemen sonra göğüs basısına başlanmalıdır.
- Hastada ileri havayolu (entübasyon veya laringeal maske havayolu) elde edildikten sonra solutma esnasında göğüs basısına ara verilmemesi gereklidir. Göğüs basısı dakikada en az 100, en fazla 120 olacak şekilde yapılmalı ve solutmada dakikada 10 solunum olmalıdır.

- Kalp masajı gerektirmeyen, sadece solunum yetmezliği olan süt çocuğu ve çocuklarda solunum hızı: 12-20/dk (yaklaşık 3-5 saniyede bir solunum), erişkinlerde ise 10-12 solunum/dk (yaklaşık her 5-6 saniyede bir solunum) olmalıdır.

7) İki dakika süresince veya 5 döngü KPR'den sonra tekrar değerlendir, herhangi bir değişiklik yoksa 112'yi ara canlandırmaya devam et

Tek kurtarıcı varlığında KPR 5 döngü veya yaklaşık 2 dakika sürmelidir. İkinci dakikanın sonunda 112 aranmalı ve hemen dönüp yardım gelinceye kadar resüsitasyona devam edilmelidir. İki kişi varlığında ikinci dakika sonunda hasta değerlendirilmeli, kalp masajı yapan kişi ile solutmayı yapan kişi yer değiştirmeli veya varsa üçüncü bir kişi ile değiştirilmelidir.

YABANCI CİSİM

Yabancı cismin çıkartılmasında kullanabileceğimiz 3 manevra vardır: **Sirt vuruşu, göğüs basısı ve abdominal manevra**. Bebeklerde göğüs kafesi üst abdominal organları örtemediğinden koruyucu işlevini yerine getiremez. Bu nedenle iyatrojenik organ zedelenmesine yol açabileceğinden yabancı cisimi çıkartmada abdominal manevra süt çocuklarında önerilmez.

Yabancı cisim tıkanıklığının (YCO) tanınması

Yabancı cisme bağlı ölümlerin %90'ı 5 yaş altında görülür. Bunların da %65'ini süt çocukları oluşturur. Oyuncaklar, balon, küçük objeler ve yuvarlak şekerler, kabuklu yemiş, üzüm gibi yiyecekler YCO'nuna neden olabilir. Özellikle aniden solunum sıkıntısı gelişen ve birlikte öksürük, öğürme, stridor (hırıltı), vizing (hışıltı) olan çocuklarda yabancı cisim aspirasyonundan şüphelenilmelidir. Üst solunum yolunda ödeme neden olan krup ve epiglottitte de benzer tablo ortaya çıkabilir. Ancak YCO'nda klinik gidiş çok hızlı gelişmesi ile birlikte enfeksiyon veya diğer hastalık belirtileri olan ateş, boğuk ses, ağızdan salya akması, halsizlik yoktur. Enfeksiyöz nedenli havayolu tıkanıklıklarında yanlışlıkla YCO tanısı konulup yabancı cisim çıkarma manevralarını uygulamak kontrendike olup hastaya zarar verir. Bunların derhal hastaneye gönderilmesi gerekir.

Ciddi veya tam YCO'larında müdahalede bilinmesi gereken öncelikler

YCO'ununda evrensel bir boğulma işareti vardır. Kısmi tıkanıklıkta çocuk güçlü bir şekilde öksürür. Kendi kendine öksürebilen ve solunum çabası olan çocuğa girişimde bulunulmamalıdır. Çocuğun öksürüğü yetersizse veya sesi kesilir ya da solunum sıkıntısı artarsa, stridor gelişirse, çocuk tepki vermemeye başlarsa girişimde bulunulmalıdır. Tam YCO olan bilinci açık süt çocuklarında sirta vuruş ve göğse bası manevraları yabancı cisim çıkana kadar ya da bilinç kaybolana kadar uygulanır. Bu yaş grubu için veriler kısıtlı olsa da subdiyafragmatik abdominal manevra (Heimlich), karın içi organlar korunamadığından önerilmemektedir. Heimlich manevrasına bağlı gastrik rüptür ve abdominal zedelenme olgularının rapor edilmesi bu öneriyi desteklemektedir. Ciddi veya tam YCO olan bilinci açık çocuklarda Heimlich manevrası yapılmalıdır. Bu manevrada toraks içi basınç artırılarak, yapay öksürük yaratılarak yabancı cisim çıkartılır.

Bilinci açık süt çocuğunda yabancı cismin çıkartılması:

Sirta vuruş ve göğse vuruş manevraları yabancı cisim çıkana veya bebeğin bilinci kapanana kadar ardarda yapılır.

Sirta vuruş: Bebeğin başı aşağı gelecek şekilde tutulur. Çene sıkı bir şekilde tutularak bebeğin başı desteklenir, kurtarıcının kolu uyluğuna yaslandırılır ve bebeğin sırtına, kürek kemikleri arasına (interskapuler bölgeye) el topuğu ile beş kez ileri doğru vurulur (Şekil-13). Yabancı cisim çıktıktan sonra bebek dikkatlice çevrilir.



Şekil 14: Göğüs basısı (itişi) manevrası



Şekil 2: Sirta vuruş manevrası

Göğse bası: Yabancı cisim çıkmamışsa; baş ve boyun dikkatlice desteklenir bebek sırtüstü pozisyona getirilir. Bebek kurtarıcının uyluğuna baş aşağı yatırılır ve bebeğin iki meme ucu hizasının bir parmak altından göğüs basısı yapılan bölgeye iki parmak ile kalp masajına benzer şekilde beş kez bası yapılır (Şekil-14).

“Bilinci açık çocukta yabancı cismin çıkartılması:

Heimlich manevrası ile yabancı cisim çıkartılır. Çocuk oturur veya ayakta durur pozisyonda olabilir (Şekil-15). Çocuğun arkasına geçilerek dizlerin üstüne oturur pozisyonda veya ayakta durulur. Kurtarıcının kolları çocuğun koltuk altlarından geçirilerek eller göbük ile ksifoid arasındaki bölgede kavuşturulur. Bir elin diğer el üzerine olan basısı ile beş kez bu bölgeye yukarı içe olacak şekilde hızlı ve kuvvetli bası uygulanır. Bu manevrayı yaparken ksifoid ve kostaları zedelememek gerekir. Beş basılık uygulamalara yabancı cisim çıkana veya çocuğun bilinci kaybolana dek devam edilir.



Şekil 3: Dil-çene çekme manevrası ile ağızda yabancı cisim muayenesi

Bilinci kapalı olan bebek veya çocukta yabancı cismin çıkartılması:

Bilinci kapanan bebek veya çocukta hemen 30 göğüs basısı ile KPR başlanır. 30 göğüs basısı sonrasında ağız açılarak dil-çene çekme manevrası ile yabancı cisim aranır (Şekil-16). Yabancı cisim görülürse çıkarılır. Kesinlikle parmak kırılmasına sokulmamalıdır. Çünkü bu, ağza gelmiş olan yabancı cismin tekrar itilmesine veya supraglottik bölgenin zedelenmesine neden olur. Yabancı cisim görülemezse 2 kez solutma işlemi yapılır ve KPR devam edilir. Bilinci kapalı olan hastalarda yerde Heimlich manevrası yapılması artık önerilmemekte, bu hastalarda zaman kaybı etmeden KPR başlanması gerekmektedir.



Şekil 15: Heimlich manevrası (ayakta)

Suda Boğulmada Temel Yaşam Desteği

Suda boğulmadan çocuk ölümlerine tüm dünyada rastlanmaktadır. Boğulmada hipoksinin süresi ve şiddeti, sonucu belirleyecek tek ve en önemli belirteçdir. KPR özellikle “kurtarıcı solunum” çocuk sudan çıkartılır çıkartılmaz en kısa sürede uygulanmalıdır. Hatta olası ise (kurtarıcı da emniyette ise) sudan daha çıkarılmadan solutma işlemine başlanmalıdır. Bebek ve çocukların çoğu uyarıya ve kurtarıcı solutma işlemine kısa bir sürede yanıt verir. Eğer ilk kurtarıcı solutmalardan sonra dolaşım ile ilgili işaretler (solunum, öksürük ve hareket) yoksa hemen göğüs basısına başlanmalıdır. Hasta sudan çıkarıldığında solumuyor ve yanıtsız ise 2 dakika KPR yapıp sonra 112 aranmalıdır. İkinci bir kişi varsa aynı anda 112 aranarak yardım çağırılmalıdır. Suda boğulmada temel yaklaşım etkin KPR yapılmasıdır. Suyun yabancı cisim gibi değerlendirilip çıkartılması için yapılacak manevralar zaman kaybına neden olacak ve prognozu olumsuz yönde etkileyecektir.

PRATİK UYGULAMA

Amaç: Süt çocuğu ve çocukta temel yaşam desteği uygulamalarını öğretmek

Öğrenilecekler:

- 112 acil sistemi aramayı öğrenmek
- Hastanın bilincini kontrol etmeği öğrenmek
- Havayolunu açmak (baş geri-çene itme manevrası, çene itme manevrası)
- Etkin solutma (ağızdan ağza, ağızdan buruna) öğrenmek
- Dolaşımın değerlendirilmesi (brakiyal-femoral nabız palpasyonu)
- Kalp masajı-solutmanın birlikte uygulanması (30:2, 15:2)
- Yabancı cisim tıkanıklığı (Sırta vuruş, göğse vuruş, Heimlich manevrası)

Gerekli malzemeler: Birkaç küçük havlu, gazlı bezler, iki adet göğsü şişebilen bebek maketi

BÖLÜM SONU DEĞERLENDİRME

1. Nöbetten doktor arkadaşınızla çıkmış, evinize gidiyorsunuz. Yol kenarında yatan 5 yaşlarında bir çocuk gördünüz. İlk olarak ne yaparsınız?
 - a. Çocuğun hava yolunu açarım
 - b. Çocuğun ve kendimizin güvenliğini sağlamak üzere arkadaşımınla birlikte onu kaldırıma dikkatli bir şekilde naklederim
 - c. Önce 112'nin gelmesini beklerim
 - d. Arkadaşımınla birlikte hemen kalp masajı yapar, solunum desteği veririm.
2. Solunumu olmayan, dolaşımı yeterli olan bir bebeği dakikada kaç kez solutursunuz?
 - a. 8-10
 - b. 12-20
 - c. 20-30
 - d. 30-40
3. Üç yaşında bir çocukta nabız muayenesini nereden yaparsınız?
 - a. Radyal nabız
 - b. Karotid nabız
 - c. Brakiyal nabız
 - d. Dorsalis pedis
4. On aylık bir çocuk emeklerken yerde bulunduğu bir fıstığı ağzına alıyor ve solunum yoluna kaçıyor. Öksürüp tıksırıyor. Yabancı cismi çıkarmak için ne yaparsınız?
 - a. Parmağımla körlemesine ağız içini sıvayarak bakarım
 - b. Sıra ile sırta ve göğse vuruş manevraları ile yabancı cismi çıkartmaya çalışırım
 - c. Çocuğu baş aşağı pozisyonda sallayarak yabancı cismi çıkartırım
 - d. Subdiafragmatik abdominal Hemlich manevrası ile yabancı cismi çıkartmaya çalışırım
5. Çocuklarda kardiyopulmoner resüsitasyonda iki veya daha fazla kurtarıcı varsa kalp masajı solunum yaptırılır.
6. Bir yaş altı kalp masajında tek kurtarıcı varsa yöntemi, iki kurtarıcı varsa yöntemi kullanılır.
7. Bir yaş üstünde göğüs basısı uygulayıcının ve/veya hastanın göre veya yapılır. Göğüs basısının derinliği göğüs ön-arka çapının kadar olmalıdır.
8. Kardiyopulmoner resüsitasyonda hasta dakikada veya döngüde bir tekrar değerlendirilir.

2

SOLUNUM YETMEZLİĞİNİN TANINMASI VE TEDAVİSİ

Amaçlar:

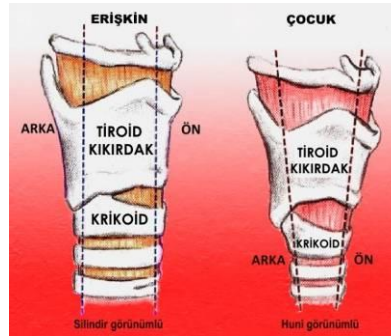
- Çocukların hava yolunun erişkinlere göre farklılıkları
- Havayolu açıklığının sağlanması
- Solunumun hızla değerlendirilmesi
- Solunum sıkıntısı ve yetmezliği bulgularının tanımlanması
- Ventilasyon yetmezliğinin tanınması ve devamlılığını sağlayacak yöntemlerin öğrenilmesi amaçlanmıştır.

Solunum sistemine ait problemler bebek ve çocuklarda yaygındır. Solunum sıkıntısı çocuk acil ünitesine başvuruların %10'undan, infant yaş grubu başvurularının ise %20'sinden sorumludur. Hastaneye yatırılan hastaların %20'sinde solunum sıkıntısı vardır. Çocukluk yaş grubunda hastane öncesinde ve hastanede meydana gelen kalp solunum durmasının en sık nedeni solunum yetmezliğidir. Solunum yetmezliği ve kalp durmasının gelişimini önlemek için hızla tanı konularak tedavi yapılmalıdır. Solunum yetmezliği veya durması uygun ve zamanında tedavi edilirse çocuğun yaşamı devam ettirilebilir. Solunum durmasına bağlı olarak kalp durması gelişirse resüsitasyonun başarı oranı belirgin olarak düşer. Bu nedenle solunumsal problemlerin erken tanı ve etkin tedavisi Çocuk İleri Yaşam Desteği (ÇİYAD)'nin temelini oluşturur.

ANATOMİ VE FİZYOLOJİ

Çocuk havayolu, erişkin havayolundan anatomik ve fizyolojik olarak farklılıklar gösterir. Üst solunum yolundaki anatomik farklılıklar şunlardır:

- Havayolu küçüktür
- Dil, erişkinle kıyaslandığında orofarinkse göre daha büyüktür
- Dil kökü laringeal açıklığa yakındır
- Epilot büyük ve omega şeklindedir
- Glottis ve dil kökü arası açıklanma dardır
- Larinks huni şeklindedir
- Larinks göreceli olarak önde ve yüksektedir
- Epiglot uzun, dar ve trakeanın uzun eksenine doğru açılmıştır
- Vokal kordların ön yapışma noktaları aşağıdadır
- On yaşından küçük çocuklarda havayolunun en dar yeri vokal kordların altında krikoid kartilaj düzeyindedir (Şekil 1). Larinks huni şeklindedir. Ergen ve yetişkinlerde ise havayolunun en dar kısmı glottis girişinde olup, larinks silindirik şeklindedir.



Şekil 1. Çocuk ve erişkin üst havayolunun görüntüsü. Çocuk larinksi huni şeklindedir ve krikoid halka erişkine göre dardır. Erişkin larinksi silindirik şeklindedir.

Bu anatomik farklılıklar şu önemli klinik sonuçlara yol açar:

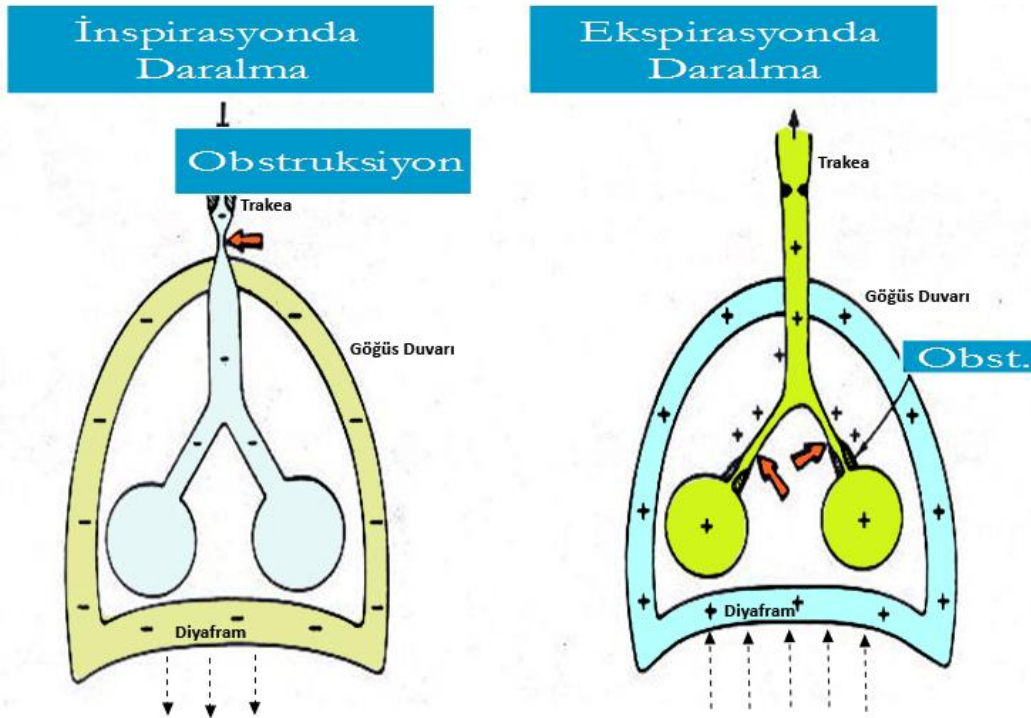
- Çocuklarda havayolunda oluşan az miktardaki ödem ve tıkanıklık lümenin önemli derecede daralmasına, hava akımına karşı dirençte artmaya ve solunum işinin arttırmasına neden olur.
- Dilin arkaya doğru yer değiştirmesi, ciddi havayolu tıkanıklığına neden olur aynı zamanda, trakeyal entübasyon süresince dilin laringoskop bıçağı ile kontrolünü zorlaştırır.
- Larinksin erişkine göre daha yüksekte yerleşimi dil kökü ile glottisin girişi arasındaki açığı daha keskin yapmaktadır. Bunun sonucunda ağızdan glottise kadar uygun görüş alanı yaratmada düz bıçak eğri bıçaktan daha yararlı olmaktadır.
- Epiglottin uzun ve dar olması, laringoskop bıçağı ile kontrolünü zorlaştırır.
- Trakeyal tüpün kör bir şekilde görmeden yerleştirilmesi vokal kordların ön birleşim alanlarının kapanmasına neden olur.
- Trakeyal tüp genişliğinin seçimi, glottis girişinden çok krikoid halkanın genişliğine göre yapılmalıdır. Eğer trakeyal tüp uygun genişlikte ise entübasyon sonrası hava kaçağı, 25-30 cm H₂O zirve inspiratuvar basınçta gözlenmelidir.

Çocuklarda subglottik alan en dar kısımdır. Krikoid kartilajla çevrili olması, genişleme kapasitesi azaltır. Ek olarak subglottik alanın bağ dokusu yetersizdir, inflamasyon veya doku ödemi varlığında kolaylıkla havayolu çapı azalır. Havayolunun erişkine göre dar olması nedeniyle hava akımına karşı direnç fazladır. Süt çocuklarında türbülasyona neden olan nazal kemikler henüz gelişmediğinden burundan solunum daha kolaydır ancak hava akımına karşı oluşturulan direncin %50'si burundan kaynaklanır. Bu nedenle çocuklarda kolaylıkla oluşabilecek burun tıkanıklığı solunum sıkıntısına yol açabilir. Erişkinde kısa ve düz olan epiglot dil köküne yakın, süt çocuğunda uzun, hareketli, larinkse doğru 45° açıyla durur. Çocuk büyüdükçe epiglot topografik olarak birincil servikal verterbra hizasından yedinci servikal vertebra hizasına kadar aşağı doğru yer değiştirir. Trakeya daha kısa ve dardır. Hava yollarının açık kalması için gerekli kartilaj henüz gelişmemiştir. Hava yolları yumuşaktır ve hava giriş çıkışıyla hareketlilik gösterebilir.

Sakin soluma esnasında, hava akımına karşı gelişen direnç, havayolu yarıçapının dördüncü kuvveti ile ters orantılıdır. Normal koşullar altında havayolundaki herhangi bir daralma, havayolunda akımına karşı direncin [hava yolundaki daralmanın üs cinsinden 4 katı ($r^4 = \text{daralan havayolu yarıçapı}^4$)] ve solunum çabasının artmasına neden olur. Ağlama gibi türbülant hava akımına neden olan durumlarda ise, hava akımına karşı gelişen direnç üs cinsinden yarıçapın 5 katı (r^5) oranında artar. Bebek ve çocuklarda hava yolunda daralma varlığında, hava yolu direncini artıracak türbülant akım gelişimini ve solunum çabası artışı önlemek için hastalar mümkün olduğunca sakin tutulmalı, az rahatsız edilmeli, anne ve/veya babasının yanında kalmasına izin verilmelidir.

Kostalar ve sternum akciğerlere destek olarak akciğerin ekspansiyonuna yardım ederler. İnterkostal kaslar ve diyafragma ise, havanın akciğerlere taşınmasını sağlayacak toraks içi basınç ve hacim değişikliklerini sağlar. Çocuklarda göğüs kafesinin esnekliği fazladır, kostalar henüz kıkırdak yapıda ve elastik olduğundan kollabe olmaya meyillidir. Süt çocuğunda horizontal pozisyonda duran kostalarının, inspirasyonda göğüs kafesini genişletme kapasiteleri daha azdır. Solunum çabası azaldığında veya kaybolduğunda "işlevsel rezidüel kapasite" azalır. Havayolunda tıkanıklık varlığında, inspirasyon sırasında suprasternal ve interkostal çekilmeler ve paradoksal göğüs hareketleri görülür (Şekil 2). Çocuklarda diyafragma bombeliği erişkine göre fazladır. Akciğer destek dokusunun yetmezliği nedeniyle solunum ağırlıklı olarak diyafragmatiktir. Diyafragma hareketleri yüksek toraks içi basınç varlığında (astım veya akciğerlerin aşırı havalandığı durumlar) veya gastrik distansiyon sonucu engellendiğinde interkostal kaslar göğüs duvarını kaldıramayacağından solunum işlevi tehlikeye girer.

Çocuklarda hava yolu kıkırdak dokusu olgunlaşmamıştır ve hava yolu daralmalarında kollapsa eğilim fazladır. Çocuklarda metabolik hız yüksek olduğundan ağırlık (kg) başına oksijen gereksinimi fazladır. Oksijen tüketimi bebeklerde 6-8 ml/kg/dk iken, erişkinlerde 3-4 ml/kg/dk'dır. Çocuklarda, apne veya yetersiz alveoler ventilasyon varlığında hipoksi gelişimi çocuklarda erişkinlerden çok daha hızlı olur.



Şekil 2. Üst ve alt solunum yolu tıkanıklığı bulguları

Solunum sıkıntısına ya da yetmezliğe yol açan hastalıklar çeşitli mekanizmalarla hipoksiye neden olurlar.

Hipoksemi beş mekanizmadan birine bağlı olarak gelişebilir:

1. Solunan havadaki oksijen parsiyel basıncının (PiO_2) yetersiz olması
2. Sağdan sola şant olması
3. Alveoler hipoventilasyon
4. Ventilasyon/perfüzyon (V/P) uygunsuzluğu
5. Yetersiz difüzyon dengesi

Kemikler, kaslar ve göğüs duvarından oluşan solunumsal pompa, yeterli gaz değişimi için gerekli olan alveolar ventilasyonu sağlamaktan sorumludur. Solunumsal pompa yetmezliğinin en önemli bulgusu hiperkapnidir. Solunumsal pompa işlev bozukluğuna neden olan durumlar santral nöral solunum uyarısının yetersiz olması, solunum kaslarının işlevlerinde bozukluk veya artmış solunum işidir (Tablo 1).

Tablo 1. Hiperkapni mekanizmaları

Solunumsal pompa yetmezliği
Santral nöral solunum uyarısında yetersizlik
Solunum kaslarının işlevlerinde yetersizlik
Solunum işinin atması
CO ₂ üretiminin artması
Venöz karışım
Sağdan sola şant
V/P uygunsuzluğu
Ölü boşluk ventilasyonu
Anatomik
Fizyolojik

Solunumun merkezi sinir sistemi (MSS) ile düzenlenmesi, hipoksi, hipotermi, zehirlenmeler, ilaçlar, hipoglisemi gibi metabolik bozukluklarla veya MSS zedelenmesi, işlev bozukluğu veya konvülsiyonlar sonucu baskılanabilir. Zehirlenmelerde veya kafa travmalarında solunum hızı ve çabası dikkatli bir şekilde izlenmelidir. Bu hastalarda apne sık olarak görülür. Her ne kadar bebek ve çocuklarda,

servikal vertebra yaralanmaları yaygın değilse de bu tip yaralanmalar (C4 ve üstü) diyafragmanın innervasyonunu bozarak apneye neden olabilirler.

SOLUNUM YETMEZLİĞİNİN TANINMASI

Solunum yetmezliğini değerlendirirken objektif ve subjektif bulgulardan yararlanır. Çocuğun iyilik hali ile ilgili subjektif izlenim ilk klinik değerlendirmede çok önemlidir ve uyanıklık derecesine, çevreyle iletişimine bakılarak karar verilebilir. Süt çocuklarında çevreyle iletişimin azalması, bilinç düzeyindeki değişiklik hızlı ilerleyen solunum yetmezliğinin ilk bulgusu olabilir. Daha ileri yaştaki çocuklar rahatsızlık yaratan bölgeyi, yorgunluğu, solunum zorluğunu ifade edebilirler. Çocuklarda solunum yetmezliğinin en erken objektif bulgusu takipnedir.

Normal durumda, solunum çaba harcamadan gerçekleştirilir (sağlıklı kişilerde bazal enerji tüketiminin %3-4'ü solunum işi için harcanır). Çocuklarda yardımcı solunum kas gruplarının kullanılması, burun kanadı solunumu, tıkanıklık ve solunum zorluğu derecesi ile ilişki gösterir (hastalık durumlarında solunum işi için harcanan enerji 15 - 20 kat artabilir). Göğüs kafesi dışı havayolu tıkanıklığının sık rastlanan belirtisi, stridorudur. Stridor, toraks dışı havayolunda daralan veya kısmen tıkanan bölgedeki laminer akımın bozulması sonucu oluşur. Özellikle inspiryumda oluşan havayolu türbülansı ve vibrasyonu stridor olarak duyulur. Toraks içi havayollarının daralması genellikle ekspiratuar hışıltıya neden olur

Siyanoz geç bulgudur. Siyanoz varlığı acil yaklaşım gerektirse de, diğer solunum sıkıntısı bulguları olan çocukta, siyanozun olmaması solunum yetmezliğini dışlamaz.

Obstrüktif havayolu bulguları ile başvuran kritik hastada objektif bir bulgu "pulsus paradoksus" varlığıdır. Pulsus paradoksus, inspirasyon sırasında sistolik kan basıncında azalma, ekspirasyonda artmadır. Pulsus paradoksus düzeyinin izlemi hastalığın ilerlemesi veya tedaviye yanıtı konusunda objektif ölçüm sağlar.

Solunum yetmezliği bulgularını dört grup altında toplamak mümkündür.

- a) Genel bulgular; halsizlik, huzursuzluk, başağrısı, bilinç bulanıklığı, terleme,
- b) Solunum sistemine ait bulgular; dispne, taşipne, bradipne veya apne gelişimi, paradoksal solunum, burun kanadı solunumu, retraksiyonlar, persistan wheezing, solunum seslerinin duyulmaması, siyanozun gelişmesi,
- c) Kardiyovasküler sisteme ait bulgular; taşikardi veya bradikardi, pulsus paradoksus, değişken kan basıncı,
- d) Uzamış ve ciddi solunum yetmezliğinde görülen durumlar; beyin ödemi, aritmi, miyokardial fibrozis, pulmoner hipertansiyon, böbreklerde işlev bozukluğu, karaciğer nekrozu.

Solunum yetmezliğinin klinik bulguları için özellikle vurgulanması gereken nokta, bulguların özgün olmayabileceği ve şüphe eşliğinin düşük olması gerekliliğidir.

Her ne kadar kesin ölçütler yoksa da solunum yetmezliği tanımlaması, oda havası solurken arteriyel kan gazında parsiyel oksijen basıncının (PaO_2) < 50 mmHg ve/veya parsiyel karbondiyoksit basıncının ($PaCO_2$) > 50 mmHg olmasıdır. Ancak bu yaklaşım birkaç nedenden dolayı problem yaratabilir. Örneğin her zaman arteriyel kan gazı bakılamayabilir; tek bir kan gazının değeri sınırlıdır ve hastanın hastalığı da göz önünde bulundurulmalıdır. Kronik akciğer hastalığı olan bir süt çocuğunda kan gazı değerleri farklı olacaktır; hipoksemi ve hiperkarbiye rastlanabilir. Kronik hiperkarbi kompanse edilerek pH normal sınırlarda tutulmaya çalışılır.

Solunum İşlevlerini Etkileyen Etmenler: Normal solunumda, solunum işi azdır ve solunum sessizdir. Normal solunum hızı yaş ile ters orantılıdır. Solunum hızı yenidoğanda fazla iken yaşla beraber azalır. Solunum hızı yenidoğanda 40-60/dk, bir yaşında 24/dk, onsekiz yaşında ise 12/dk'dır. Yüksek solunum hızına anksiyete, heyecan, egzersiz, ağrı veya ateş gibi sorunlar olduğunda, metabolik asidozu kompanse etmeye çalışırken, kan artmış CO_2 düzeyi varlığında rastlanır.

Normal tidal hacim ortalama 4-6 ml/kg'dır. Akciğere yeterli tidal hacim girişi ve ventilasyonun etkinliği göğüs duvarı hareketleri, özellikle distal akciğer alanları olmak üzere akciğer dinleme bulguları değerlendirilerek anlaşılabilir.

Dakika ventilasyon: Tidal hacim (bir nefeste akciğerlere alınan hava miktarı) x solunum hızı'dır.

Hipoventilasyon, tidal hacmin yetersiz veya dakika solunum sayısının az olması sonucu gelişir. Tidal hacim yetersiz ise dakika ventilasyonun sağlanması için solunum sayısı arttırılır.

Anormal solunum sayısı, hızlı (takipne), yavaş (bradipne) veya solunumun olmaması (apne) olarak ayrılır. Solunum çabası solunum işine bakılarak değerlendirilebilir. Solunum işinin arttığı durumlarda solunum çabası artmış veya normal olabilir. Solunum çabası normal, solunum işi artmışsa "sessiz takipne" olarak adlandırılır. Sessiz takipne sıklıkla metabolik asidozun kompanse edilmesi sırasında görülür.

Solunum İşlevlerinin Değerlendirilmesi: Süt çocukluğu ve çocukluk yaş grubunda aşağıdaki bulgu ve belirtilerden biri veya daha fazlasının olması solunum durması tehlikesinin yüksek olduğunu düşündürür:

- Solunum hızının, solunum çabasının artması veya solunum seslerinde azalma
- Bilinç düzeyinde azalma, ağrıya yanıtının veya anne-babadan ayrılmaya karşı verdiği tepkinin azalması
- Kas tonusunun azalması
- Siyanoz

Solunum işlevlerini değerlendirirken, solunum hızı ve mekaniği (solunum sesleri her iki akciğerde eşit duyuluyor mu, yardımcı solunum kaslarını kullanıyor mu?), bilinç düzeyi ve deri rengi ve muköz membranların durumu izlenmelidir.

a. Solunum Hızı:

Solunum hızı çocuğa dokunmadan inspeksiyonla değerlendirilmelidir. Anksiyete ve ajitasyon varlığı solunum hızını etkiler. Süt çocuklarında solunum sıkıntısının ilk bulgusu takipnedir. Solunum sıkıntısı bulguları olmadan takipne (sessiz takipne), metabolik asidoz (şok, diabetik ketoasidoz, metabolik hastalıklar, salisilat zehirlenmesi, ishal, kronik böbrek yetmezliği) kompanse edilmeye çalışılırken ya da respiratuvar alkalozda görülür. Sessiz takipnede sıklıkla akciğer sorunu yoktur.

Akut olarak kötüleşen çocukta yavaş ve düzensiz solunum hızı, ciddi bir durumun varlığını gösterir. Olası nedenler MSS depresyonu ve hipotermidir. Solunum işinin artmasına neden olan klinik durumlar solunum kaslarında güçsüzlüğe, solunum çabası veya hızında değişikliklere neden olarak solunum yetmezliği ile sonuçlanabilir. Solunum hızındaki değişiklikler diğer klinik bulguların ışığında değerlendirilmelidir.

Mental durumun düzelmesi, hava açlığının azalması, solunum hızının yaşa uyan değerlere inmesi klinik iyileşmeyi yansıtır. Solunum hızında azalmaya düzensiz solunum ritmi ve bilinç düzeyinde bozulma eşlik ediyorsa solunum yetmezliğinin kötüleştiği düşünülmelidir.

b. Solunum Çabası:

Solunum çabası, azalmış akciğer kompliyansı veya artmış havayolu direnci varlığında artar. Akciğer kompliyansının azalması sıklıkla ARDS ve pnömoni gibi hastalıklarda görülür. Klinik olarak burun kanadı solunumu, interkostal-subkostal ve suprasternal inspiratuvar çekilmeler solunum işinin arttığını gösterir. Solunum işinin arttığı durumlarda solunum kaslarının oksijen gereksinimi yüksektir, kalp debisinin büyük bir kısmı solunum kaslarına dağılır ve ekshale edilmesi gerekenden fazla karbondiyoksit üretilir.

Solunum mekaniğindeki değişikliklerin bulguları, başta hafif hareketlerin olması, hırıltılı solunum, tridor ve ekspiryumun uzamasıdır. Her solunumda başta hafif bir eğilme olur. Diyafragma kasıldığı zaman göğüs duvarı retrakte olur ve batın genişler; inspiryum sırasında göğüs retraksiyonuna abdominal distansiyon eşlik eder. Buna abdominal solunum da denebilir. Tüm bunların sonucunda tidal hacim düşer ve yetersiz ventilasyon gelişir.

Hırıltılı ya da gürültülü solunumun nedeni diyafragmanın geç ekspiratuvar kontraksiyonu ile beraber glottisin erken kapanmasıdır. Süt çocuğu ve daha büyük çocuklar havayolu basıncını arttırmak için hırıltılı-gürültülü solurlar. Bu solunum tipi pulmoner ödem, pnömoni veya ateletazi ile ilişkili akciğer volüm kaybı ve alveoler kollapsı olan hastalarda görülür.

Stridor, üst havayolu tıkanıklığı bulgusudur. Üst havayolu tıkanıklığı nedenleri konjenital veya akkiz anomaliler (büyük dil, laringomalazi, vokal kord paralizisi, veya havayolu hemanjiomu, tümör veya kist), enfeksiyonlar (krup, bakteriyel trakeit veya epiglottit), üst havayolu ödemi (allerjik reaksiyon) ve yabancı cisim aspirasyonudur.

Uzamış zorlu ekshalasyon genellikle hışıltı ile beraberdir. Toraks içi havayolu tıkanıklığı bulgusudur. Bu durumda tıkanıklık sıklıkla bronşiyal veya bronşiyoler düzeyindedir. Uzamış ekshalasyona bronşiyolit, astım, pulmoner ödem veya toraks içi yabancı cisim neden olabilir. Solunum mekaniğinin dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi, solunum problemlerinin tamamlanması için önemlidir.

c. Hava Girişi:

Klinik olarak tidal hacim ve ventilasyonun yeterliliği solunum seslerinin oskültasyonu ve göğüs ekspansiyonuna bakılarak değerlendirilir. İnspirasyon sırasında göğüs ekspansiyonu simetrik olmalıdır. Ekspirasyon, spontan sessiz solunum sırasında sıklıkla fark edilmez, pozitif basınçlı ventilasyon sırasında (balon-maske ventilasyon veya mekanik ventilasyon) fark edilir. Göğüs ekspansiyonunun azalmasına, solunum çabasının yetersiz olması, havayolu tıkanıklığı, atelektazi, pnömotoraks, hemotoraks, plevral efüzyon, muköz plak ve yabancı cisim neden olabilir.

Solunum sesleri her iki akciğerde eşittir ve kolay duyulur. Süt çocuğu ve büyük çocukta göğüs duvarının ince ve göğüsün nispeten küçük olması solunum seslerinin bir hemitorakstan diğerine yayılmasına neden olur. Bu durum, tidal hacmin ve gaz değişiminin göreceli fazla olduğu izlenimini verir.

Akciğer sesleri, aksiller alan da dahil olmak üzere, göğsün ön ve arka tarafında dinlenmelidir. Aksiller alan, özellikle distal havayollarının durumunu değerlendirmede kullanılan en değerli bölgedir.

d. Deri Rengi ve Sıcaklık:

Çocuğun oksijenizasyonu iyi ise, deri rengi ve sıcaklığı göğüs ve ekstremitelere bakılarak değerlendirilir. Kalp-solunum sistemi işlevleri normal ise, muköz membranlar, tırnak yatakları, el ayası ve ayak tabanı pembe olacaktır. Perfüzyonun bozulduğu durumlarda tipik olarak ilk önce el ve ayaklar etkilenir; soluk, soğuk ve siyanoze hale gelir. Oksijenizasyon veya perfüzyon bozukluğu arttığında gövde veya ekstremitelerin üzeri alacalı hal alır.

Çocuklarda hipoksemi varlığında santral siyanoz görülebilir. Ancak santral siyanozun görülebilmesi için kanda redükte hemoglobin düzeyinin en az 5 gr olmalıdır. Bu nedenle anemik hastalarda, ciddi hipoksemi varlığında siyanoz gelişmeyebilir. Siyanoz görülmesi, deri kan akımına ve dokular tarafından alınan oksijen miktarına da bağlıdır. Siyanoz, çoğunlukla düşük arteriyel oksijen saturasyonu ve düşük kalp debisi ile beraberdir. Bu nedenle santral siyanoz hipoksemisinin erken veya güvenilir bir bulgusu olarak kabul edilmez.

Çocuklarda kapiller dolun zamanı, deri rengi ve sıcaklığı değerlendirilirken ortam ısısı dikkate alınmalıdır. Soğuk ortamda gelişen periferik vazokonstriksiyon, derinin soluk ve alacalı görülmesine ve kapiller dolun zamanının (özellikle ekstremitelerde) uzamasına neden olur. Çocuk ısıtıldığı zaman, deri rengi düzelebilir ve ekstremiteler ısınır.

Hipoksemi gelişme riski yüksek olan çocuklarda oksijen saturasyonu, nabız oksimetre ile izlenir. Eğer solunum yetmezliğinden (hiperkarbi ve/veya hipoksemi) şüpheleniliyorsa arteriyel kan gazı bakılmalıdır.

SPONTAN SOLUNUMU OLAN SOLUNUM SIKINTILI HASTADA HAVAYOLUNUN DESTEKLENMESİ

Temel İlkeler

Acil havayolu yönetiminde amaçlanan: solunumsal problemlerin gelişeceğini ön görmek, tanı koymak ve "bozulmuş veya kaybedilmiş" işlevleri desteklemek ve/veya düzeltmektir. Acil durumlarda solunum işlevlerinin bozulma nedenini saptamak olanaksız olabilir. Bu durum önemli sorun yaratmaz, çünkü acil havayolu yönetimini başlatmak için çoğu zaman nedeni saptamak gerekli değildir.

Kritik hastalara, arteriyel oksijen basıncının düzeyinden bağımsız olarak oksijen verilmelidir. Bu hastalarda alveollerde gaz değişiminin yetersiz olması, hava girişinin azalması, dolaşım bozuklukları veya hipovolemi dokulara oksijen taşınmasını azaltabilir. Nemlendirme yapılarak sekresyonların küçük havayollarını tıkaması engellenmelidir. Soğuk buharlı sistem küçük çocuklarda hipotermiye yol açabileceğinden ısıtılmış nemlendirme sistemi kullanılması tercih edilmelidir.

Solunum sıkıntısı bulguları olan bilinci açık çocuklar, havayolu açıklığının sağlanabildiği ve solunum çabasının en aza indirildiği pozisyonda tutulmalıdırlar. Anksiyete, oksijen tüketimini ve solunum sıkıntısını artırır. Bilinci açık hastalarda ailelerin çocuğun yanında kalmalarına izin verilmeli ve çocuğun kendini daha güvende hissettiği ortamda oksijen gibi destekleyici havayolu tedavileri uygulanmalıdır. Eğer çocuk maske ile oksijen verilmesine direnirse, diğer yöntemler (yüz çadırı, nemlenmiş oksijenin çocuğun ağız ve burnuna verilmesi) kullanılmalıdır.

Çocuk dalgın veya bilinci kapalı ise havayolunda tıkanıklığın nedeni, boyunun fleksiyonu, dilin geriye doğru yer değiştirmesi veya hipofarinksin kollapsı olabilir. Havayolunun açılması için öncelikle

invazif olmayan yöntemler kullanılmalıdır. Gerekirse hava yolu, nazofarinks ve orofarinks aspire edilerek sekresyonlardan, mukusdan ve kandan temizlenmelidir.

Pozitif basınçlı ventilasyon, çocuğun solunum çabası yetersizse (göğüs hareketlerinin ve solunum seslerinin yetersiz oluşu ile karar verilir) uygulanmalıdır. Bu işlem balon-maske sistemi ile başarılı bir şekilde yapılabilir. Balon maske ile pozitif basınçlı ventilasyon nazik şekilde uygulanmalı, çocuğun inspirasyon çabasını arttırmak için zamanlamaya dikkat edilmelidir. Eğer pozitif basınçlı solunum desteği çocuğun solunum çabaları ile uyumlu değilse, öksürük, kusma, laringospazm ve gastrik distansiyon gelişebilir ve yeterli gaz değişimi sağlanamayabilir.

Solunum Sisteminin İnvazif Olmayan Monitorizasyonu

Nabız Oksimetre

Nabız oksimetre birçok farklı klinik durumda oksijenizasyonun belirlenmesinde büyük rol oynamaktadır. Nabız oksimetre, invazif değildir, kullanımı özel bir eğitim gerektirmez, ucuzdur, arteriyel saturasyon hakkında devamlı bilgi verir ve perfüzyonun azaldığı durumların erken tanısında yol göstericidir. Nabız oksimetre ventilasyonun yeterliliği konusunda ise fikir vermez.

Tablo 2. Nabız oksimetrenin klinik kullanım alanları

Acil hava yolu ile ilgili tedaviler sırasında

İleri hava yolu desteği gerekliliği konusunda karar verirken
Endotrakeyal entubasyondan önce oksijenizasyonun yeterliliğinin tespiti için
Ventilatör ve FiO₂ değişikliklerinin monitorizasyonunda
Oksijen tedavisinin sonlandırılmasına karar verirken (mekanik ventilasyon uygulanan durumlar dışında)

Oksijenizasyon monitorizasyonunda

Akciğer işlev bozukluğu olan hastalarda ani gelişebilecek olan hipoksik durumların saptanmasında
Sedasyon uygulanan durumlarda
Transport sırasında

Akut astım krizinde

Nabız oksimetre ile izlemin güvenilir yapılabilmesi için pulsatil kan akımının olması gerekir. Şokta ya da perfüzyonu bozuk olan çocukta nabız oksimetrenin güvenilirliği azalacaktır. Nabız oksimetre ile nabız sinyalinin belirlenemediği durumlarda: 1- mekanik problem, 2- ara yüzeyde problem, 3- çocukta acil tedavi gerektiren düşük perfüzyon varlığı araştırılmalıdır.

Uygun probun bulunmadığı durumlarda erişkin probu bebeğin el veya ayağının etrafına yerleştirilerek kullanılabilir. Aşırı vazokonstriksiyon varsa veya pulsatil sinyal belirlenemiyorsa, prob kulak memesine konulabilir. Hastanın bilinci kapalı ise, prob burun kanatlarına, ağız köşesine, çeneye ve hatta dile yerleştirilebilir.

Değişik markadaki nabız oksimetrelerin hipoksiyi saptama hızları farklıdır. Nabız oksimetrenin gösterdiği sonuç, hastanın görünümü değerlendirilerek ve oksimetrenin okuduğu kalp hızının, elektrokardiyogramdaki (EKG) ile aynı olup olmadığı karşılaştırılarak doğrulanmalıdır. Nabız oksimetrenin ve EKG monitorünün gösterdiği kalp hızları aynı değilse ya da hastanın görünümü ile oksijenizasyon düzeyi arasında uyumsuzluk varsa oksimetrenin doğruluğundan şüphe edilmelidir.

Solunum sonu karbondioksit dedektörü (Kapnometre)

Kapnometre, hastanın solunum havasındaki CO₂ basıncını yansıtır. Kritik çocuk hastaların (> 2 kg) izleminde, trakeyal tüp yerinin doğrulanmasında ve nakil sırasında kullanılabilir. Solunum havasında karbondiyoksit saptanması trakeyal tüpün endotrakeyal yerleşimini doğrular. Soluk havasında karbondioksit düzeyleri, nabızsız kalp durması sırasında yanıltıcı olabilir. Solukta karbondioksit basıncının aşırı düşük olması, pulmoner kan akımının azalmış olmasına bağlıdır.

Solunum havasında karbondiyoksit saptanmasında kullanılan aletlerden biri kolorimetrik yöntemle çalışan kapnometrelerdir.

Kolorimetrik kapnometre kullanılırken dikkat edilecek noktalar:

- 1- Hastanın ağırlığının >2 kg olması,
- 2- Perfüzyonun yeterli olması,
- 3- Renk değişiminin en az altı kez pozitif basınçlı solunum yaptırdıktan sonra değerlendirilmesidir.

Kolorimetrik Kapnometri değerlendirilirken renk değişimine göre yorumlar aşağıdaki şekilde yapılacaktır:

Purple (Eflatun-Mor):	Eyvah! Sorun var. 😞
Tan (Açık kahve rengi):	Acaba? 😟
Yellow (Sarı):	Sakin ol! İşler yolunda... 😊

Arteriyel Kan Gazı

Arteriyel kan gazı analizi, arteriyel oksijen ve karbondioksit basıncı ile pH'yı en doğru gösteren yöntemdir. Genellikle kan gazı analizleri, oksijenizasyon ve ventilasyonun etkinliğini göstermede, solunumsal ve metabolik asidoz tanısını koymada ve tedaviye yanıtı değerlendirmede kullanılır (Tablo 3 ve 4).

Tablo 3. Normal sınırlar dışındaki pH ve PaCO₂'in yorumlanması

pH > 7.45	Alkalemi (metabolik ve/veya respiratuvar alkaloz)
pH < 7.35	Asidemi (metabolik ve/veya respiratuvar asidoz)
PaCO₂ > 45 mmHg	Alveoler hipoventilasyon (respiratuvar asidoz)
PaCO₂ < 35 mmHg	Alveoler hiperventilasyon (respiratuvar alkaloz)

Tablo 4. Asit baz bozukluğunun klinik yorumlanması

Klinik Terminoloji	Ölçüt
Respiratuvar asidoz (ventilasyon yetersizliği)	PaCO ₂ > 45 mmHg
Respiratuvar alkaloz (alveoler hiperventilasyon)	PaCO ₂ < 35 mmHg
Respiratuvar asidoz (akut ventilasyon yetersizliği)	PaCO ₂ > 45 mmHg, pH < 7.35
Respiratuvar asidoz (kronik ventilasyon yetersizliği)	PaCO ₂ > 45 mmHg, pH 7.36-7.44
Respiratuvar alkaloz (akut alveoler hiperventilasyon)	PaCO ₂ < 35 mmHg, pH < 7.45
Asidemi	pH < 7.35
Alkalemi	pH > 7.45
Asidoz	HCO ₃ ⁻ < 20 mmol/L, BD > 5 mmol/L
Alkaloz	HCO ₃ ⁻ > 28 mmol/L, BE > 5 mmol/L

KPR sırasında bakılan arteriyel PaO₂ ve pH düzeyleri, doku oksijenizasyonunu ve pH düzeyini doğru yansıtmayabilir; ventilasyonun yeterliliğinin değerlendirilmesinde kullanılır. Arteriyel ve santral venöz pH ve PCO₂ farkına bakılarak perfüzyonun etkinliği belirlenebilir.

Solunum sıkıntısı tanısını koymak ve tedaviyi başlatmak için arteriyel kan gazı sonucunun görülmesine gerek yoktur.

Oksijen Verme Sistemleri

Solunum çabası yeterli olan hastada oksijen birçok farklı yöntemle uygulanabilir. Oksijen verme şekli, çocuğun klinik durumu ve hedeflenen oksijen konsantrasyonuna göre belirlenir. Oksijen verme yöntemleri düşük ve yüksek akımlı sistemler olmak üzere ikiye ayrılırlar. Düşük akımlı olanlarda, sisteme oda havası karışır çünkü gaz akımı gereksinim duyulan inspiratuvar akımı tümüyle karşılamak için yeterli değildir. Yüksek akımlı olanlarda, sistemin akım ve rezervuar kapasitesi, hastanın toplam inspiratuvar akım gereksinimini karşılayacak özelliktedir; sisteme oda havası karışmaz. Verilen oksijen konsantrasyonu, hastanın dakika ventilasyon ve gaz akım hızına göre belirlenir. Düşük akım sistemleri ile teorik olarak %23-80 konsantrasyonunda oksijen sağlanabilir, ancak çok güvenilir değildirler. Yüksek

akımlı sistemlerle hastaya düşük veya yüksek oksijen konsantrasyonu sunmak olasıdır. Yüksek akım sistemleri ile yüksek konsantrasyonda oksijen verilebileceğinden acil durumlarda kullanılmalıdırlar.

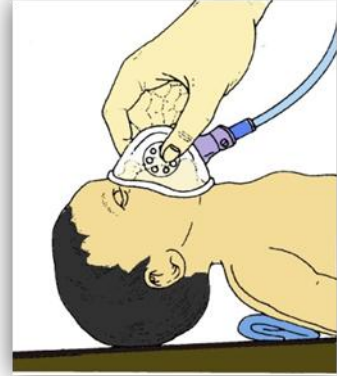
Oksijen Maskeleri

Nemlendirilmiş oksijenin farklı konsantrasyonlarda uygulanabileceği değişik tipte oksijen maskeleri vardır. Bebek ve küçük çocuklar, yumuşak vinil pedyatrik maske kullanımı sırasında huzursuz olabilirler. Bu maskeler, büyük çocuklarda rahatlıkla kullanılabilir.

a. Basit oksijen maskesi,

Düşük akım sistemlerindedir (Şekil 3). Çünkü maske içine ekshalasyon kanallarından ve maske ile yüz arasındaki boşluklardan oda havası girer. Dolayısıyla verilen FiO_2 en fazla %60'a kadar arttırılabilir (%35-60). Hastanın spontan inspiratuvar akım gereksinimi yüksekse, maske yüze sıkıca oturmamışsa veya akım hızı düşük ise hastaya verilecek oksijen konsantrasyonu azalacaktır. *İnspire edilen oksijen konsantrasyonunu artırabilmek ve ekshalasyon sırasında CO_2 'i yeniden solumamak için oksijen akım hızı en az 6 L/dk olmalıdır.*

6-10 L/dk akım hızında uygulandığında
%35-60 konsantrasyonunda oksijen verebilir,



b. Kısmi yeniden solunmalı maskeler,

Rezervuar torbası olan basit yüz maskeleridir. Bu maskelerle güvenli şekilde %50-60 FiO_2 sağlanır. Ekshalasyon sırasında ekshale gazın bir kısmı rezervuar torbasına girerek taze oksijen ile karışır. Ekshale edilen gazın başlangıç kısmı üst hava yollarından kaynaklanacağından ve bir önceki solukta gaz değişimine katılmamış olduğundan oksijenden zengindir. İspirasyon sırasında hasta gazı çoğunlukla taze oksijen akımı ve rezervuar torbasından çeker, böylece ekshalasyon kanallarından oda havası karışmasının etkisi en aza indirgenmiş olur. Maskeden yeniden solumanın önlenmesi için oksijen akım hızı hastanın dakika ventilasyonunun üzerinde tutulmalıdır. Oksijen akım hızı yeterli ve maske yüze doğru şekilde yerleştirilmişse, rezervuar torbası inhalasyon boyunca dolu olacaktır. Genellikle oksijen akım hızı 10-12 L/dk olarak ayarlanmalıdır.

10-12 L/dk akım hızında ve
%50-60 FiO_2 sağlarlar.

c. Yeniden solumasız maskeler, yüz maskesi ve rezervuar torbasına ek olarak şunları içerir:

1. Soluk alma esnasında oda havasının çekilmesini engelleyecek ekspirasyon portunda bir kapak
2. Rezervuar torbası ve maske arasında yerleşmiş olan ve ekshale gazın torba içine geçişini engelleyen kapak.

Hasta inspirasyonda rezervuar torbasından %100 oksijen alır. Maske içine olan oksijen akımı maskenin kollapsını önleyecek düzeyde tutulmalıdır. Yüze tam uyumlu bir maske ile sağlanabilir.

10-12 L/dk oksijen akım hızı varken
%95 FiO_2

Yüz çadırı

Çocuklar yüz çadırı veya yüz kalkanı (Şekil 4) ile oksijen uygulamasına, yüz maskesinden daha iyi uyum gösterebilirler. Ancak *bu sistemle 10-15 L/dk gibi yüksek oksijen akımında dahi hastaya sunulan FiO₂ % 40 düzeyini geçmez.* Yüz çadırının avantajı, aspirasyon gibi girişimlerin oksijen akımı bozulmadan yapılabilmesidir.

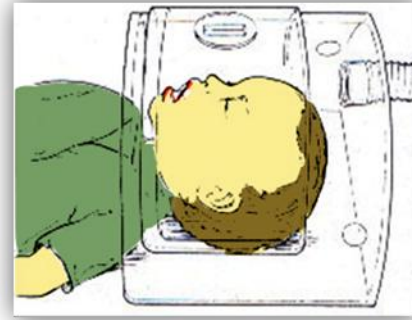


Şekil 4: Yüz kalkanı

Oksijen hoodu

Oksijen hoodu (Şekil 5), hastanın kafasını içine alan şeffaf plastik kutudur. Bebeklerin bu sisteme uyumu iyidir; ayrıca sağlık personeli bebeğin göğüs, boyun ve ekstremitelerine kolayca ulaşabilir ve FiO₂ düzeyi, gazın ısı ve nemi kontrol edilebilir.

10-15 L/dk veya daha fazla gaz akımı uygulandığında hood içinde oksijen konsantrasyonu, yaklaşık olarak gaz kaynağındaki kadardır. Bu sistemle %80-90 FiO₂'ye ulaşmak olasıdır. Kural olarak hoodlar, boyutları nedeniyle bir yaşından büyük çocuklarda kullanılamaz



Şekil 5: Oksijen hoodu

Oksijen Çadırı

Oksijen çadırı, çocuğun vücudunun üst kısmını kaplayan şeffaf plastik bir örtüdür. *Yüksek akım kullanıldığında %50'den fazla oksijen verebilir fakat bu sistemle sabit oksijen konsantrasyonu sağlanamaz.* Çadır kapalı olsa dahi oda havası çadırın içine girer ve çocuğun soluduğu oksijen konsantrasyonu düşer. Nemlendirilmiş oksijen kullanıldığında oluşacak buğu nedeni ile hastanın gözlenmesi kısıtlanır. Pratik olarak *%30'dan fazla FiO₂ gereksinimi olduğunda oksijen çadırı, yeterli destek sağlayamaz.*

Nazal kanül

Nazal kanül, düşük konsantrasyonda oksijen verilmesi gereken bebek ve çocuklar için uygun olan basit düşük akımlı oksijen veren sistemdir. Kanül boşluğu olan ve çatal adı verilen kısa plastik uçtan oluşur. Çatalın her bir parçası burun deliklerine yerleştirilir ve oksijen nazofarinkse verilir. Nazal direnç, inspiratuvar akım hızı ve tidal hacim gibi faktörlerden etkilendiğinden oksijen akım hızına bakarak inspire edilen oksijen konsantrasyonunu ön görmek zordur. *Yüksek oksijen akım hızı (4 lt/dk) nazofarinksi irrite edebilir.* Nazal kanül ile nemlenmiş oksijen uygulanamaz ve burun delikleri tıkalı ise hastaya yeterli oksijen sunumu sağlanamaz.

Nazal kateter

Nazal kateter, iki cm distalinde birçok deliği olan fleksibl, kaygan oksijen kateteridir. Kateter burun deliğine konur ve farinksin arkasına uvalanın gerisine ilerletilir. Bu oksijen verme tekniği, nazal kanüle üstünlüğü yoktur ve önerilmez. Travmatik hemorajiye, adenoidlerin genişlemesine, yanlışlıkla özefagusu yerleştirildiği takdirde de gastrik distansiyon ya da rüptüre neden olabilir.

Orofaringeal ve Nazofaringeal Hava Yolu

Orofaringeal havayolu (airway)

Orofaringeal havayolu (Şekil 6), plastik yaka, kısa blok segment, hava kanalı ve ağızdan aspirasyonu sağlayan kavisli cisimden oluşur. Kavisli cisim, dil üzerinden arkasına doğru yerleştirilerek, dil ile yumuşak hipofaringeal yapıyı (arka faringeal duvara doğru) ayrı tutacak şekilde tasarlanmıştır.

Orofaringeal havayolu, bilinci kapalı bebek ve çocukta, baş geri-çene yukarı manevrası gibi işlemlerin yetersiz kaldığı durumlarda güvenli, açık hava yolu sağlama ve idame ettirmede kullanılır. Öğürme ve kusmayı uyarabileceğinden bilinci açık ya da yarı açık olan hastalarda kullanılmamalıdır. *4-10 cm arasındaki uzunluklarda (çapı 000'dan 4'e kadar) her yaştaki çocuğa uyabilecek farklı boyutta havayolları vardır.* Orofaringeal havayolunun yaka kısmı ağız köşesine konulduğunda, ucu çenenin köşesine erişiyorsa orofaringeal havayolunun hasta için uygun olduğu düşünülmelidir. Orofaringeal havayolu büyük olduğu durumlarda larinks tıkanabilir, larinks yapıları



Şekil 6: Orofaringeal havayolu

zedelenebilir, maskeyi yerleştirmek güç olabilir. Orofaringeal havayolunun küçük olduğu durumlarda veya havayoluna yeterli ilerletilmezse dilin arkası farinkse doğru itilir ve hava yolu tıkanır.

Orofaringeal havayolu, dil basacağı ile dili ağız tabanına doğru bastırırken yerleştirilmelidir. Dil basacağı bulunamazsa havayolunun kavisli parçası dil basacağı gibi kullanılır, havayolu ağız içine ters şekilde sokulur ve ağız içinde 180 derece döndürülerek doğru pozisyona getirilir. Baş ve çene (orofaringeal havayolu yerleştirildikten sonra da) hava yolunun açık olması için uygun pozisyonda tutulmalıdır.



Şekil 7: Nazofaringeal havayolu

Nazofaringeal Havayolu

Nazofaringeal havayolu (Şekil 7), burun ile arka farinks duvarı arasında hava akımı sağlayan yumuşak kauçuk ya da plastik tüptür. Kısaltılmış trakeyal tüp (TT), nazofaringeal havayolu olarak kullanılabilir. Hastalar genellikle bu tip havayolu ile orofaringeal olana göre daha rahat ederler. Nazofaringeal havayolları *12F'ten 36F'e kadar olan genişliktedirler. 12F nazofaringeal havayolu (yaklaşık olarak 3 mm'lik TT) term yeni doğanda kullanılabilir. Havayolunun dış çapı, alea nasiyi beyazlatacak kadar geniş olmamalıdır.* Uygun nazofaringeal havayolu uzunluğu, burun ucundan kulak tragusuna kadar olan mesafedir. Havayolu kayganlaştırıldıktan sonra burun deliğinden sokulup yüze dik yönde nazofarenksin tabanı boyunca nazikçe ilerletilir. Havayolu nazikçe ilerletilmelidir, yoksa mukozaya zarar verebilir ya da adenoid dokuyu yaralayabilir ve burun kanamasına neden olabilir, bu da havayolu obstrüksiyonunu arttırabilir ve havayolu yönetimini zorlaştırabilir.

Aspirasyon Gereçleri

Havayolu açıklığını sağlamak için sekresyonların, kanın, kusmuğun veya mekonyumun orofarenks, nazofarenks veya trakeyadan aspirasyonu gerekebilir. Aspirasyon, vakum veya elektrik ya da pil ile çalışan taşınabilir aspirasyon aletleri ile yapılabilir. Nakil sırasında taşınabilir aspiratörlerin kullanımı yararlıdır ancak yeterli aspirasyon gücü sağlamayabilirler. *Bebek ve çocuklarda, aspirasyon gücünün (-80)-(-120) mmHg tutulması yeterlidir. Duvara yerleştirilmiş aspiratörler (-300) mmHg'dan fazla vakum sağlayabilmelidirler.*

İnce sekresyonların TT'ten, trakeyadan, nazofarenks veya ağızdan aspirasyonu için fleksibl plastik aspirasyon kateterleri kullanılmalıdır. Geniş çaplı rijid aspirasyon kanülleri ile (tonsil tips) farinks daha iyi aspire edilebilir ve kalın sekresyon ve partiküllerin temizlenmesi sağlanabilir. Farinks arkası, larinks veya trakeyanın uyarılması vagal uyarı sonucu bradikardiye neden olabileceğinden aspirasyon boyunca kalp hızı monitorize edilmelidir.

Endotrakeyal aspirasyonda steriliteye dikkat edilerek havayolu kontaminasyon riski azaltılmalıdır. Aspirasyon kateterinin açık olan proksimal ucu negatif basınç kontrolünde kullanılır. Kateter nazikçe TT'ün ucuna kadar aspirasyon yapmaksızın sokulmalıdır. Aspirasyon, proksimaldeki açık uç kapatılarak ve kateter sarmal şekilde döndürülerek çekilirken yapılmalıdır. *Karına veya ana bronşu zedelememek için aspirasyon kateteri en fazla TT'ün uzunluğundan 1-2 cm. az olacak şekilde ilerletilmelidir. Aspirasyon 10 saniyeden fazla sürmemeli ve aspirasyondan önce ve aspirasyondan sonra kısa süreli %100 oksijen ile ventilasyon uygulanarak hipoksemiden kaçınılmalıdır.* Aspirasyon boyunca hastanın kalp hızı ve klinik görünümü izlenmelidir. Bradikardi gelişir veya klinik durumda bozulma olursa aspirasyona ara verilmeli ve hastanın kalp atımı ve klinik görünümü normale dönünceye kadar yüksek oksijen konsantrasyonu ile ventilasyon uygulanmalıdır.

BÖLÜM SONU DEĞERLENDİRME

1. Çocuk havayolunun erişkinden farklılıkları ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?
 - a. Çocuk havayolu silindir şeklindedir.
 - b. Dil, erişkinle kıyaslandığında orofarinkse göre büyüktür.
 - c. Epilot büyük ve omega şekillidir.
 - d. Glottis ve dil kökü arası açılanma dardır.
2. Çocuk havayolunun erişkinden farklı olmasının yarattığı sonuçlardan hangisi doğru değildir?
 - a. Çocuklarda havayolunda az miktarda ödem ve tıkanıklık olması lümeni önemli derecede daraltır, hava akımına direnç ve solunum işi artar.
 - b. Dilin arkaya doğru yer değiştirmesi, ciddi havayolu tıkanıklığına neden olabilir.
 - c. Larinksin erişkine göre yüksekte yerleşimi dil kökü ile glottisin girişi arasındaki açığı keskin hale getirir. Bunun sonucunda ağızdan glottise kadar uygun görüş alanı yaratmada eğri bıçak düz bıçaktan daha yararlı olmaktadır.
 - d. Laringoskop bıçağı ile epiglotun kontrolü zor olabilir.
3. Aşağıdakilerden hangisi nabız oksimetrenin kullanım alanlarından değildir?
 - a. Endotrakeal entübasyondan önce oksijenizasyonun yeterliliğinin tespiti için
 - b. Akciğer fonksiyon bozukluğu olan hastalarda ani gelişebilecek olan hipoksik durumların saptanmasında
 - c. Transport sırasında
 - d. Endotrakeal tüp yerini doğrulamada
4. Acil hastada en yüksek konsantrasyonda oksijen hangi sistemle uygulanabilir?
 - a. Nazal kanül
 - b. Rezervuarlı geri dönüşümsüz oksijen maskesi
 - c. Oksijen çadırı
 - d. Kısmen yeniden solunmalı maske
5. Solunum sıkıntısı ile başvuran çocukta aşağıdaki uygulamalardan hangisi yanlıştır?
 - a. Çocuk rahat ettiği pozisyonda tutulur.
 - b. Çocuğu en az huzursuz edecek sistemle oksijen uygulanır.
 - c. Nabız oksimetre monitorizasyonu yapılır.
 - d. Siyanoz yoksa oksijen uygulanmaz.
6. Normal solumada, hava akımına karşı gelişen direnç, havayolu yarıçapının katı ile ters orantılıdır.
7. Çocuklarda metabolik hız yüksek olduğundan ağırlık (kg) başına oksijen gereksinimi
8. Solunum çabası, azalmış akciğer veya artmış varlığında artar.
9. Nabız oksimetre ile izlemin güvenilir yapılabilmesi için..... olması gerekir.
10. Kapnografide renk değişimleri neyi ifade eder:

.....

3

SOLUNUM DURMASININ VEYA YETMEZLİĞİNİN YÖNETİMİ

Amaçlar:

- Solunum Yetmezliğinin erken tanısı
- Balon maske ile ventilasyon
- Oral yoldan trakeal entübasyon
- Trakeal tüpün yerinin doğrulanması

Alt solunum yolu enfeksiyonları ve buna bağlı solunum yetmezliği, çocukluk yaş grubunda görülen ölümlerin en sık nedenlerinden biridir. Çocuklarda solunum sisteminin fizyolojik ve anatomik özelliklerinden dolayı, solunum yetmezliği erişkine göre daha kolay gelişir. Çocuklarda kalp durmasının en önemli nedeninin hipoksi olması nedeniyle solunum yetmezliğinin önlenmesi, erken tanısı ve tedavisi önemli hale gelmektedir.

Sıklıkla eş anlamlı olarak kullanılan solunum sıkıntısı ve solunum yetmezliği kavramları farklı durumları ifade eder. **Solunum sıkıntısı** solunum işinin artmasıdır. **Solunum yetmezliği** ise solunum sisteminde oluşan işlev bozukluğu sonucunda dokuların oksijen gereksiniminin karşılanamaması ve/veya karbondiyoksitin atılamamasıdır. Solunum yetmezliği ölçütleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Bu ölçütlerden iki klinik ve bir laboratuvar bulgu var ise solunum yetmezliği tanısı konur.

Tablo 1: Solunum yetmezliğinin ölçütleri

Klinik ölçütler	Laboratuvar ölçütleri
Solunum seslerinin azalmış ya da kaybolmuş olması	PaO ₂ < 50, PaCO ₂ >50 mmHg (oda havasında)
Ciddi çekilmeler ve yardımcı solunum kaslarının kullanılması	Respiratuvar asidoz varlığı (pH<7.35)
Oda havasında siyanozun varlığı	%60 oksijen solurken PaO ₂ < 60 mmHg, PaCO ₂ > 60 mmHg olması ve giderek yükselmesi
Kas tonusunun azalması	Vital kapasite <15 cc/kg olması
Hırıltılı, inlemeli solunum	Maksimal inspiratuvar kuvvet < -20 cmH ₂ O
Öksürme ve öğürme refleksinin kaybolması	Ölü boşluk/tidal volüm oranı (Vd/Vt) >0.75
Bilinç kaybı ve ağırlı uyarılara yanıtızlık	
Apne gelişimi	

Akut solunum yetmezliği (ASY), hipoksemik (tip 1) ve hiperkapneik (tip 2) olarak ikiye ayrılmakla birlikte ağır solunum yetmezliği olan çocuklarda her iki tipte de bozukluk olabilir.

Hipoksemik solunum yetmezliği

Hipoksemik solunum yetmezliğinde arteriyel oksijen basıncı (PaO₂) düşük, karbondioksit basıncı ise normal veya düşüktür. En sık neden ventilasyon perfüzyon bozukluğuna neden olan akciğer hastalıklarıdır. Ventilasyon perfüzyon oranını bozan durumlar ya alveolar ventilasyonu bozarak ya da pulmoner kan akımını azaltarak hipoksemiye yol açar. Diğer nedenler arasında intrapulmoner şantlar, alveoler hipoventilasyon, alveoler-kapiller membrandan gaz diffüzyonunun bozulması, düşük oksijen konsantrasyonlu hava solunması sayılabilir.

Hiperkapneik solunum yetmezliği

Çeşitli düzeyde hipoksemi ile birlikte arter karbondiyoksit basıncının (PaCO₂) yükselmesiyle karakterizedir. Temel sorun alveolar ventilasyonun bozulmasıdır. Alveoler hipoventilasyon (santral nöral solunum uyarısının yetersiz olması, solunum kaslarının işlevlerinde bozukluk, akciğer fibrozisi, ödem), CO₂ üretiminin artması, ölü boşluk ventilasyonunun artması (ventilasyon perfüzyon oranının artması) durumlarında gelişir.

SOLUNUM YETMEZLİĞİNİN KLİNİK BULGULARI

Solunum yetmezliğini değerlendirirken objektif ve subjektif bulgulardan yararlanır. Çocuğun iyilik hali ile ilgili subjektif izlenim uyanıklık derecesine ve çevreyle olan iletişimine bakılarak değerlendirilebilir. Çocuklarda solunum yetmezliğinin en erken objektif bulgusu takipnedir. Siyanoz, solunum yetmezliğinin geç bir bulgusu olduğundan, hastada siyanoz gelişmemiş olması solunum yetmezliğini dışlamaz. Solunum yetmezliğinde en sık etkilenen organlar beyin ve kalptir.

Klinik bulgular:

- **Genel bulgular;** halsizlik, huzursuzluk, terleme.
- **Solunum sistemi;** dispne, takipne, bradipne, apne, paradoksal solunum, burun kanadı solunumu, retraksiyonlar, inleme, hışıltı, solunum seslerinin azalması, siyanoz.
- **Kardiyo-vasküler sistem;** taşikardi veya bradikardi, pulsus parodoksus, değişken kan basıncı, kardiyak arrest.
- **Merkezi sinir sistemi;** huzursuzluk, baş ağrısı, bilinç değişikliği, konvülsiyon, koma.
- **Uzamış ve ciddi solunum yetmezliğinde görülen durumlar;** MSS'de permeabilite artışı sonucu beyin ödemi, aritmi, miyokardial iskemi, pulmoner hipertansiyon, böbreklerde işlev bozukluğu, karaciğer nekrozu.

Solunum yetmezliğinin klinik bulguları için özellikle vurgulanması gereken nokta, bulguların özgün olmayabileceği ve şüphe eşliğinin düşük olması gerekliliğidir.

TEDAVİ

Solunum sıkıntısı ile gelen hastanın tedavisinde öncelik, hava yolu stabilizasyonunun sağlanması, oksijenizasyonun düzeltilmesi, ventilasyonun sağlanması ve solunum işinin azaltılmasıdır. Solunum sıkıntısı olan hastaların tedavisinde başarıyı etkileyen önemli faktörlerden biri hastanın yakın takip edilmesi ve altta yatan hastalığın tanımlanması ve tedavi edilmesidir. Hastanın takibinde fizik muayene kadar nabız oksimetresi de önemlidir. Nabız oksimetresi invazif olmaması ve arter oksijen saturasyonunu (SaO₂) sürekli izleme olanağı vermesi sayesinde beşinci vital bulgu olarak kabul edilmektedir. Kullanılan nabız oksimetrelerinde güvenilirlik aralığı % 80 ile 100'dür. Hipoksik hastada SaO₂'deki küçük değişiklikler arteriyal oksijen basıncındaki (PaO₂) büyük değişiklikleri yansıtır. Arteriyal oksijen basıncı 100 mmHg olduğunda SaO₂ % 97 iken, PaO₂ 65 mmHg'e düştüğünde SaO₂ % 90 dır. Bu nedenle SaO₂ % 80'nin altına düştüğünde nabız oksimetre ile hastanın izlemi uygun değildir. Bu durumda arteriyal kan gazı sonuçlarına göre hasta izlenmelidir.



Şekil 1: Uygun oksijen maskesinin yüzdeki izdüşümü

I-HAVA YOLU DESTEĞİ ve OKSİJEN TEDAVİSİ

Solunum sıkıntısı olan çocuklarda öncelikle hava yolu açıklığı sağlanmalıdır. Bilinci açık, doğal solunumu olan hastalar en rahat etkileri pozisyonda tutulmalıdır. Zorla sırtüstü yatırmaya çalışmak, annenin kucağından almak, boğaz muayenesi gibi hastayı hırçınlaştıracak ve oksijen tüketimini arttıracak uygulamalardan kaçınmak gerekir. Bilinci kapalı hastalarda baş geri-çene yukarı manevrası ile hava yolu açıklığı sağlanmaya çalışılmalı, ağız içi sekresyonlar aspire edilmeli ve uygun boyutta orofaringeal havayolu aracı (airway) yerleştirilmelidir. Hipoksemiye düzeltmek ve solunum işini azaltmak için hemen yüksek konsantrasyonda (%60-100) nemlendirilmiş oksijen tedavisine başlanmalıdır.

Oksijen tedavisindeki amaç kardiyopulmoner işi en aza indirerek yeterli doku oksijenizasyonunu sağlamaktır. Uygun maske, hastanın yaşına uygun olan ve hastanın yüzüne iyi bir şekilde oturan maskedir. Maske burun kökünden çeneye (çene yarığına) kadar uzanmalı, burun ve ağız içine almalı ancak gözlere bası yapmamalıdır (Şekil 1). Oksijen maskesinin kenarlarından oda havasının karışması hastaya verilen oksijenin konsantrasyonunu azaltır.

Solunum yetmezliği nedeniyle oksijen tedavisi uygulanan hastalarda istenen oksijenizasyonun sağlanamaması, hava yolunun stabil olmaması, yeterli inspiratuvar gücün olmaması mekanik ventilasyon desteğini gerektirir. Yeterli spontan solunumu olmayan hastalarda kendi kendine şişen rezervuarlı balon-maske ile pozitif basınçlı ventilasyona başlanmalı ve hasta entübe edilerek mekanik ventilasyon desteğine geçilmelidir.

Balon-Maske ile solutma

Balon maske ile solutma geçici ancak etkili bir yöntemdir. İlaç uygulaması sonrası geçici solunumu baskılanan hastalar kısa süreli balon maske ile solutma sonucu çoğunlukla düzelirler. Doğal

solunumu dönmeyen hastalar oral yoldan entübe edilmelidirler. Pnömoni, bronşiyolit, astım gibi alt solunum yolu hastalıklarında solunum sıkıntısı ilerlediğinde derin hipoksi gelişir. Bu durumda balon maske ile solutmaya hasta entübe edilene kadar devam edilir.

Tablo 2: Balon maske ventilasyonda kullanılacak araç-gereçler

Yüz maskesi
Süt çocuğu, çocuk ve erişkin balonu
Aspiratör
Oksijen kaynağı
Orofaringeal veya nazofaringeal hava yolu
Nabız oksimetresi

Balon-maske ile solutma doğru uygulandığında etkili bir yöntemdir. Doğru uygulanmasında ilk kural her hastaya uygun boyuttaki araçları seçmektir (Tablo 2). Balonlar farklı firmalar tarafından standart boyutlarda üretilirler: küçük çocuklarda 500 ml, büyük çocuklarda 600-1000 ml, ve erişkinlerde 1500 ml kapasiteli balonlar kullanılır. Doğru balonu kullanmak yeterli tidal volümü sağlamak açısından önemlidir. Çocuklarda en az 400 ml'lik balon kullanılmalıdır. Çok büyük balonlar ile solutma ise gastrik distansiyona ve barotravmaya neden olabilir.

Balonlar gibi maskeler de farklılık gösterir. Yüz maskeleri şeffaf olmalıdır. Böylece hastanın gözlenmesi



Şekil 2: Tek kişinin balon maske ile ventilasyon uygulaması

mümkündür (kusma, sekresyon artışı ve siyanoz gözlemlenebilir). Yüz anatomisine uygun olmalıdır.

Yuvarlak olanlar tercih edilmez. Üçgen yapısındaki maskeler yüz anatomisine daha uygundur. Maskelerin yüzle temas ettiği yüzeylerin yumuşak olması hasar gelişmesini önlediği gibi yüze daha iyi oturmasını sağlayarak hava kaçağını önler. Değişik boyutta maskeler bulundurulmalıdır. Uygun maske burun kökünü ve çene ucunu kaplaması gerekir. Doğru maske kullanılması hastanın solunumu açısından önemlidir.

Küçük maskeler ağız tam kaplamayacağı için kaçağa yol açacaktır. Büyük maskeler yüze tam oturmayacağı için kaçağa neden olması yanında, göze bası yaparak hasara yol açabilir ve vagal uyarıyı da tetikleyerek bradikardiye neden olabilir.



Şekil 3: İki kişinin balon maske ile ventilasyon uygulaması

Balon-Maske ile solutma için iki el kullanılmalıdır. Bir el maskeyi tutarken diğer el ventilasyon balonuna bası uygular. Bebek ve küçük çocuklarda çene kemiği (mandibula ramusu) orta veya yüzük parmakla tutulur. Böylece maske yüze iyice oturtulmuş olur. Dikkat edilmesi gereken nokta parmaklarla submental yumuşak dokuya bası yapılmamasıdır. Kemik doku yerine yumuşak dokudan tutulması havayolunun tıkanmasına

neden olabileceğinden kaçınılmalıdır. Daha büyük çocuklarda 3., 4. ve 5. parmakların uçları çeneyi önde ve yukarda tutmak için mandibula ramusuna yerleştirilmelidir (C ve E pozisyonu). Bu tek elle uygulanan "çene itme" manevrasıdır (Şekil 2).

Tek kişi yetersiz olduğunda etkili solutma iki kişi ile sağlanabilir. Bir kişi iki eli ile hava yolunu açıp maskeyi hava kaçağı olmayacak şekilde tutarken diğer kişi ventilasyon balonuna bası yapar (Şekil 3).

Maske ile solutma sırasında baş ve boyun pozisyonu önemlidir. Başın hafif ekstansiyonu bebekler ve küçük çocuklar için genellikle uygundur. Bebeklerde havayolu tıkanıklığına neden olabilecek hiperekstansiyondan kaçınılmalıdır. İki yaşından büyük çocuklarda en uygun havayolunu elde etmek ve başı ekstansiyona getirmek için omuzlar altına bir havlu konulabilir.

Eğer solutma yetersizse (göğüs yükselmiyorsa) başa yeniden pozisyon verilir, maskenin yerleşimi kontrol edilir, çene kaldırılır ve havayolu aspire edilerek gözden geçirilir. Ayrıca balon ve gaz kaynağı da mutlaka kontrol edilmelidir.

Balon maske ile ventilasyon sırasında midede şişme sıklıkla görülür. Gastrik distansiyon özellikle kısmi havayolu tıkanıklığı, akciğerin genişleyebilme yeteneğinin yetersiz olduğu durumlar, aşırı inspiratuvar hava akımı veya aşırı ventilasyon basıncı durumları varsa görülür. Gastrik distansiyon gelişmesi hastada mide içeriğinin regürjitasyonuna ve aspire etmesine yol açar. Diyafragmayı yukarı itip akciğerlerin ekspansiyonunu kısıtlayarak yeterli ventilasyonu önler. Ventilasyon sırasında aşırı basınç uygulanmasından kaçınılıp göğsü kaldıracak kadar tidal volüm oluşturulması gastrik distansiyonu önleyecektir. Gastrik distansiyonda oro-nasogastrik sonda takılması distansiyonu azaltacaktır. Ancak entübasyon uygulanacaksa sondanın entübasyon işlemi sonrası takılması daha uygun olacaktır. Çünkü gastrik sonda gastroözefagiyal sfinkter fonksiyonunu bozacağı için regürjitasyon olasılığı artacaktır.

Bilinci kapalı olan bebek ve çocuklarda balon maske ile solutmaya bağlı gastrik distansiyon ve pasif regürjitasyon, krikoid bası (Sellick manevrası) ile azaltılabilir (Şekil 4). Bu manevrada özefagus proksimali krikoid kıkırdağın posteriora yer değiştirmesi ile kapanır.



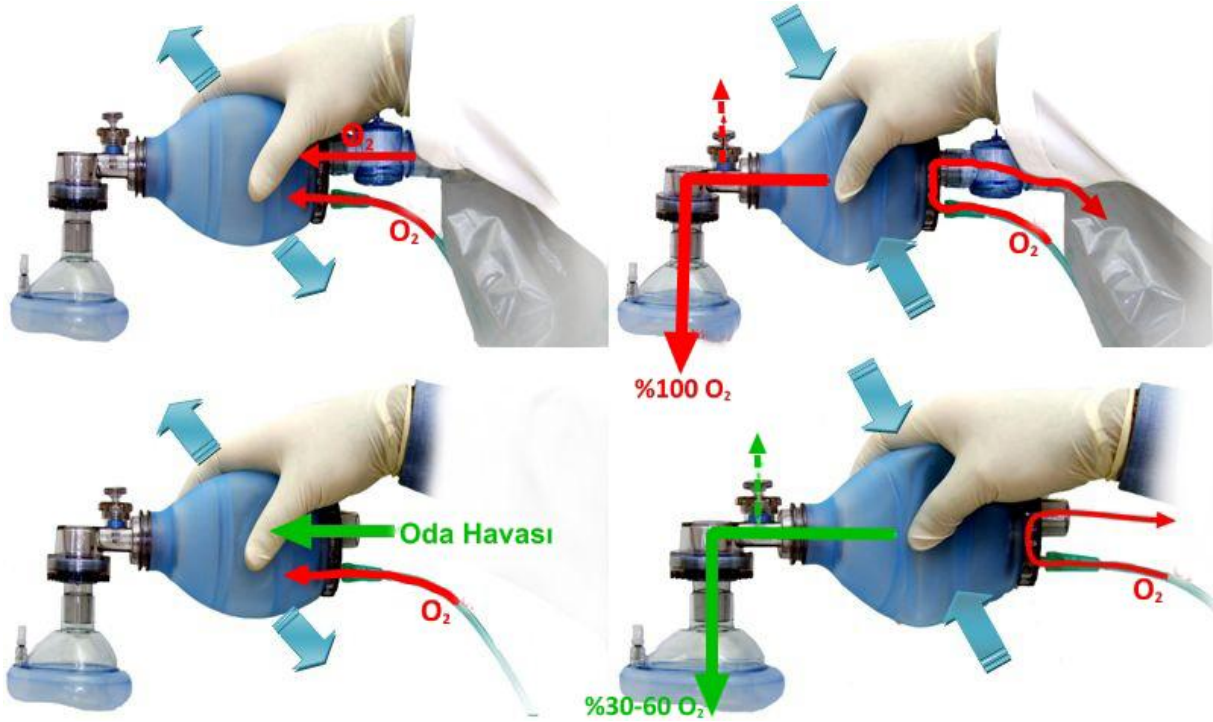
Şekil 4: Krikoid bası (Sellick manevrası)

Özefagus krikoid halka ile servikal vertebra arasında baskıya uğrar. Krikoid kıkırdak ilk trakeyal halka olup, tiroid kartilajın ve krikotiroid membranın altında horizontal çıkıntı olarak palpe edilir. Krikoid bası için üçüncü bir kişi gerekli olabilir. Sellick manevrası uygularken aşırı krikoid bası uygulayıp, trakeyada tıkanıklık oluşturulmasından kaçınılması gereklidir. Ventilasyonda sorun yaşanırsa Sellick manevrasına ara verilmelidir.

Kendiliğinden şişen balon-maske aletleri

Kendiliğinden şişen balon-maskeler acil durumlarda hastanın hızlı bir şekilde oksijen kaynağı gerektirmeksizin solutulmasını sağlar. Balon gaz kaynağından bağımsız olarak kendiliğinden şişme özelliğine sahiptir. Oksijen kaynağına bağlı (10-15 L/dk) balon maskede oksijen rezervuarı yoksa oda havasının (% 21) karışması ile balon içindeki oksijen konsantrasyonu düşürecektir. Balona oksijen rezervuarı takıldığında oda havası karışmayacağı için yüksek konsantrasyonda oksijen vermek mümkün olacaktır (Şekil 5). Balona baskı uygulandığında gaz giriş kapağı kapanır (tek yönlü valf) ve ikinci bir kapak açılarak (tek yönlü valf) hastaya gaz akışı gerçekleşir. Ekshalasyon sırasında balonun çıkış kapağı (yeniden solutulmayan kapak) kapalıdır ve ekshale gaz atmosfere atılır, böylece CO₂ birikimi engellenmiş olur. Sekresyon veya kusmuk hava çıktığı bölgeyi tıkayıp işlevini engellerse, yetersiz solunuma veya CO₂'in yeniden solunmasına neden olur.

- Kendiliğinden şişen balon-maske cihazı **oksijene bağlı değilse** oda havasındaki kadar (**%21 oksijen**) verir.
- Kendiliğinden şişen balon-maske cihazlarında **oksijen akımı 10 L/dk** olarak uygulandığında eğer **oksijen rezervuarı yoksa %30-80 konsantrasyonda oksijen** verebilir.
- Sürekli yüksek oksijen verilmek isteniyorsa balon-maske cihazına oksijen rezervuarı eklenmelidir. **Rezervuar olduğunda %60-95 konsantrasyonda oksijen** verilmiş olur.
- Rezervuarda yeterli oksijen hacminin devam ettirebilmesi için en az 10-15 L/dk oksijen akımı gereklidir.



Şekil 5: Oksijen rezervuarlı ve rezervuarsız balon maske kullanımının oksijen konsantrasyonuna etkisi

Erişkinlerin kendiliğinden şişen balon-maske cihazlarında balon daha büyük olup, yüksek oksijen temini için 15 L/dk üzerinde oksijen akımı gereklidir. Çok yüksek oksijen akım hızı dolu balonun patlamasına veya akış kapağının zarar görmesine ya da delinmesine neden olabilir.

Balon maske ile solutma sırasında barotravmayı önlemek üzere pop off kapağı (emniyet subapı) olan balonlar kullanılmalıdır. Balondaki emniyet subapı basıncın 35-45 cm H₂O üstüne çıkmasını önler. Bu basınç sınırı farklı büyüklükteki balonlarda değişebilir. Akciğer genişleyebilme yeteneği az veya havayolu direnci yüksek ise balondaki havanın büyük bölümü emniyet subapından çıkacağından hastanın göğsü kalkmayabilir. Bu durumda emniyet subabını kapatmakla bu sorun çözülür. Solutma boyunca parmakla subap bastırılabilir veya subap kapalı pozisyonda tutulabilir. Emniyet subabı devre dışı kaldığında çok yüksek basınçlara ulaşmak mümkündür. Dikkat edilmediğinde pnömotoraks riski vardır. Bu özel durumlar dışında balonların emniyet subaplarının açık olması gerekir.

Balon maske ile ventilasyonda göğüs kalkmıyor ise en sık yapılan hatalardan biri doğru tekniğin uygulanmamasıdır. Sorun başın fleksiyona gelmesi ve maskenin yüze iyi yerleştirilememesi olabilir. Balon ve maskede teknik sorunlar da olabilir. Bu açıdan malzemelerin kontrolü önemlidir. Balon maske ile solutulurken, nabızlı sadece solunum yetmezliği olan hastalarda solunum frekansı dakikada 12-20'dir. Hasta entübe olduktan veya laringeal maske yerleştirildikten sonra, nabızsız hastalarda solunum frekansı dakikada 8-10 olmalıdır. Hiperventilasyondan kaçınmak gerekir. Hiperventilasyon sonucu karbondioksitin aşırı düşmesi, beyinde vazokonstriksiyona yol açarak beyine daha az kan gitmesine neden olur. Ayrıca hiperventilasyon ile toraks içi basıncın artması kalbe dönen kanın azalmasına, kalp debisinin düşmesine ve beyine ve diğer organlaradaha az kan gitmesi ile sonuçlanır. Bu nedenle normokapni hedeflenmelidir.

Tablo 4: Balon maske ile hiperventilasyonun olumsuz etkileri

Göğüs içi basınç artar
Venöz dönüş azalır
Kalp debisi azalır
Sistemik dolaşıma atılan kan hacmi azalır
Beyin kan akımı azalır
Koroner artere giden kan akımı azalır
Hava hapsi (oto PEEP) oluşur
Barotravma
Mide şişer, diyafragma yukarı doğru itilir
Regurjitasyon
Aspirasyon

Anestezi Ventilasyon Sistemleri

Bu solunum gereçleri kendiliğinden şişen balonlara göre daha fazla deneyim gerekir. Ventilasyonu sağlamak için sürekli oksijen gaz akışı, çıkış kontrol kapağı, uygun yüz maskesinin yerleşimi dikkatle ayarlanmalıdır. Bu nedenlerle anestezi balonu sadece eğitilmiş ve deneyimli personelce kullanılmalıdır. Solunan gazın niteliği yeniden solumasız kapak (nonbreathing valf) olmadığından değişiklik gösterebilir. Sürekli oksijen gaz akımı şöyle ayarlanmalıdır.

- 10 kg altındaki çocuklarda en azından 2 L/dk
- 10-50 kg olanlarda 4 L/dk
- 50 kg üstündekilerde 6 L/dk

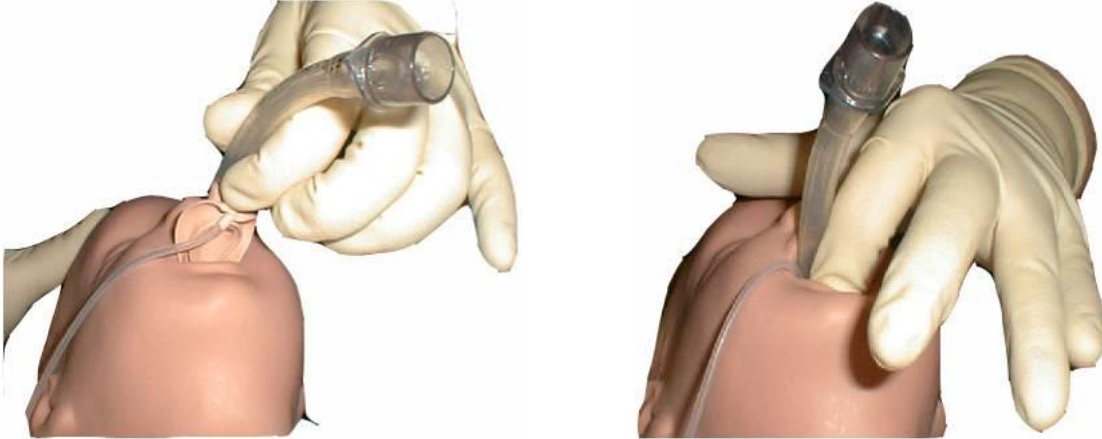
Laringeal Maske

Laringeal maske, maske ve buna bağlı olan bir tüpten oluşmuştur (Şekil 6). Değişik boyutlarda laringeal maskeler vardır (Tablo 5). Bilinci kapalı çocuklarda laringoskop kullanmadan hava yolunun açılmasını sağlar. Laringeal maske orofarinksten hipofarinkse doğru açıklığı çeneye bakacak şekilde itilerek yerleştirilir. Yerleştirme sonrası kaf şişirilerek hipofarinksin kapanması sağlanır. Böylece maskenin açık tarafı glottik açıklığa doğru yerleşmiş olur (Şekil 7).

Trakeyal entübasyonun zor olduğu hastalarda başlangıçta hava yolunun sağlanması için deneyimli kullanıcılar tarafından uygulanabilir. Genellikle kısa süreli anesteziye kullanılır. Laringeal maske acil durumlarda ancak zor entübasyon durumlarında hava yolu elde etmek için kullanılabilir. Transport edilecek hastalarda kullanılması ise kontrendikedir.



Şekil 6: Laringeal maske



Şekil 7: Laringeal maskenin yerleştirme biçimi

Tablo 5: Laringeal maskelerin boyutları

1-5 kg	1
5-10 kg	1.5
10-20 kg	2
20-30 g	2.5
30-50 kg	3
50-70 kg	4
70-100 kg	5
> 100 kg	6

Laringeal maskenin kontrendike olduğu durumlar;
 Mide dolu ise
 Hava yolu tıkanıklığı: ödem veya enflamasyon

Trakeyal Havayolu

Acil durumda ventilasyonun sağlanması açısından altın standart trakeyal entübasyondur. Başarılı ve yumuşak bir hava yolu girişiminde en önemli unsur hazırlıktır. Entübasyon işlemine başlamadan, aspiratör, oksijen kaynağı, oral nazal hava yolları, değişik boyutlarda entübasyon tüpleri, laringoskop ve değişik büyüklükte bıçaklar, tüm ilaçlar hazır olmalıdır. Kusmuk, pıhtı gibi aspiratör ucunu tıkayan durumlarda birden fazla aspiratöre ihtiyaç duyulabilir. Entübasyon öncesi hastaya yüksek konsantrasyonda oksijen uygulanarak, işlem sırasında hastanın desatüre olması önlenmiş veya geciktirilir olur. Bu da hastanın entübasyon işlemini kolaylaştırır. Posterior farenksin uyarılması sonucu oluşan vagal stimülasyona bağlı bradikardiye karşı atropin, laringoskopi, sedatif ve nöromusküler bloke eden ilaçlara bağlı adrenerjik yanıtı karşı lidokain hazır tutulmalıdır. Girişimler sırasında kalp ve solunum işlevlerinin sürekli monitorizasyonu gereklidir.

Trakeyal yol ile solutma yardımcı solutmanın en etkin yöntemidir. Çünkü:

1. Havayolu izoledir, yeterli solunum ve oksijenizasyon sağlar
2. Gastrik içeriğin akciğerlere olası aspirasyonu önlenir
3. Solunum göğüs basısına etkili olarak eşlik edebilir
4. İnspirasyon zamanı ve PIP kontrol edilebilir.
5. PEEP verilebilir, gereksinim olduğunda PEEP kapağı ekshalasyon parçasının içinde kullanılabilir

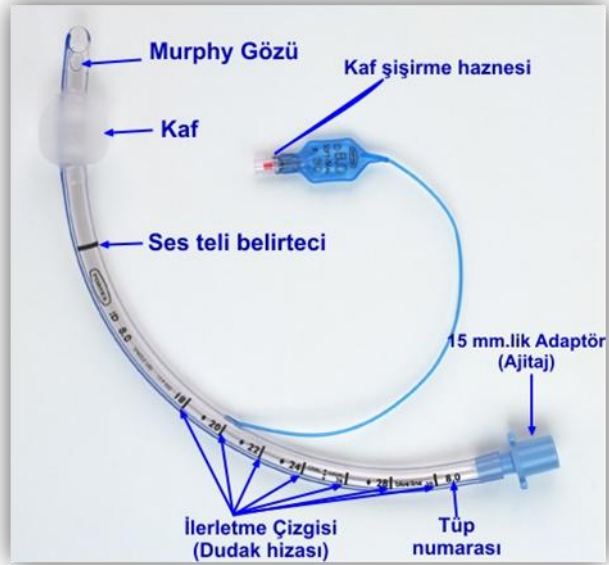
Endotrakeyal entübasyon endikasyonları:

1. Solunumun santral kontrolünün yetersiz olması
2. İşlevsel veya anatomik havayolu tıkanıklığı
3. Koruyucu havayolu reflekslerinin kaybı
4. Yorgunluk ve solunum yetmezliğine yol açacak kadar aşırı solunum çabasının olması
5. Etkili alveoler gaz değişimini sağlamak için yüksek PIP veya PEEP gereksiniminin olması
6. Mekanik ventilasyon desteği gereksiniminin olması
7. Başka bir sağlık kurumuna taşınacak hastada yukarıdaki durumlardan herhangi birinin olma olasılığının bulunması

Trakeyal tüp (TT)

Trakeyal tüpler steril, tek kullanımlık şeffaf, polivinil kloritten yapılmıştır. Tüp numaraları belirtilirken çoğunlukla hava akımını sınırlayan iç çapı (İÇ) belirtilir. Tüpün dış çapı ise tüpün iç çapına ve tüp duvarının kalınlığına bağlıdır ve bu üretici firmaya göre değişiklik gösterir (Şekil 8). Erişkinde dış çapı belirleyen glottik bölge olmasına rağmen çocuklarda subglottik bölge (krikoid kıkırdak) tüpün dış çapını belirler. Tüplerin İÇ'leri 2,5 mm den başlar ve 9 mm'e kadar yükselir. "French" ölçüsü tüpün çevresini yansıttığından tüpün dış çapına ve pi'ye bağlıdır. Bu nedenle kalın duvarlı tüplerde yüksek, ince duvarlı tüplerde ise düşüktür. Doğru tüp seçimi önemlidir. Kafli ve kafsız tüp seçimi formülü olmasına rağmen, entübasyon işleminde formülle bulunan tüpün 0,5 mm büyüğü ve küçüğü de mutlaka hazır bulunmalıdır.

Entübasyon işleminde tüp trakeyanın orta bölümüne kadar ilerletilir. Tablolarda önerilen veya hesaplanan tüpün yerleştirilme uzunluğu her hasta için kontrol edilmelidir. Önerilen bu uzunluk çoğu hasta için geçerli olmasına rağmen bazı hastalarda daha kısa bazı hastalarda ise daha uzun gelebilir. Tüplerin çoğunda tüpün ucundan adaptöre doğru artan uzunluğu gösteren işaretler (cm) vardır. Tüpün yerinin akciğer filmi ile kontrol edilmesine olanak veren radyopak çizgi tüp duvarına yerleştirilmiştir. Standart tüp yumuşak ve hafifçe kıvrıktır. Ucunda yanlış trakeyal yerleştirmede akciğer kollapsı riskini azaltan delik (Murphy gözü) vardır. Murphy gözü entübasyon tüpünün distal ucu tıkanıldığında hastanın zarar görmesini engeller. Ventilasyon Murphy gözünden sağlanır. Tüp trakeyadan sağ bronşa ilerlediğinde yine bu delik sağ akciğer üst loblarda atelektazi gelişmesini önler. Proksimal uçta solunum devrelerine veya balon maskeye uyan standart adaptörü vardır. Standart 15 mm'lik adaptör, tüpün solunum aletine bağlanmasını sağlar.



Şekil 8: Trakeal tüp ve işaretleri

Amerikan Kalp Birliğinin Çocuklarda İleri Yaşam Desteği için yayınladığı son klavuzunda her yaşta çocukta (yenidoğan dışı) kafli trakeyal tüpünde kullanılabileceğini belirtilmektedir. Trakeyal tüp kaf basıncının düşük, hacimlerinin yüksek olması gerekmektedir. Hava yolu direncinin yüksek, akciğer genişleme yeteneğinin kötü olduğu durumlarda (status astmatikus, ARDS, pulmoner kanama) kafli tüpler tercih edilir. Kaf basıncının trakeyal mukoza doku basıncından düşük olmasına dikkat edilmelidir. Yüksek basınç uygulandığında kafın çevresindeki mukozanın perfüzyonu bozulur. İskemi ve nekroz gelişerek bir süre sonra o bölgede çepeçevre skar dokusu ortaya çıkar, havayolu çapının daralmasına yol açar. Bu durumda hasta ekstübe edildiğinde tolere edemeyebilir ve tekrar entübe etmek, hatta trakeostomi açmak gerekebilir. Kafli tüplerin basıncı manometre ile ölçülmeli ve basınç 20-25 cmH₂O arasında olmalıdır. Kafsız TT için en uygun olan çap 20-30 cm H₂O'luk PIP'te krikoid halkada hava kaçığına izin verecek büyüklükte olmalıdır.

TT'ün iç çapları (mm):

Yaş	Kafli TT (mm)	Kafsız TT (mm)
İnfant (<1 yaş)	3	3.5
1-2 yaş	3.5	4
> 2 yaş	[Yaş (yıl)]/4+3.5	[Yaş (yıl)]/4 + 4

TT'ün dış çapı basitçe çocuğun küçük parmağının genişliği ile aynı boyutta seçilebilir. Tablolardan yararlanılarak TT seçilecekse çocuğun boyu ile TT çapı arasındaki ilişkiye dayanan yöntemdir ve boya göre seçim yaşa göre seçimden daha doğrudur.

Entübasyon esnasında TT'lerin tahmin edilenin 0,5 mm daha küçük veya büyük olanı hazır bulundurulmalıdır. TT'ün ilerletilme mesafesi (ağız köşesinden midtrakeyaya kadar)

$$-2 \text{ yaşından büyük çocuklar için (cm)} = [\text{Yaş (yıl)}] / 2 + 12$$

TT'ün ilerletilme mesafesinin bu şekilde hesaplanması ile TT'ün ucu karinanın üstüne gelir. Diğer bir yöntem de "cm" cinsinden ilerletilme mesafesi = 3 x trakeyal tüp iç çapı

Laringoskop

Pil, sap ve ışık kaynağı içeren bıçaktan oluşur. Sap kısmı erişkin ve pediatrik olarak 2 farklı boyuttadır. Her ikisi de çocuklarda kullanılabilir. Pediatrik sap daha ince olması nedeniyle entübasyon sırasında daha kolay manipülasyonu sağlar. Her iki sap da farklı türde bıçakların kullanımına uygundur.

Laringoskoplarda kullanılan bıçaklar eğimli (Macintosh) veya düz (Miller) olarak ikiye ayrılır. Sütçocuğu ve küçük çocuklarda düz bıçak kullanılır (Şekil 9). Daha büyük çocuklarda ise erişkinlerde olduğu gibi eğimli bıçaklar kullanılır. Düz bıçakları ağız içine sokmak kolay olmasına rağmen dar olması nedeniyle dili sola doğru toplamak ve hareket ettirmek güçleşir. Eğimli bıçak daha geniş bir şekilde dili toplamak daha kolaydır. Bu nedenle dili büyük olan çocuklarda kıvrık bıçak seçilebilir. Beckwith Wiedeman sendromlu, trizomi 13 ve Pierre Robin sendromlu hastalarda eğimli bıçak kullanılabilir. Kullanılacak bıçak boyutu hastanın yaşına göre uygun tablolardan bakılarak belirlenir (Tablo 6). Bıçak kısmı glottisi görmek için kullanılır, bıçağın ucu vallekulaya dayatılarak dilatından ağız tabanına doğru kaldırılır. Glottis bu manevra ile görülmez ise, bıçağın yeri epiglotu kaldıracak şekilde değiştirilir. Erişkin ve çocuk boyu laringoskoplarda tüm bıçaklara uygundur; sadece çap ve uzunlukları değişkendir. Entübasyon öncesi laringoskoplarda, pillerin çalışıp çalışmadığı, ışıkların yanıp yanmadığı açısından mutlaka kontrol edilmelidir.



Şekil 9: Laringoskop bıçakları: düz ve eğri bıçak

Tablo 6: Yaş ve vücut ağırlığına göre bıçak boyutları

Yaş/ağırlık	Bıçağın tipi ve no.su
2.5 kg	0 (düz)
0-3 ay	1 (düz)
3 ay- 3 yaş	1.5 (düz)
3-12 yaş	2 (düz veya eğimli)*
12-18 yaş	3 (eğimli)

* Büyük çocukta eğri bıçak tercih edilir

Entübasyonu gerçekleştirmek için faringeyal, oral ve laringeyal aksların aynı düzleme gelmesi gerekir. Bu şekilde ağızdan bakıldığında vokal kordlar görülebilir. Bunun için küçük çocuklarda omuzların altında küçük bir havlu, büyük çocuklarda ise başın altına havlu koymak yeterlidir. Laringoskop ağız ve farinksten larinkse doğru bir görüş açısı sağlar.

Entübasyona hazırlık

Başarılı ve uygun bir hava yolu girişiminde en önemli unsur hazırlıktır. Entübasyon işleminden önce laringoskop ve aspirasyon aletleri kontrol edilmeli, çalıştığından emin olunmalıdır. Birkaç boy uygun bıçak bulundurulmalıdır. Entübasyon öncesi TT içine bir stile yerleştirilerek tüpün şekli istenilen pozisyona getirilebilir. Travmadan kaçınmak için stilenin ucu TT ucunu geçmemelidir. Stile TT'den rahat çıkabilmesi için bir kayganlaştırıcı ile kayganlaştırılabilir.



Şekil 10: Entübasyona hazırlık: Laringoskopa bıçakların takılması ve çalışıp çalışmadığının kontrol edilmesi

Entübasyon öncesi balon maske ile % 100 oksijen uygulanır. Kalp hızı ve mümkünse oksijen saturasyonu bu işlem sırasında takip edilmelidir. Entübasyon işlemi kısa sürmelidir (≤ 30 sn.). Otuz saniyeden uzun sürerse özellikle düşük akciğer hacmine sahip ve oksijen gereksinimi artmış olan bebeklerde oksijen deposu hızla tükenir ve hipoksemi ağırlaşır. Bradikardi olursa [bebek veya çocukta kalp tepe atımı (KTA) 60/dk altında ise veya KTA devamlı ilk kalp hızından aşağılarda seyrederse] işleme devam edilmez ve balon-maske ile % 100 oksijenle hasta solutulur. Entübasyon sırasında refleks bradikardi oluşması uygulamadan önce intravenöz atropin (0,02 mg/kg) yapılarak azaltılabilir. Atropinin tek seferde minimum dozu 0,1 mg'dır. Bununla birlikte bradikardinin bu şekilde önlenmesi, hipokseminin saptanmasını engelleyebilir (bradikardi hipokseminin işareti olabilir). Kendiliğinden soluyabilen bebek ve çocukların entübasyonu sırasında atropin uygulanması önerilir. Ancak apnesi olan bir bebek gibi acil durumlarda entübasyon işlemi, atropin uygulaması için geçiktirilmez. Entübasyon sırasında mümkünse nabız oksimetre kullanılmalarıyla oksijenizasyon monitorize edilmelidir. Eğer atropin ile kalp hızı düzelmiş ise hipoksinin atlanmaması için monitörizasyon şarttır. Eğer çocukta hipoksi, siyanoz, solukluk, bradikardi varsa entübasyon işlemine ara verilmeli ve hasta tekrar entübe edilene kadar %100 oksijen ile solutulmalıdır.

Sedasyon ve analjezi uygulamadan entübasyon ancak solunumu durmuş hastalarda yapılabilir. Sedatif, analjezik ve parolitik ilaçların kullanımı entübasyon işlemi kolaylaştırır ve hastanın işlem sırasında ağrı duymasını, intrakraniyal basınç artışını, solunum yollarının zarar görmesini önler. Bu ilaçların uygulamasının hastaya getirdiği yarar ilaçların yan etkisinden çok daha fazladır. Sedasyon ve kas gevşetici kullanılarak entübasyon işlemine hızlı ardışık entübasyon denir (**Bak: Bölüm 4- Hızlı Ardışık Entübasyon**).

Entübasyon tekniği:

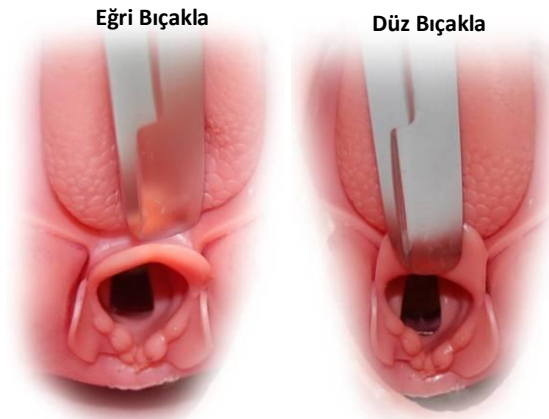
Glottisin görülebilmesi için ağız eksenini, farinks ve trakeya düz bir hatta getirilmelidir. Boyun omurlarında bir zedelenmeden şüpheleniliyorsa, elle boyun sabitlenmesi yapılarak nötral pozisyon sağlanmalıdır. İki yaşından büyük çocuklarda eğer şüpheli boyun omur zedelenmesi yoksa boyun veya servikal omurgaların öne doğru yerleşimi (başın



Şekil 11: Oral yoldan entübasyon

ekstansiyonu) ve eş zamanlı boynun ekstansiyonu (koklama pozisyonu) çocuğun başının altına küçük bir yastık yerleştirilerek kolaylaştırılabilir. İki yaşından küçük çocuklar entübasyon için düz bir zemine yerleştirilir, kafa koklama pozisyonuna getirilir. Bu hastaların boynunun öne doğru yer değiştirilmesi gerekmez. Çünkü bu durum hastada zaten kendiliğinden (doğal olarak) oluşur.

Yaşam desteği sırasında orotrakeyal entübasyon tercih edilir (Şekil 11). Çünkü nazal yoldan entübasyon uzun sürer ve işlem sırasında hastada hipoksi gelişebilir. Hastanın yaşına göre eğri veya düz bıçak seçilir. Laringoskop sol el ile tutulur ve bıçak hastanın ağzının sağ tarafından veya orta hattan ağıza sokulur. Bıçak ileri doğru ilerletilir. Laringoskopun bıçağı ile dil sola doğru itilerek dilin görüş alanını kapatması önlenir. Larinks ve kord vokaller görülmeye çalışılır Eğri bıçağın ucu vallekulaya ilerletilerek dilin öne doğru yer değiştirmesi sağlanabilir (Şekil 12). Düz bıçakta bıçağın ucu ile epiglot indirekt olarak kaldırılır ve glottis görülür (Şekil 13). Bıçak yeri uygun olduktan sonra, sapın uzun eksenini boyunca yukarı traksiyon yapılır ve glottis görülür. Sap ve bıçak kaldıraç gibi kullanılmamalı, diş ve damağa zarar



Şekil 12-13: Eğri ve düz bıçak ile entübasyon işlemi

vokal mutlaka görüldükten sonra tüp ilerletilmelidir. Tüp daha önceden hesaplanmış uzaklığa kadar

verilmemelidir. Dışarıdan Sellick manevrası yapılması vokal kordları görünür hale getirir. Ancak Sellick manevrası yapılmasının entübasyon sırasında aspirasyon olasılığını azalttığına ait veri yoktur. Ayrıca yapılan çalışmalarda 5 Newton gibi düşük kuvvetle yapılan basıların bile hava yolunda tıkanıklık olduğu gösterilmiştir. Bu nedenle entübasyon sırasında uygulanan krikoid bası entübasyonu zorlaştırıyor veya geçiktiriyorsa, uygulamaya son verilmesi önerilmektedir. Kord vokaller görüldükten sonra hastaya uygun olan endotrakeyal tüp sağ el ile tutularak tüpün konkav kısmı yukarıya bakacak şekilde bıçağın dışından sokulur ve ilerletilir. Trakeyal tüp ile glottis açıklığının görünümünü engellemek için trakeyal tüp ağzın sağ köşesinden itilmelidir (bıçağın namlusundan değil). Direkt laringoskopide kord

ilerletildikten veya vokal kor çizgisi kord vokalleri geçtikten sonra, tüp sabit halde tutulur ve laringoskop geri çekilir. Tüpün üstündeki siyah glottis işareti vokal kordlar hizasında tutulmalıdır. Kafli TT'lerde kaf vokal kordların altına yerleşinceye dek itilir. Entübasyon süresinin uzaması hastanın hipoksemide kalmasına yol açabilir. Birinci deneme başarısız olursa, işleme ara verip hasta balon maske ile solutulup yeterli oksijenizasyon sağlanmalıdır.

Tüpün hava yolunda olması da tüpün doğru yerde yani trakeyada olduğunu kanıtlamaz. Entübasyon sonrası hasta balon maske ile solutulur. Bir stetoskop ile her iki akciğer sesleri dinlenerek her iki akciğerin solunuma eşit katılıp katılmadığı değerlendirilir. Tüp gerektiğinden fazla ileri sokulmuş ise tüp genellikle sağ ana bronşa girer ve bu durumda dinlendiğinde sadece sağ akciğerde solunum sesleri duyulur. Bu durumda tüp her iki akciğerde solunum sesleri eşit duyulana dek geri çekilir. Balon ile ventilasyonda akciğer seslerinin az ve epigastriumda seslerin daha fazla olması, göğsün ekspanse olmaması ve midenin şişmesi tüpün özofagusta olduğunu gösterir. Tüp hemen geri çıkarılır hasta balon-maske ile bir süre solutulduktan sonra tekrar entübasyon denenir. İkinci denemede başarısız olursa hasta balon maske ile ventile edilmeye devam edilip daha deneyimli bir kişi çağırılmalıdır.

Entübasyon tüpünün havayolunda olduğunu gösteren en güvenilir yöntem solunum havasındaki CO₂'in monitorizasyonudur. Trakeyal tüpün ucuna CO₂ monitör probu takıldığında karbondioksitin saptanması trakeyal tüpün havayolunda olduğunu, özofagusta olmadığını gösterir. Fakat bu yöntem de tüpün havayolunda tam doğru yerde, trakeya veya bronşta, olduğunu göstermez. Solunumdaki CO₂ düzeyi kalorimetrik kapnometri ile de saptanabilir. Eflatun rengi, CO₂ olmadığını yani tüpün özofagusta olduğunu, sarı renk ise tüpün trakeyada olduğunu gösterir. Kalp debisi azaldığı durumlarda endotrakeyal CO₂ düzeyi özellikle süt çocuğunda çok düşük olabilir. Bu klinik ölçütler uymuyorsa veya pozitif basınçlı solutma (PBV) sırasında epigastrik distansiyon varsa özefageyal entübasyondan şüphelenilmelidir. Trakeyal tüp çıkartılmalı ve balon-maske ile pozitif basınçlı ventilasyon uygulanmalıdır. Eğer göğüs hareketleri ve akciğer sesleri asimetrik ise bronşyal entübasyondan şüphelenilir. Trakeyal tüp yavaşça geri çekilerek havalanmanın en iyi olduğu seviyede tutulmalıdır. Trakeyal tüpün uygun pozisyonu mümkün olan en kısa sürede akciğer grafisi ile doğrulanmalıdır. Bu imkanlar yok ise tekrar direkt laringoskopi yapılarak tüpün özofagusta mı trakeyada mı olduğu kontrol edilebilir. Akciğer grafisi hasta stabil olduktan yani ventilasyonu ve oksijenizasyonu yeterli olduğu görüldükten sonra çekilmelidir. Akciğer grafisi tüpün trakeya içindeki lokalizasyonunu ve pnömotoraks olup olmadığını gösterir.

Entübasyondan hemen sonra TT'ün doğru yerde olup olmadığı klinik olarak aşağıdaki bulgularla doğrulanabilir:

Simetrik göğüs hareketlerinin gözlenmesi
Her iki aksilla göğüs duvarlarında eşit ses duyulması
Solutma esnasında midede hava sesi duyulmaması
Nabız oksimetrede saturasyonda yükselme

Eğer TT uygun yerleştirilmiş fakat oksijenizasyon ve ventilasyonda yetersizlik varsa aşağıdaki olasılıklar düşünülmelidir:

- TT'ün çok küçük olmasına bağlı kaçak olabilir. Daha büyük tüp takılmalıdır. Kafli TT ise kaçak kaybolana dek kaf şişirilir (20-25cm H₂O).
- Balon sisteminin emniyet subabı açıktır, ventilasyon havaya yapıyordur. Bu sorun çocuğun akciğer genişleme yeteneği zayıfsa (örn. boğulma, akciğer ödemi) veya havayolu direnci çok yüksekse (bronşiyolit, astım) olabilir. Bu hastalarda etkili bir solutma oluşturabilmek için emniyet subabı kapatılarak devre dışı bırakılmalıdır.
- Balon sisteminin herhangi bir yerinde kaçak olabilir. Kaçak var ise yeni bir balon cihazı kullanılmalıdır.
- Alet yetersiz tidal volem vermektedir. Daha geniş hacimli solutulduğunda göğüs hareketlerinin olması ve solunum seslerinin dinlenmesi ile bunu kolayca anlamak mümkündür.
- Akciğer genişlemesi olmayabilir veya akciğer kollapse başka nedenlerden dolayı olabilir (örn. pnömotoraks, tıkalı TT.)

Entübasyon sonrası trakeyal tüp hastanın yüzüne bantlar ile sabitlenir (benzoin kullanılabilir). Bundan önce tüpün yeri oskultasyonla tekrar doğrulanmalıdır. Dudak hizasından yapılan ölçüm hasta kartına işaretlenmelidir.

Entübe hastada oksijenizasyonda düzelme olmuyorsa şu nedenler düşünülmelidir:

- Tidal hacim yetersiz
- TT etrafından aşırı hava kaçağı
- Aşırı tidal hacim veya solunum hızına bağlı hava hapsi ve kalp debisinin bozulması
- Emniyet subabının kompresyonunda yetersizlik
- Elle solutmada veya ventilatör sisteminde kaçak
- TOPAK (açıklaması aşağıda)
- PEEP yetersiz
- Gaz kaynağından oksijen akışı yetersiz

Entübe hastanın durumu aniden bozuluyorsa **TOPAK** ile kısaltılabilecek şu nedenler düşünülmelidir:

- **Tüp yerinden çıkmıştır:** Tüp trakeadan çıkmış ya da bronş içine girmiş
- TT'de **Obstrüksiyon:** Sekresyon, kan, pü, yabancı cisme bağlı obstrüksiyon veya tüp kıvrım yapmış olabilir
- **Pnömotoraks.** Basit pnömotoraksta aniden oksijenizasyon bozulur veya ventilasyon basıncında ve CO₂ basıncında artış olur. Tansiyon pnömotoraksta ise hipotansiyon veya kalp debisinin azalması ile sonuçlanır. Pnömotoraks daha çok alt hava yolu veya akciğer parenkimi hastalığında ortaya çıkar.
- **Aletlerde yetersizlik:** Oksijen bağlantısı çıkmış, ventilatör setinde kaçak, ventilatörün kendisinde yetersizlik olabilir.
- **Kalp durması, İntrakranial Kanama**

Tansiyon pnömotoraks

Tansiyon pnömotorakstan künt travmaya maruz kalan hastalarda veya PBV uygulanan entübe hastaların durumunda ani bozulma olması durumunda şüphelenilmelidir (Klinik öykü önemli). Plevral mesafede artan basınç mediastinal itilmeye neden olur, kalbe venöz dönüş engellenir ve kalp debisi azalır.

Klinik bulguları: Ciddi solunum sıkıntısı, perküsyonda hiperrezonans, etkilenmiş tarafta akciğer seslerinin duyulmaması-azalması, trakeya ve mediastinal yapıların deviyasyonu, mediastinal yapıların etkilenmiş taraftan diğer tarafa itilmesi.

Tedavi: Acilen iğne ile dekompresyon yapılmalıdır. Akciğer filminin çekilmesi ve akciğer filmini beklemek hastanın ölümüne neden olabilir. Tansiyon pnömotoraks düşünüldüğünde 18-20 G iğne katater ile 2 interkostal aralıktan 3. kostanın hemen üstünden, midklaviküler hattan girilir. İğne ile dekompresyon başarılıysa hastanın klinik durumunda hızla düzelme gözlenir ve daha sonra göğüs tüpü takılır.

Krikotirotomi (KT)

Hava yolu sağlanmasında nadiren gereksinim duyulan bir yöntemdir. Yabancı cisim tıkanıklığı, ciddi orofaringeal zedelenme, enfeksiyon veya laringeal travmalarda gerekebilir.

Üst hava yolu obstrüksiyonu olanlarda sorun glottis seviyesi veya üzerinde ise krikotirotomi oksijenizasyonu sağlayabilir. Eğer krikoid kartilajın altında (krikotiroid membranın altında) bir yabancı cisim varsa KT muhtemelen etkisiz olacaktır. Diğer tedaviler işe yaramıyorsa bu konuda tecrübeli sağlık personeli durumunda trakeostomi açmalıdır.

KT cerrahi (insizyon) veya iğne (ponksiyon) ile yapılabilir. Çocuklarda cerrahi KT sırasında karotid arterler ve juguler venler gibi hayati yapılara zarar verilebilir. Bu nedenle sadece cerrahi tecrübesi olanlar tarafından yapılmalıdır. İğne krikotirotomi ise diğer tedavi uygulamalar yetersiz kaldığında ileri yaşam desteği konusunda deneyimli kişi tarafından uygulanabilir.

Çocuğun omuzlarının altına bir havlu konur, larinksin pozisyonu olabildiğince öne getirilir. Krikotiroid membranın yeri belirlenir. Bu zar krikoidden tiroid kartilaja dek uzanır ve tırnakla palpe edilebilir. İki kartilaj arasında ön ve orta hat transvers giriş belirlenir. Göreceli olarak avasküler krikotiroid membrana ponksiyon uygulanır ve alttaki trakeyaya perkütan girilebilir. İlk önce 20G iğne şırıngaya bağlanır ve aspire edilerek uygun pozisyonda girilir (şırıngaya hava girişi olmalı). Daha sonra geniş bir kanül (en az 14 G) krikotiroid membrandan orta hattan kaudal ve posteriora 45 derece ile girilir.

Havanın aspire edilmesi trakeyada olduğunu doğrular. Kanül trakeyada ilerletilirken iğnesi çıkarılır ve kanül ventile edilen cihaza bağlanır. İntravenöz kanül 3 numara TT adaptörlerine (15 mm) bağlanabilir, bu şekilde ventilasyon gereçleri için bir bağlantı sağlanmış olur.

Geniş delikli perkütan iğnelerle yapılan KT'lerde hava akımına karşı yüksek direnç söz konusudur. Çünkü katater çapları dardır (3 mm çapındaki TT konnektörlü intravenöz katatere maske balon bağlantısı ile). Yüksek direnç sıklıkla solutmanın etkin yapılmasını engeller. Bu yolla oksijenizasyonu ve ventilasyonu sağlamak zordur fakat hastanın yaşamını kurtarabilir. Ventilasyonu sağlayabilmek için balonun emniyet sübabı kapalı olmalıdır.

PRATİK UYGULAMA

Amaç:

- Hava yolunun açılması
- Aspirasyon
- Maske yerleştirme (C-E, 2C)
- Sellick manevrası
- Laringeal maske kullanımı, airway kullanımı
- Trakeal tüp boyutları ve tespit yeri ile ilgili formüller
- Entübasyon
- İlk-kesin doğrulama işlemleri
- Yetersiz ventilasyon nedenleri
- Ani kötüleşme nedenleri öğrenilecek

Gerekli malzemeler:

İki adet göğsü şişen bebek, Heimlich manevrası uygulanabilecek çocuk maketi, iki adet balon, değişik bopyut ve şekillerde maskeler, değişik boyutlarda trakeal tüpler, kafalı trakeal tüp, laringeal maske, değişik boyutlarda airway, iki adet entübasyon maketi, entübasyon maketlerine uygun iki adet laringoskop bıçağı ve sapı

BÖLÜM SONU DEĞERLENDİRME

1. Hava yolu yönetiminde en ciddi komplikasyon nedir?
 - a. Mide içeriğinin aspirasyonu
 - b. Larinkste travma
 - c. Dişlerin kırılması
 - d. Bradikardi gelişmesi
2. Sedasyon ve analjezi uygulamadan entübasyon hangi durumda yapılır?
 - a. Kafa içi basınç artışında
 - b. Ağır astım atağında
 - c. Apne varlığında
 - d. Pnomonide
3. Çocuklarda kullanılan balonlarda popp-off valflerin açılması için basınç sınırı nedir?
 - a. 15-25 mmHg
 - b. 50-55 mmHg
 - c. 10-15 mmHg
 - d. 35-45 mmHg
4. Entübe edilen hastanın birkaç dakika sonra arter oksijen saturasyonu düşmeye başladı. Bu hastada klinik tabloyu açıklayacak olası nedenlerin açılımı nedir?

T.....

O.....

P.....

A.....

K.....
5. Göğüs basısı yapılan entübe hastada balon maske ile dakikadaki ventilasyon sayısı ne olmalıdır?
 - a. 18-20/dk
 - b. 14-20/dk
 - c. 8-10 /dk
 - d. 14-16/dk
6. Sekiz yaşında hastayı entübe etmek için kullanılacak trakeal tüpün iç çapı ve entübasyon sonrası dudak kenarında ilerletilecek mesafe ne olmalıdır?

.....
7. Küçük çocuklar bıçak ile daha kolay entübe edilir.
8. Entübasyon sonrasında tüpün yerinde olduğunu gösteren en iyi yöntem'dür.
9. Kendiliğinden şişen balon-maske cihazı oksijene kaynağına bağlı değilse % konsantrasyonda oksijen verir.
10. Balondaki rezervuarın yeterli hacmini devam ettirebilmesi için en az oksijen akımı gereklidir.

4

HIZLI ARDIŞIK ENTÜBASYON (HAE)

Entübasyon işlemini kolaylaştırıp olası olumsuz etkileri azaltmak amacıyla ilaç kullanılarak yapılan entübasyon işlemine hızlı ardışık entübasyon denilmektedir. Uygulamada preoksijenasyonu takiben hastaya ardışık şekilde belli dozda ilaçlar verilir ve tercihen balon-maske ile ventilasyon yapılmadan doğrudan entübasyona geçilir. İlaçların ortaya çıkan etkiye göre doz ayarlaması yapılmadan önceden kararlaştırılan dozda verilmesi, mutlaka kas gevşetici kullanılması ve balon-maskeyle ventilasyondan kaçınılması HAE'nun en önemli özellikleridir.

HAE kas gevşetici gibi ilaçların kullanımını gerektirdiği için bu konuda eğitilmiş ve deneyimli olan sağlık personelinin çalıştığı acil servis ve yoğun bakım ünitelerinde kullanılmaktadır. **HAE sadece bu tekniğin endikasyon ve kontrendikasyonları, kullanılan ilaçların etkileri ve ileri havayolu teknikleri konusunda bilgisi ve deneyimi olan personel tarafından uygulanmalıdır. Buradaki bilgilerin ÇİYAD kitabında/kursunda yer alması entübasyon için HAE tekniğinin herkes tarafından alışlageldik olarak uygulanması gerektiği anlamına gelmez. Kalp-solunum durmasında entübasyon herhangi bir premedikasyon olmadan yapılır.**

Endikasyonlar

HAE için endikasyonlar genel olarak entübasyon endikasyonları ile aynıdır. Ancak HAE, özellikle aspirasyon tehlikesi fazla olan hastalarda (örn. dolu mide) tercih edilmelidir. Endikasyonlar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- **Santral sinir sistemi** solunum merkezi baskılanması, apneik solunum veya kas güçsüzlüğü
- **Havayolunun korunması** (öğürme ve öksürük refleksinin kaybı, sekresyonlar) gerekliliği
- İşlevsel veya anatomik **havayolu tıkanıklığı**
- “**Artan solunum sıkıntısı**” (Solunum kaslarında yorgunluk olasılığı) durumu
- **Akciğer hastalığı** nedeniyle pozitif basınçlı solutma gereksinimi olması (hipoksi, hiperkarbi)
- **Ağır hemodinamik düzensizlik**, şok (nedene bağlı olmaksızın)
- **Transport** edilecek hastada yukarıdakilerin gerçekleşmesi olasılığının bulunması

Kontrendikasyonlar

- Kullanılacak ilaçlar veya havayolu teknikleri konusunda yeterli deneyimi olmayan sağlık ekibi
- Entübasyon işleminin veya balon-maske ile ventilasyonun başarılı olamayacağıının öngörülmesi (zor havayolu olasılığı, havayolu obstrüksiyonu vb)
- Yüzde veya boyun bölgesinde ödem, travma veya şekil bozukluğu
- Kısmi üst havayolu tıkanıklığı olmakla birlikte havayolunu açık tutmak ve ventilasyonu

HAE'nin Basamakları

1-Kısa öykü ve fizik değerlendirme

Hastanın **Allerjileri**, **Kullandığı ilaçlar**, **Özgeçmişi**, **Son alınan öğünün zamanı** (aspirasyon tehlikesini değerlendirmek açısından), ve **Entübasyona götüren olaylar** hakkında kısa bilgi edinilmelidir.

Kısa fizik değerlendirmenin ana gayesi entübasyon işlemini zorlaştırabilecek anatomik bir bozukluk (zor havayolu) olup olmadığını belirlemektir (Tablo 1).

Tablo 1: Zor havayolu ile birlikte görülen bazı fiziksel özellikler

Ağzın tam açılmaması, uvulanın görülememesi
Çıkıntı yapan ön dişler ve üst çenenin normalden daha belirgin olması
Kısa boyun veya boynun hareket ettirilememesi
Mandibüler hipopilazi
Yüksek damak
Şişmanlık
Büyük dil
Aktif kanama
Larinksin normalden daha önde yerleşmiş olması
Süt çocukları, genel olarak (özellikle de doğumsal anomalisi olanlar)

2-Hazırlık

Trakeyal entübasyon için gerekli tüm malzemeler hazırlanmış olmalıdır. Ayrıca bkz. "[Solunum Yetmezliğinin Tanınması ve Tedavisi](#)" Bölümü...

- SpO₂ ve EKG –Kan basıncı monitörü, nabız sesi açılmalıdır
- Çalışır durumda aspiratör ve uygun kateter (tercihen Yankauer)
- Balon ve uygun boy maske (O₂ rezervuarlı balon olmalıdır)
- Mümkünse yeniden solumasız, hazneli maske + Oksijen bağlantısı ve 10-15 L/dk O₂ akım hızı
- TT, hesaplanan boy -0,5 mm küçük boy +0,5 mm büyük boy
- Stile (TT için uygun boy)
- Işığı yanan ve çalışır durumda laringoskop, yaşa uygun, tercihen bir eğri, bir düz başlıklı
- Flaster
- Stetoskop
- NG sonda
- ETCO₂ monitörü (varsa mutlaka kullanılmalıdır)

HAE işlemi için üç kişiye gereksinim bulunmaktadır. Bir kişi entübasyon için, bir kişi ilaçları vermek için, bir kişi ise krikoid basısı(Sellick manevrası) yapmak için. Tüm ilaçlar işleme başlamadan önce hazırlanmış ve iğnenin içine çekilmiş olmalıdır.

3-Yakın İzlem

İşlem sırasında EKG, nabız oksimetri ve non-invazif kan basıncı monitörizasyonu yapılmalıdır. Eğer varsa kapnometri mutlaka kullanılmalıdır.

4-Pre-oksjenasyon

İşlemden önce tercihen yeniden solumasız hazneli bir maske ile en az 3-5 dakika yüksek akımlı (>10 L/dk) % 100 oksijen verilmelidir. Bu şekilde akciğerlerde azotun yerini oksijen alacaktır. Hastada hipoksi gelişmesi gecikecek ve balon-maske ile ventilasyon gereksinimi bir süre için ertelenebilecektir. HAE sırasında aspirasyon tehlikesini artıracığı için balon-maskeyle ventilasyondan mümkün olduğunca kaçınmak gerekmektedir. Ancak bazı çocuklar özellikle altta yatan hastalıkları nedeniyle çok hızlı bir şekilde hipoksiye girebilirler. Bu durumda fazla basınç vermektan kaçınarak, göğsü ancak kaldırarak

kadar balon-maske ile ventilasyon sağlamak gerekebilir. Hasta sedatize olduğu andan itibaren krikoid basısına başlanmalı ve tüpün yeri doğrulanana kadar devam edilmelidir.

5-Premedikasyon

Entübasyonun olumsuz etkilerini (taşikardi, hipertansiyon, vagal uyarı vb) azaltmak amacıyla hastaya işlemden önce bazı ilaçların yapılması gerekebilir. Bu ilaçlar genellikle vagal uyarıya karşı **atropin**, kafa içi basınç artışı (KİBAS) olan hastalarda **lidokain** ve analjezi amaçlı **fentanil**'dir.

Atropin

Vagal uyarıya bağlı bradikardi ve asistoli olasılığını azaltacaktır. Ağız içindeki sekresyonları azaltıcı etkisi de bulunmaktadır. Özellikle bir yaşın altındaki hastalarda kullanılması önerilmektedir. Hangi yaş olursa olsun bradikardik tüm hastalarda kullanılması uygun olacaktır. *Dozu 0,01 mg/kg IV (en az 0,1 mg); işlemden 1-2 dakika öncedir.*

KİBAS varlığı-Lidokain

Laringoskopi ve entübasyon kafa içi basınç artışına yol açabilir. Lidokain'in bu etkiyi azaltıcı etkisi bulunmaktadır. Bu nedenle KİBAS veya şüphesi varsa kullanılmalıdır. *Dozu 1 mg/kg IV; işlemden 2-5 dakika önce verilmelidir. Sadece intravenöz formu kullanılmalıdır.*

Analjezi

Eğer gerekliyse bu amaçla Fentanil verilebilir. Ancak bu ajanın hızlı verilmesi durumunda göğüs duvarı sertliği gelişebileceği ve KİBAS'a yol açabileceği akılda tutulmalıdır. Fentanil artık HAE için daha nadir kullanılmaktadır. *Doz 1-2 mikrogram/kg yavaş IV. işlemden 1-3 dakika önce verilmelidir.*

6-Sedasyon

Kas gevşetici verilecek tüm hastalara mutlaka sedasyon uygulanmalıdır.

Tiyopental

Tiyopental sedatif-hipnotik etkili bir ajandır. Hızlı etki eder ve etkisi kısa sürer. Serebral oksijen kullanımını ve kafa içi basıncını azaltıcı etkisi nedeniyle tercih edilir. Bu nedenle kafa travması, status epileptikus ve KİBAS şüphesi olan hastalarda öncelikle kullanılır. Ancak hipotansiyona ve miyokard baskılanması olasılığı nedeniyle dikkatli kullanılmalıdır. Özellikle hipovolemik veya hipotansif hastalarda kullanılmaktan kaçınılmalıdır. Bunun dışında solunum baskılanması, bronkospazm, öksürük ve anafilaksiye yol açabilir. Astımda ve porfiride kontrendikedir. *Doz: 2-3 mg/kg IV.*

Midazolam

Bu hızlı etkili sedatif ajanın güçlü amnestik etkileri de bulunmaktadır. Tiyopental veya fentanil ile birleştirilince solunum ve hemodinamik baskılanma etkisi daha belirgin ortaya çıkabilir. Tiyopental gibi bu ajanın da analjezik etkisi bulunmamaktadır. *Doz: 0,1-0,2 mg/kg IV/IM. Paralitik ajandan 2-3 dakika önce verilmelidir.*

Ketamin

Analjezi, amnezi ve sedasyon sağlar ve solunumu genellikle baskılamaz. Aynı zamanda havayolu koruyucu reflekslerinde de genellikle baskılayıcı etkisi oluşmaz. Hemodinamik baskılama etkisi azdır ve bronkodilatör etkileri bulunmaktadır. Status astmatikusta ve hemodinamik baskılanması olan hastalarda bu nedenle tercih edilir. Ancak KİBAS'a yol açabilir, sistemik hipertansiyon, göz tansiyonunda artış, halüsinasyon, laringospazm, aşırı sekresyonlara yol açabilir. Kullanmadan önce atropin ile premedikasyon sekresyonları azaltacaktır. *Dozu: 1-4 mg/kg IV* dir. Gerekirse IM verilebilir.

Etomidat

Çok kısa etkili sedatif hipnotik ajandır. Analjezik etkileri bulunmamaktadır. Az miktarda kardiyovasküler ve solunum baskılanması etkisi vardır. Travma hastalarında özellikle hipovolemi tehlikesi olan hastalarda tercih edilir. KİBAS'ı azaltır, bu nedenle kafa travmasında özellikle tercih edilmektedir. Ancak tek dozla bile ACTH'a kortizol yanıtını baskılayabildiği bilinmektedir. Miyoklonik aktivite, öksürük-hıçkırık ve fokal konvülsiyonları artırabilir. Adrenal yetmezliği olan hastalarda kontrendikedir. *Dozu 0,3-0,5 mg/kg IV.*

7-Krikoid basısı (ve yardımcı ventilasyon)

HAE'da balon-maske ile ventilasyondan mümkün olduğunca kaçınılmalıdır. Sellick manevrası (Krikoid basısı), balon-maskeyle ventilasyondan önce uygulanmaya başlanmalıdır. Bu manevra uyanık hastalarda öğürmeye yol açabilir, bu nedenle sedatize olmuş hastalarda uygulanmalıdır. Regürjitasyon ve

aspirasyona karşı tam bir koruma sağlamayacağı akılda tutulmalıdır. Dışarıdan Sellick manevrası yapılması vokal kordları görünür hale getirir. Ancak Sellick manevrası yapılmasının entübasyon sırasında aspirasyon olasılığını azalttığına ait veri yoktur. Ayrıca yapılan çalışmalarda 5 Newton gibi düşük kuvvetle yapılan basıların bile hava yolunda tıkanıklık olduğu gösterilmiştir. Bu nedenle entübasyon sırasında uygulanan krikoid bası entübasyonu ve ventilasyonu zorlaştırıyor veya geçiktiriyorsa, uygulamaya son verilmesi önerilmektedir. Kas gevşetici vermeden önce balon-maske ile düşük basınçla sadece 1 veya 2 nefes verilerek balon-maskeyle hasta solutulabiliyor mu diye bakılmalıdır.

8-Kas gevşetici verilmesi

En hızlı etki gösteren ve etkisi de en kısa süren kas gevşetici ajan süksinilkolin'dir. Ancak birçok olası yan etkileri nedeniyle çok daha az yan etkiye sahip yeni, non-depolarizan kas gevşetici ilaçlar giderek daha çok tercih edilmektedir.

Rokuronyum

Etkisini hızlı gösteren ve orta derecede etki süresi olan bir non-depolarizan ajandır. Kardiyovasküler yan etkileri çok azdır ve karaciğer/böbrek yetmezliğinde kullanılabilir. Daha hızlı etkisi nedeniyle eğer varsa bu ajan vecuronium'a tercih edilmelidir. *Dozu 1 mg/kg IV*'dir. Etkisi 60 saniyede başlar ve 30-60 dakika sürer.

Vekuronyum

Rokuronyum ile benzer özelliklere sahip ancak daha yavaş etkili bir ajandır. Rokuronyum'un aksine toz halinde bulunur ve sulandırılarak kullanılması gerekir. *Dozu 0,1-0,2 mg/kg IV*'dir. Etkisi 90-120 saniyede başlar ve 30-90 dakika sürer.

9-Entübasyon

Hasta paralize olduğu anda direkt laringoskopi ile entübasyon gerçekleştirilmelidir. Bu basamak tercihen bizzat en deneyimli uygulayıcı tarafından yapılmalı veya onun gözetimi altında uygulanmalıdır. İlk denemede başarısızlık olası komplikasyonları önemli ölçüde artırabilir. Entübasyon işleminin teknik ayrıntıları "*Solunum Yetmezliğinin Tanınması ve Tedavisi*" Bölümü'nde verilmiştir.

10-Entübasyon sonrası doğrulama

Tüpün yeri daha önce belirtilen (Bkz. "*Solunum Yetmezliğinin Tanınması ve Tedavisi*" Bölümü) tekniklerle doğrulanacaktır.

Beklenmeyen zor havayolu durumu

Eğer beklenmeyen bir şekilde hasta balon-maske ile ventile edilemez veya entübasyon başarılı olamazsa "*Beklenmeyen zor havayolu durumu akış şeması*" uygulanmalı ve hemen acil yardım çağrılmalıdır. Yardım gelene kadar hasta balon-maske ile ventile edilmeye çalışılmalıdır. Eğer ventilasyon başarılı olamazsa cerrahi veya iğne ile krikotirotomi (bkz. Bkz. "*Solunum Yetmezliğinin Tanınması ve Tedavisi*" Bölümü) gerekebilir.

Tablo 2: HAE'de kullanılan farmakolojik ajanlar

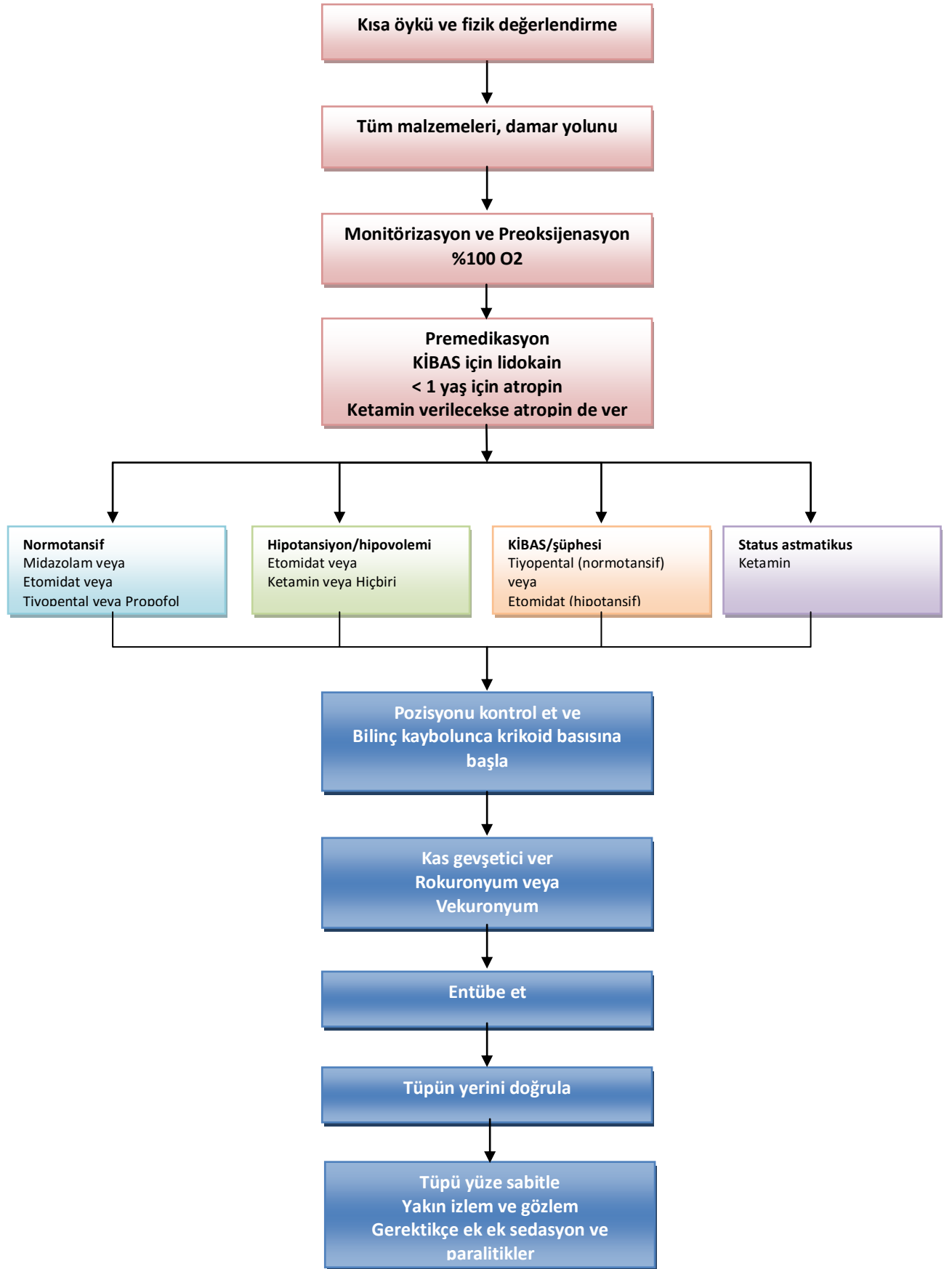
İlaç	Doz	Etki başlama	Etki süresi	Özellikleri
Midazolam	0,1-0,2 mg/kg IV/IM	1-2 dk.	< 2 sa.	Sedatif ; solunum baskılanması
Fentanil	1-2 mcg/kg IV	1-3 dk.	30-90 dk.	Analjezik ; göğüs duvarı rijiditesi, bradikardi, hiperkarbiye azalmış yanıt
Tiyopental	2-3 mg/kg IV	10-20 sn	5-10dk	Sedatif-hipnotik ; hipotansiyon ve miyokard baskılanması; IKB'ını azaltır
Ketamin	1-3 mg/kg IV/IM	1-3 dk.	30-60 dk.	Anestetik ve bronkodilatör ; sekresyonlarda artış, IKB artışı, laringospazm, hipertansiyon, pulmoner hipertansiyonda artış, uyanırken halusinasyonlar
Etomidat	0,3-0,5 mg/kg IV	< 30 sn	5-15 dk.	Anestetik ; IKB'de azalma, tek dozla bile adrenokortikal işlevlerde azalma
Rokuronyum	1 mg/kg IV/IM	60 sn	15-85 dk.	Non-depolarizan kas gevşetici
Vekuronyum	0,1-0,2 mg/kg IV	90-120 sn	30-50 dk.	Non-depolarizan kas gevşetici

IKB: İntrakranial basınç

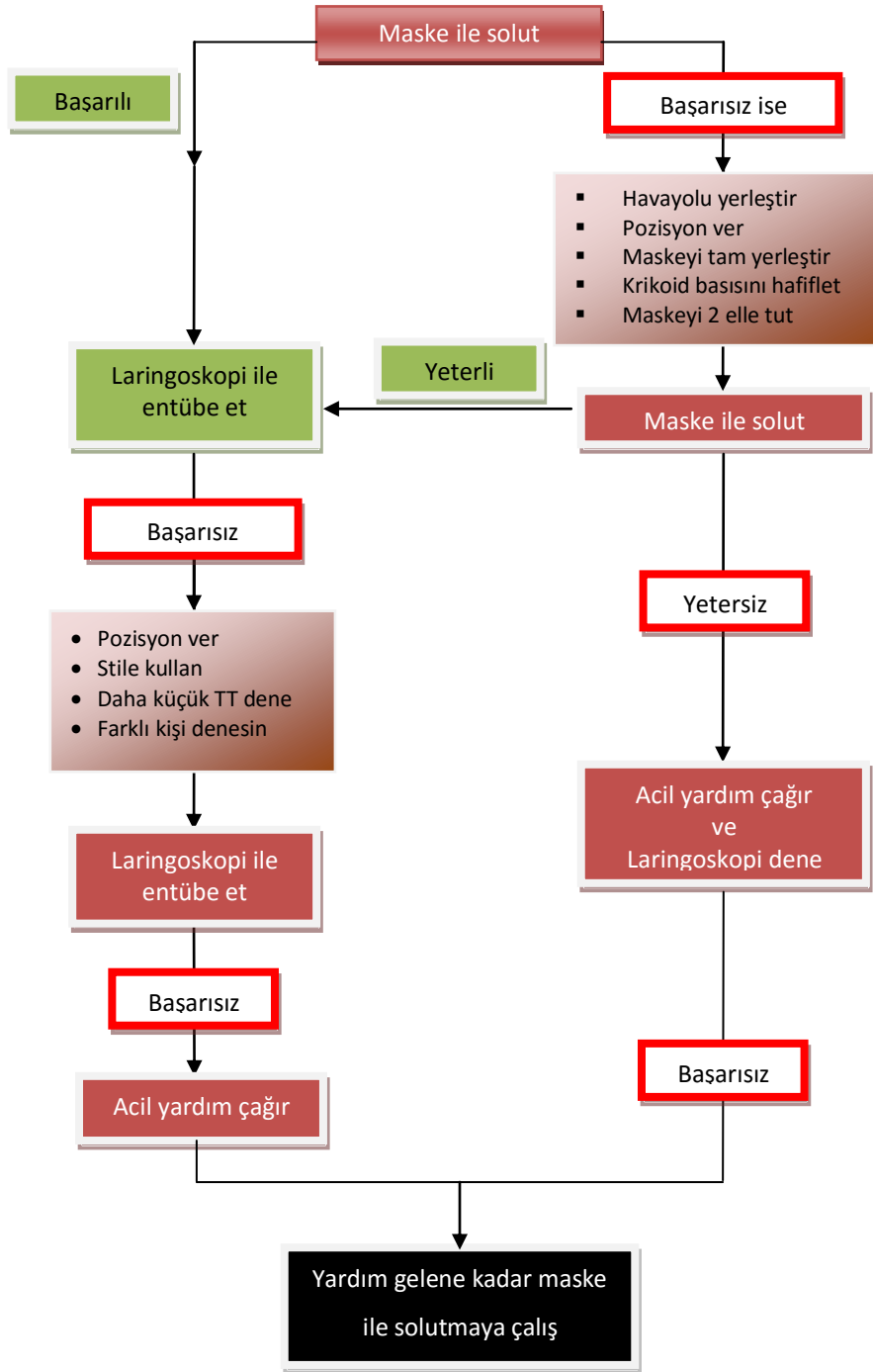
Tablo 3: Klinik durumlara göre HAE farmakolojik ajanları			
Klinik Durum	Sedasyon	Kas gevşetici	Premedikasyon
Bronkospazm	Ketamin 1-2 mg/kg	Rokuronyum 1 mg/kg	Atropin 0,01 mg/kg
KİBAS Kafa travması Status epileptikus	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiyopental (<i>hipotansiyon yoksa</i>) ▪ Etomidat 0,4 mg/kg (<i>sadece hipotansiyonda</i>) ▪ Propofol (<i>hipotansiyon yoksa</i>) ▪ Midazolam (<i>Kullanılabilir, ancak beyin işlevlerini koruyucu etkisi yoktur</i>) 	Rokuronyum 1 mg/kg	Lidokain 1 mg/kg
Şok/Miyokard işlev bozukluğu	Ketamin 1-2 mg/kg	Rokuronyum 1 mg/kg	Atropin 0,01 mg/kg
Genel kullanım	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Midazolam 0,1-0,2 mg/kg veya ▪ Tiyopental 2-3 mg/kg 	Rokuronyum 1 mg/kg	

< 1 yaş, bradikardik veya çok sekresyonlu hastalara atropin verilmelidir

Şekil 1: Hızlı Ardışık Entübasyon Akış Çizelgesi



Şekil 2: Beklenmeyen Zor Havayolu Akış Çizelgesi



5

ŞOKUN TANINMASI VE TEDAVİSİ

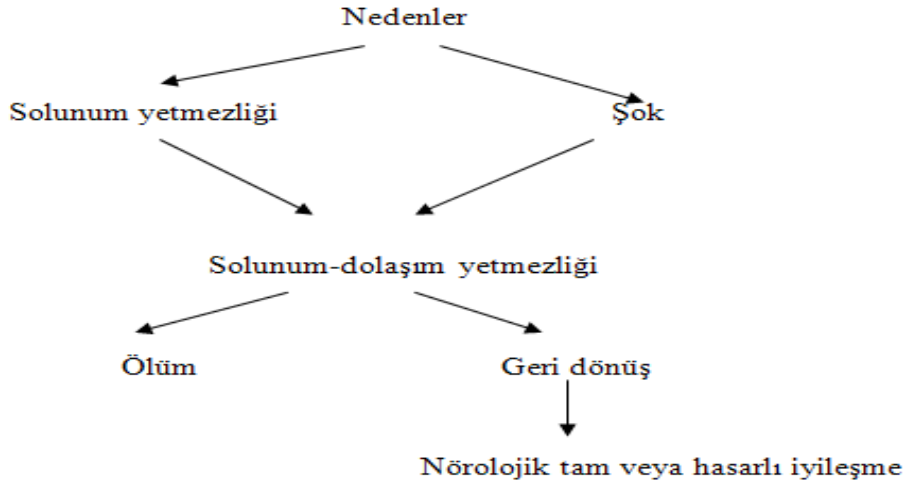
Amaçlar:

- Şoku tanımlamak
- Kalp-solunum yetmezliği ve kalp durmasını tanımlamak
- Hızlı kalp-solunum değerlendirmesini öğrenmek
- Dolaşım yetmezliğinin muayene bulgularını öğrenmek
- Farklı yaş grubundaki çocuklarda kompanse olmayan şokun tanımlanması için gerekli olan ölçütleri öğrenmek amaçlanmıştır

Kalp Durmasının Tanımlaması

Kalp durması kalp aktivitesinin olmaması durumudur. Solunum durması ve santral nabızların palpe edilememesi ile karakterizedir. Kardiyopulmoner arrestin çocuklarda sıklıkla erişkinin aksine solunum yetmezliğine ikincildir. Kalp durması nedenleri farklı olup: yaş, altta yatan hastalık ve olay yerine göre değişiklik göstermektedir. Hastane dışında travma, boğulma, zehirlenmeler, boğulma (yabancı cisim gibi), ağır astım ve pnömoni; hastanede yatan çocuklarda ise sepsis, solunum yetmezliği, ilaç zehirlenmesi, metabolik hastalıklar ve aritmiler ön sırada gelmektedir.

Hastane dışında gelişen kalp durması daha çok evde veya evin yakınlarında olmaktadır. Daha önceleri ilk 6 aylık dönemde ani bebek ölüm sendromu birinci sırada iken bu sıklık bebeklerin sırtüstü yatırılması ile azaldı. 6 aylıktan ergenlik dönemine kadar olan dönemde kalp durmasının en sık nedeni gelişmiş ülkelerde travma iken gelişmekte olan ülkelerde enfeksiyonlardır. Alttaki neden ne olursa olsun sonuç kalp-solunum yetmezliğidir. Kalp durması gelişmişse gidişat kötüdür (Şekil-1). Bu nedenle solunum ve dolaşım yetmezliğinin erken tanımlanması önemlidir.



Şekil-1. Solunum-dolaşım yetmezliğinin sonucu

Şok

Dokuların gereksinimi olan maddelerin ve oksijenin karşılanamaması sonucu ortaya çıkan ve doku perfüzyon bozukluğu ile seyreden ani bir durumdur. Dokularda yetersiz kanlanma uzun süre devam ederse çeşitli metabolik ve sistemik yanıtlar ortaya çıkar.

Şokun Nedenleri ve Sınıflandırılması

Şok etiyolojiye göre sınıflandırıldığında, hipovolemik, kardiyojenik ve distrübütif şok olmak üzere ayrılır. Çok nadir görülen bir tipi de obstruktif tipidir. Ancak bunları tam olarak ayırmak zordur, birbirlerinin içerisine de girebilir.

Hipovolemik şok, ekstrasvasküler aralığa oranla intravasküler hacmin yetersizliği ile karakterizedir. Çocuklardaki en sık şok nedeni hipovolemidir. Genellikle dehidratasyon veya kanamaya ikincil gelişir, fakat kapiller geçirgenliğin artmasından dolayı, damar yatağından ekstrasvasküler kompartmana geçiş sonucu da görülebilir. Bu intravasküler aralıktan ekstrasvasküler aralığa olan sıvı geçişi sepsis veya yanık gibi inflamatuvar olaylarda görülür. Ayrıca sepsis ve anafilakside görülen vazodilatasyon sonucu damar-İçi kapasitenin artması ile rölatif hipovolemi gelişir.

Kardiyojenik şok, miyokardiyal İşlev bozukluğu ile karakterizedir. İnavasküler hacim yeterli veya artmış olabilir, fakat yetersiz miyokardiyal İşlev, atım hacmi ve kalp debisini sınırlar. Eğer hastanın kusması varsa veya oral alımı iyi değilse, kardiyojenik şokla beraber hipovolemi olabilir.

Distrübütif şok, kan hacminin uygunsuz dağılımı ile karakterizedir. Bu tip şoka sepsis veya anafilaksi yol açabilir.

Şokun tipinin belirlenmesi tedavide yarar sağlasa da, önemli olan şokun ağırlığı ve devamlı olup olmadığıdır. Çoğu şokta, sıvı kaybı gösterilmese de bolus tarzında sıvı verilir ve bazılarında da kalp debisini artırmak veya yeniden düzenlemek için farmakolojik tedavi gerekebilir.

Şokta tipik olarak yetersiz organ ve doku kanlanması bozukluğu bulguları (oligüri ve laktik asidoz gibi) gelişir. Şokta kalp debisi (KD) azalmış, normal veya artmış; kan basıncı normal, artmış veya azalmış olabilir. Örneğin karbonmonoksit zehirlenmesinde şokta olan bir hastada kalp debisi artmış, kan basıncı normal ve beraberinde organ kanlanması çok iyi olabilir. Şokun ağırlıklığını kompanse ve dekompanse olmak üzere ikiye ayırarak belirleyebiliriz.

Solunum yetmezliği ve şok başlangıçta klinik olarak ayrılabilir, ancak bu iki olay ilerlerse kalp-solunum yetmezli ve kalp durması gelişir. Kalp-solunum yetmezliği yetersiz doku kanlanması ile beraber yetersiz oksijenizasyon ve solunum demektir.

Fizyolojik Durum Temel Alınarak Şokun Sınıflandırılması

Şok, fizyolojik duruma göre kompanse veya dekompanse olmak üzere ayrılır. Kompense şok, sistolik kan basıncı normal olmak şartıyla doku ve organ perfüzyonunun yetersiz olması (taşikardi, soğuk ekstremiteler, uzamış kapiller geri dolum zamanı, santral nabazanlarla karşılaştırıldığında zayıf periferik nabazanlar) olarak tarif edilir. Kompensatuvar mekanizmaların yetersizliğinde son organ perfüzyonunda yetersizlik gelişir. Bu bulgular mental durumda baskılanma, idrar çıkışında azalma, metabolik asidoz, takipne, zayıf santral nabazanlardır. Dekompanse şokta bu bulgulara ek olarak sistolik kan basıncı da düşmüştür.

Şoktaki hastada kalp debisi de önemlidir. Şok sıklıkla düşük kalp debisi ile olsa da, septik ve anaflaktik şokta kalp debisi artabilir. Daha önce de belirtildiği gibi, kalp debisinin yüksek olması oksijenizasyonunun yeterli olduğunu göstermez. Bu nedenle, hastanın fizik muayene bulgular kalp debisinin yeterli olup olmadığını gösterebilir. Yetersiz kalp debisinin göstergesi laktik asidozdur.

Şok, hipovolemik veya kardiyojenik şok gibi düşük kalp debisi ile beraber seyrettiğinde kompensatuvar mekanizmalar devreye girer; böbreklerden, mezenterik dolaşımdan ve deriden sempatik aktivasyon nedeniyle kan uzaklaştırılır. Yüksek damar direnci nedeniyle deri soğuk ve mor olur, idrar çıkışı azalır. Başlangıçta kan basıncı normaldir ve sistemik damar direncini artırılarak kalp debisi kalp ve beyin gibi yaşamsal organlara dağıtılır.

Septik, anaflaktik ve diğer distrübütif şok tipleri yüksek kalp debisi ile beraberdir. Fakat kalp debisi eşit dağıtılmaz; bazı doku yataklarında yetersiz perfüzyon varken, bazılarında (kas ve deri gibi yetersiz perfüzyon varken) perfüzyon iyidir. Düşük sistemik damar direnci deri kan akımını artırır ve

periferal nabızların sıçrayıcı tarzda alınmasına yol açar. İskemik doku yatağında (sıklıkla splanik damar yatağı) laktik asidoz ve sonuç olarak asidoz gelişir. Sonuç olarak, yüksek kalp debisi bulunmasına rağmen, kan akımı uygunsuz dağılım gösterdiği için şok ve metabolik asidoz gelişir.

Şokun erken bulguları kolayca fark edilmez, bu nedenle tanınması oldukça zordur. Yoğun Bakım Tıp Topluluğu (Society of Critical Care Medicine) ve Amerikan Göğüs Hekimleri Birliği'nin (American College of Chest Physicians) ortak belirlediği kararlar sonucunda, çocuklarda sepsis teşhisi konulabilmesi için aşağıdaki ölçütlerden en az ikisinin bulunması gerekmektedir. Bu ölçütler ağır enfeksiyon şüphesi ve beraberinde ateş veya hipotermi, taşikardi, takipne ile beraber respiratuvar alkaloz ve beyaz kürede değişikliklerdir (lökositoz, lökopeni veya immatür veya band formunun artması). Ağır sepsis ise sepsis bulgularına ek olarak organ perfüzyonu ve işlevinin (bilinçte değişiklik, oligüri veya laktik asidoz) yetersiz olmasıdır. Bu nedenle, sistemik perfüzyonun değerlendirilmesi ve kan gazı analizleri kompanse şokun dekompanse şoktan önce tanınmasını sağlar. Septik şok sıvı tedavisine rağmen hipotansiyonun devam etmesi veya ancak vazoaaktif ilaç tedavisi almaktayken hastanın normotansif olması olarak tanımlanmaktadır.

Oksijen Dağılımı

Solunum yetmezliğinde oksijenizasyon yetersizdir. Şok ise dokuların gereksinimi olan metabolik maddelerin karşılanamaması durumudur. Oksijen aerobik metabolizmanın en önemli substratıdır. Bu nedenle vücuttaki oksijen dağılımını bilmek oldukça önemlidir. Oksijen dağılımı bir dakika içerisinde vücuda dağılan oksijen miktarıdır.

Oksijen Dağılımı= Arteriyel oksijen içeriği x kalp debisi x (sabite)

Arteriyel oksijen içeriği (ml oksijen/dl kan)= Hgb miktarı x 1,34 ml x SaO₂ + (PaO₂ x 0,003)

Normal arteriyel oksijen içeriği desilitre başına 18-20 mL'dir. **Kalp debisi kalp hızı x ventriküler atım hacmidir. Atım hacmi** ise, kalbin her kasılmasında kalpten pompalanan kan miktarıdır.

Oksijen dağılımındaki yetersizlik arteriyel oksijen içeriğinin veya kalp debisinin yetersizliği sonucu olabilir. Örneğin solunum yetmezliğinde arteriyel oksijen içeriği bozulur. Ama kompensasyon düzeneği olarak kalp debisi artar. Ancak kalp debisi bu olayı kompanse etmek için yeterli oranda artmazsa arteriyel oksijen içeriği bozulur. Ayrıca solunum yetmezliği olan hastalarda solunum işinin artması da hastanın metabolik gereksiniminin artmasına ve şokun gelişmesine neden olur.

Arteriyel oksijen içeriği kalp debisi değişikliklerinden etkilenir ve beraberinde oksijen bozukluğu ile giden solunum sorunu varsa mevcut patoloji daha da kötüleşir. Kalp debisinde düşmeye neden olabilecek herhangi bir olayda (aritmi-şok gibi) oksijen dağılımı bozulur.

Metabolik gereksinim ateş, ağrı, zedelenme, sepsis ve diğer enflamatuvar durumlarda artar. Dokuların oksijen gereksinimi, mevcut oksijen dağılımından fazla ise anaerobik metabolizma başlar ve laktik asidoz gelişir. Laktik asid yüksekliği şoku destekleyen bir bulgudur.

Şok ve solunum yetmezliğinin klinik bulguları son dönem organ yetmezliği sonucu gelişmektedir (Tablo-1).

Bulgular içerisinde **taşikardi, bilinç durumunda değişiklik, oligüri-anuri, hipotoni, periferal nabızların palpe edilmemesi** veya **periferal ve birlikte santral nabızların zayıf alınması, ekstremitelerin soğuk olması** ve **kapiller geri dolum zamanının uzun olması** yer almaktadır. **Bradikardi, hipotansiyon ve düzensiz solunum** ise **geç bulgular**dır.

Tablo-1. Acil kardiyopulmoner değerlendirmenin ve olasılıkla kardiyopulmoner desteğin gerekeceği durumlar

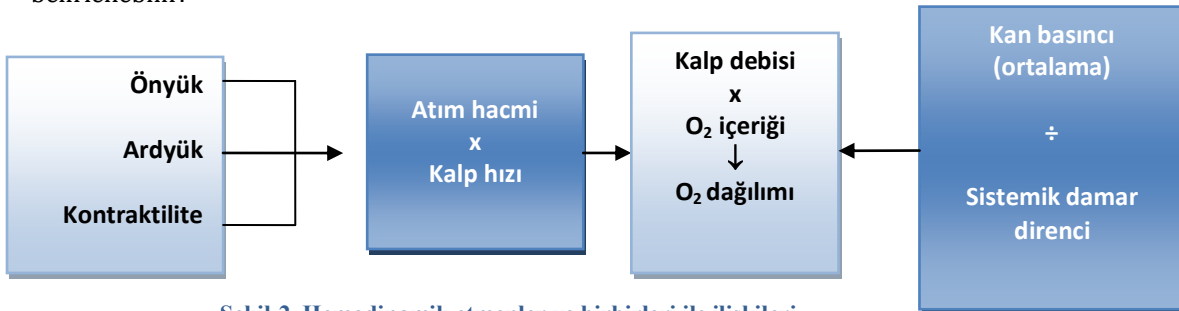
Solunum hızı > 60/dk olması
Kalp hızı
Yenidoğan < 80 veya > 200/dk
0 – 1 yaş < 80 veya > 180/dk
1 – 8 yaş < 60 veya > 180/dk
8 yaş ve üstü < 60 veya > 160 /dk
Distal nabızların zayıf alınması veya hiç alınmaması ile beraber kötü perfüzyon
Solunum işinin artması (çekilmeler, burun kanadı solunumu)
Siyanoz veya oksihemoglobin saturasyonunda azalma
Bilinç durumunda değişiklik (Huzursuzluk, letarji veya ağırlı uyarılara yanıt)
Konvülsiyon
Peteşi ile beraber ateş olması
Yanık oranının %10 ve üzerinde olması

Kardiyovasküler Sistemin Değerlendirilmesi

Kalp debisi ve oksijen dağılımında önemli hemodinamik etmenler ve bunların ilişkisi Şekil-2'de verilmiştir.

$$\text{Ortalama arteryel kan basıncı} = \text{KD} \times \text{sistemik damar direnci}$$

Kalp debisini etkileyen değişkenlerden kalp hızı ve kan basıncı kolaylıkla ölçülebilir. Atım hacmi ve sistemik damar direnci ise dolaylı olarak nabız dolgunluğu ve doku kanlanması değerlendirilerek ile belirlenebilir.

**Şekil-2.** Hemodinamik etmenler ve birbirleri ile ilişkileri

Kalp Hızı: Süt çocuklarında ve daha büyük çocuklarda normal kalp hızı değerleri Tablo II'de verilmiştir. Sinüs taşikardisi sıklıkla strese neden olacak etmenlere (ağrı, *anksiyete*, *ateş*, *hipoksi*, *hiperkapni*, *hipovolemi* veya *kardiyak bozukluk*) ikincil gelişir. Sinüs taşikardisi aynı zamanda kompanse şokun öncül bulgularındandır.

Büyük çocuklar ve yetişkinlerle karşılaştırıldığında yenidoğan, süt çocuklarında ve 8 yaşa kadar olan çocuklarda atım hacmi diğerlerine göre daha küçüktür ve kalp debisi, atım hacminden çok kalp hızına bağlıdır. O nedenle kalp debisi düştüğünde fizyolojik yanıt taşikardidir, ancak iskemi veya hipoksi sonucu paradoksal bradikardi gelişebilir.

Tablo-2. Çocuklarda normal kalp hızı (/dk) değerleri

Yaş	Uyanıkken	Ortalama	Uykudayken
Yenidoğan - 3 ay	85-205	140	80-160
3 ay - 2 yaş	100-190	130	75-160
2 yaş - 10 yaş	60-140	80	60-90
> 10 yaş	60-100	75	50-90

Kalp hızındaki değişikliklerin yakın izlemi tedaviye olan yanıtı değerlendirmede yararlı olabilir. Erişkinlerde kalp hızında 30 ve üzerindeki artışlar (uzanıp yatarken ayağa kalkıldığında) hipovolemi için bir göstere olabilir. Ama süt çocuğu ve çocuklarda böyle bir bilgi mevcut değildir. Çocuklarda dehidratasyonda, perfüzyon bulguları ve hidrasyon derecesi ile (örn. kapiller geri dolun zamanının uzaması, gözyaşının olmaması, muköz membranın kuru olması gibi) değerlendirilebilir.

Çok hızlı kalp hızı olan süt çocuğu ve çocuklarda supraventriküler taşikardi, atrial flutter veya ventriküler taşikardi gibi kalple ilgili hastalıklar da akla gelmelidir. Neden ne olursa olsun kalp hızının çok artması miyokardın oksijen dağılımını bozmakta ve miyokardın oksijen gereksinimini arttırmaktadır, çünkü sol ventrikül kanlanması diyastol sırasında olur ve ciddi taşikardide diyastol süresi kısılır. Bu nedenle çok hızlı kalp hızı atriyum ve ventrikülün diyastoldeki dolununu bozar, bu da düşük atım hacmine neden olur. Tüm bunların birlikteliği kardiyojenik şoka yol açar.

Kan Basıncı: Yeterli kalp debisini sağlamak için devreye giren kompensatuvar düzenekler kalp hızının ve kalbin kasılma gücünün artırılması şeklindedir. Bu kompensatuvar düzeneklerin yetersizliğinde hipotansiyon gelişir ve dekompanse şok tablosu oluşur. Kalp debisi düştüğünde sadece uyum sağlamak için vazokonstriksiyon oluşursa kan basıncı normal sınırlarda tutulabilir. Kalbin enerji deposu tükenene kadar taşikardi devam eder. Kan kaybı olduğu zaman ilk zamanlar kalp debisi sağlanabilir, çünkü düşen atım hacmini kompanse etmek için kalp hızı artar ve venöz sistemin kontraksiyonu sonucu kalbe dönen venöz dönüş artar. Yeterli kan hacmi sağlanamazsa kalp debisi düşmeye başlar. Kan basıncı ilk olarak sistemik damar direncinin artması ile kompanse edilir.

Normal kan basıncı çocuklarda yaşa göre değişkenlik gösterir.

Ortalama sistolik kan basıncı 1-10 yaş arası (%50) = $90 \text{ mmHg} + (2 \times \text{yaş})$ 'dir.

Hipotansiyon için sınırlar:

Yenidoğan döneminde (0-28 gün)	60 mmHg altı
0-1 yaş	70 mmHg altı
1-10 yaş arası	$70 + (2 \times \text{yaş})$ altı
10 yaş üzeri	90 mmHg altıdır.

Çoğul organ travması olan bir çocukta hipotansiyon varlığı toplam kan hacminin % 30 veya üzerindeki kayıplarda görülmektedir. Bu nedenle acilen damar-ıçi sıvı hacminin verilmesi veya kan transfüzyonu gerekmektedir. Travmalı çocuklarda hipotansiyon tansiyon pnömotoraks veya perikardiyal tamponad veya nörolojik zedelenme sonucu (spinal kord zedelenmesi veya yaygın beyin veya beyin sapı zedelenmeleri) da gelişebilir, nörolojik zedelenmenin neden olduğu hipotansiyonun nedeni periferik damar tonüsü kontrol eden sempatik sinir sisteminin kaybıdır.

Sistemik Perfüzyon: Sinüs taşikardisi dolaşım kollapsının özgül olmayan bir bulgusu olduğu ve hipotansiyon da şokun geç bulgusu olduğu için kompanse erken şokun tanınması için kan akımı ve sistemik damar direncinin dolaylı bulgularını tanımak gerekir. Bunun için en iyi göstergeler periferik nabızların dolgunluğu, varlığı ve son organ kanlanması ve işlevidir.

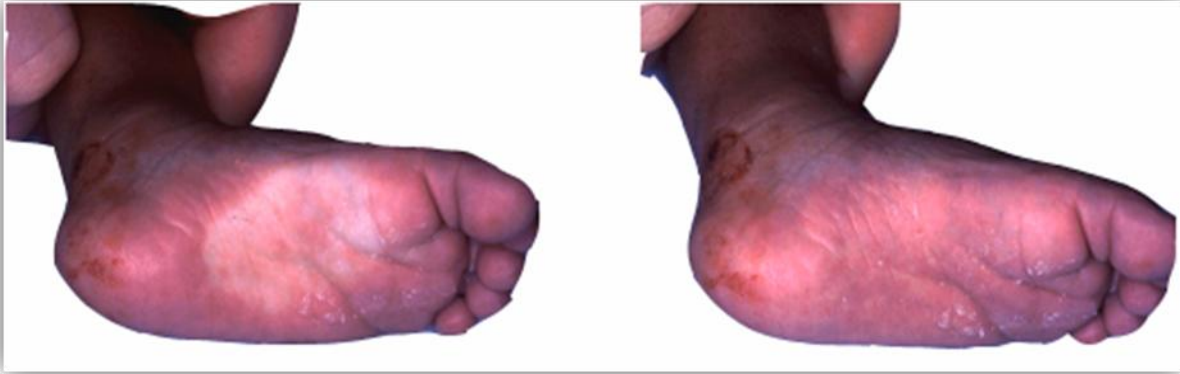
Nabızların Değerlendirilmesi: Obez çocuklarda veya çevre ısısı soğuk olduğunda nabızların palpasyonu zor olmasına rağmen, sağlıklı süt çocuğu ve daha büyük çocuklarda karotis, aksiller, brakial, radyal, femoral, dorsalis pedis ve posterior tibial nabızlar palpe edilebilir. Santral ve periferik nabızlar arasındaki uyumsuzluk, çocuğun ısısının düşük olmasından kaynaklanan vazokonstriksiyon nedeni ile olabileceği gibi azalmış kalp debisinin erken bulgusu da olabilir. Kompanse şokta santral nabızlar ile karşılaştırıldığında periferik nabızlar daha zayıf iken, dekompanse şokta santral nabızlar da zayıftır.

Kalp debisi atım hacminin azalması sonucu azalmış ise (düşük kalp debili şok) sistemik damar direnci artar, nabız basıncı azalır. Sonuç olarak distal nabızlar zayıf hissedilir, kalp debisi düşmeye devam ederse nabızları hissetmek olanaksızlaşır. Buna karşın septik şokun erken döneminde tipik olarak yüksek kalp debisi durumu mevcut olup normal veya artmış atım hacmi ile beraber nabız basıncı genişlemiştir. Santral nabızlar alınamıyorsa çok hızlı girişimde bulunmak gerekir.

Cilt: Deri kanlanması azalması şokun erken bulgusudur. Çocuğun dolaşımı ve cilt kanlanması iyi ve ortam ısı normal ise çocuğun el ve ayakları ılık ve kuru, el ayası ve distal falankslar pembe. Kalp debisi azaldığı zaman deri soğukluğu periferik olarak başlar (ayaklarda ve ellerde) ve proksimale (gövdeye doğru) doğru yayılır. Uzamış kapiller geri dolun zamanı (2 sn'den uzun olması) şokun bir bulgusudur, yüksek ısıda ve ortam soğuk ise uzayabilir (Şekil 2).

Kapiller geri dolun zamanı için arterioller kapiller geri dolun değerlendirilir ve bu işlem için ekstremitelere hafifçe kalp hizasına kaldırılır. Tek başına kapiller geri dolun zamanının değerlendirilmesi özgül ve değerli değildir, diğer şok bulguları ile beraber olması anlamlıdır.

Alacalı, soğuk deri, kapiller geri dolun zamanının uzaması ve periferik siyanozun olması deri kanlanmasının bozuk olduğu anlamına gelir. Akrosiyanoz yenidoğanlarda veya polisitemik çocuklarda normal olarak kabul edilebilir. Ciddi vazokonstriksiyon yenidoğanlarda ve soluk çocuklarda gri veya kül rengine neden olabilir.



Şekil 2: Kapiller geri dolun zamanının değerlendirilmesi

Beyin: Beyin kanlanmasının azalmasının klinik bulguları iskemiyin süresi ve şiddetine göre ortaya çıkar. İskemik zedelenme hızlı gelişmişse bilinç kaybı olmadan önce çıkan nörolojik bulgular azdır. Bu hastalarda kas tonusunun kaybı, jeneralize konvulziyon ve pupil dilatasyonu değerlendirilmelidir.

İskemik zedelenmenin başlangıcı çok tedrici ise, nörolojik bulgular tipik olarak çok sinsi olur. Konfüzyon, irritabilite ve letarji ile beraber bilinç de değişir. Süt çocukları 2 aylıktan sonra normalde ailelerin yüzlerine odaklanabilir. Aileyi tanımama veya göz teması yapamamaları serebral işlev bozukluğunun veya kortikal hipoperfüzyonun erken ve önemli bir bulgusudur. Daha önce normal sağlıklı çocuklarda ağrılı uyarana yanıtta azalma önemli bir bulgudur. Aileler bu bulguları ilk fark eden kişilerdir, bebeklerinin iyi görünmediğini söylemeleri önemlidir.

Daha kötü perfüzyon bozukluğu bilinç düzeyinde daha fazla değişiklik yapar. Çocuklarda nörolojik durumu değerlendirmede **USAY** ölçeği kullanılır.

U → Uyanıklık	}	Nörolojik durumun iyi (U) veya göreceli iyi (S) olduğu anlamına gelir.
S → Sese yanıt verme		
A → Ağrılı uyarana yanıt	}	Nörolojik durumun kötü (A) veya çok kötü (Y) olduğu anlamına gelir.
Y → Yanıtsızlık		

Bilincin giderek azalması ile birlikte derin tendon reflekslerinde de azalma gözlenir. Pupilleri miyotik fakat reaktiftir, solunum şeklinde değişik olabilir. Serebral hipoperfüzyon devam ederse veya hipoksemi (PaO₂ = 30 mmHg altında) ağır ise hipotoni ve aralıklı fleksör veya ekstensör postür meydana gelir.

Böbrekler: İdrar çıkışı doğrudan glomerüler filtrasyon hızı ve renal kan akımı ile orantılıdır. İdrar çıkışı böbrek işlevi için iyi bir gösterge olsa da hastanın ilk renal kanlanma bulgularını değerlendirirken yararlı olmaz, aileler son idrar çıkışını hatırlayamadıkları için sonda takıldıktan sonra

gelen ilk idrar eski olabileceğinden yol göstermez. Çocuklarda normal idrar çıkışı 1-3 ml/kg/saat'tir. Altta böbrek hastalığı olmayan çocuklarda <1 ml/kg/saat veya ergende <0,5 ml/kg/saat idrar çıkışı sıklıkla renal kanlanmanın azalması veya hipovoleminin göstergesidir. Kateter yerleştirilmesinden sonra gelen idrar miktarının izlemi daha önemlidir.

Tablo-3'de çeşitli şok tiplerindeki hemodinamik değişiklikler görülmektedir.

Tablo-3. Çeşitli şok tiplerindeki hemodinamik değişiklikler			
Klinik Bulgular	Hipovolemik Şok	Distribütif (Septik) Şok	Kardiyojenik Şok
Solunum hızı	↑	↑- ↑↑	↑↑
Solunum eforu	Normal	Normal veya ↑	↑↑
Solunum sesleri	Normal	Normal (Pnömoni ve ARDS'de krepitan raller)	Anormal: Raller veya hırıltı
Kalp hızı	↑	↑-↑↑	↑↑
Nabız derinliği	Zayıf	Erken-sıçrayıcı Geç-zayıf	Zayıf
Nabız basıncı	Daralmış	Geniş	Daralmış
Deri perfüzyonu: Renk, ısı, kapiller geri dolun zamanı	Pembe, distal alanlar soğuk, kapiller geri dolun zamanı normal veya uzun	Pembe, şokun erken döneminde ılık, kapiller geri dolun zamanı normal veya uzun	Gri veya mavi, soğuk, kapiller geri dolun zamanı uzun
Bilinç düzeyi	Ciddi hipovolemi olmadıkça normal	Letarjik veya konfüze/ajite Geç dönemde koma	Letarjiden komaya kadar
İdrar çıkışı	Azalmış	Azalmış	Belirgin azalmış
Kardiyovasküler Etmeler			
Atım hacmi	Düşük	Normal veya artmış	Belirgin azalmış
Önyük	Düşük	Düşük	Sıklıkla Yüksek
Ardyük (SVR)	Yüksek	Düşük	Yüksek
Asidoz	Hafif veya orta derece	Hafif veya belirgin	Orta veya belirgin

Hızlı Kalp-Solunum İşlevlerinin Değerlendirilmesi

Ciddi hastalık veya ciddi travması olan çocuklarda mutlak olarak hızlı kalp-solunum değerlendirmesi ve tedavisi yapılmalıdır. Değerlendirme çocuklarda ileri yaşam desteği programının önerisi doğrultusunda olmalı, solunum ve dolaşım yetmezliği ve bunların organlar üzerine etkileri çabucak tanımlanmalı ve uygun tedavi planı yapılmalıdır. Laboratuvar testleri durumun ne kadar bozuk olduğu konusunda yardımcı olacaktır, ama ilk değerlendirmede şart değildir.

Her hekim çocuklardaki solunum yetmezliği ve şoku bilmeli ve hızlı kalp-solunum değerlendirmesi yapabilmelidir. Tüm değerlendirme 30 saniyeden uzun olmamalıdır.

Hızlı kalp-solunum değerlendirilmesinde temel kural ABC olmalı ve buna ek olarak bilinç durumu değerlendirilmelidir.

Havayolu:

1. Açık mı?
2. Uygun pozisyon verilmeli, ağız aspire edilmeli, gerekirse balon-maske ile ventile edilmeli
3. Gerekirse entübasyon, yabancı cisim çıkarma manevraları ve iğne krikotrotomi yapılmalı

Solunum:

Solunum sayısı ile birlikte inspiratuvar solunum sesleri, solunum işi, tidal hacim yeterliliği ve göğüs genişleyebilme yeteneği değerlendirilmeli

Dolaşım:

Kalp hızı, periferik ve santral nabızların varlığı ve dolgunluğu, kapiller geri dolun zamanı, son organ yetmezliği bulguları ve deri kanlanması değerlendirilmelidir.

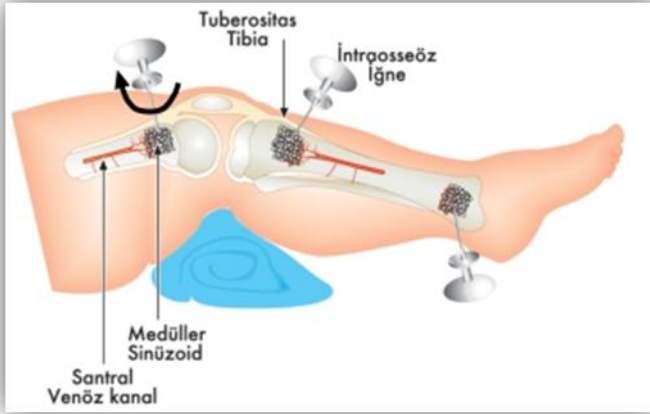
ŞOK TEDAVİSİ ÖNCESİ

Hızlı kalp-solunum değerlendirmesinde öncelikle çocuğun fizyolojik durumunu değerlendir.

Klinik bulgular ile ayırt edilemiyor, ama solunum veya dolaşım yetmezliğinden şüpheleniliyorsa başka değerlendirmeler yapılmalıdır. Laboratuvar testlerine bakılabilir, örn. nabız oksimetre, arteriyel kan gazı ve akciğer filmi gibi. Çocuğun yetersiz solunumu, oksijenizasyonu ve perfüzyon bozukluğu devam ediyorsa düzelene kadar tedaviye devam edilmelidir.

Solunum yetmezliği ve kompanse şok tablosu olan çocuğa etkili bir tedaviyi sağlamadaki temel olaylardan biri korku ve anksiyeteyi en aza indirmek ve oksijen gereksinimini karşılamaktır. O nedenle mümkün olduğunca hemen oksijen verilmelidir. Süt çocuklarında baş nötral pozisyona getirilmeli, daha büyük çocuklarda havayolunu en uygun hale getirme ve solunum işini en aza indirmek için en fazla rahat edeceği pozisyona alınmalıdır. Hastanın durumu bozulur veya invazif girişim gerekirse, ağızdan beslenmemeli, vücut ısısı normal tutulmalıdır.

Damar yolu için ilk seçenek periferik damar yoludur. Bu yolla hem sıvı ve hem de ilaç tedavisi



Şekil 3: Kemik-içi girişim uygulanabilen alanlar

çin güvenilir bir yoldur ve girişim kolaydır. IO yol 30-60 sn içerisinde açılabilir. IO girişim için kemik iliği iğnesi kullanılmalıdır. Giriş yeri genellikle anterior tibia'dır. Diğer seçenekler ise distal femur, medial malleolus ve anterior spina iliaka'dır. IO yol preterm bebekten erişkinine kadar uygulanabilir. Daha büyük çocuklarda ve erişkinlerde IO yol distal tibia, anterior-superior iliaka, distal radius ve distal ulnaya da koyulabilir (Şekil-3). Hastane dışında IO kanül yerleştirmek zor olsa da periferik damar yolu açılmıyorsa mutlaka IO yol düşünülmelidir. Yaşam desteğinde kullanılacak ilaçlar, sıvılar ve kan ürünleri IO yol ile rahatlıkla verilebilir. Aynı zamanda katekolaminler de infüzyon şeklinde verilebilir. IO yoldan verilecek ilaçlar 5-10 cc normal SF içerisinde puşe edilmelidir. Aynı zamanda IO yoldan tetkik için de kan alınabilir.

IO yol kullanımı sonucu %1 veya daha az sıklıkla komplikasyon bildirilmiştir. Bu komplikasyonlar; tibia kırığı, alt ekstremitte kompartman sendromu veya ilaçların ekstremitasyonu ve osteomyelittir. IO yol kesinlikle kırık kemiğe uygulanmamalıdır.

Kemik iliğine girdiğinizde direnç aniden azaldı ise, iğne sabit bir şekilde desteksiz durabiliyorsa, kemik iliği aspire edilebiliyorsa, verilen sıvı rahatça gidiyorsa ve dokuda şişme olmuyorsa işlem doğru yapılmıştır (Şekil-4).

IO yol uygulanamazsa bu sefer bir diğer seçenek olarak santral venöz kateterler uygulanır. Santral venöz kateterizasyon ile sıvı ve ilaçlar çok daha hızlı olarak verilir ve en uygun tedavi sağlanır. Kateter uzunluğunun süt çocuğunda 5 cm, daha büyük çocuklarda 8 cm ve ergende 12 cm olması uygundur. Santral venöz kateter subklavyen, internal juguler ve femoral vene uygulanır. En tehlikesiz olanı femoral vene olan uygulamadır.

Santral venöz kateterlerin komplikasyonları; yerel veya yaygın enfeksiyon, koma, arteriyel rüptür, tromboz, flebit, pulmoner tromboemboli, pnömotoraks, hidrotoraks, hemotoraks, şilotoraks, kardiyak

- Hasta stabil mi?
- Solunum sıkıntısı var mı?
- Solunum yetmezliği var mı?
- Şok var mı?
 - *Kompanse*
 - *Dekompanse*
- Kardiyopulmoner yetmezlikte mi?

yapılabilmektedir. Mümkün olduğu kadar büyük kateter takılmalıdır. Periferik damaryolu el, kol, bacak ve ayakta venlerden takılabilir. Şok ve kalp-solunum yetmezliği sırasında küçük damarlardan kateter yerleştirmek çok zordur, bunun nedeni vazokonstriksiyondur. Büyük periferik venler; medyan kubital ven ve uzun safen venlerden rahatlıkla damar yolu açılabilir. Baştaki venler yaşam desteği sırasında çok daha az tercih edilir.

Eğer periferik damar yolu

açılmıyorsa ikinci seçenek intraosseöz (IO) yol olmalıdır. Bu yol ilaç ve sıvıların verilmesi

tamponad, aritmi ve hava embolisidir. Bu komplikasyonların sıklığı, giriş yeri, hekimin deneyimi ve hastanın klinik durumuna bağlıdır. Pnömotoraks, hemotoraks ve şilotoraks subklavyen ve internal juguler kateterizasyon sonrası gelişebilir.

Eğer periferel ven, santral ven ve intraosseoz kanülasyon yapılamazsa o zaman periferel venöz cut-down açılır.

ŞOKUN TEDAVİSİ

Çocukluk yaş grubunda şokun tedavisinde başarılı olmada ana ilke erken tanıma ve tedavi etmektir. Bu sırada oksijen dağılımını yükseltmek ve oksijen tüketimini en aza indirmek ana amaç olmalıdır.

Temel kural hiçbir zaman değişmez, önce ABC uygulanır.

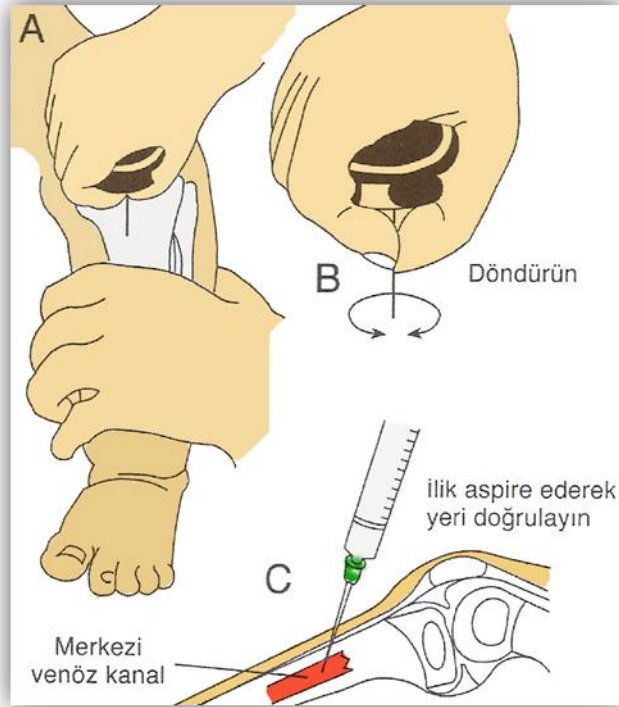
Arteriyel Oksijen İçeriği:

Yeterli kalp debisini oluşturmak: Yeterli kardiyak önyük ve ardyük ve yüksek kasılabilirlik sağlanmalıdır.

Oksijen tüketiminin kontrolü: Ağrıyı ve ateşi tedavi et, soğuk stresi önle, stres etmenlerini en aza indir.

Havayolu ve Solunum

Çocuğun hava yolu kontrolü mutlaka sağlanmalıdır. Süt çocuğunda koklama pozisyonu sağlanırken, daha büyük çocuklarda travma şüphesi yoksa baş geri-çene ileri manevrası uygulanır, travma öyküsü olanlarda ise çene itme manevrası yapılır. Hastaya uygun pozisyon verildikten sonra solunum kontrol edilir, ağzı aspire edilir, gerekirse hasta entübe edilir. Şokta hastanın klinik durumuna göre elektif entübasyon yapılabilir.



Şekil 4: Kemik-içi girişimin uygulanış şekli

Aşağıdaki durumlarda hasta entübe edilebilir:

Şokta Entübasyon Nedenleri:

- Santral sinir sistemi baskılanmış ise (Koma, KİBAS)
- Gerçek veya olası bir havayolu tıkanıklığı varsa, ciddi yüz travması olanlarda ve yanıkta
- Havayolu reflekslerinin kaybı varlığında
- Kısa zaman içerisinde klinik durumun bozulması, beklenen ve solunum işi çok artmış olanlarda (sepsis ve pulmoner ödem)
- Mekanik ventilasyon ve/veya PEEP gereksinimi olanlarda

Şoktaki hastaya yeterli oksijen maske, hood, balon-maske ile solutma ve mekanik ventilasyon ile sağlanabilir. Şoktaki hastada amaç oksijen saturasyonunu %99-100'lerde tutmak olmalıdır. Mekanik ventilatöre bağlanmışsa hastanın mutlaka her iki hemitoraksının eşit olarak yükselip-yükselmediğini, solunum seslerinin iki tarafta da eşit duyulup-duyulmadığını kontrol edilmelidir. Septik şok klavuzu şekil-4'de verilmiştir.

Hemoglobin Konsantrasyonu

Tek ideal bir Hgb değeri vermek zordur. Yetersiz Hgb konsantrasyonu ve anemi oksijen taşınma kapasitesini azaltır ve yeterli oksijen dağılımı sağlamak için yüksek kalp debisi gerekir. Bu nedenle kalbin işlevlerini bozacağından anemiden kesinlikle sakınılması gerekmektedir. Transfüzyon yapılması, enfeksiyon için bir tehlike oluşturmasına rağmen, akut kan kayıpları veya ciddi anemi mutlak düzeltilmelidir. Kalpte işlevsel bozukluk olanlarda bu durum daha da önemlidir. Diğer bir önemli durum da yüksek Hgb konsantrasyonudur. Çünkü yüksek Hgb konsantrasyonu kan viskozitesini artırır ve küçük damarları yırtabilir, potansiyel olarak mikrovasküler tıkanmaya ve doku perfüzyonunda bozulmaya neden olur. Genelde polisitemi yani hematokrit değerinin %70 ve üzeri olduğu durumlarda hiperviskozite bulguları belirir, bu nedenle yüksek hematokrit değeri dehidratasyon ve hemokonsantrasyona bağlı değilse ferezis yapılmalıdır.

Hacim Doldurma

Ventriküler önyüğü uygun hale getirmek ve damar-ıçi hacmi doldurmak şokun temel amacıdır. Hacim doldurmaya başlayabilmemiz için bir damar yolunun açık olması gereklidir.

Hacim doldurma sırasında seçilecek olan sıvıyı belirlemede hastanın klinik durumu ön planda olmalıdır. Genelde izotonik kristalloidler (normal serum fizyolojik (SF) veya Ringer laktat) veya kolloidler (protein içeren sıvılar, örn.albumin) veya kan seçilmelidir. Sıvı yerine koyma tedavisinin ilk aamasında kolloidlerin (protein içeren sıvılar örn.albumin) kullanımı yararlı değildir. Hipotonik sıvılardan kaçınılmalıdır, hipotonik sıvılar toplam vücut sıvısına katkıda bulunurken damar-ıçi hacmin süregelen artışına neden olmaz, aynı zamanda hücre ödemine neden olabilir. Kafa travması ve hipovolemiye bağlı şokta hipertonic salin'in kullanımı yararlı olabilir, ancak halen elimizde yeterli veri yoktur. Kristalloid boluslar 20 ml/kg dozunda yaklaşık 5-10 dakika içerisinde verilir. Hipoglisemi kanıtlanana kadar sıvı tedavisinde glukoz içeren sıvılardan kaçınılmalıdır. Çünkü hiperglisemi canlandırmanın nörolojik gidişatının kötüleşmesine neden olabilmektedir.

Kristalloidler: "Şoktaki bir hastaya ne zaman, ne kadar ve hangi sıvı verilmelidir?" Her ne kadar klinik ve deneysel çalışmalar ile morbidite ve mortalite oranları zaman içerisinde azaldıysa da, bu sorunun cevabı henüz tam olarak bulunamamıştır. Shires, 1960'larda hayvan deneyleri ile hipovolemik şokta kristalloid kullanımının etkinliğini açıkça göstermiştir. Kontrollü hayvan deneyleri ve klinik çalışmalar ile intravasküler volümün normalizasyonu sonrası resusitasyona devam edilerek üçüncü boşluk da

doldurulduğunda, mortalite oranlarının % 80'den % 30'lara düştüğü kanıtlanmıştır. Kristalloidler ekstraselüler alana hızlı şekilde geçtiğinden, yeterli resusitasyon için kaybedilenden daha büyük hacimde sıvı replasmanı gerekmektedir. Shires, kanama miktarının 3 katı kadar kristalloid replasmanı gerektiğini belirtmiştir. Ancak deneysel bir çalışmada % 65 oranında kanamanın 3/1 oranında sıvı ile resusitasyonunda sonuç fatal olmuştur. Eritrosit miktarının % 73'ünün kaybedildiği Cervera'nın deneysel bir çalışmasında ise deneğin hayatta kalabilmesi ve ekstraselüler sıvının dengede tutulabilmesi için 7/1 oranında sıvı replasmanı gerektiği gösterilmiştir. Kanama miktarı % 9 artırılarak % 82'ye yükseltildiğinde bu oranın 7/1'den 12.2/1'e yükseldiği gözlenmiştir. Buna göre kanama miktarı ile verilmesi gereken sıvı miktarı arasında sabit bir oran yoktur. Aynı zamanda mevcut hiçbir yöntem sıvı açığını tam olarak tayin edememektedir. Sıvı tedavisinin klinik bulgulara göre yapılması gerekmektedir.

Kanıtlanamamış olmasına rağmen, fazla kristalloid replasmanı sonrası intravasküler onkotik basıncın düşerek, özellikle de akciğer ödemi başta olmak üzere, birçok organ işlev bozukluğuna yol açabileceği speküle edilmektedir. Bu olasılık çalışan bir lenfatik sistem varlığında düşük görünmektedir. Yine de bu şüphe birçok klinik ve deneysel araştırmaya ilham kaynağı olmuştur. Ciddi travma sonrası yüksek miktarda kristalloid replasmanı yapılan 978 hastanın ancak % 2.1'inde pulmoner işlev bozukluğu saptanırken, Carey Vietnam'da ortalama 12 L dengeli tuz solüsyonu ile resusite edilen 56 yaralıda akut pulmoner ödeme ait bulgu saptamamıştır. Babunlarda yapılan bir deneysel çalışmada plazmaferezis yöntemi ile onkotik basınç belirgin şekilde düşürülerek, kristalloid resusitasyonu sonrasında benzer bir durum oluşturulmuş, ekstraselüler akciğer sıvısı, pulmoner kompliyans, oksijenizasyon ve şant fraksiyonunun, kapiller pulmoner wedge basınç artmadığı sürece değişmediği ortaya konulmuştur. Hemorajik şokun kristalloidlerle resusitasyonu sonrası pulmoner ödem gelişebilmesi için pulmoner arter basıncının uzun süre yüksek kalması gerekmektedir. İntravasküler koloidal onkotik basıncın tek başına düşük olmasının pulmoner ödeme yol açmadığı gösterilmiştir.

Kolloidler: Koloidal sıvıların intravasküler alanda daha uzun kalmaya eğilimleri vardır. Kolloidler intravasküler onkotik basıncı artırarak interstisyel alandan damar içine doğru sıvı çekmek suretiyle, daha az miktarlarla hemodinamik stabiliteyi sağlayabilmektedirler. Teorik olarak bunun sonucunda resusitasyon sonrası yüklenme olasılığı daha düşük olacaktır. Verilen kolloid hacmi, kardiyak output, ortalama arteriyel basınç (MAP) ve perfüzyon cevabı olarak oranlandığında Ringer Laktattan daha üstün olmakla birlikte varılan son nokta Ringer laktattan farklı değildir. Kolloid kullanımı ile ilgili çekinceler şunlardır:

- Hidrostatik basınç artışı ile pulmoner ödem eğilimi artar
- Akciğerlerde mikrovasküler permeabilite bozukluğu varsa, endotelden kolloid kaçıışı olacağı için interstisyumda onkotik basınç yükselir ve daha fazla sıvı pulmoner interstisyum ve alveollerde birikerek, mekanik ventilasyon ihtiyacı daha uzun sürer.

Kristalloidlerin kolloidlere üstünlüğü metaanalizler ile de ortaya konmuştur. Kristalloidlerin kolloidlere göre 3 kat daha fazla kullanılması gerekse de, pulmoner kompliyans veya resusitasyon sonrası ıslak akciğer oluşması açısından ölçülebilir bir fark olmadığı gözlenmiştir. Kolloidler daha pahalıdır, serum iyonize kalsiyum fraksiyonunu düşürebilir, dolaşan immün globulinlere ve tetanoz toksoidine karşı immünreaksiyonu ve endojen albumin yapımını azaltabilirler. Daha da önemlisi hemorajik şokta koloidal solüsyonların kullanımı, ekstraselüler sıvı açığını düzelterek daha da kötüleştirir. Koloidal solüsyonlarla resusitasyon sonrası hem resusitasyon fazı uzamakta hem de resusitasyon sonrası diürez gecikmektedir.

Dekstran 40 ve 70 kD solüsyonları plazma genişletici olarak kullanılmaktadır. Yarı ömrü "hetastarch"tan daha azdır. Dengeli tuz solüsyonları ile karşılaştırıldığında; mortalite ve organ işlev bozukluğu oranında değişiklik saptanmamakla birlikte immünglobulin baskılanması, anafilaksi ve koagülopatiyeye daha sık yol açtıkları görülmüştür

Asit, plevral efüzyon, yanık ve diğer yumuşak doku hasarlarında ve yüksek protein ve albumin kaybıyla, albumin sentezinin azaldığı durumlarda albumin kullanımı uygun olabilir, bunların dışında koloidal solüsyon olarak albumin kullanımının endikasyonu yoktur.

Kan ve eritrosit süspansiyonları: O₂ taşıma kapasitesini arttıracak daha iyi başka bir madde yoktur. Onkotik basıncı da artırır. Albumin ve diğer büyük moleküllerin interstisyuma kaçışına neden olabilecek derecede düşük refleksiyon katsayılarında bile onkotik etki sağlayabilmesi eritrositi diğer onkotik ajanlardan daha farklı ve avantajlı kılmaktadır.

Taze donmuş plazma (TDP): Koagülopatisi olan, aktif kanaması olan, kanama riski bulunan, kumadin veya benzeri antikoagülan kullanan ve acil cerrahi gerektiren hastalarda tercih edilmelidir. Yalnızca intravasküler hacmi doldurmak için kullanılmalıdır.

Hipertonik salin: Savaş ve doğal afet gibi imkanların kısıtlı, transport mesafelerinin uzun olduğu durumlarda, az miktarda kullanılarak travma hastasının vital parametrelerini sabit tutabilecek solüsyonların geliştirilmesine çalışılmaktadır. Son yıllarda hipertonik salin (HS) bu amaç için sıkça araştırılmaktadır. Klinik ve deneysel çalışmalar az miktarda hipertonik salinin başlangıç resüsitasyonu için etkili olduğunu göstermektedir. Ancak bu hastaların elektrolitlerinin hiperozmolar koma açısından yakın takibi gerekmektedir. Erken dönemde kan basıncı yükselmesine rağmen yaşam üzerine etkileri henüz tam olarak ortaya konulamamıştır. HS, 250 mL %7.5 NaCl (2400 mOsm/L) ile daha efektif resüsitasyon ve sağkalım artışı bildiren yayınlar vardır. HS'nin özellikle beyin travmalarında etkili olduğu bildirilmektedir. Avusturya'da son 10 yıldır rutin olarak hipertonik-hiperonkotik solüsyon (HHS) kullanılmaktadır. HHS yaklaşık 18.500 ile 37.000 hastada kullanılmış ve 5-10/100.000 arasında yan etki bildirilmiştir. HS direkt etki ile arteriyoller düz kas gevşemesine ve vazodilatasyona da yol açar. Volüm artışına sekonder olarak da vazokonstriksiyon erken dönemde azalır. Kapiller endotel şişmesinin azalması ve hemodilüsyon sonucu mikrovasküler direnç de azalarak diürezis artar. Yan etkileri hipotansiyon ve baş ağrısıdır. Hipotansiyon, hipovolemik hastalarda daha belirgindir. Volüm replasmanı ile veya ilaç kesilmesiyle düzelir.

Hacim doldurma yapıldıktan sonra hastanın yanıtı tekrar değerlendirilir. **Hacim doldurmaya olumlu yanıt** hipotansiyonun düzelmesi, ekstremitelerinin ısısının düzelmesi, periferel nabızların iyi alınması, çocuğun renginin düzelmesi ve kapiller geri dolum zamanının azalmasıdır. Bununla beraber ek olarak çocuğun idrar çıkışı artabilir ve bilinç durumu düzelebilir. Eğer şoktaki çocuğun bilinci düzelmiyor veya daha bozuluyorsa nörolojik komplikasyon düşünülmelidir.

Eğer çocuğun sistemik perfüzyonu yalnızca sıvı tedavisi ile düzelmiyorsa esas olayı tanımlamak ve tedavi etmek gerekir. Bu etmenler tansiyon pnömotoraks, perikardiyal tamponad, sepsis veya asid-baz veya elektrolit bozukluklarıdır. Bununla beraber, miyokardiyal işlev bozukluklarında inotropik ve vazodilatörlerle desteklemek gerekebilir.

Asid-Baz ve Elektrolit Bozukluklarının Düzeltilmesi

Hipoksi, metabolik asidoz ve elektrolit bozuklukları miyokardiyal işlevleri baskılar, bu nedenle bu etmenler mutlaka düzeltilmelidir. Hipoksi ve kan gazı tetkiki ile belirlenmiş metabolik asidoz; oksijenizasyonun ve solunumun desteklenmesi ve sistemik perfüzyonun yeterli duruma getirilmesi ile tedavi edilir. Sodyum bikarbonat eğer asidoz ciddi ise veya sıvı tedavisi ile düzelmiyorsa verilebilir. Metabolik asidozu düzeltmek için [sodyum bikarbonat](#) verilecekse 1 mEq/kg'dan ya da hesaplanarak (**baz açığı x 0,33 x kg** formülü ile) verilir.

Süt çocukluğu döneminde yüksek glikoz gereksinimi ve glikojen depolarının az olması nedeniyle, bu dönemde hipoglisemi gelişme tehlikesi yüksektir. Ampirik olarak glikoz tedavisi önerilmez, çünkü hiperglisemiye ikincil osmolarite yükselebilir. Bu nedenle hipoglisemi varsa uygulanmalıdır.

Hipokalsemi miyokardiyal işlevleri bozar ve aritmiye neden olabilir. Bu nedenle hem toplam hem de iyonize kalsiyum bakılmalı ve gerekirse tedavi edilmelidir. Serum iyonize Ca'u (iCa) sepsiste ve kan ürünleri verilenlerde sıklıkla düşük olarak saptanır. Aynı zamanda pH yükseldiği zaman da iCa düşer. Kalsiyum ileri yaşam desteği sırasında rutin olarak önerilmez, çünkü hipoksik miyokardiyal hücrelerden salınan kalsiyum sonucu hiperkalsemi gelişebilir.

Vazoaktif İnotropik İlaç Tedavisi

Eğer yeterli oksijenizasyon, solunum, kalp hızı ve damar-ıçi hacmin doldurulmasına rağmen şok tablosu devam ediyorsa vazoaktif ilaç tedavisi endikasyonu vardır. İnotropik ajanlar hipovolemik şokta yeterli sıvı tedavisi yapılmamışsa yararlı olmaz. Bu ilaçlar kardiyojenik şok ve distribütif şok veya miyokardiyal işlevlerde bozukluk yapan herhangi bir durumda oldukça yararlı olabilirler. Birçok inotropik ilacın kronotropik etkisi vardır.

Şok tedavisinde, vazoaaktif ilaç tedavisinin amacı:

- Kalp hızını arttırmak
- Kalp debisini arttırmak
- Kalp kasılmasını arttırmak
- Damar direncini düzenlemek

Vazoaaktif ilaçların yarı ömrü çok kısa olduğu için bu ilaçlar devamlı infüzyon şeklinde verilir. Bu ilaçlar mutlaka sulandırılarak verilmelidir. Bütün vazoaaktif ilaçlar en az yan veya toksik etki ve en fazla terapötik etki için dikkatli titre edilmelidir. Doğru dozu seçmek hastanın tedaviye verdiği yanıtla değerlendirilir.

Sempatomimetik ilaçlar seçici olarak adrenerjik reseptörleri uyarırlar. Bu reseptörlerin uyarılması ile koroner arterler, mezenterik arter veya renal kan akımı artar, bunun sonucu kalp hızı artar ve ventrikül kasılabilirliği artar, bunlar da sistemik damar direncini artırır. Genel olarak bu ilaçların etkileri Tablo-4’de verilmiştir.

Tablo-4. Adrenerjik reseptör etkinliğinin klinik etkileri

<i>Dopaminerjik Reseptör Uyarılması</i>	<i>Beta-2 Reseptör Uyarılması</i>
- Serebrovasküler yatakta dilatasyon	- Periferel vazodilatasyon
- Koroner dilatasyon	- Bronkodilatasyon
- Mesenterik dilatasyon	<i>Alfa Reseptör Uyarılması</i>
- Renal dilatasyon	- Arter ve vende konstruksiyon
<i>Beta-1 Reseptör Uyarılması</i>	
- Kalp hızı artar	
- Kardiyak kontraktilite artar	
- Atrioventriküler ileti hızı artar	

Sempatomimetik ilaçlar alkali pH’da etkinliğini yitirir. Bu nedenle sodyum bikarbonatla beraber verilmemelidir. Herhangi bir sempatomimetik ilacın damar dışına kaçması kimyasal yanığa yol açar, bu da doku nekrozu ve doku harabiyeti ile sonuçlanır. Eğer damar dışına kaçış varsa, hemen o bölgeye fentolamin enjekte edilmelidir, böylece doku harabiyeti en aza indirgenebilir.

PRATİK UYGULAMA

Amaç: Solunum yetmezliği ve şoku tanımlamak ve tedavi etmek, konu ile ilgili vakaları tartışmak

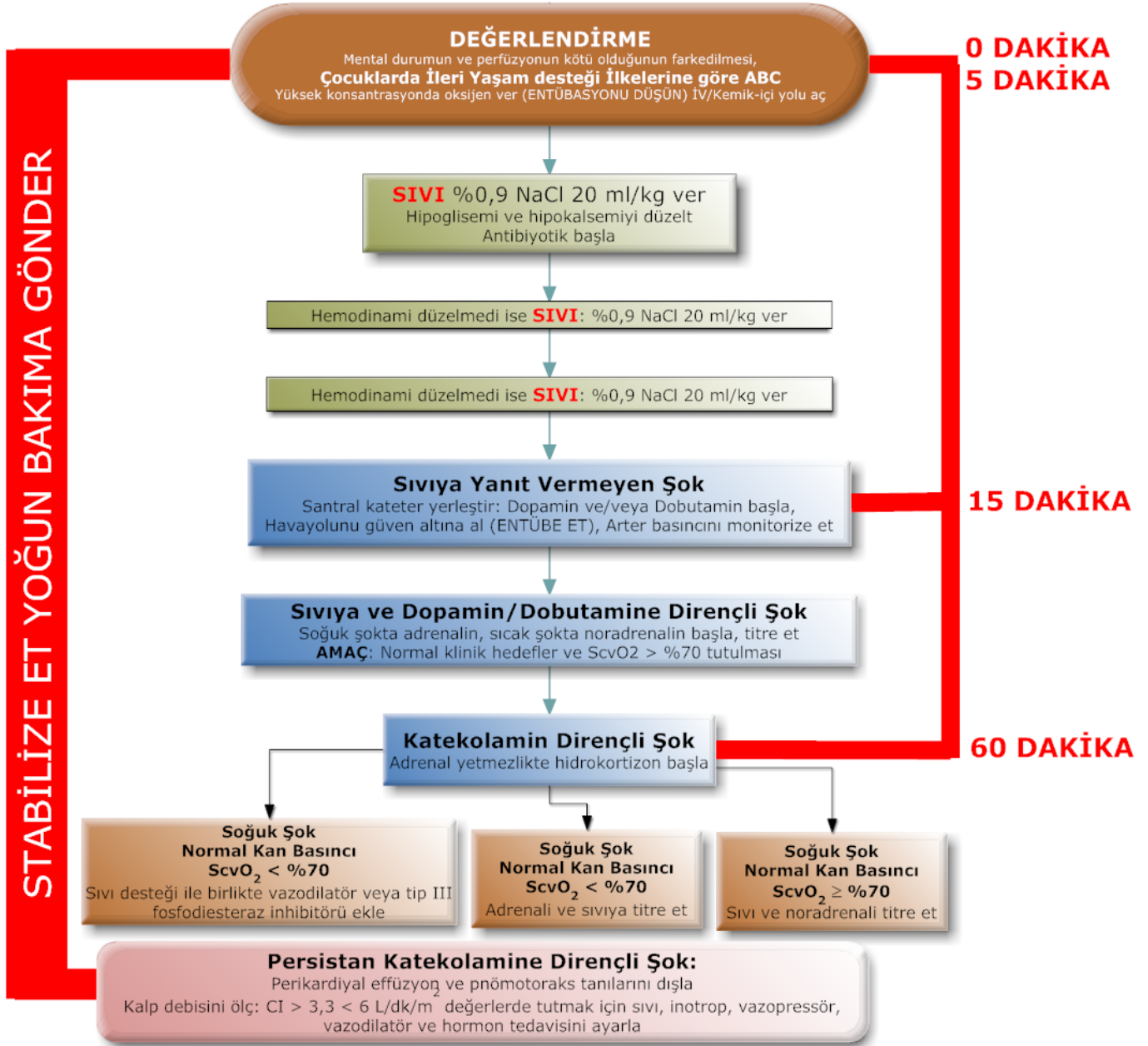
İntraosseoz girişimi yapmak

Gerekli malzemeler:

İki adet tavuk butu, intraosseoz iğneler, kan seti iğneleri, 2 adet 150 cc’lik SF, iki adet mayi seti, bol gazlı bez, bol tek kullanımlık eldiven, 5-10 ml’lik enjektörler



ÇOCUK ACİL TIP ve YOĞUN BAKIM DERNEĞİ ÇOCUKTA SEPTİK ŞOK TEDAVİ REHBERİ



Şekil-4: Septik şok rehberi

BÖLÜM SONU DEĞERLENDİRME

1. Aşağıdakilerden hangisi kompanse şokun bulgularından değildir?
 - a) Taşikardi
 - b) Kapiller geri dolum zamanının uzaması
 - c) Periferik nabızların zayıf alınması
 - d) Hipotansiyon
2. Sekiz yaşındaki bir çocukta hipotansiyon için alt sınır değeri nedir?
 - a) 72 mmHg
 - b) 65 mmHg
 - c) 86 mmHg
 - d) 78 mmHg
3. Beş aylık bir bebek 2 günlük ishal ve dehidratasyon ile çocuk acil polikliniğine getiriliyor. Kalp hızı 200/dk ve EKG'de "dar QRS kompleksleri" görülüyor. Bu çocuk için aşağıdaki tedavilerden hangisi uygundur?
 - a) 2-4 J/kg senkronize kardiyoversiyon
 - b) Hızlı intravenöz amiodaron uygulaması
 - c) Oral digitalizasyon
 - d) 20 ml/kg serum fizyolojik sıvı yüklemesi
4. Septik şok ve hipotansiyonu olan bir hastayı tedavi ediyorsunuz. Yüksek akımlı oksijen uygularken, göğüs havalanması iyi ve SpO₂ % 100. Damar yolunu açtınız ve kan örneği aldınız. Bundan sonra sistemik perfüzyonu desteklemek için yapılacak tedavi aşağıdakilerden hangisidir?
 - A. Bolus kolloid verilmesi
 - B. Bolus izotonik kristalloid sıvı verilmesi
 - C. Dopamin infüzyonu başlanması
 - D. Dobutamin infüzyonu başlanması
5. Bir yaşında bir çocuk iki gündür isal ve kusma şikayetiyle acile getiriliyor. Geldiğinde ateş:37°C, nabız:175/dk, solunum sayısı:48/dk, periferik nabızlar zayıf alınıyor, kapiller geri dolum zamanı > 5 sn, kan basıncı 60/30 mmHg. Bu klinik tabloya göre olguda en olası şok tipi aşağıdakilerden hangisidir?
 - a. Septik şok
 - b. Anafilaktik şok
 - c. Hipovolemik şok
 - d. Kardiyojenik şok
6. Şok etiyojolojiye göre sınıflandırıldığında,....., ve şok olmak üzere üçe ayrılır.
7. Şokun geç bulguları,ve'dir.
8. İntraosöz girişim için sıklıkla kullanılan yer'dır.
9. Septik şoktaki bir hastada ilk tercih edilecek sıvı'dır.
10. Şokta vazoaaktif ilaç tedavisinin amaçları şunlardır:

.....

.....

.....

6

RİTİM BOZUKLUKLARI

Amaçlar:

1. Çocukluk çağında sık karşılaşılan ve çocuğun durumunu bozabilecek aritmileri tanıyabilmek
2. Durumu stabil olmayan, aritmisi olan bir çocuğu stabilize edebilmek
3. Supraventriküler taşikardiyi (SVT) sinüs taşikardisinden (ST) ayırt etmek
4. Vagal manevraları öğrenmek
5. Aritmilerde defibrilasyon ve kardiyoversiyonun nasıl ve ne zaman yapılacağını öğrenmek
6. Otomatik eksternal defibrilasyonun (OED) kullanım yerlerini belirlemek ve OED'i kullanabilmek
7. Aritmi tedavisinde kullanılan ilaçları öğrenmek

Aritmilerin sıklığı ve klinik önemi çocuklarda ve erişkinlerde farklılık göstermektedir. Bu bölümde çocuk hastada en sık görülen ritim bozukluklarından bahsedilecektir.

Çocuklarda kalp-solunum durması, erişkindekinin tersine ani olmayıp genellikle *solunum sıkıntısı*, *solunum yetmezliği* ve *şoka* ikincildir. Ancak daha önce iyi olan bir çocukta ani kollaps gelişirse bu durumdan birincil olarak kardiyak aritmi sorumlu olabilir. Kalp durması olan çocukların çoğunda sıklıkla **geniş QRS** kompleksinin eşlik ettiği asistol veya bradikardiyi vardır. Ciddi derecede hasta olan bu çocuklarda ileri yaşam desteğinin amaçları havayolunun açık tutulması, solunumun ve oksijenizasyonun desteklenmesi ve dolaşımın stabilize edilmesidir.

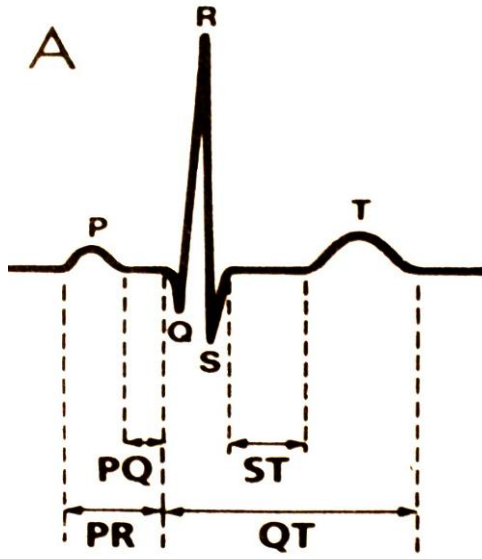
Aritmi için yüksek riskler:

- | | |
|---|--|
| 1- Kardiyomiopati, miyokardit, endokardit, Kawasaki hst., mitral kapak prolapsusu | 5- Uzamış QT sendromu |
| 2- Ciddi elektrolit anormallikleri | 6- İlaç dozaşımı (örn. trisiklik antidepressanlar) |
| 3- Altta yatan doğumsal veya edinsel kalp hastalığı | 7- Göğüse ani darbe |
| 4- Aritmi öyküsü | 8- Belirgin hipotermi |

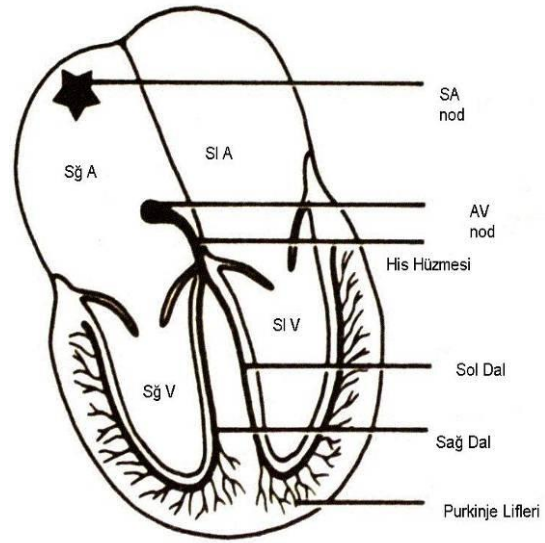
ELEKTROKARDİYOGRAM (EKG)

Yüzeysel EKG miyokardın depolarizasyon ve repolarizasyonu sırası ile gösteren bir grafikdir. Her normal kalp atımı elektriksel olarak bir P dalgası, bir QRS kompleksi ve bir T dalgasından oluşur (Şekil- 1). Normal kardiyak ritim sinoatriyal nod'daki (SAN) hücrelerde başlatılır. Sinoatriyal nodal hücreler spontan olarak depolarize olur ve her iki atriyum boyunca yayılan depolarizasyon dalgasını uyarır. Atriyumların depolarizasyonu P dalgası ile kaydedilir. P dalgasının yapısını uyarının çıkış yeri, atriyumların boyutu ve elektriksel aktivitenin atriyumlar boyunca yayılma hızı belirler. Sinoatriyal nod'dan başlayan ileti atriyoventriküler nod'a (AVN) ilerler, AVN'de iletim hızı geçici olarak yavaşlar. Bu yavaşlama atriyum ve ventriküllerin aktivasyonu arasında belirgin bir gecikmeye neden olur ve atriyumların kasılması ve ventriküllerin diyastolde dolumu sağlar. Daha sonra ileti His demeti ve Purkinje sistemi boyunca ilerleyerek ventrikül miyokardını depolarize eder (Şekil- 2). Uyarının AVN'den geçmesi sonucunda PQ aralığı oluşur. Atriyumlar, AV nod ve His-Purkinje sisteminden geçerek *depolarizasyonun* oluşması için geçen süre *PR aralığını* oluşturur. Elektriksel uyarı His demetine ulaşır ulaşmaz iletim hızı çok hızlanır ve ventrikül kasına doğru hem sağ hem de sol dallar aracılığı ile Purkinje liflerine yayılır ve QRS kompleksi oluşur. QRS kompleksi *ventriküler miyokardın depolarizasyonunu* yansıtır. *Ventriküler repolarizasyon* EKG'de *ST segmenti* ve *T dalgası* ile karakterizedir. Atriyumların repolarizasyonu ise EKG'de genellikle görülmez.

Şekil- 1: Normal kardiyak EKG basısı



Şekil- 2: İletim sistemi



Çocuklarda normal kalp hızı çocuğun yaşı, aktivite düzeyi ve klinik durumundan etkilenir. Kalp hızı yaş arttıkça azalır ve her yaş grubunda normal değerler oldukça geniş bir yelpazededir (Tablo 1). Çocuğun vücut ısısı, duygusal durumu ve uyku-uyanıklık hali de kalp hızını etkiler.

Tablo 1. Yaş grubuna göre normal kalp hızı (sakinken)

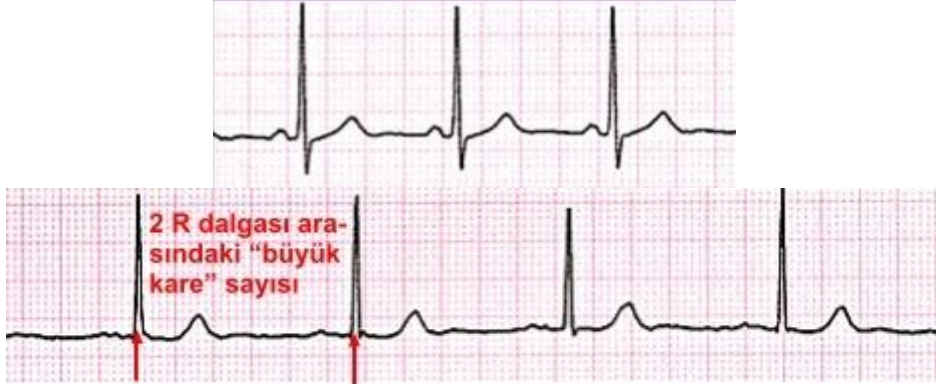
Yaş	Ort (/dk)	Alt sınır (/dk)	Üst sınır (/dk)
Yenidoğan	125	70	190
1 ay- 11 ay	120	80	160
2 yaş	110	80	130
4 yaş	100	80	120
6 yaş	100	75	115
8 yaş	90	70	110
10 yaş	90	70	110

EKG'de kayıt hızı 25 mm/sn'dir. Bu nedenle:

- 1 mm= 0,04 sn
- 5 mm= 0,20 sn (1 geniş bölme)

EKG'de kalp hızı nasıl hesaplanır:

1. Eğer kalp hızı yüksekse, 6 geniş bölmedeki (1.2 sn) RR döngüleri sayılır ve 50 ile çarpılır.
2. Eğer kalp hızı yavaşsa 300, iki R arasındaki geniş bölmelerin sayısına bölünür (Şekil-3-4).



Şekil 3-4: Kalp hızı 52/dk'dır. İki R arasında 5,8 geniş bölme vardır. $300/5,8 = 52$ 'dir

EKG Monitörizasyonu

Solunumsal ve kalp-dolaşım sistemi yönünden dengede olmayan çocuklara mutlaka EKG izlemi yapılmalıdır. Aritmi varsa 12 derivasyonlu EKG çekilmelidir.

Normal kalitede bir EKG'de P dalgası, QRS kompleksi ve T dalgası görünür. Elektrodlar kalp-akciğer muayenesinin ve gerektiğinde kalp masajının yapılabilmesi için göğsün yan kenarlarına takılmalıdır. Konvansiyonel elektrodlar omuzlara veya göğüs yan yüzeylerine yerleştirilir, diğer elektrodlar da karına veya bacağına takılır. EKG izlemi monitor/ defibrilatör ve bazı otomatik eksternal defibrilatörlerin bir çoğunda yapılabilir.

EKG Artefaktı

EKG kalbin elektriksel aktivitesi hakkında bilgi verir fakat miyokardiyal kasılabilirlik veya doku kanlanması hakkında bilgi vermez. Artefaktlar ve elektrodların yanlış veya uygunsuz yerleştirilmeleri klinik muayene ve EKG verilerinin uyumsuzluğuna neden olabilir. Asistolü düşündüren düz bir çizgi bir telin veya elektrodun gevşemesi ile oluşabilir. Uzun T dalgaları monitor tarafından R dalgası gibi algılanabilir; bunun sonucunda monitör tarafından kalp hızı hastanın ritminin iki katı şeklinde ölçülür. Elektrodların yanlış yerleştirilmesi P dalgalarını gizleyerek kalp bloğunu andırabilir. Hareket artefaktı (göğüs perküsyonu/ fizyoterapisi) ventriküler aritmiye benzer. Bu artefaktların olabileceği akla gelmeli ve hastanın klinik bulguları ile birlikte değerlendirilmelidir.

ANORMAL RİTİMLERİN SINIFLANDIRILMASI

Ritimlerin nabıza, nabız hızına ve sistemik dolaşıma olan etkisi bilinmelidir. Acil tedavi hastanın genel durumuna göre belirlenir.

1. Yavaş ritimler: Kalp-damar sistemi dengesini bozan 'yavaş ritimler'in en önemli nedeni hipoksi'dir. Semptomatik yavaş ritmi tedavi etmek için öncelikle acilen havayolu açılmalı, solunum ve oksijenizasyon sağlanmalıdır. Eğer yeterli solutma ve oksijenizasyona rağmen yavaş ritim devam ederse kalp hızını ve perfüzyonu artırmak için (örn.sempatomimetikler) veya vagal uyarıyı önlemek için (örn.antikolinergikler) ilaçlara gereksinim olabilir. Eğer bunlara yanıt yoksa transkütanöz veya transvenöz pil takılabilir.

2. Hızlı ritimler: Kardiyovasküler stabiliteyi bozan 'hızlı ritimler'e örnekler supraventriküler taşikardi (SVT) ve ventriküler taşikardi'dir (VT). Eğer bu taşiaritmiler semptomatik ve hayatı tehdit edici boyutta ise en hızlı ve etkili tedavi senkronize kardiyoversiyon'dur. Senkronize kardiyoversiyonda elektriksel şok hastanın R dalgası ile eş zamanlı olarak uygulanır. Ayrıca kardiyolog önerisi ile stabil VT veya SVT'de de çocuklarda elektif olarak kullanılabilir.

3. Kollaps ritimlerde nabız alınamaz. Ventriküler fibrilasyon (VF), nabızsız VT, asistol ve nabızsız elektriksel aktivitenin (NEA) tüm şekilleri kollaps ritimlerdir. VF ve nabızsız VT'de erken defibrilasyon yapmak gerekir. Defibrilasyon VF veya nabızsız VT'yi sonlandıran miyokardın ani depolarizasyonudur. 'Spontan dolaşımın geri dönmesi' terimi eğer organize elektriksel aktivite geri döner ve perfüzyon temin edilirse (örn.nabız, kan basıncı ölçümleri, vs) kullanılır. Eğer VF veya VT defibrilasyon denemelerine rağmen devam ederse ek farmakolojik tedavi gerekebilir.

ARİTMİLERDE TEDAVİ İLKELERİ

Eğer hipotansiyon ve son-organ perfüzyon yetmezliği olan şok bulguları varsa veya arrest ritime ilerleme olasılığı yüksekse ritim bozukluklarının tedavisi acildir.

Kalp debisi: Kalp hızı ve atım hacminin ürünüdür. Fizyolojik sınırlarda kalp hızı arttıkça kalp debisi artar. Çok yavaş kalp hızları kalp debisinin yetersiz kalması nedeni ile şoka neden olabilmektedir. Çok hızlı kalp hızları ise atım hacmi ve kalp debisini sağlayabilmekte ancak kalp hızı diyastolik dolum için gereken zamanı yetersiz kılacak şekilde artırdığında atım hacmi düşebilmektedir. Koroner arter kanlanması diyastol sırasında olmaktadır; çok hızlı kalp atımları diyastolü ve dolayısı ile koroner arter kanlanmasını azaltır. Ayrıca kalp hızı arttığında miyokardın oksijen gereksinimi de artmaktadır. Çok hızlı kalp hızı yetersiz kalp debisi ve yetersiz miyokardiyal kan akımı ile birleştiğinde kardiyojenik şoka neden olabilir.

FARMAKOLOJİK OLMAYAN GİRİŞİMLER

Ritim bozukluklarını tedavi etmede uygulanan farmakolojik olmayan girişimler arasında elektriksel (defibrilasyon, senkronize kardiyoversiyon ve pil takma) veya mekanik girişimler (vagal manevralar, perikardiyosentez, toraks tüpü takılması) sayılabilir.

A. ELEKTRİKSEL GİRİŞİMLER

1. Defibrilasyon
2. Kardiyoversiyon
3. Pil Takma

B. MEKANİK GİRİŞİMLER

1. Vagal manevra
2. Perikardiyosentez, pnömotoraks için göğüs tüpü takılması

A. Elektriksel girişimler

1. Defibrilasyon: Ventriküler fibrilasyon ve nabızsız VT'de kullanılan bir tedavidir. Amaç miyokard hücrelerinin ani depolarizasyonunu yaratmaktır. Böylece miyokardın doğal, düzenli miyokard pacemaker aktivitesinin devam edeceği kabul edilmektedir. Başarılı bir şok durumunda kalp elektriksel bir sessizliğe uğrar, yani şoktan hemen sonra kısa bir süre boyunca asistol gelişir. Eğer kalpte hala yeterli yüksek-enerjili fosfatlar varsa intrinsik kardiyak otomatisite başlar. Defibrilasyon sonucu 3 durum oluşabilir:

- Şok sonucunda VT/VF sonlanır ve kalp doğal otomatisitesine döner.
- Şok VT/VF'ı durdurur ancak otomatisite geri dönmez ve böylece asistol gelişir.
- Şok VT/VF'ı sonlandırmaz. VF devam eder veya elektriksel sessizlik (örn.asistol) gelişir.

Solutma, oksijenizasyon, göğüs basıncı ve farmakolojik tedavilerin hepsi miyokardın metabolik ortamını düzelter ve kalp ilk şoka yanıt vermese bile defibrilasyonun başarılı olma olasılığını arttıran tedavilerdir. Vazopressör veya antiaritmik ilaçların eşliğinde yapılan şoklarda ilaç-kardiyopulmoner resusitasyon (KPR)-şok-ilaç-KPR-şok sıralaması ile gidilebilir. 2000 yılında disritimlerde önerilen "İlaç-KPR-Şok" döngüsünde KPR'a verilen önem 2005 yılı önerilerinde diğerlerine oranla belirgin olarak artmıştır. Artık her şoktan sonra hemen "ritim kontrolü" önerilmemekte, şokun hemen ardından 5 döngü KPR uygulandıktan sonra ritim kontrolü ve gerekiyorsa ilaç uygulanması önerilmektedir. *Böylece 2005 yılı önerileri arasında "kalp masajına ara verilmemesi" işlemi "ilaç verilme zamanı"ndan daha önemli hale gelmiştir.*

Kaşık/elektrot palet ölçüsü

Defibrilatör kaşığı ne kadar büyük boyutta olursa o kadar fazla akım akışı sağlanır. Kaşığı veya elektrot paletini seçerken cilt ile en iyi iletişimi sağlayan en büyük boyut seçilmelidir. Ancak bu sırada iki kaşığın veya paletin birbirine değmemesine dikkat edilmelidir. Bir yaşına kadar veya 10 kg'a kadar olan çocuklarda küçük, bebek kaşıkları (4.5 cm) kullanılmalıdır. Daha büyük (erişkin) tip kaşıklar ise (8-10 cm), 1 yaş veya 10 kg'dan daha büyük çocuklarda tercih edilir. Elektrik akımı en az dirence sahip yoldan gideceğinden kaşık/elektroda elektrot jeli sürülmeli veya jel paletleri kullanılmalıdır. İki kaşık/elektrot birbirine asla değmemelidir; aksi takdirde kısa devre oluşabilir ve kalbe giden akım yetersiz kalır. İki kaşık arasındaki mesafe minimum 3 cm olmalıdır.

Elektrotun Pozisyonu

Kalp, kaşıklar/paletler aralarında olacak şekilde yerleştirilmelidir. Kaşıklardan biri göğsün sağ üst kısmına diğeri de sol memenin ön aksilla çizgisine yakın kısmına konulur. Başka bir yöntem de kaşıkları

önlü-arkalı pozisyonda birini önde sternumun soluna diğerini de arkada skapula altında olacak şekilde yerleştirmektedir. Dekstrokardi durumunda bu işlem ayna görüntüsü şeklinde değiştirilmelidir. Ön arka yerleşim eğer sadece büyük kaşıklar varsa ve hasta bebek ise gerekebilir.

Elektrotların Yüzeyi

Cilt bir rezistör gibi rol oynar. Kaşıklar/palet cilde sıkıca bastırılmalıdır. Göğüste fazla kıl bulunması cilt-elektrot temasını engelleyebilir. Akımın daha iyi iletilebilmesi için elektrot kremi gibi impedansı azaltan maddeler kullanılabilir. Ancak kısa devre yaratabileceğinden serum fizyolojik ile ıslatılmış gazlı bezler kullanılmamalıdır. Sonografi jelleri zayıf iletken olduğu için kullanılmamalıdır. Alkol yangınlara neden olduğu için göğüs yanığına yol açabilir. Uygun elektrot yüzeyi oluşturulmuş olsa dahi tekrarlayan şoklarda cilt yanıkları olabilir.

Enerjinin dozu

Bebek ve çocuklarda en uygun dozun ne olması gerektiği tam olarak belirlenememiştir ve hasta-hastalık etmenlerine göre değişkenlik gösterir. Defibrilatör hazır olana dek hemen KPR'e başlanır. **Başlangıç DF dozu olarak 2 J/kg önerilir. Eğer ilk şoktan sonra VF devam ederse ikinci DF şok dozu 4 J/kg'dır. İkinci şoktan sonraki DF dozlarında > 4 J/kg (maksimum: 10 J/kg veya erişkin dozu) üstü dozlar kullanılabilir.** Bifazik şoklarda ilk şok genelde %90 başarılıdır. Eğer ilk şok başarılı değilse, tekrarlayan şokların başarılı olma olasılığı düşüktür. KPR'e başlamak diğer bir şok vermektense daha etkilidir. Koroner kanlanma KPR ile daha iyi sağlanır. KPR- şok ve şok- KPR arası sürelerin mümkün olduğunca kısaltılması gerekir. KPR'e 5 döngü (yaklaşık 2 dakika) devam edilip, ardından ritmin kontrolü yapılır. Eğer şok ile düzelebilen bir ritim varsa 1 şok (4 J/kg) daha verilir ve ardından hemen kompresyona başlanır. Aynı anda adrenalini uygulanır. Zaman kaybı olmaması açısından ritim kontrolü yapılırken ilaç hazırlanır. Bu basamaklardan en önemlisi kalp masajının yapılması ve kalp masajına mümkün olduğunca ara verilmemesidir.

Adrenalin ilk ve tekrarlayan dozlarda standart dozda uygulanır.. Yüksek doz adrenalinin ek yararı gösterilmemiştir, özellikle asfiksi durumlarında zararlı olabileceği bildirilmektedir. Ancak β blokör ilaçların fazla alımı gibi durumlarda yüksek doz adrenalini düşünülebilir. Adrenalin kalp durması (asistol) sırasında her 3-5 dakikada bir standart dozda tekrarlanabilir.

Beş döngü (\cong 2 dakika) KPR sonrası ritmi kontrol etmek gerekir (Nabızsız arrest- kutucuk 7). Eğer ritim şok ile düzelebilir bir ritim ise bir şok daha verilip (4 J/kg) KPR'e başlamalıdır; KPR yapılırken amiodaron veya amiodaron yoksa lidokain başlanır. Ritmi kontrol etmeden önce 5 döngü KPR yapmak gereklidir.

İleri havayolu sağlandığı zaman 2 kurtarıcı artık KPR döngülerini uygulamaz (örn.solunum yaptırmak için kalp masajının durdurulması). Bunun yerine kalp masajı yapan kurtarıcı solunum için ara vermeden dakikada 100 olacak şekilde kalp basısına devam etmelidir. Solunum yaptıran kişi de dakikada 8-10 olacak şekilde solunum yaptırır. Kurtarıcılar 2 dakikada bir bası kuvvetinin zayıflamaması için yer değiştirmelidirler.

Monitör veya otomatik eksternal defibrilatör (OED) varsa ve herhangi bir zamanda düzenli bir ritim görülürse nabız kontrol edilmeli ve kurtarıcılar "nabızsız arrest" akış şemasındaki kutucuk 12'e göre hareket etmelidirler.

Defibrilasyon başarılı olup ardından tekrar VF gelişirse ek doz amiodaron verilerek KPR'e başlanır. Gerekirse bir önceki başarılı dozdan DF yapılır (kutucuk 8). Her zaman tedavi edilebilir nedenler (hiperkalemi, hipokalsemi, pnömotoraks, tamponad vb.) de araştırılmalıdır.

Dalga Şekilleri

Eskiden monofazik enerji kullanılmaktaydı. Ancak günümüzde bifazik şokların monofazik şoklardan daha etkili ve daha az zararlı olduğu gösterilmiştir. Günümüzde artık bifazik defibrilatörler daha yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bifazik defibrilatörlerle uygulanan enerji dozunda bir farklılık yoktur.

Güvenlik

Her DF girişiminden önce hastaya kimsenin dokunmadığından emin olunmalıdır. Bu sırada DF'u yapan ve etraftaki sağlık çalışanları hastaya dokunmamalıdır. Hastaya verilen oksijen hastanın göğsüne ulaşıyorsa küçük kıvılcımlara neden olabilir, dikkat edilmelidir.

Otomatik eksternal defibrilatörler (OED)

Otomatik eksternal defibrilatör cihazları genellikle hastane dışında kullanılır. Yapışkan elektrotlar (paletler) hastaya bağlanır ve OED hastanın şok verilebilecek bir ritmi var mı onu belirler ve kullanıcı tarafından çalıştırıldığında uygun dozda şok verir. Kullanıcıya yardım eden sesli uyarı da vardır. Otomatik

eksternal defibrilatörler hastane dışında hemşire, teknisyen, polis, kurtarma elemanları tarafından kullanılabilir. Otomatik eksternal defibrilatörler'in kullanımının artması ile erişkinlerde kalp durması sonrası yaşam şansının arttığı bildirilmiştir. Otomatik eksternal defibrilatörler tüm yaştaki çocuklarda (> 1 yaş) VF'yi doğru şekilde tanımlayabilmektedir. Şokla düzelebilir bir ritmi şokla düzeltilemeyen bir ritimden kolaylıkla ayırdedebilirler. 1-8 yaştaki çocuklarda etkili ve güvenilirdir bu yaş aralığında kullanılacak defibrilatörlerde pediatrik uygun şok analiz yazılımları ve enerji dozunun azaltılmış olması gereklidir. Pediatrik yazılımlı OED cihazı yoksa standart OED cihazları da kullanılabilir. Bir yaş altındaki çocuklarda birinci tercih manual defibrilatörlerin kullanılmasıdır. Manual defibrilatör yoksa doz azaltılmış pediatrik yazılımlı OED kullanılabilir, eğer buda yoksa son tercih olarak standart OED'ler kullanılabilir. .

Çalıştırma şekli:

- Aleti çalıştır
- OED elektrod paletlerini sağ üst omuz ve sol göğüste kol altına meme hizasına koy
- Hasta ile temas etme ve ritmini analiz et
- Şoku uygula

2. Senkronize Kardiyoversiyon (SC): Hızlı ritmi başarılı bir şekilde sonlandıran şok uygulamasını sağlar. Enerjinin dağılımı EKG'de R dalgaları ile senkronizedir. Senkronize kardiyoversiyon, taşiaritmisi olan (SVT, nabızlı VT, atriyal flutter), kardiyovasküler yönden bozulmuş zayıf perfüzyon, hipotansiyon veya kalp yetmezliği olan hastalara uygulanır. Çocuklarda stabil VT veya SVT'de, uzman bir kardiyolog eşliğinde de elektif olarak uygulanabilir.

Uygulanacak ilk doz **0.5-1 J/kg**'dır. Eğer ilk uygulamadan sonra taşikardi hala devam ediyorsa doz **2 J/kg**'a çıkartılır. Eğer ritim sinus ritmine dönmez ise, SVT olmayabilir, hasta sinus taşikardisi (ST) yönünden tekrar değerlendirilmelidir.

Çocuklarda kardiyoversiyon korku yaratabilir. Bu nedenle özellikle de elektif uygulamalarda damar yolu açılmalı ve sedasyon/analjezi sağlanmalıdır. Ancak hastanın durumu stabil değilse *damar yolu açmak için bile olsa geç kalınmamalıdır.*

Senkronize kardiyoversiyonda kritik basamaklar

Tüm işlem boyunca oksijenizasyonu ve solunumu sağlayın. Senkronize kardiyoversiyonda kullanılan işlemler birkaç farklılık dışında defibrilasyona benzer.

Defibrilasyon

- EKG ile senkronize değil
- VF ve nabızsız VT gibi nabızsız ritimlerde kullanılır
- Doz: 2 J/kg daha sonra, sonra 4 J/kg

Senkronize Kardiyoversiyon

- EKG ile senkronize
- Nabzın hissedildiği ritimlerde kullanılır (semptomatik VT ve nabızlı SVT)
- Doz: 0,5-1 J/kg daha sonra, 2 J/kg (sedasyon yapılabilir)

- Eğer kontrendike değil ise elektif kardiyoversiyonda sedasyon ve analjezi kullanın
- EKG derivasyonlarını hastaya takın.
- EKG derivasyon pozisyonunun I, II ve III' de seçili olmuş olmasına dikkat edin
- Defibrilatörü senkronize moda getirin.
- Şok verilene kadar (bu süre 2-3 QRS kompleksi kadardır) düğmeyi basılı tutun

B. Mekanik Girişimler



Şekil 5: Yüze buz uygulaması

1. Vagal Manevralar

Sağlıklı bebek ve çocuklarda kalp hızı vagal uyarı ile düşer. SVT'li hastalarda vagal uyarı AV noda iletiyi azaltarak taşikardiyi sonlandırabilir. Vagal uyarı birkaç manevra ile sağlanabilir. Uyarıların başarılı olması çocuğun altta yatan hastalığı, kooperasyon düzeyi ile değişkenlik göstermekle birlikte en etkili vagal uyarı yüze buz uygulanmasıdır. Bu, plastik bir torba veya eldiven içine kırılmış buz içeren su ile yapılabilir (Şekil-5). EKG izlenirken 10-15 saniye boyunca buzlu su uygulanır. Bu esnada solunum yolu kapatılmamalıdır, sadece alın, göz ve burun kemerine uygulanmalıdır. Eğer çocuk koopere ise ikındırmak, bir torba veya balonu şişirtmek denenebilir. Yöntem başarılı ise SVT birkaç saniye içinde

sonlanır. Eğer hasta stabil ise tekrarlanabilir ancak ikinci uygulama ile de başarılı olunamazsa başka bir yöntem veya farmakolojik tedavi seçilmelidir. Eğer hasta stabil değil ise, kardiyoversiyon için geç kalınmamalıdır. Ancak bir yandan ilaçlar veya kardiyoversiyon için hazırlık yapılırken bir yandan da vagal manevra denenebilir. Ancak eksternal oküler bası ve bilateral karotis masajı komplikasyonlara neden olabilir ve kullanılmamalıdır. Vagal manevra sırasında 12 derivasyonlu EKG monitorizasyonu yapılmalıdır.

ÇOCUKLARDA SEMPTOMATİK ARİTMİLERİN TANINMASI VE TEDAVİSİ

A. Bradikardiler	1. Sinüs bradikardisi
	2. Hasta sinüs sendromu
	3. İletim kusurları (I.ve II.derece A-V blok)
	4. Tam A-V blok
B. Taşikardiler:	
	1. Sinüs taşikardisi
	2. Supraventriküler taşikardi
	3. Ventriküler taşikardi
C. Nabızsız arrest:	
	1. Asistol
	2. Nabızsız elektriksel aktivite
	3. Ventriküler fibrilasyon

A. BRADİKARDİLER

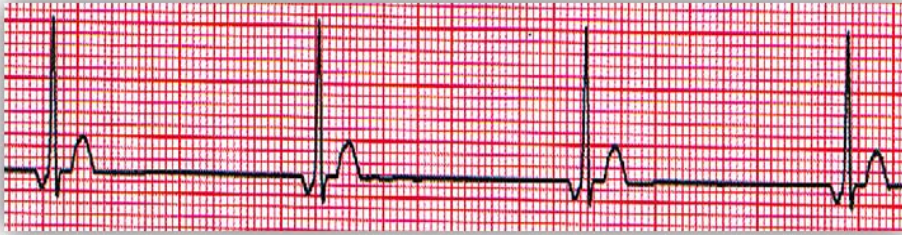
Bradikardiler çocuğun yaşına göre kalp hızı değişmekle birlikte kalp hızının tipik olarak 60/dk altı olmasıdır. Klinik olarak sistemik perfüzyon da bozulmuşsa acil girişim yapılmalıdır. Bradikardiler çocuk olgularda arrest öncesi en sık görülen ritimlerdir ve çoğunlukla hipoksemi, hipotansiyon ve asidoza eşlik eder. Bu patolojik olaylar sinus nodu ve AV bileşkedeki iletimi yavaşlatırlar.

Bradikardilere örnek olarak sinüs bradikardisi (Şekil- 6), yavaş junctional sinus nod arresti (Şekil- 7) ve AV bloğun değişik derecedeki formları gösterilebilir. Semptomatik bradikardiye vagal uyarının fazla olması (örn.aspirasyon veya trakeyal entübasyon sırasında), ilaçlar (örn.digoksin, kalsiyum kanal blokörleri, veya β blokör fazlalığı), doğumsal kalp bloğu, kalp transplantasyonu, inflamatuvar miyokardit ve merkezi sinir sistemi problemleri (örn. KİBAS veya beyin inflamasyonu/kompresyonu) neden olabilir.

Yaşamı tehdit eden tüm yavaş ritimler acil olarak tedavi edilmelidir. Havayolu açılmalı, oksijenizasyon ve solunum sağlanmalı; alta yatan neden tedavi edilmelidir.



Şekil- 6: Sinüs bradikardisi



Şekil- 7: Junctional sinüs bradikardisi

Semptomatik Bradikardinin Tedavisi:

Genel İlkeler:

Çocuklarda en sık karşılaşılan sorun hipoksemi olduğu için hastanın oksijenizasyonu ve solunumu düzeltilmelidir. Yeterli oksijenizasyon ve solunuma rağmen bradikardi (kalp atım hızı <60/dk) devam ediyorsa ve hastanın perfüzyonu bozursa kalp masajına başlanmalıdır. Kalp hızı artmıyorsa IV/İT yol ile adrenalin uygulanmalı gerekirse her 3-5 dakikada tekrarlanmalıdır. Hastada nabızsız arrest gelişirse nabızsız arrest algoritmi izlenmelidir. Tüm canlandırma basamakları sırasında basamakların etkin bir şekilde yapıldığından emin olunmalı ve olası 4H, 4T (Hipovolemi, hiper/hipokalemi, hipoksemi, hipertermi ve Tamponad, tansiyon pnömotoraks, toksinler, tromboembolizm) akılda tutulmalıdır.

İlaç Tedavisi

Adrenalin: Yeterli oksijenizasyon ve solutmaya rağmen semptomatik bradikardi devam ederse adrenalin verilmelidir. İV veya İO uygulanabilir. Doz 0,01 mg/kg (0,1 ml/kg 1/10000'lik solüsyon) veya intratrakeyal uygulanacaksa doz 0,1 mg/kg'dır (0,1 ml/kg 1/1000'lik solüsyon). Eğer bradikardi devam ederse veya yanıt geçici ise epinefrin (0,1-0,2 µg/kg/dk veya daha yüksek dozlar) veya isoproterenol'ün devamlı infüzyonu yararlı olabilir. Ülkemizde 1, 0,5 ve 0.25 mg'lık hepsi 1 ml olan epinefrin ampülleri bulunmaktadır. 1/10000'lik solüsyon elde edebilmek için 1 mg=10 cc, 0.5 mg=5 cc ve 0.25 mg=2.5 cc olacak şekilde sulandırılmalıdır.

Atropin: Eğer vagal uyarıdan veya kolinerjik ilaçlardan şüpheleniliyorsa atropin kullanılabilir. Atropin sülfat, sinus veya atrial pacemaker'ı hızlandırır ve AV iletimi artırır. Eğer bradikardinin nedeninin artmış vagal tonus veya primer AV kalp bloğu olduğundan kuvvetli bir şüphe duyuluyorsa oksijenizasyon ve ventilasyondan sonra atropin uygulanabilir.

Atropin 0.02 mg/kg İV/İO kullanılabilir (en az 0,1 – en fazla 0,5 mg). Doz çocuklarda 5 dakika içinde en yüksek total doz 1 mg olacak şekilde arttırılabilir. Eğer damar yolu açık değilse 0,02 mg/kg doz intratrakeyal uygulama yapılabilir. Ancak bu doz yeterli olmayabilir. En az 0,1 mg atropin uygulaması yapılmalıdır. Çünkü düşük doz atropin paradoksik bradikardiye neden olabilir.

Kalp pili

Kalp pili, postarrest hipoksik/iskemik miyokardiyal hasar veya respiratuvar yetmezlikte yararlı değildir. Eğer, özellikle de doğumsal veya edinsel kalp hastalıklarına bağlıysa tam blok veya sinüs nod işlev bozukluğunda yararlı olabilir.

B. TAŞIARİTMİLER

Şoka ve yaşamı tehdit eden hemodinamik yetersizliğe neden olan tüm hızlı ritimler acil tedavi gerektirir. Tedavi çocuğun nabzına ve perfüzyonuna göre belirlenir. Eğer çocukta:

- Hipotansiyon veya zayıf uç organ perfüzyonu varsa
- Bilinç değişikliği varsa
- Hızlı hissedilen pulsatil perfüzyonla birlikte ani kollaps varsa acil tedavi yapmak gerekir.

Taşiaritminin ilk değerlendirilmesi

EKG'de kalp hızı yüksek olan hastada şu sorulara yanıt ver:

- **Hastanın nabız ve dolaşım belirtileri var mı?**

Eğer hastada hızlı nabız varsa, *taşikardi* algoritmini izle

Eğer hastada nabız yoksa, *nabızsız arrest* algoritmini izle

- **Perfüzyon yeterli mi, zayıf mı?**

i. Eğer perfüzyon yeterli ve ritim hızlı ise, *yeterli perfüzyonlu taşikardi* algoritmini izle

ii. Eğer şok veya zayıf perfüzyon varsa, *zayıf perfüzyonlu taşikardi* algoritmini izle

1. Sinüs Taşikardisi

Sinüs Taşikardisi (Şekil- 8), çocuğun yaşına göre kalp hızının fazla olması anlamına gelir ve genellikle bazı diğer problemlere ikincildir. Tipik olarak vücudun kalp debisini veya oksijen dağılımını arttırmak zorunda olduğu zaman oluşur. En sık nedenleri hipoksemi, hipovolemi (kan kaybı), anemi, hipertermi, enfeksiyon, metabolik stres, toksin/zehirlenme/ilaç, ağrı ve anksiyetedir. Daha nadir sebepler arasında perikardiyal tamponad, tansiyon pnömotoraks ve tromboembolizm sayılabilir.



Şekil- 8: Sinüs taşikardisi

Sinüs Taşikardisinin Tedavisi

Sinüs taşikardisi bir nedene ikincil olduğu için tedavide *altta yatan neden* ortadan kaldırılmalıdır. Taşikardi bir belirti olduğu için kalp hızının farmakolojik veya elektriksel işlemlerle düşürülmeye çalışılmaması gerekir. Supraventriküler taşikardiyi düzeltmek için uygulanan vagal manevralar ve diğer metodlar sinüs taşikardisini sonlandırmaz. Vagal manevralar kısa bir süre için ritmi yavaşlatsa da ritim sinüs taşikardisinde hemen eski halinde devam eder.

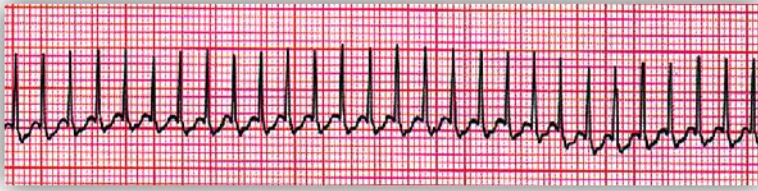
2. Supraventriküler Taşikardi

Supraventriküler taşikardi, bebeklik döneminde kardiyovasküler yetmezliğe en sık neden olan ritimdir. Atriyumlardan kaynaklanır. Çoğu (%50-60) yaşamın ilk bir yılı içinde, bunların büyük bir kısmı da ilk 3-4 ay içinde ortaya çıkar. SVT hızlı ve düzenli bir ritimdir, aniden ortaya çıkar, aniden normal ritme dönebilir, ara ara oluşur. En sık nedeni bir aksesuar yol veya AV iletim sistemini içeren yeniden giriş (reentry) mekanizmasıdır. Büyük çoğunluğunda kalbin yapısı normaldir. Doğumsal kalp hastalıklarına (özellikle Ebstein anomalisine) eşlik edebilir. Bebeklerde kalp hızı SVT'de genellikle 220/dk üstündedir; bazen 300/dk'a dek çıkar. Çocuklarda daha düşük hızlar görülebilir. Ancak birçok çocukta kalp hızı 220/dk üzerindedir. Tanısı P dalgaları ve P-QRS ilişkisinin incelenmesine dayanır. %90'ında QRS kompleksi dardır (örn ≤ 0.08 sn), P dalgası yok veya anormaldir (Şekil- 9).

SVT devam ederse kalp yetmezliğine, kardiyovasküler kollapsa ve şoka neden olabilir. SVT sırasında kardiyopulmoner işlevler etkilenebilir. Eğer bazal miyokardiyal işlevler bozulursa, SVT çok kısa bir sürede şok bulgularına neden olabilir.

ST ve SVT'nin ayırt edilmesi gerekir (Şekil- 8-9)

ST	SVT
<ul style="list-style-type: none"> • Öyküde ateş, dehidratasyon, ağrı, hipoksi gibi bulgular vardır • P dalgaları var/normaldir • Kalp hızı aktivite ile değişir • PR aralığı sabit, RR değişken • Bebekte kalp hızı genelde <220/dk • Çocuklarda kalp hızı genelde <180/dk 	<ul style="list-style-type: none"> • Öyküde özellik yok veya özgül değildir • P dalgaları yok/anormaldir • Kalp hızı aktivite ile değişmez • Ani kriz değişiklikleri vardır • Bebekte kalp hızı genelde >220/dk • Çocuklarda kalp hızı genelde > 180/dk



Şekil 9: Supraventriküler taşikardi

Supraventriküler Taşikardinin Tedavisi

Genel ilkeler ve kardiyoversiyon:

Yeterli perfüzyonu olan SVT'li hastalar daha sık karşımıza çıkar ve daha az aciliyet gösterir. Monitorize edildikten sonra vagal uyarı ve adenozin uygulanmalıdır. Eğer elektif koşullarda kardiyoversiyon yapılması düşünülüyor ise sedasyon ve analjezi yapılmalı, neden araştırılmalıdır.

Eğer SVT'li bir hastada yetersiz perfüzyon varsa (örn.konjestif kalp yetmezliği, bilinç bulanıklığı, hipotansiyon, şok) acil elektriksel veya farmakolojik kardiyoversiyon yapılmalıdır. Eğer damar yolu açıksa İV/veya İO adenozin yapılabilir, düzelmemişse ardından hemen senkronize elektriksel kardiyoversiyon yapılmalıdır. Ancak hastanın damar yolu açık değilse adenozin için vakit kaybedilmemeli ve hemen kardiyoversiyon (0,5-1 J/kg) yapılmalıdır. Kardiyoversiyon için hazırlık yapılırken vagal uyarı uygulanabilir. Kardiyoversiyona rağmen eğer başarısız olunmuşsa veya taşikardi tekrar oluşuyorsa üçüncü şoktan önce antiaritmik tedavi (amiodaron veya prokainamid) uygulanmalıdır.

İlaç Tedavisi

Adenozin: A-V nod boyunca geçici olarak (10 sn kadar) iletimi durdurur. Monitorizasyon yaparken hızlı İV bolus şeklinde 0.1 mg/kg adenozin uygulanır. Adenozinin yarı ömrü çok kısadır; eritrositlerin yüzeyinde bulunan adenozin deaminaz ile metabolize edilir. Bu nedenle saniyeler içinde yapılmalı ve hızlı flaş tekniği kullanılmalıdır. Hızlı flaş tekniğinde amaç ilacın bir an önce kalbe ulaşmasını sağlamaktır. Kalbe en yakın olan santral venler tercih edilmelidir. Damar yoluna üçlü musluk takılarak ilaç uygulandıktan hemen sonra SF bolusu yapılarak ilacın bir an önce kalbe erişmesi sağlanır. Santral ven yerine periferik ven uygulanıyorsa daha yüksek dozda uygulama gerekebilir. Eğer ilaç etkili ise ritmin hemen düzeldiği görülür. Eğer etki yoksa doz iki katına çıkarılarak tekrarlanır. Atriyal flutter, atriyal fibrilasyon ve taşikardide veya VT'de, AV noda reentry olmadığı için etkisizdir.

Adenozinin hızlı uygulanması

Yarı ömrü 10 sn'den kısadır.

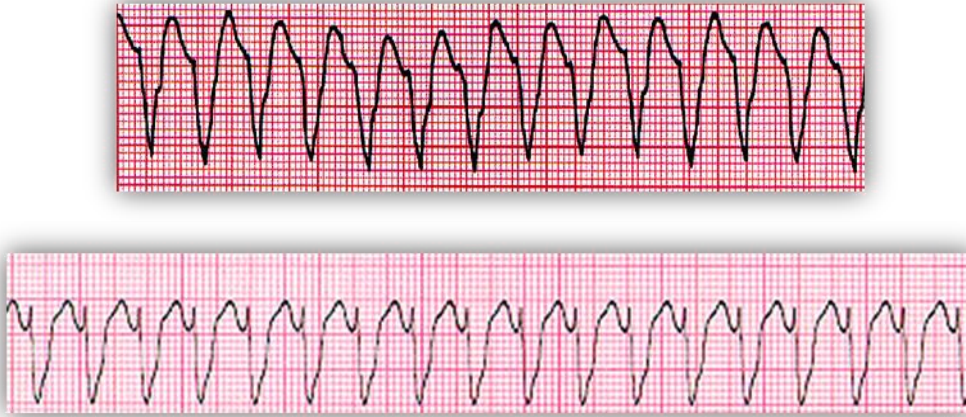
- 1 ml – 3 ml'lik enjektöre ilacı çek
- Başka bir enjektöre 2-5 ml SF çek
- İlaç uygulanması sırasında monitorize et
- Mümkünse santral yolu tercih et
- İlacı puşeledikten sonra, arkasından salin puşele (flaş yöntemi)
- Gerekirse adenozin dozunu 0.2 mg/kg'a arttır (en fazla 12 mg)
- Adenozin İO'da verilebilir.

Diğer İlaçlar: SVT'de en önemli ilaç adenozindir. Ancak digoksin, kısa etkili β blokörler de kullanılmıştır. Özellikle 1 yaşın altında verapamil kullanılmamalıdır çünkü verapamil kullanımı ile dirençli

hipotansiyon ve kalp durması bildirilmiştir. Eğer 1 yaş üstünde kullanılacaksa 0.1 mg/kg dozda yavaş infüzyonla verilmelidir.

3. Ventriküler Taşikardi (VT)

Çocukluk yaş grubunda daha nadirdir. Genel olarak His demeti ayrımı düzeyinde gelişen anormal otomatisme ve entry olaylarına bağlı olarak gelişir. VT olduğu zaman ventriküler hız normal veya >200/dk olabilir. Hızlı atımlar atım hacmi ve kalp debisini etkileyebilir ve nabızsız VT ve VF'a dönüşebilir. VT olan çocukların çoğunda altta yatan bir kalp hastalığı, uzamış QT sendromu veya yapısal/ viral miyokardit/kardiyomiyopati, kalbin primer tümörleri, doğumsal kalp cerrahisi sonrası dönem vardır. VT'nin diğer nedenleri arasında hipoksemi, asidoz, elektrolit dengesizliği ve toksinler/ilaçlar/zehirlenmeler (örn. trisiklik anti-depresan ilaçlar) vardır. Daha önce tanımlanmamış geniş-QRS kompleksli bir taşikardi kanıtlanana dek ventriküler taşikardi olarak kabul edilmelidir (Şekil-10). Ancak "Torsades de Pointes" ve 'nabızsız VT'nin tedavisi, nabızlı VT'den ayrı olduğu için bu iki ritim mutlaka tanımlanmalıdır. Torsades de Pointes uzun QT aralığının olduğu polimorfik bir VT'dir. Doğumsal olabilir veya tip IA antiaritmiklere (örn. prokainamid, kinidin ve disopramid) veya tip III antiaritmikler (örn. sotalol ve amiodaron), trisiklik antidepresanlar, dijital ve ilaç etkileşimleri sonucu oluşabilir. Neden ne olursa olsun Torsades de Pointes tedavisinde IV magnezyum sülfat hızlıca infüze edilir.



Şekil-10. Ventriküler taşikardi

VT'nin EKG bulguları

- Ventriküler atım en az 120/dk'dır ve düzenlidir.
- QRS geniştir (> 0,08 sn)
- P dalgaları genelde görülmez oldukları zaman QRS ile ilişkili olmayabilir (A-V disosiyasyon). Daha yavaş atımlarda atriyum retrograd yol ile depolarize olabilir ve 1:1 ventriküler-atrilyal ilişki görülebilir
- T dalgaları tipik olarak polaritede QRS'e zittir.
- Aberan iletimli SVT, VT'den ayırt edilemeyebilir. Ancak aberan iletim, SVT'li çocukların %10'undan daha azında görülür.

VT'nin Tedavisi

Genel İlkeler ve Kardiyoversiyon:

Nabızsız VT ve VF' da tedavi *defibrilasyon*'dur. Defibrilatör şarj olana dek ABC uygulanmalı ve göğüs basısı (kalp masajı) yapılmalıdır. Şok uygulandıktan sonra 5 döngü KPR yapılmalı ve ardından ritim tekrar kontrol edilmelidir. Tekrar şokla düzelebilecek bir ritim varsa şok uygulanıp, kalp masajına başlanır ve uygun dozda adrenalin verilir..

Eğer nabızlı VT zayıf perfüzyon ile birlikteyse (periferik perfüzyonun azaldığı konjestif kalp yetmezliği varsa, solunum işi artmışsa ve bilinç bulanıklığı veya hipotansiyon varsa) acil *senkronize kardiyoversiyon* yapılmalıdır. Eğer hastanın durumu stabil değilse, damar yolu açmak için bile olsa kardiyoversiyon geciktirilmemelidir. ABC uygulanmalı ve hasta monitorize edilmelidir. Eğer damar yolu varsa sedatif ve analjezik uygulanabilir. VT'e sebep olan neden araştırılmalı ve tedavi edilmelidir. Nabızlı VT kardiyoversiyona yanıt vermezse tek doz adenozin aberan iletimli SVT'nin ayırıcı tanısı için uygulanabilir. İkinci şok başarısız veya taşikardi çabucak tekrar oluşuyorsa farmakolojik ajanlar (örn. amiodaron, prokainamid) üçüncü şoktan önce denenebilir.

Yeterli perfüzyonu olan VT daha nadir ve daha az acildir. Damar yolu açarak ilaç uygulaması (amiodaron, yoksa prokainamid) yapılır. Bu sırada EKG ve hipotansiyon açısından izlem yapılır. İki ilaç birlikte verilmemelidir. Çocuk kardiyoloji uzmanı ile konsültasyon yapılmalı, neden araştırılmalı ve tedavi edilmelidir. Sedasyon analjezi uygulanarak senkronize kardiyoversiyon yapılması düşünülebilir.

İlaç Tedavisi

i. Amiodaron:

Amiodaron α ve β adrenerjik reseptörleri inhibe eder, vazodilatasyon ve AV nodda supresyon yapar. Dışarı potasyum akımını inhibe ederek QT süresini uzatır. Sodyum kanallarını inhibe ederek ventriküllerdeki iletimi yavaşlatır ve QRS süresini uzatır. Amiodaron ve prokainamid çocuklarda ve erişkinlerde SVT ve VT'yi de içeren atriyal ve ventriküler aritminin birçoğunun tedavisinde kullanılabilir.

Supraventriküler ve ventriküler aritmide şok varsa:

- 5 mg/kg amiodaron 20-60 dk içinde yükleme yapılır
- Gerekirse 5 mg/kg/dozda (en fazla 15 mg/kg/gün) tekrarlanabilir.
- En belirgin yan etkisi hipotansiyondur. QT aralığını uzatan başka bir ilaçla birlikte verilmemelidir.

ii. Prokainamid

Sodyum kanal blokörüdür. Atriyum ve ventriküllerin etkili refraktör periyodlarını uzatır ve iletim sisteminde iletim hızını baskılar. QT, QRS ve PR aralığını uzatır. Atriyal fibrilasyon, atriyal flutter ve SVT'de etkilidir. VT'yi tedavi etmekte ve baskılamakta kullanılabilir. Yükleme dozu 15 mg/kg, 30-60 dk içinde yavaş infüzyon ile verilmelidir. EKG monitorizasyonu ve tansiyon izlemi yapılırken verilir. QT aralığını uzatan başka bir ilaçla birlikte verilmemelidir.

Amiodaron ve prokainamidin ikisi de QT aralığını uzatır, birlikte kullanılmamalıdır.

C. NABIZSIZ ARREST: KOLLAPS RİTİM

Kollaps ritmi olan hastalarda nabız veya perfüzyon bulguları alınamaz. VF, nabızsız VT, asistol ve tüm nabızsız elektriksel aktivite (NEA) formları kollaps ritimleridir. Tüm kollaps ritimlerde dolaşım bulguları yoktur. Çocuklarda kalp durması vakalarında en sık *asistol veya geniş QRS kompleksli bradiaritmiler* görülür.

Arrestin non-asistolik nedenlerini belirlemek şarttır. Nabızsız elektriksel aktiviteli bazı hastalarda arrestin nedeni tedaviye yanıt veren, geri dönüşümlü nedenler olabilir. Ayrıca VF ve nabızsız ventriküler ritimleri tanımak çok önemlidir, çünkü birçok çalışmada VF/nabızsız VT'nin neden olduğu arrestte yaşam şansının diğer non-perfüze ritim veya asistole göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

Kollaps Ritim

- Kollaps ritimler nabız olmadan veya perfüzyon bulguları olmadan kalp durmasına neden olurlar.
- Özellikle kardiyak hastalıklar için bilinen risk etmenleri varsa, eğer kollaps ani ise, *VF/nabızsız VT* asistolden daha sık görülür. Olası defibrilasyon için hazırlık yapılmalıdır.
- Arreste neden olan hipoksi veya iskemi için risk etmenleri ile arrest oluşursa *bradi-asistoller*, VF/nabızsız VT'den daha fazla görülür ve havayolunu açmak ve oksijenasyonu sağlamak için gerekli işlemler yapılmalıdır.

1. Asistol

Asistol kardiyak elektriksel aktivitenin olmadığı nabızsız arrestin bir şeklidir (Şekil-11). EKG'de düz çizgi, EKG derivasyonları çıktığında da ortaya çıkabileceği için hastada dolaşımın olmadığı (nabız yok, solunum yok, uyarıya yanıt yok) klinik olarak doğrulanmalıdır. Eğer mümkünse birden fazla derivasyonda asistol olduğu gösterilmelidir.



Şekil-11: Asistol

Asistolün Tedavisi

Genel ilkeler: Bebek ve çocuklarda hastane dışı kalp durmasının en sık nedenidir. Etiyoloji hemen daima hipoksi ve iskeminin birlikteliğidir; kardiyopulmoner resusitasyona hemen başlanmalı ve oksijenizasyon ve ventilasyon düzeltilmelidir. Asistolda defibrilasyon ve transtorasik pil takma etkisiz

olduğu için yapılmamalıdır. Bu tür girişimler oksijenizasyon ve ventilasyonu geciktirir. İlk resusitasyon sırasında tedavi edilebilir nedenler de araştırılmalıdır.

Bir kişi KPR'e başlarken diğeri adrenalini uygular. Adrenalin spontan dolaşımın geri dönmesi ile birlikte koroner perfüzyon basıncını artırır. Tam kalp durmasında doz 0.01 mg/kg (0,1 ml/kg 1/10000'lik solüsyon) İV veya İO yoldan veya 0,1 mg/kg (0,1 ml/kg 1/1000 solüsyon) trakeyal yoldan uygulanmalıdır. Yüksek doz adrenalini uygulanması β blokör yüksek doz alımında düşünülebilir.

2. Nabızsız Elektriksel Aktivite (NEA)

Palpe edilen bir nabız atımı oluşturmayan VF veya VT dışında elektriksel aktiviteye neden olan bir ritimdir. Bu durum kalp debisinin yokluğunu gösterse de NEA'da gerçek kardiyak durumu yansıtmayabilir. NEA olan kalpte mekanik kontraksiyonlar olabilir, ancak bu kontraksiyonlar arteriyel basınç oluşturacak kadar kuvvetli değildir. NEA, erken teşhis ve tedavi edildiği takdirde geri dönüşümlüdür. Etiyolojide akla 4H, 4T gelmelidir.

NEA'a Neden Olan Etmenler 4H, 4T	
Hipoksemi	Tamponad
Hiper/hipokalemi	Tansiyon pnömotoraks
Hipovolemi	Tromboembolizm
Hipotermi	Toksin/ilâç
Hidrojen iyon (asidoz)	

Nabızsız elektriksel aktivite tedavisi

Genel İlkeler

Bu hastalara hacim genişletici, norepinefrin, dopamin veya bu üçünün kombinasyonları gereklidir. NEA'ya neden olabilecek olay aydınlatılmalıdır. 20 ml/kg sıvıyı hızlıca verip yanıt izlenir. Eğer tamponaddan şüphe duyuluyorsa perikardiyosentez düşünülür. Asistolda yapılan destekleyici teknik uygulanır: Göğüs basısı, oksijenasyon ve ventilasyonun sağlanması, 3-5 dk.da bir adrenalini uygulaması.

İlaç Tedavisi

Tercih edilen ilâç adrenalindir. Kalsiyum asistol ve NEA'da rutin önerilmemektedir. Eğer hiperpotasemi, hipokalsemi, hipermağnezemi ve kalsiyum kanal blokörünün aşırı kullanımı söz konusu ise kullanılabilir.

3. Ventriküler Fibrilasyon

VF organize olmayan depolarizasyonlardır. Çocuk yaş grubunda sık görülmeyen bir olaydır. Terminal ritimlerin %10'unu oluşturur (Şekil-12).

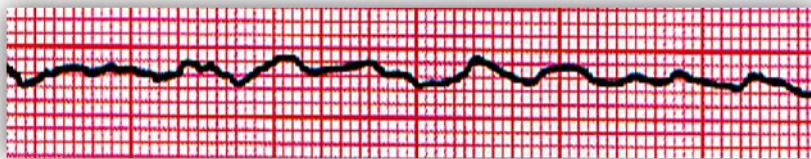


Şekil-12: Ventriküler fibrilasyon

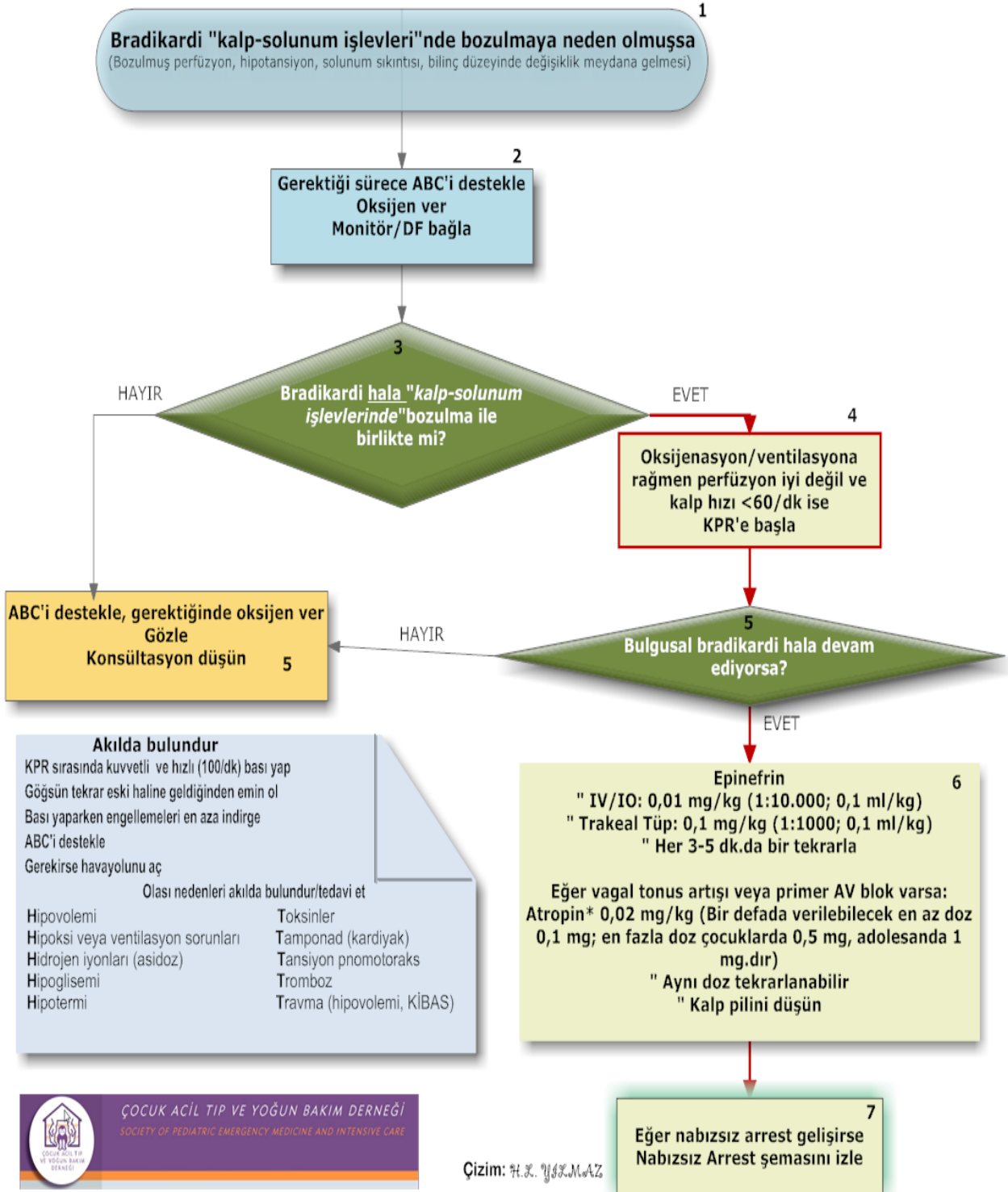
VF / Nabızsız VT'nin Tedavisi

Genel İlkeler ve Defibrilasyon

Hem VF/hem de nabızsız VT'de ilk tedavi defibrilasyondur. Defibrilasyon yapıldıktan sonra göğüs basısı, oksijenasyon ve ventilasyona devam edilmelidir. Hipokseminin ve asidozun düzeltilmesi, göğüs basısı ve vazopressörlerin uygulanması ile düşük amplitüdü VF (Şekil-13), yüksek amplitüdü VF'a dönüşebilir. Yüksek amplitüdü VF defibrilasyona daha iyi yanıt verir. Bu nedenle damar yolu mümkün olan en kısa sürede takılmalıdır. Tedavi Nabızsız arrest algoritminde gösterilmektedir.



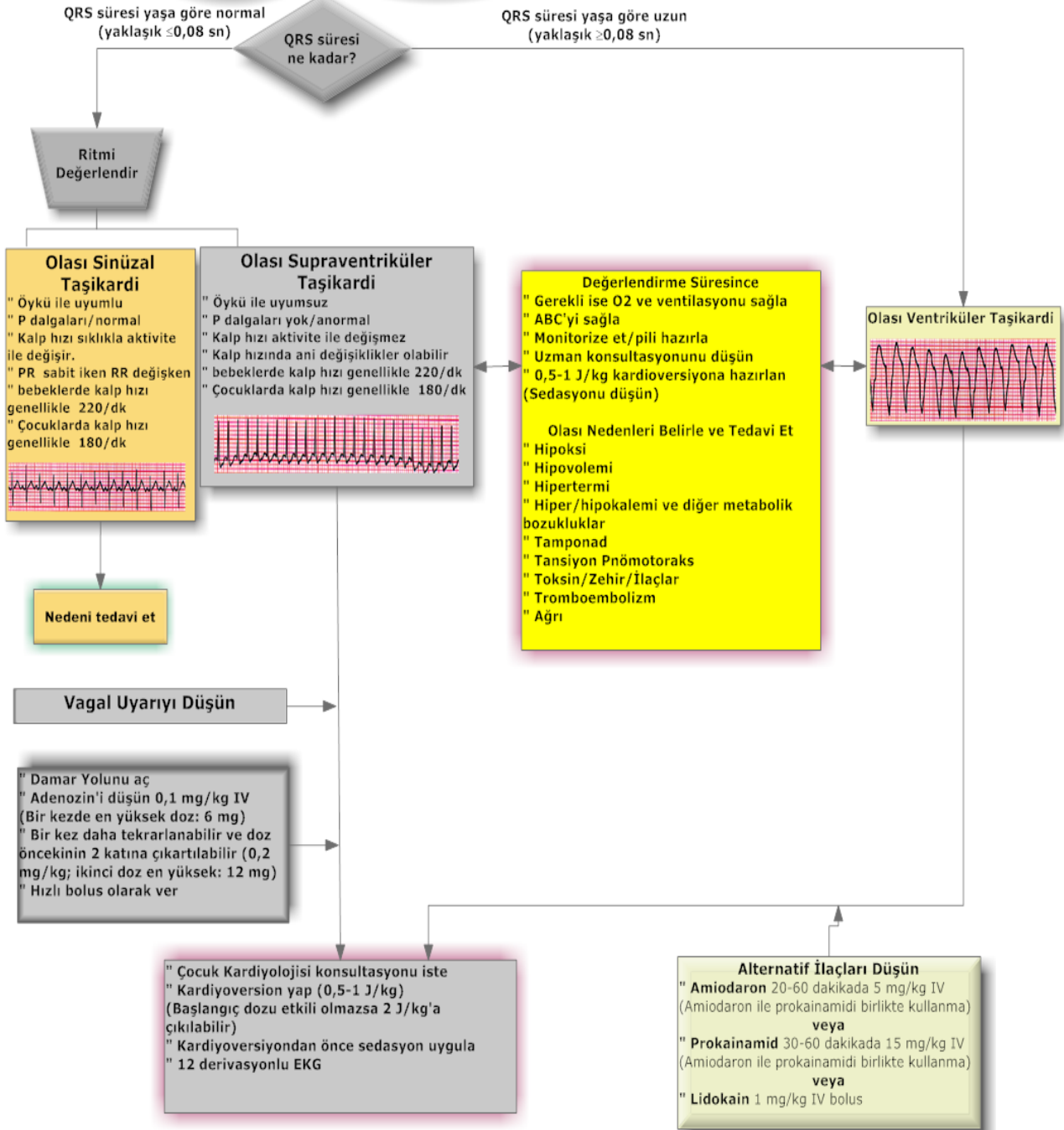
Şekil-13: Düşük amplitüdü ventriküler fibrilasyon

BRADİKARDİK HASTAYA YAKLAŞIM

YETERLİ PERFÜZYONLU TAŞİKARDİ

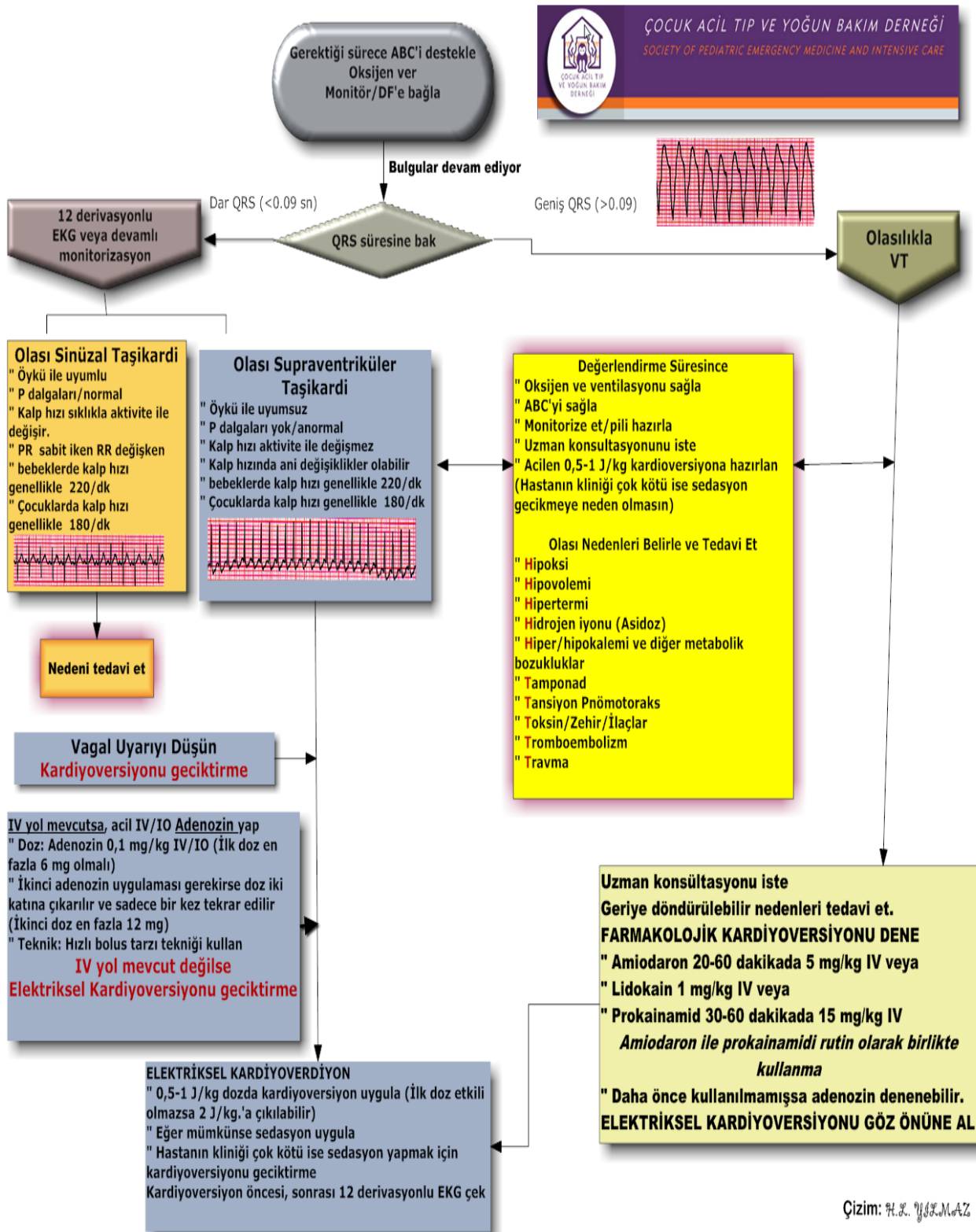
" Temel Yaşam Desteği Algoritmi: Gerekli olduğu sürece ABC'yi destekle ve yeniden değerlendirmeye devam et.
" Oksijen ver.
" Monitore veya defibrillatöre bağla

ÇOCUK ACIL TIP VE YOĞUN BAKIM DERNEĞİ
SOCIETY OF PEDIATRIC EMERGENCY MEDICINE AND INTENSIVE CARE

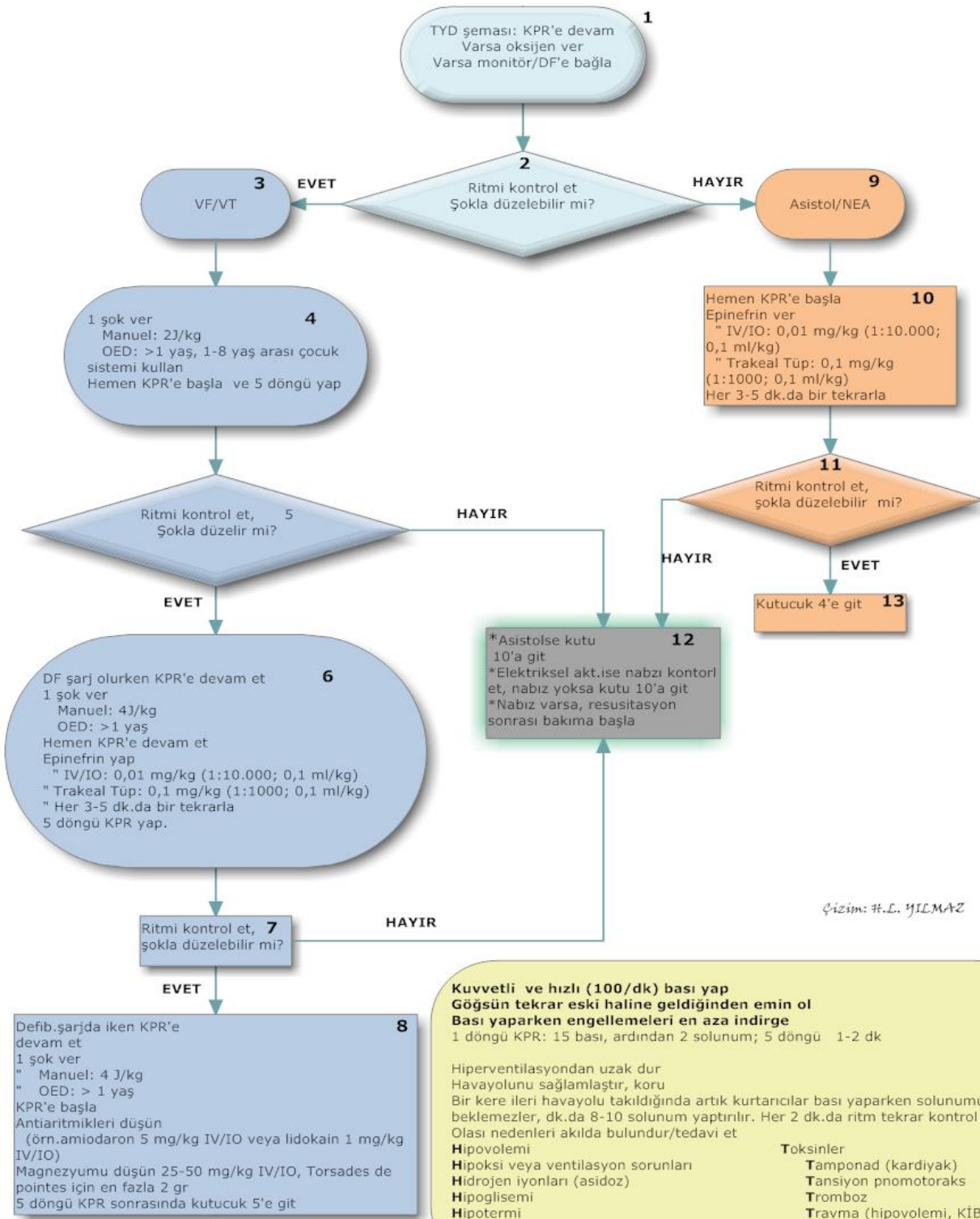


Çizim: H. Z. YILMAZ

ZAYIF PERFÜZYONLU TAŞİKARDİ



NABİZSİZ ARREST



PRATİK UYGULAMA**Amaç:**

Çocuklarda en sık karşılaşılan ritim bozukluklarını tanımlamak ve tedavi etmek

Konu vakalarla tartışılacak

Gerekli malzemeler:

- Sık görülen aritmi EKG'leri
- Ritim simülatörü
- Defibrilatör
- Monitör

BÖLÜM SONU DEĞERLENDİRME

1. Ventriküler fibrilasyon ve nabızsız ventriküler taşikardide ilk tedavi uygulanmasıdır.
2. Ventriküler fibrilasyon ve ventriküler taşikardi çocukluk yaş grubunda terminal kardiyak ritimlerin %.....'ini oluşturur. En sık görülen terminal kardiyak ritimler,'dir.
3. Adenozin uygulaması ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?
 - a. SVT'de ilk tercih edilecek ilaçtır
 - b. İlk dozu 0,1 mg/kg'dır.
 - c. Adenozin introösoz uygulanmaz
 - d. Adnözün çift şırınga tekniği ile uygulanır
4. Asistol tedavisinde ilk tercih edilecek ilaç'dir.
5. Yirmi kilogramlık bir hastada SVT nedeniyle elektif kardiyoversiyon yapacaksınız. İlk uygulayacağınız enerji miktarı ne olmalıdır?
 - a. 40 J
 - b. 30 J
 - c. 20 J
 - d. 80 J
6. Atropin düşük dozda uygulandığında (< 0.1 mg) neden olur.
7. On beş kilogramlık çocukta intrakrakeal uygulanacak adrenalın dozu ne olmalıdır?
 - a. 1.5 cc 1/1000'lik adrenalın
 - b. 1.5 cc 1/10 000'lik adrenalın
 - c. 0.01 mg/kg 1/10 000'lik adrenalın
 - d. 0.15 cc 1/1000'lik adrenalın
8. Sinus taşikardisi ile supraventriküler taşikardi arasındaki farklar nelerdir?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....
9. İnfant yaş grubunda en uygun vagal manevra aşağıdakilerden hangisidir?
 - a. Göze bası uygulamak
 - b. Çocuğun başını soğuk suya daldırmak
 - c. Yüze buz uygulamak
 - d. Bilateral karotis masajı yapmak
10. Otomatik eksternal defibrilatör kullanımı ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?
 - a. 1-8 yaş gurubunda kullanılabilir
 - b. Tüm yaş gruplarında kullanılabilir
 - c. Erişkin AED'ler çocuk yaş grubunda da kullanılabilir
 - d. Sağlık dışı kişilerin bu cihazı kullanması kesinlikle yasaktır



ÇOĞUL TRAVMALI HASTAYA YAKLAŞIM

Amaçlar:

1. Çocuk travma hastasının farklılıkları
2. Travma hastasının değerlendirilmesi
3. Travma hastasında havayolu, solunum ve dolaşım değerlendirilmesi ve farklılıkları
4. Hemorajik şokun tanınması ve tedavisi
5. İntrakraniyal yaralanmanın değerlendirilmesi
6. Spinal immobilizasyonun sağlanması

Travma gelişmiş ülkelerde 1-14 yaş grubu çocuklarda en önemli ölüm nedenidir. Çoğul travmalı çocuklarda erken ölümlerin yaklaşık %30'undan yetersiz değerlendirme ve uygun olmayan tedavi yaklaşımları sorumludur. Travma oluşturduğu yapısal hasarlanmaya ek olarak vücuttaki her organ sisteminde işlev bozukluğuna neden olan sistemik bir yanıt ve çocuğun emosyonel ve psikolojik durumunda bozulmaya yol açar. Travma sadece bireyin kendisinde değil aynı zamanda ailesinde, arkadaşlarında ve toplumda da büyük etkiler oluşturur.

Çocuklarda travma nedenleri yaş gruplarına göre farklılık göstermekle birlikte en sık nedenler düşme, araç içi ve araç dışı kazalar, bisiklet kazaları, suda boğulma, yanıklar ve çocuk istismarıdır. Bir yaşından küçük çocuklarda kaza dışı yaralanmalar özellikle önemlidir. Kafa travması önemli ölüm ve morbidite nedenidir.

Çocuk ve erişkin hastalar arasında önemli fizyolojik ve anatomik farklılıklar vardır ve bu farklılıklar çocuk travma hastalarının değerlendirilmesinde ve tedavisinde önemli rol oynar. Çocukların travmaya daha yatkın olmasına neden olan anatomik ve fizyolojik farklılıklar Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1: Çocuk Travma Hastasının Erişkinden Farkları

- Çocukların vücut kitle indeksi küçük olduğu için çoğul travma daha sıktır.
- Göreceli olarak daha geniş vücut alanına sahiptirler ve ısı kaybı tehlikesi daha fazladır.
- Çocuklarda karaciğer ve dalak daha önde yerleşimlidir, daha az kas ve yağ dokusu ile korunduğu için iç organ yaralanma tehlikesi fazladır.
- Böbrekler daha mobildir ve deselasyon yaralanmasına daha yatkındırlar.
- Travma sonrası hematüri saptanan olguların %15'inde alta yatan doğumsal bir bozukluk vardır.
- Kemiklerde kırık olmadan iç organ hasarı tehlikesi yüksektir.
- Büyüme kırıklarları henüz kapanmadığı için epifizlerde Salter tipi kırıklar ekstremiteelerde uzunluk kaybına yol açar.
- Çocuklar baş/vücut oranının daha fazla, miyelinizasyonun daha az ve kraniyal kemiklerin daha ince olması nedeniyle ciddi kafa travmasına daha yatkındırlar.

DEĞERLENDİRME VE YAKLAŞIM

Çoğul travmalı hastalara yaklaşımdaki en önemli öncelik yaşamı veya ekstremiteleri tehdit eden yaralanmanın saptanması ve tedavisidir. Bu yaklaşım "**birincil değerlendirme**" olarak adlandırılır. Birincil değerlendirme ve ilk yaşam desteği işlemleri aynı anda yapılmalı ve ilk bir dakika içinde tamamlanmalıdır. Yaşam desteği mümkün olan en kısa sürede, tercihen olay yerinde başlamalıdır. Çoğul travmalı hastada değerlendirme ve yaklaşım basamakları Tablo 2'de özetlenmiştir. Hızlı kalp-solunum işlevlerinin değerlendirilmesi, etkin solunum, oksijenizasyon ve perfüzyonun sağlanması başarılı tedavinin temel noktalarıdır.

Tablo 2: Çoğul Travmalı Çocuk Hastada Değerlendirme ve Yaklaşım İlkeleri

I. Birincil değerlendirme - A Hava yolu (Airway) - B Solunum (Breathing) - C Dolaşım (Circulation) - D Nörolojik değerlendirme (Disability) - E Soyarak muayene ve hipotermiyi önleme (Exposure and Environment) - F Ailenin bilgilendirilmesi (Family)	III. İkincil değerlendirme - Baş - Boyun - Göğüs - Batın - Ekstremiteler - Nörolojik
II. Resusitasyon - Oksijenizasyon, hava yolu yaklaşımı ve ventilasyon - Şok tedavisi - Foley, orogastrik sonda	IV. Triyaj (Hasta ayıklama)

Çocuk travma hastalarına yaklaşımda önemli olan noktalar şöyle sıralanabilir:

1. Çocuklarda yaralanmaların çoğunluğu künt travmalarla oluşur, penetran yaralanmalar nadir gözlenir.
2. Çocuk travma hastalarında havayolu ve solunum bozuklukları dolaşım bozukluklarından daha sıktır.
3. Fakat dolaşım bozukluğu özellikle kafa travması ile birlikte olduğunda daha kötü bir gidişata sahiptir.
4. Çocuk travma hastalarında erken ölümlerin en önemli iki nedeni:

Çocuk travma hastalarında yaşam desteği sırasında yapılan en sık dört hata şunlardır:

1. Boyun-sırt-bel omur sabitlenmesi ile birlikte hava yolu açma ve güvenliğinin sağlanmasında yetersizlik.
2. Uygun oksijenizasyon ve solunum sağlanmasında yetersizlik.
3. Uygun sıvı yerine koyma tedavisinde yetersizlik.
4. Kanamanın tanınma ve tedavisinde yetersizlik ve gecikmedir.

Birincil değerlendirme ve yaşam desteği

Birincil değerlendirme ve yaşam desteğinde amaç; yaşamsal bulguların ve tüm organ işlevlerinin hızla değerlendirilmesi, yaşamı tehdit eden durumların saptanması ve tedavisi, yaşamsal işlevlerin normalleştirilmesi ve komplikasyonların önlenmesidir.

A- Havayolu:

Akut travmalı çocukta ilk yaklaşım hava yolu açıklığının sağlanmasıdır. Çocuklarda doğrudan havayolu travmaları; boynun daha kısa olması ve daha iyi korunması, larinksin daha önde yerleşmiş olması nedeniyle erişkinlerden daha az görülür. Buna karşın çocuklarda kafa ve yüz travmaları daha sıktır. Hava yolu açıklığı sağlanması için servikal vertebra immobilizasyonu (boyun omur sabitlenmesi) ile birlikte "çene itme" manevrası uygulanır. Ancak bu manevranın yapılmasında zorlanılırsa veya uygulayıcı sağlık çalışanı dışında bir kişi ise "baş geri- çene yukarı" manevrası ile hava yolu açıklığını sağlayabilir. *Tüm yaşam desteği, stabilizasyon ve hasta taşınması süresince boyun omur sabitlenmesi devam ettirilmelidir. Baş nötral pozisyonda tutulmalı ve traksiyondan kaçınılmalıdır.* Ağız içindeki kan, mukus, diş parçaları aspire edilmeli veya Magill forsepsi ile çıkartılmalıdır.

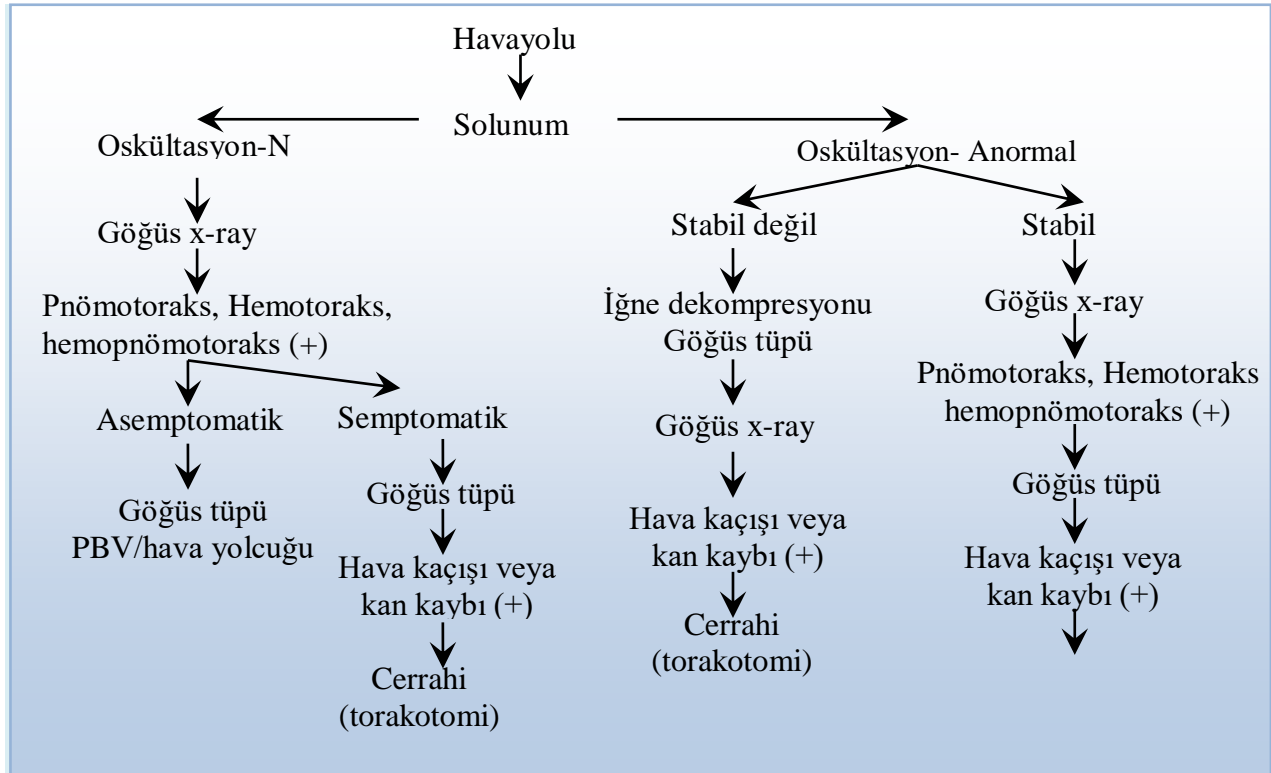
Entübasyon gereken hastalarda "boyun omur sabitlenmesi" ile birlikte orotrakeyal entübasyon tercih edilmelidir. Nasotrakeyal entübasyon boyun omurları için daha fazla manipülasyon gerektirmesi,

maksillofasiyel yaralanma ve kafa kaide kırıklarında tüpün intrakraniyal hasarlanma yapma ve enfeksiyon tehlikesini artırması nedeniyle tercih edilmemelidir.

B-Solunum

Travma hastalarında solunum desteğinde amaç normal oksijenizasyonun ve solunumun sağlanmasıdır. Tüm çoğul travmalı hastalar % 100 oksijen almalıdır. Rutin hiperventilasyon uygulaması prognozu iyileştirmez, hatta toraks içi basınç artışı ile kalbe venöz dönüşte ve kalp debisinde azalmaya, arteriyel vazokonstrüksiyon ile serebral perfüzyonda azalma ile lokal ve genel serebral iskemiyeye neden olur. Hiperventilasyon sadece intrakraniyal basınç artışı ile birlikte transtentoriyal herniasyon (bradikardi, asimetric, fiks dilate pupil, deserebre postür) bulguları varsa uygulanmalıdır. Yani sadece postherniasyon sendromlu olgularda kullanılmalıdır.

Çocuklarda göğüs duvarı genişleme yeteneği yüksektir. Bu nedenle künt travmalar, kosta kırığı ve eksternal yaralanma bulgusu olmaksızın toraks içi yaralanma oluşturabilir. Göğüs ve üst abdominal travma öyküsü olan, aritmi saptanan, yeterli solunum sağlanmasında güçlük çekilen hastalarda göğüs yaralanmasından şüphelenilmelidir. Özellikle belirgin solunum sıkıntısı olan hastalarda tansiyon pnömotoraks mutlaka dışlanmalıdır. **Tansiyon pnömotoraks** aynı taraf akciğerde kollapsa, kalp ve büyük damarlar üzerine bası ile mediastinal şift sonucu kalbe venöz dönüşte azalmaya, sistemik dolaşım bozukluğu, periferik vazokonstrüksiyon ve hipotansiyon şoka neden olur. Diğer bulguları *boyun venlerinde dolgunluk, hiperresonans, solunum seslerinde ve göğüs duvarı hareketlerinde azalmadır*. Tanı düşünüldüğü anda ikinci interkostal aralık midklavikular hattan veya beşinci interkostal aralık ön aksiller hattan hızla dekompresyon yapılmalı (18 gauge veya daha büyük iğne veya branül ile) ve göğüs tüpü yerleştirildikten sonra akciğer grafisi çekilmelidir. Şekil 1'de göğüs travmalı hastalarda yaklaşım şeması özetlenmiştir.



Şekil 1: Göğüs Travmalı Hastalarda Yaklaşım Şeması

C-Dolaşım

Amaç sistemik dolaşımın hızlı ve tekrarlanan değerlendirilmesini, hemorajik şokun erken tanı ve tedavisini, eksternal kanamanın kontrolünü, kan hacminin yerine konmasını ve devamını sağlamaktır. Travma sonrası şokun en önemli nedeni **hipovolemidir**. Kardiyojenik ve nörojenik şok nadir gözlenir. **Hipovolemik şok bulguları** taşikardi, takipne, periferik nabız dolgunluğunda azalma, nabız basıncında daralma, kapiller geri-dolum zamanında uzama (> 2 sn), soğuk ekstremiteler, mental durum değişikliği (anksiyete, ajitasyon)'dir. Hipotansiyon şokun geç bulgusudur ve genelde \geq %30 kan hacmi kaybı sonrasında saptanır. Travmalı hastada hızla iki geniş intravenöz yol (20-22 gauge) (antekübital ve safen ven) sağlanmalıdır. Ancak hipovolemiye yanıt olarak periferik vazokonstrüksiyon ve dolaşım bozukluğu nedeniyle damar yolu sağlanması güçtür. Damar yolu hızla açılmıyorsa en kısa sürede kemik-içi yol kullanılmalıdır. Kemik-içi girişimlerde kırık ve damar yaralanması olan ekstremiteler kullanılmamalıdır.

Santral venöz yol açılacaksa diyafram üstü bölgeler kullanılmamalı, eğer kontrendikasyon yoksa gerektiğinde femoral ven tercih edilmelidir.

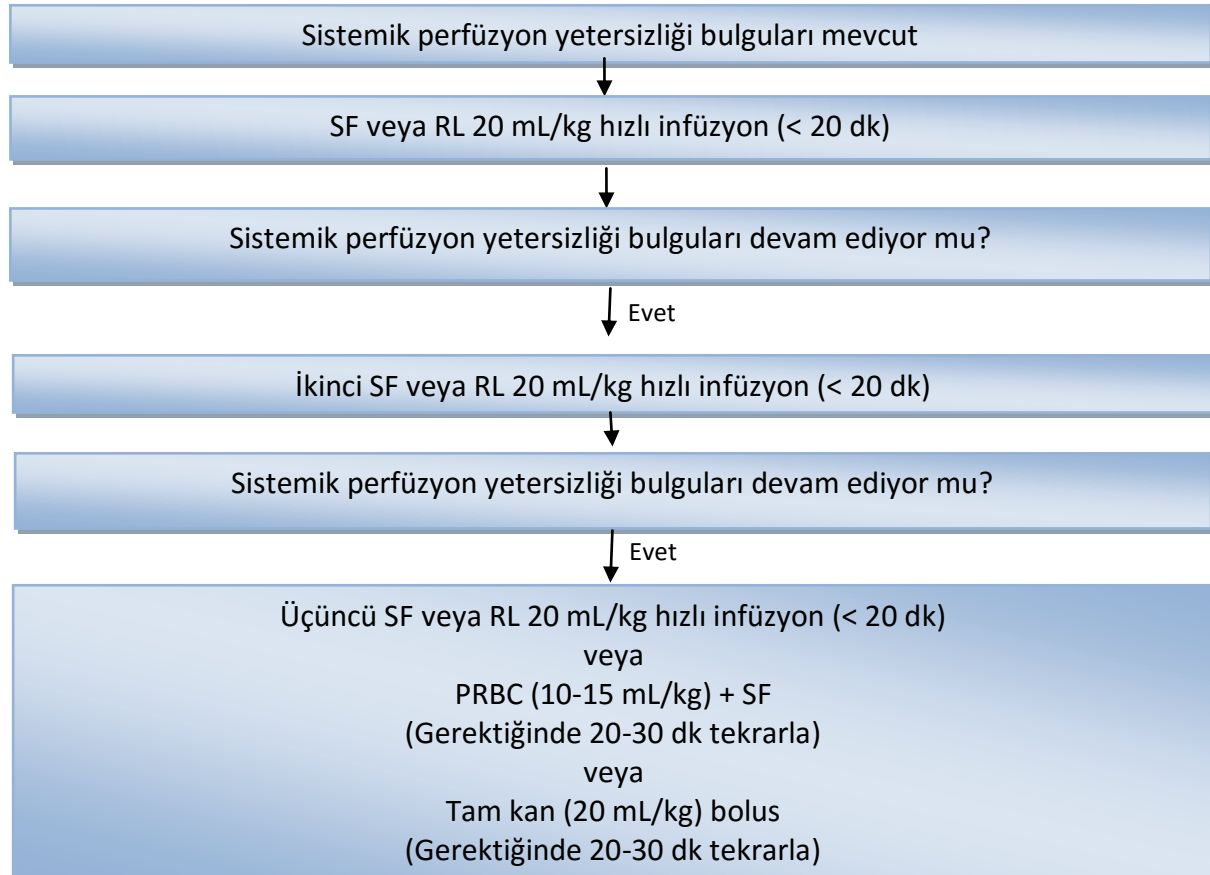
Hipovolemik şok travmalı hastalarda kaybedilen toplam kan hacmi oranına göre sınıflandırılır (Tablo 3). Başlangıçta 40-60 ml/kg serum fizyolojik (SF) veya ringer laktat (RL) verilmesine rağmen sistemik dolaşım bozukluğu bulguları devam ediyorsa kan transfüzyonu yapılmalıdır (Şekil 2).

Çoğul travmalı hastalarda acil kan transfüzyonda dikkat edilecek noktalar şunlardır:

- Tercih edilecek sıvı kristaloid solüsyonu (serum fizyolojik veya ringer laktat) olmalıdır.
- Hasta stabil ve 10-15 dk içinde kan bulunabileceksa tam kros uygun kan tercih edilmelidir.
- Hasta unstabil ise grup uygun veya O Rh (-) eritrosit süspansiyonu veya tam kan verilmelidir
- O Rh (+) kan erkeklerde, daha önceden kan almamış ve hamile kalmamış-doğurganlık çağı geçmiş kadınlarda zorunlu kalınırsa kullanılabilir.
- Hipotermiden kaçınmak için tüm sıvılar vücut ısısına getirilerek verilmelidir.

Yeterli sıvı yerine koyma tedavisine ve eksternal kanama kontrolüne rağmen şok bulguları devam ediyorsa internal kanama olasılığı yüksektir. İzole uzun kemik ve pelvis kırıkları önemli kan kaybına yol açar fakat nadiren şoka neden olur. İzole kafa travması nadiren hipovolemiye neden olur. Eksternal kanama kontrolünde travmatik amputasyon sonrası bası ile durmayan büyük damar kanamaları hariç, körlemesine hemostatik klemp ve turnike uygulaması kontrendikedir. Kanama üzerine doğrudan bası yapılarak kontrol altına alınmalıdır. Çocuklarda pnömotik antişok giysi kullanımı tartışmalıdır ve kullanımını öneren yeterli veri yoktur.

Çoğul travmalı hastalarda acil kan transfüzyonu miktarı ölüm olasılığını belirleyen bağımsız bir risk etmenidir ve ≥ 20 mL/kg üzerindeki kan transfüzyonlarında koagulopati ve çoğul organ yetmezliği tehlikesi artmıştır. **Yeterli sıvı tedavisinin basit göstergeleri**; kan basıncı ve kalp hızının yaşa göre normal sınırlar içinde olması ve idrar çıkışının > 1 mL/kg/saat olacak şekilde sağlanmasıdır. Travmatik beyin zedelenmesi olan hastalarda hipotansiyon, hipoksi, intrakraniyal hipertansiyona ikincil hasarlanmanın olmaması için sıvı yerine koyma tedavisi dikkatle yapılmalıdır.



Şekil 2: Çoğul Travmalı Çocuklarda Sıvı Yerine Koyma Tedavisi Yaklaşımı

Tablo 3: Akut Kan Kaybı Derecesine Göre Hemorajik Şok Tanımlaması ve Tedavisi			
Sistem	Hafif Kanama Kompanse Şok Basit Hipovolemi (< 30 kan volümü)	Orta Kanama Dekompanse Şok Belirgin Hipovolemi % 30-40 kan volümü	Ağır Kanama Kardiopulmoner Yetmezlik Ağır Hipovolemi > % 40 kan volümü
KVS	Hafif taşikardi Zayıf periferal nabız Güçlü santral nabız Düşük-normal KB [SKB > 70 + (2xyaş)] Hafif Asidoz	Orta taşikardi Filiform periferal nabız Zayıf santral nabız Düşük KB [SKB < 70 + (2xyaş)] Orta Asidoz	Ağır taşikardi Periferal nabız yok Filiform santral nabız Derin hipotansiyon (SKB < 50 mmHg) Ağır Asidoz
Solunum	Hafif takipne	Orta takipne	Ağır takipne
Nörolojik	İrritabl, konfü	Ajite, letarjik	Komatöz
Deri	Soğuk, benekli ekst. Kötü kapiller geri Dolum zamanı (> 2 sn)	Soğuk, soluk ekst., Gecikmiş kapiller geri Dolum zamanı (> 3 sn)	Soğuk ve siyanotik ekst., Uzamış kapiller geri dolum zamanı (> 5 sn)
İdrar	Hafif oligüri (0.5-1 mL/kg/saat) Dansite artışı	Belirgin oligüri (0.25-0.5 mL/kg/saat) Kan BUN artışı	Anüri
Tedavi	Kristaloid solüsyonu (SF veya Ringer Laktat)	Kristaloid solüsyonu + kros uygun eritrosit süspansiyonu / tam kan	Kristalloid solüsyonu + Tam kan

D-Nörolojik Değerlendirme

Yaşamsal bulgular dengelendikten sonra santral sinir sistemi değerlendirilmelidir. Nörolojik değerlendirmede öncelikle hastanın bilinç durumu, pupillerin boyutu ve ışığa tepkisi, ekstremite hareket ve tonusu, hastanın postürü (deserebre, dekortike) ve refleks yanıtı değerlendirilir. Bilinç düzeyi pediatrik glaskow koma ölçeği ile veya basitçe US-AY [Uyanıklık hali, sözel uyaranlara yanıt, ağırlı uyaranlara yanıt, yanıtızlık] pediatrik yanıt ölçeği ile değerlendirilir. 'A' ve 'Y' glaskow koma ölçeğinin ≤ 8 puan olduğunu ve hastanın nörolojik olarak acil ve ileri değerlendirme gerektiğini gösterir. İntrakraniyal yaralanma açısından yüksek tehlike oluşturan hastalar hızla değerlendirilmeli ve yakın gözlem altında tutulmalıdır (Tablo 4).

Tablo 4: İntrakraniyal Yaralanma Açısından Yüksek Tehlike Oluşturan Hastalar

- Bilinç kaybı
- Anizokori saptanması
- Lateralizasyon bulgusu olması
- Beyin omurilik sıvı sızıntısı (rinore, otore) saptanması
- Kafatası kaide kırığı bulguları (Battle's sign, hemotimpanium, rakun gözü bulgusu)
- Kafatasında çökme kırığı
- İlk muayeneye göre Glaskow koma ölçeğinde 2 veya daha fazla azalma olması
- İki yaşından küçük çocuklar
- Lucid interval saptanması

Travmada **birincil beyin yaralanması** beyin parankim hasarı, diffuz aksonal yaralanma ve beyin ödemi içerir. Bu yaralanmalar beyin kan akımında azalmaya veya herniasyona yol açan kafa içi basınç artışına neden olurlar. Hastalarda kafa içi basınç artışı bulgu ve belirtileri hızla değerlendirilmelidir (Tablo 5). Glaskow koma ölçeği ≤ 8 puan, ekstensör postür, asimetrik ve ışığa yanıtız pupili olan, ilerleyici nörolojik bozulması olan hastalar (ilk muayeneye göre Glaskow koma ölçeğinde 2 puan veya daha fazla azalma olan) hızla entübe edilmelidir. Rutin hiperventilasyon önerilmez, ancak unkal herniasyon bulgusu olan hastalarda PCO₂ 30-35 mmHg olacak şekilde hafif hiperventilasyon başlanmalıdır. Damar içi sıvı hacmi yeterli ve sistemik perfüzyonu dengede olan hastalarda mannitol 0,25-1 gr/kg ve furosemid 1 mg/kg başlanmalıdır. Dekametazon'un kafa travmalarında etkisi gösterilememiştir, ancak vazojenik ödem (tümör veya beyin absesi) düşünülüyorsa verilebilir. Kafa içi basınç artışına neden olan patoloji (epidural, subdural kanama gibi) saptanmalı ve tedavi edilmelidir.

Tablo 5: Travmalı Hastalarda Kafa içi Basınç Artışı Bulgu ve Belirtileri

Belirtiler	Bulgular
<ul style="list-style-type: none"> - Bilinç düzeyinde bozulma (ajitasyon, letarji, oryantasyon bozukluğu) - Kusma - Baş ağrısı - Çift görme - Geçici görme kaybı - Yürüme güçlüğü 	<ul style="list-style-type: none"> - Papil ödemi, retinal kanama - Kranial sinir paralizisi - Dekortike, deserebre postür - Koma - Düzensiz solunum, apne - Asimetrik, fiks dilate pupil - Cushing's triadı: HT, bradikardi, hipovekilasyon - Şok bulguları

Servikal Spinal Kord (Boyun Omuriliği) Yaralanması

Çoğul travmalı hastalarda spinal kord yaralanması yaklaşık %3,8, servikal spinal kord (SSK) yaralanması % 1-2 oranında gözlenir. Ancak çoğul travmalı tüm hastalar aksi kanıtlanana kadar spinal kord hasarı gelişmiş olabileceği düşünülerek boyun sabitlemesi yapılmalıdır. Servikal spinal kord yaralanması olan olguların yaklaşık %3-25'inde yaşam desteği ve taşıma sırasında yanlış manüplasyonlara bağlı nörolojik defisit geliştiği saptanmıştır. Bu nedenle uygun sabitleme-hareketsizleştirme hastane öncesinde henüz travma alanında iken başlamalı, klinik ve radyolojik olarak spinal kord yaralanması olmadığı gösterilinceye kadar sabitleme sürdürülmelidir.

Travma hastalarında servikal spinal kord yaralanması öncelikle düşünülecek durumlar şunlardır:

- Çoğul sistem travması olan hastalar
- Baş-boyuna olan penatren travmalar
- Suda boğulma ve dalma yaralanmaları
- Yüksekten düşme
- Hızlı akselerasyon-deselaresyon yaralanmaları
- Mental durumda bozulma (intoksikasyon dahil)
- Nörolojik defisit (paralizi, geçici elde yanma hissi,...)
- Travma sonrası hastanın yürüebilmesi SSK yaralanmasını ekarte ettirmez*
- Boyunda ağrı yakınması ve bulguları olması
- Boyun hareketlerinde kısıtlılık

Çocuklarda vertabral kolon anatomik ve fizyolojik olarak erişkinden bazı farklılıklar gösterir ve erişkin özelliklerini ancak 8-10 yaşlarında kazanır. Bu farklılıkların nedenleri ve oluşturduğu sonuçlar şunlardır:

- Çocuklar daha büyük baş / vucut oranına sahiptirler bu nedenle, SSK destek noktası çocuklarda baş kısmına daha yakın, yaşla beraber aşağı doğru yer değiştirir. SSK destek noktası doğumda C 2-3, 8. yaşta C 5-6'dır. Bunun sonucu olarak çocukluk çağında üst servikal yaralanmalar daha siktir. Sekiz yaşın altındaki çocuklarda C1-4 yaralanmaları daha siktir.
- Çocuklarda spinal kolon daha elastiktir. Spinal kolon 5 cm esneyebilirken, spinal kord 5-6 mm esneyebilir. Bunun sonucu olarak radyolojik bulgu olmaksızın spinal kord yaralanmaları (Spinal Cord Injury Without Radiographic Abnormality, SCIWORA) çocuklarda daha sık gözlenir.

SCIWORA 8 yaşın altındaki çocuklarda oluşan servikal spinal kord yaralanmalarının %25'inde gözlenir. Çoğunlukla akselerasyon-deselaresyon ve rotasyonel düzeneqli yaralanmalarda gelişir. SCIWORA için geçici nörolojik bulgular (en sık parestezi) en önemli işaretlerdir. Oluşum düzeneği kesin belli olmamakla birlikte, kan akımında geçici azalma ve mikrotravmalar düşünülmemektedir. Akut paralizi gelişen olguların %50'sinde geç nörolojik bozukluk oluşmaktadır. Hastalarda çekilen radyografi ve bilgisayarlı tomografi çoğunlukla normaldir. Kesin tanı manyetik rezonans görüntüleme ile konur.

Çocukluk çağı travmalarında boynun sabitlenmesindeki temel basamaklar şunlardır:

- Hava yolu açıklığı sağlanırken önce elle, sonra boyunluk ile boynun sabitlemesi yapılır.
- Boyun nötral pozisyonda olacak şekilde hasta sırt tahtasına yerleştirilir.
- Sırt tahtası ile çocuk arasında kalan boşluklar doldurulmalıdır.
- Çocuk en az 3 anatomik noktadan sabitlenmelidir (bacaklar, kalça, omuz). Sabitleme işlemine bacaklardan başlanmalı, bu işlemler esnasında oksijenizasyon ve solnumun yeterli olduğundan emin olunmalıdır.

Boynun sabitlenmesi ve hava yolu yaklaşımında dikkat edilecek noktalar şunlardır:

- İşlem için en az iki kurtarıcı gereklidir.
- Boynun sabitlenmesinde amaç vertebral kolonu nötral pozisyonda tutmaktır, bunun için dış kulak yolu açıklığı, omuz anterior hizasında veya altında olmalıdır.
- Eğer boyun anormal pozisyonda fakat havayolu açıksa, boyun nötral pozisyona getirilmez.
- Çene itme/spinal sabitleme manevrası ile hava yolu açıklığı sağlanır. Sağlık dışı uygulayıcılar baş geri-çene yukarı manevrası ile hava yolu açıklığını sağlayabilirler.
- Tek kurtarıcı varsa manevralar hasta yanında durularak yapılır, solnum desteği ve kalp masajı gerekebilir

Çocuk travma hastasında boynun sabitlenmesi ve sırt tahtasına yerleştirme esnasında nötral pozisyonun sağlanması özellikle 8 yaşın altındaki hastalarda zordur. Bu nedenle çocuklar için özel oksipital çıkıntının girebileceği baş çukuru olan sırt tahtaları kullanılmalı veya gövde altına destek (havlu veya çarşaf) konularak yaklaşık 2,5 cm yükseltilmelidir (< 8 yaş). Hasta şişman ise oksipit bölgesi yükseltilmelidir.

Boyunluk yerleştirilirken ve hasta sırt tahtasına konulurken dikkat edilmesi gerekli olan noktalar şunlardır:

- Sert boyunluklar tercih edilmelidir
- Boyunluk hastanın yaşına uygun olmalı, yerleştirildikten sonra hava yolu açıklığını engellememelidir.
- Boyunluk yerleştirilmeden önce tüm hastalar boyunda venöz dolgunluk, karotid nabızın alınıp alınmadığı, trakeyal deviasyon, ciltaltı amfizemi yönünden muayene edilmelidirler.
- Sırt tahtası çocuklar için baş çukuru içermelidir. Çocuklar erişkin sırt tahtalarına da yatırılabilir ancak destekler iyi sağlanmalıdır.
- Kısa sırt tahtaları yaralıyı araç içinden çıkarmak için kullanılabilir.
- Hasta sırt tahtasına alınırken en az 3 kişi olmalıdır. Bir kişi tüm işlem süresince boynu eliyle sabitlemeli ve işlem eş-zamanlı ve uyum içinde yapılmalıdır.
- Hasta sırt tahtasına taşınmamalı, sırt tahtası hastanın altına yerleştirilmelidir.
- Hasta sırt tahtasına alındıktan sonra önce ayaklardan başlanarak en az üç noktadan hasta sabitlenmeli ve hasta ile tahta arasında kalan boşluklar uygun şekilde doldurularak çocuğun hareket edip ikincil yaralanma oluşturması önlenmelidir.

E- Hipotermi önlenmesi: Hasta tamamıyla soyulur ve baştan ayağa muayene edilerek travmanın eksternal bulguları değerlendirilir. Bu arada hipotermi önlenmesi için battaniye, ısıtıcı lambalar kullanılmalıdır.

İkincil Değerlendirme

İkincil değerlendirme; hastanın yakın izlemi ve yaşam desteğinin devam ettirilmesi, rektal tuşe dahil olmak üzere ayrıntılı sistemik fizik muayeneyi, öykü alınmasını (SABİTE Kısaltması) (Tablo 6) ve ileri laboratuvar ve radyolojik incelemeleri içerir.

Tablo 6: SABİTE Hatırlatma Sözcüğü

S	S on beslenme (Son yemek yeme-zamanı ve özelliği)
A	A llerjiler
B	B ulgu ve belirtiler
İ	İ laçlar(Kullandığı ilaçlar)
T	T ıbbi öykü (Önemli hast., cerrahi, aşılama özellikle tetanoz),
E	E tyoloji (Yaralanma mekanizması, olay yeri, hastaneye geliş süresi ve şekli)

TANISAL TESTLER

Hastanın yaşına, yaralanma düzeneğine, ikincil değerlendirme sonuçlarına göre her hasta için ayrı ek tetkiklerin yapılması gereklidir. Yapılan bir çalışmada 166 travma olgusunda istenilen 626 laboratuvar incelemesinden sadece % 6,4'ünde patoloji saptanmıştır. Bu nedenle tetkikler her hasta için ayrı olarak değerlendirilip, tanisal yaklaşımı sağlayacak şekilde istenmelidir.

Çoğul travmalı hastalarda alışıldık olarak yapılması gerekli olan tetkikler:

- Tam kan sayımı, kan grubu ve crossmatch, kan gazı
- Tam idrar tetkiki (hematüri varlığı, böbrek ve abdominal yaralanma lehine)
- Protrombin ve aktive parsiyel tromboplastin zamanı
- Glukoz, üre, kreatinin, serum lipazı, transaminazlar, iyonlar, kreatin fosfokinaz, myoglobin.
- Rutin radyolojik görüntüleme: Göğüs, lateral servikal, pelvis ve seçilmiş ekstremitte grafileri. lateral servikal grafi, servikal spinal yaralanmaların yaklaşık %80'nini saptayabilir, ön-arka ve odontoid grafilerle duyarlılık %94'e çıkar.
- Rutin kafa grafisi önerilmemekte ancak < 2 yaş hastalarında çekilmelidir. Kafa travması bulgu ve belirtileri olan hastalarda kraniyal BT çektirilmelidir.
- Künt batin travması olan veya travma düzeneği batin travmasını düşündüren hastalarda kontrastlı batin BT ve daha az öncelikli olarak batin ultrasonografisi yapılmalıdır. Tanisal peritoneal lavajın çocuklarda alışıldık şekilde uygulanması önerilmemektedir. Çünkü sıklıkla solid organ yaralanmaları ile birlikte batin içinde sıvı saptanmamakta veya peritoneal sıvı saptanması cerrahi endikasyon oluşturmamaktadır. Yapılan bir çalışmada BT ile batin yaralanması saptanan 326 çocuk hastadan ancak %37'sinde peritoneal sıvı saptanmıştır.

TRAVMA SINIFLAMASI VE SKORLAMA SİSTEMLERİ

Çocuk travma hastalarında, ölüm, hastanede yatış süresi ve harcamaları belirlemek için çok sayıda sınıflama sistemleri kullanılmıştır.

Basit bir sınıflama ile travma üç kategoride toplanabilir;

1. Vücut bölgesine ve genişliğine göre (yerel, çoğul)
2. Oluş düzeneğine göre (künt, penetran)
3. Ağırliğına göre (hafif, orta, ağır)

Ancak, hastaların değerlendirilmesi, tedavi önceliklerinin belirlenmesi, önemli ölüm ve yatış süresine sahip olabilecek hastaların belirlenmesi için farklı skorlama sistemleri geliştirilmiştir. Bunlardan çocukluk yaş grubu için en uygun olanı ve kullanılması önerileni Pediyatrik Travma Ölçeği (PTS)'dir. Hastane öncesi değerlendirilen hastalardan GKS \leq 12, PTS \leq 8 olanlar hastane acil servislerine veya travma merkezlerine gönderilmelidirler. PTS yaralanma ağırlığı, ölüm, maliyet analizleri ile iyi bir ilişki

gösterir. Fakat künt abdominal travmalarda, KC ve dalak yaralanmalarında kötü bir belirleyicidir. Toplam skor -6 ile 12 arasında değişir.

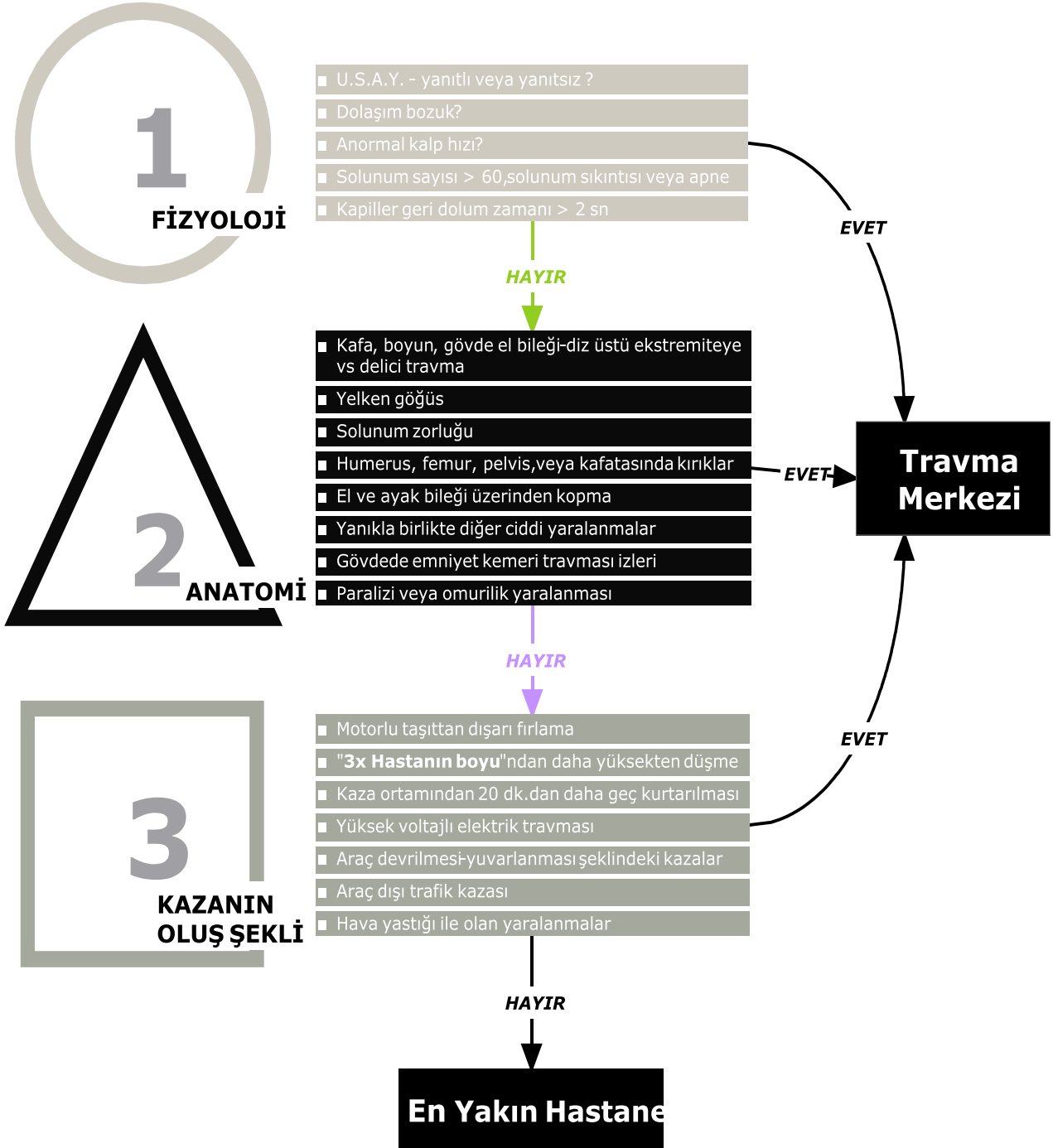
Tablo 4: Pediyatrik Travma Skoru

Klinik Parametre	+2	+1	-1
Havayolu	Normal	Havayolu açıklığı sürdürülebilir	Havayolu açıklığı sürdürülemez
Bilinç Durumu	Açık	Donuklaşma/bilinç düzeyinde azalma	Koma/deserebre
Vucut Ağırlığı (kg)	≥ 20 kg	10-20 kg	< 10 kg
Sistolik kan basıncı (mmHg)	≥ 90	50-90	< 50
Açık Yara	Yok	Minör	Major/penetran
İskelet Sistemi Travması	Yok	Kapalı fraktür	Açık/çok sayıda kırık

- Skor -6 ile + 12 arasında değişir

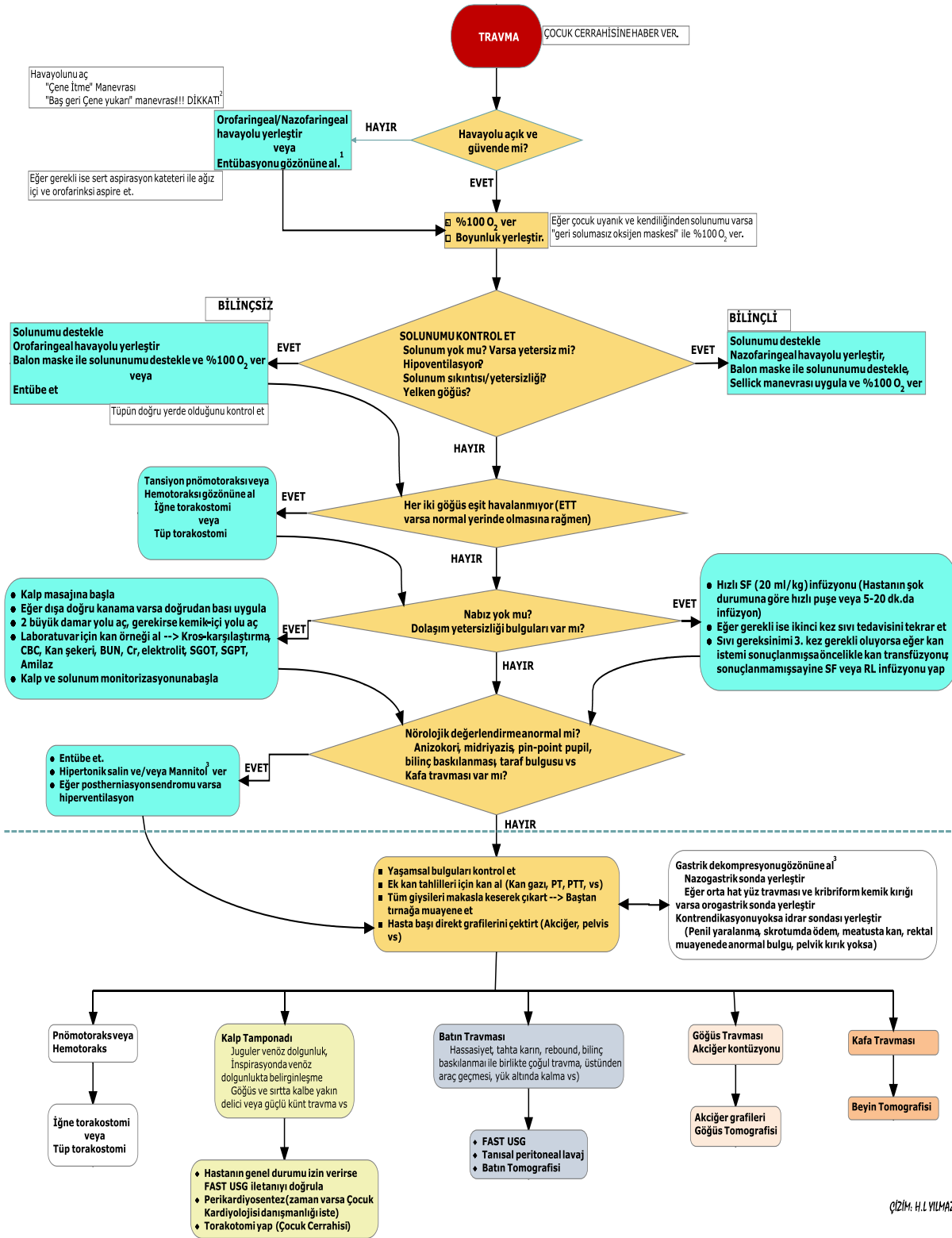
- ≤ 8 puan potansiyel olarak önemli bir travmayı gösterir, hasta travma merkezine gönderilmelidir

ÇOCUK TRAVMA TRİYAJI



ÇOĞUL TRAVMAYA GENEL YAKLAŞIM

TRAVMASI OLAN ÇOCUĞA HASTANEDE İLK YAKLAŞIM ÖNERİLERİ



1- Boyun omur travması olasılığına karşı gerekli önlemleri al. Gerekli ise "hızlı ardışık entübasyon" uygula

2- "Baş geri Çene yukarı" manevrası yapılması gerekli ise boyun travması olasılığı nedeniyle özen gösterilmeli ve aşırı boyun ekstansiyonundan ve abartılı hareketlerden kaçınılmalıdır

3- Hastanın damar içi sıvı hacmi doldurulmadan gerekli sıvı tedavisi yapılmadan, eğer varsa hipovolemik şok görünümü düzeltilmeden uygulanmamalıdır

4- Acil polikliniği dışında yapılacak tüm tetkikler için hastanın yaşamsal işlevleri kontrol altına alınmalı, stabilizasyon sağlanmalıdır. Stabilizasyon sağlanmadan ve hasta güvenliği için gerekli önlemleri almadan hasta asla acil polikliniği dışına çıkarılmamalıdır

CBC: Tam kan sayımı, FAST: Travmaya odaklanmış batın USG

Çoğul Travma Yönetimi-Zamana Yayılmış Görevler

Süre (dk)	Dönem	İşlem	Yapılacaklar
0	1.	D	Hızla genel görünümünü ve ABC'yi değerlendir. Nabız, solunum, aktif kanama, kapiller geri dolum zamanı, bilinç düzeyini (USAY ölçeği, Glasgow koma ölçeği) değerlendir.
		T	Havayolu yönetimini (Balon-maske ile solutma, endotrakeal entübasyon) yap. Havayolu açıklığı sağlanırken boyun omurlarını sabitlemeyi, boyunluk yerleştirmeyi unutma. (Gerekli olursa cerrahi havayolu açıklığını göz önüne al) FiO ₂ 1.00 solutma yap, hafif hiperventilasyon (DİKKAT → hiperventilasyon kararı verilmişse özenli yapılacak, aşırıya kaçılmayacak, yaşına göre normal solunum sayısının %10 fazlası uygulanabilir) Tamponad varsa müdahale et, aşırı kanama varsa kontrol altına al Damar yolunu aç → sıvı infüzyonuna başla Gerekli ise kalp masajı, solunum desteği Pnömotoraks varsa iğne torakostomi veya tüp torakostomi ile dekompresyon yap nörolojik durumunu değerlendir. Tüm giysilerini çıkart ve hastanın ön, yan, arka bölgelerini baştan tırnağa incele ve muayene et. Vücut ısısına dikkat et. Hastanın mahrem yerlerini muayene sonrası ört.
		İ	Kalp hızı (EKG) Kan basıncı (Civalı veya Doppler ile), Nabız oksimetre
		L	CBC, Kan grubu, kros-karşılaştırma, SGOT, SGPT, Amilaz
5	2.	D	Solunum ve dolaşımın yeterliliğini yeniden denetle Delici-kesici yaralanma yönünden araştır. Bilinç düzeyi (USAY veya Glasgow Koma Ölçeği), vücut ısısını ölç
		T	Nazogastrik sonda (Eğer orta hat yüz travması varsa orogastrik sonda) Gerekli olduğu durumlarda torakostomi Gerekli olduğu durumlarda perikardiyosentez Damar yolunu aç, gerekli olduğu durumlarda santral venöz kateterizasyon veya cut-down Gerekli olduğu durumlarda ilaç tedavisi (adrenalin, NaHCO ₃) Kan aktarımı (transfüzyonu) veya sıvı yüklemesi
		İ	Eğer entübe edildiye ETCO ₂ (soluk sonu karbon dioksit düzeyi) Vücut ısı (özellikle süt çocuklarında)
		L	Gerekli olduğu anda arteriyel kan gazları Kan biyokimyası (Öncekilere ek olarak elektrolitler, BUN, Kreatinin, kan şekeri), PT, PTT
10	3.	D	Solunum ve dolaşımın yeterliliğini yeniden denetle Baş, boyun, göğüs, karın, pelvis, ekstremiteleri dikkatlice yeniden değerlendir.
		T	Ek damar yolu gereksinimi varsa aç, gereklikçe sıvı yüklemesi (2. Sıvı yüklemesinden sonra eğer hazırırsa kan vermeyi yeğle) Gerekli ise torakostomi İlaç tedavisi Gerekiyorsa ameliyat hazırlıkları → Transport için hazırlıklara başla
		İ	İdrar sondası yerleştir Urinary catheter (şüpheli üretral travma yoksa) Gerekirse arteriyel yol
		L	Göğüs, servikal-torakal-lumbal grafiler, pelvik grafiler, FAST USG
20	4.	D	Solunum ve dolaşımın yeterliliğini yeniden denetle, Glasgow koma ölçeği, nörolojik değerlendirme, baştan tırnağa muayeneyi tekrar et.
		T	Gerekirse servikal traksiyon Kırıklara müdahaleler İlaç tedavisi (Tetanoz aşısı veya tetanoz immünglobülini, antibiyotik gibi) Kafa içi basınç artışı (KİBAS)'ndan koruyacak önlemler, KİBAS varsa tedavisi
		İ	Sürekli noninvazif kalp-solunum monitorizasyonu,
		L	Gerektikçe laboratuvar tetkiklerini tekrarla leri görüntüleme yöntemleri (Bilgisayalı tomografi, USG, IVP vs)

D: Değerlendirme, muayene; T: Tedavi; İ: İzlem; L: Laboratuvar, tetkikler; USAY: Uyanık, Sözel uyarılara yanıt, Ağrılı uyarılara yanıt, Yanıtsızlık; FAST: Travmaya odaklanmış batın USG

BÖLÜM SONU DEĞERLENDİRME

1. Çoğul travmalı çocuklarda erken ölümlerin yaklaşık %30'undan ve tedavi yaklaşımları sorumludur.
2. Çocuk travma hastalarında ve bozuklukları dolaşım bozukluklarından daha sıktır.
3. Çoğul travmalı hastalara yaklaşımdaki en önemli öncelik veya tehdit eden yaralanmanın saptanması ve tedavisidir. Bu yaklaşım “.....” olarak adlandırılır.
4. Çocuk travma hastalarında erken ölümlerin en önemli iki nedeni:
 - a.
 - b.
5. Belirgin solunum sıkıntısı olan travma hastalarında mutlaka dışlanmalıdır.
6. Aşağıdakilerden hangisi Cushing triadının bir bulgusu değildir?
 - a. Konvulsiyon
 - b. Hipertansiyon
 - c. Bradikardi
 - d. Yüzeysel solunum
7. Stabil olmayan hemorajik şoklu hastada ilk tercih edilecek kan grubu hangisidir?
 - a. AB Rh (+)
 - b. AB Rh(-)
 - c. O Rh (+)
 - d. O Rh (-)
8. Spinal kord yaralanma tehlikesi yüksek olan hasta grubu aşağıdakilerden hangisidir?
 - a. Yüksekten düşme
 - b. Dalma yaralanması
 - c. Bilinci kapalı hasta
 - d. Hepsi
9. Aşağıdaki bulgulardan hangisi tansiyon pnömotorakslı hastada saptanmaz?
 - a. Şok
 - b. Boyunda venöz dolgunluk
 - c. Solunum seslerinde azalma
 - d. Hiporezonans
10. Hemorajik şokta ilk tercih edilecek sıvı aşağıdakilerden hangisidir?
 - a. Tam kan
 - b. Eritrosit süspansiyonu
 - c. Serum fizyolojik
 - d. Albumin



DAMAR YOLU AÇMA TEKNİKLERİ

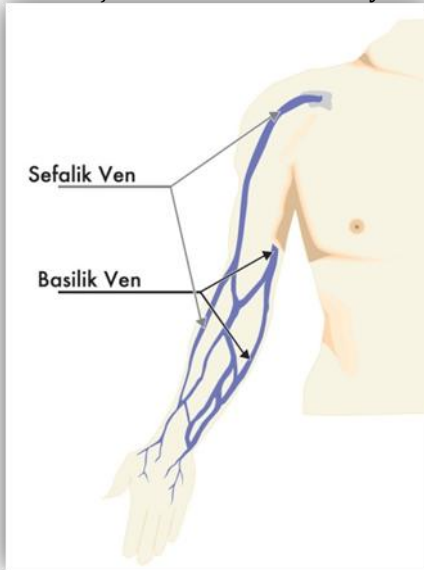
Kritik hasta çocuklarda sıvı dengesinin devamı, ilaçların uygulanması, venöz ve arteriyel kan örneklerinin alınması, hemodinamik monitörizasyon gibi nedenlerle damar yollarına gereksinim duyulur. Bu yollar çevresel veya merkezi yerleşimli damarlar kullanılarak, klinik gerekliliğe göre arteriyel veya venöz dolaşıma yerleştirilebilir. Özellikle iyi gelişmiş küçük süt çocuklarında zor olabilmekle birlikte, ileri yaşam desteğindeki temel basamaklardan biri damar yolu açılmasıdır. İlk birkaç dakika içinde damar yolunun açılması canlandırmanın başarısını artırır. Ayrıca yoğun bakımda kritik hasta çocukların tedavisinde hemodinamik işlevlerin sayısal değerlendirilmesi ile, klinik bulgulara yansımamış işlev bozukluklarının erken saptanması ve uygun tedavisi sağlanır. Hemodinamik monitörizasyon alanındaki gelişmeler yoğun bakımdaki hastalarda yatak başında kalp işlevlerinin değerlendirilmesine, tedavinin planlanmasına ve sonuçlarının izlenmesine olanak sağlamıştır. Yararlarının yanı sıra olası istenmeyen etkileri nedeniyle gerek merkezi, gerekse çevresel damar yolu açılırken hasta için gerekliliği, yarar ve zarar oranları göz önünde bulundurulmalıdır. Bununla birlikte santral kateterizasyon deneyimli kişilerce uygulandığında ciddi komplikasyon sıklığının azaldığı söylenebilir.

Canlandırma sırasında, solutma ve göğüs basısı engel olabileceği için baş, boyun ve göğüsten merkezi veya çevresel vasküler erişim olanağı kısıtlıdır. Çevresel venler görülebiliyor veya elle hissedilebiliyor ise öncelikle yeğlenmelidir. Ağır şok tedavisi veya canlandırma sırasında çevresel venöz yol açılmayacağı düşünülüyor ise kemik-içi yol hazırlığına başlanmalıdır.

Pediyatrik hayvan ve insan canlandırma çalışmalarında çevresel venöz, merkezi venöz ve kemik-içi ilaç uygulamaları karşılaştırıldığında, canlandırma amacıyla verilen ilacı takiben bol miktarda serum fizyolojik verilmesiyle ilaç etkisinin başlama süresi ve zirve ilaç düzeyleri benzer saptanmıştır. Bununla birlikte merkezi venöz kateter yüksek hacimlerde sıvı yerine koyma ve tahriş edici ilaçların daha güvenle verilebilmesi için yeğlenir. Canlandırma sırasında verilen her ilacı takiben damar yolunun türünden bağımsız olarak en az 5–10 ml serum fizyolojik bolus uygulanmalıdır.

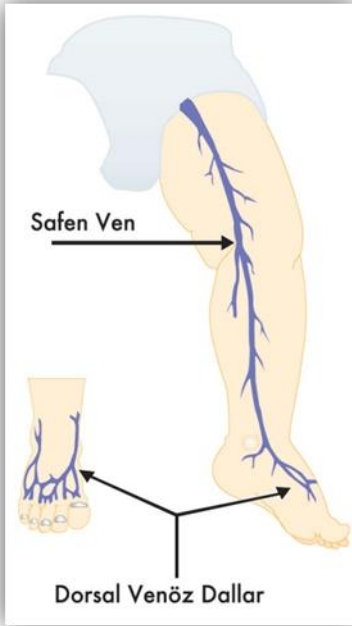
ÇEVRESEL VENÖZ YOL

Çevresel venöz damar yolu açmak için, iğne etrafına yerleşik kateterler kolayca ve güvenle kullanılabilir. Kelebek iğneler sert yapılarından dolayı hareketli çocuklarda damar dışına çıkmaya eğilimlidirler ve fleksör bölgelere yerleştirilmeleri kontrendikedir. Bu nedenle günümüzde çevresel venöz yol için iğne üstü plastik kateterler olan branüller (Angiocut®, İntraket®, Neoflon®, Branule® vs) tercih edilir. Modern kateterler geçmiştekilere göre daha küçük çaplı, daha esnek, bakteriyel kolonizasyona daha dirençli, daha az tromboz tehlikesi taşıyan ve daha fazla işlevleri olan kateterlerdir. 22–24 gauge olanlar yenidoğanlarda, 18–20 gauge olanlar daha büyük çocuklarda kullanılabilir. Canlandırma sırasında kullanılacak branül güvenle yerleştirilebilecek en büyük boyutta olmalıdır. Şok veya ağır hipovolemide daha büyük venler kanüle edilebilene kadar başlangıç sıvı tedavisi için daha küçük kanül kullanılabilir. Uygun bölgeler; üst ve alt ekstremitelerde, kafa derisi venleri ve eksternal juguler vendir. Kateterin uzunluğuna ve pozisyonuna bağlı olarak eksternal juguler venöz kateter, merkezi venöz yol olarak da kullanılabilir. Ön koldaki sefalik, bazilik ve orta kübital venler ve el sırtındaki dorsal venler hızlı ilaç ve sıvı verilmesi için uygun bölgelerdir (Şekil 1). Çocuklarda en sık el sırtındaki venler yeğlenir. İyi gelişmiş süt çocuklarında belirlenebilmesi zor olmakla birlikte, bu bölgede venlerin daha düz seyri ve metakarpal kemikler arasında sabit durmaları yarar sağlar. İlk tercih edilecek bölge; branülün yerleştirilebileceği venin en distal bölümü olmalıdır.



Şekil 4: Üst ekstremitte venleri

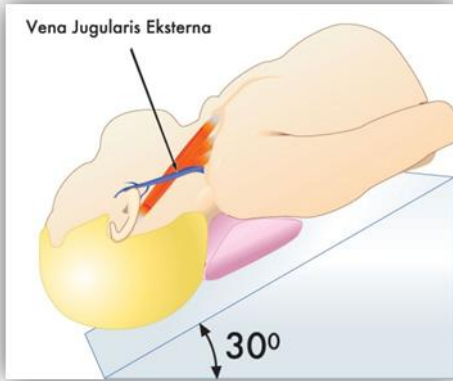
gelişmiş süt çocuklarında belirlenebilmesi zor olmakla birlikte, bu bölgede venlerin daha düz seyri ve metakarpal kemikler arasında sabit durmaları yarar sağlar. İlk tercih edilecek bölge; branülün yerleştirilebileceği venin en distal bölümü olmalıdır.



Şekil 2: Alt ekstremitelerde venleri

damar zedelenmesi olan ekstremitenin distaline açılmamalıdır. Çocuklar damar yolu açılırken huzursuz ve ağrıya karşı tepkili olacağından deneyimli biri tarafından ekstremitenin sabitlenmesi yararlıdır. Uygun koşullarda topikal anestetik ağrıyı azaltmak için ponksiyondan önce kullanılabilir.

-*Eksternal Juguler Ven:* Arter ve sinirlerle komşuluğu olmaması nedeniyle, damar yolu erişimi için uygun bir bölgedir. Ponksiyon sırasında ve sonrasında sabitlenmesi zordur. Boynun gerilmesi ve karşı tarafa rotasyonu



Şekil 4: Eksternal juguler ven kanülasyonu

edilecek ise, hiperekstansiyonu sağlamak için dirsek arkasına yumuşak bir gaz sargısı yerleştirilebilir. El sırtı venleri kanüle edilecek ise bilekten fleksiyonda olacak şekilde el bükülerek şekil verilir. Ayak sırtı venleri kullanılacak ise ayak, bilekten ekstansiyonda olacak şekilde bükülerek şekillendirilir. Venin proksimaline turnike uygulanır ve ven etrafındaki cilt alkol veya antiseptik solüsyonla temizlenir. Cilt gerilerek, vene girilmeden hafif distalinden veya lateralinden cilt geçilir, sonra vene girilir. Branülün arka kısmından kan gelmeye başlayınca iğne sabit tutularak branülün plastik kısmı lümen içine ilerletilir. İğne çıkarılır ve kateter arkasından kan akışının devam ettiği görülür. Turnike çıkarılır. Branül lümeni serum fizyolojik ile yıkandıktan sonra bantlarla sabitlenir.

Komplikasyonlar

Çevresel venöz yollara bağlı istenmeyen etkiler nadirdir. Hematom gelişimi, sellülit, osteomyelit, tromboz, filebit, pulmoner tromboembolizm potansiyel komplikasyonlardır. Venleri irrite eden ilaçlar; örneğin dopamin, epinefrin, kalsiyum sulandırılarak verilmeli ve filebit gelişme olasılığını azaltmak için

Ayak bileğindeki safen veni, geniş olması ve anatomik yapısı nedeniyle alt ekstremitedeki en kolay erişilebilir vendir. Dorsal venöz dallarda kullanılabilir, ancak hareketi engelleyeceğinden diğer bölgelerden yapılan girişim başarısız ise tercih edilmelidir (Şekil 2). Ekstremitelerden çevresel damar yolu açılan hareketli çocuklarda kol tahtası gibi araçlarla ekstremitelere sabitlenmelidir. Bu amaçla iki dil basacağı üzerine gazlı bez sarılarak kol tahtası oluşturulabilir.

Kafa derisindeki küçük yüzeysel venler yaşam desteği sırasında nadiren kullanılabilir. Veni görebilmek için saçların traş edilmesi gerekir. Venleri görülebilir hale getirmek için alın bölgesinden lastik bant gibi çepeçevre saran turnike yerleştirilebilir (Şekil 3). Temporal arter ve dallarını kanüle etmemeye dikkat edilmelidir. Kanın akım yönü ven ile arter ayırımında yardımcı olur. Arter kanülasyonu serum fizyolojik bolus verildiğinde proximalde beyazlaşmanın olmasıyla da anlaşılır. Böyle bir durumda kateter geri çekilerek, 1-2 dakika baskı uygulanır ve işlem farklı bir bölgeden tekrarlanır.

Çevresel venöz yol sellülit, yanık, ciddi travma olan veya anatomik olarak

proksimalinde şüpheli

damar zedelenmesi olan

ekstremitenin distaline

açılmamalıdır. Çocuklar

damar yolu açılırken

huzursuz ve ağrıya karşı

tepkili olacağından deneyimli

biri tarafından ekstremitenin

sabitlenmesi yararlıdır.

Uygun koşullarda

topikal anestetik ağrıyı

azaltmak için ponksiyondan önce

kullanılabilir.

-*Eksternal Juguler Ven:*

Arter ve sinirlerle komşuluğu

olmaması nedeniyle, damar yolu

erişimi için uygun bir bölgedir.

Ponksiyon sırasında ve sonrasında

sabitlenmesi zordur.

Boynun gerilmesi ve karşı tarafa

rotasyonu

gerekir.

Bu nedenle hava

yolu basısı veya solunum yetmezliği

olan çocuklarda kullanılması uygun

değildir. Venin dolmasını sağlamak

amacıyla, çocuk 30 derece baş

şağı olacak şekilde (Trendelenburg

pozisyonunda) tutulmalıdır (Şekil 4).

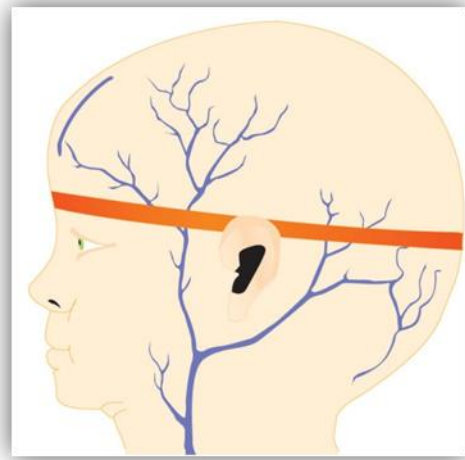
İnspiriyum sırasında hava embolisi

tehlikesini azaltmak için branül

serum fizyolojik ile yıkanmalı ve

arkası enjektör takılarak kapalı

tutulmalıdır.



Şekil 3: Çevresel venöz yol açılmasında skalp venlerinin kullanılması

gerekir.

Bu nedenle hava

yolu basısı veya solunum yetmezliği

olan çocuklarda kullanılması uygun

değildir. Venin dolmasını sağlamak

amacıyla, çocuk 30 derece baş

şağı olacak şekilde (Trendelenburg

pozisyonunda) tutulmalıdır (Şekil 4).

İnspiriyum sırasında hava embolisi

tehlikesini azaltmak için branül

serum fizyolojik ile yıkanmalı ve

arkası enjektör takılarak kapalı

tutulmalıdır.

gerekir.

Bu nedenle hava

yolu basısı veya solunum yetmezliği

olan çocuklarda kullanılması uygun

değildir. Venin dolmasını sağlamak

amacıyla, çocuk 30 derece baş

şağı olacak şekilde (Trendelenburg

pozisyonunda) tutulmalıdır (Şekil 4).

İnspiriyum sırasında hava embolisi

tehlikesini azaltmak için branül

serum fizyolojik ile yıkanmalı ve

arkası enjektör takılarak kapalı

tutulmalıdır.

daha büyük çevresel venlerden uygulanmalıdır. Bazı sıvıların ve ilaçların cilt altına kaçması ciddi nekroza neden olabilir. Bu nedenle her türlü ilaç verilmeden önce branülün doğru pozisyonunda olduğu serum fizyolojik ile kontrol edilmelidir. Branülün periyodik olarak değiştirilmesi enfeksiyon tehlikesini azaltır. Genel öneri üç günden uzun kullanılmamasıdır. Branülün düzgün sabitlenmesi ve bu amaçla daha az alerjen bantların kullanılması, yerel komplikasyonları ve sık damar yolu açılması gereksinimini azaltır.

KEMİK İÇİ (İNTRAOSSEÖZ) YOL

Kalp ve solunum durması, dolaşım kollapsı, status epileptikus, yanık, sepsis, boğulma gibi nedenlerle çevresel damar yolu açılmayan çocuklarda kemik-içi yol kısa süreli acil damar yolu erişimi için uygun bir yöntemdir. Genelde canlandırma sırasında damar-içi yollarla verilebilen her türlü sıvı ve ilaç kemik-içi yolla da verilebilir. Katekolaminler, kalsiyum, antibiyotikler, digoksin, heparin, lidokain, atropin, bikarbonat, fenitoin, nöromusküler blokerler, kristaloid, koloid, kan ürünleri örnek verilebilir. Epinefrin, dopamin, dobutamin sürekli infüzyon şeklinde kemik-içi yolla verilebilir. Kemik iliğine verilen ilaç ve sıvılar yeterli serum fizyolojik bolus ile birlikte verildiğinde, sinüzoidler yoluyla medüller venöz kanallara drene olur ve hızla venöz dolaşıma karışır. Bu venler kemik matriks tarafından desteklendiği için çok sırasında kollabe olmazlar. Kalp durması veya ciddi şok varlığında kemik-içi yol merkezi dolaşıma sıvı ve ilaçların ulaştırılmasında çevresel venöz yollar kadar etkindir. Altı yaşından büyük çocuklarda kemik iliği boşluğu daha dar olması ve çevresel venöz erişimin daha kolay olması nedeniyle kemik-içi yolun kullanımı daha kısıtlıdır.

Endikasyonlar

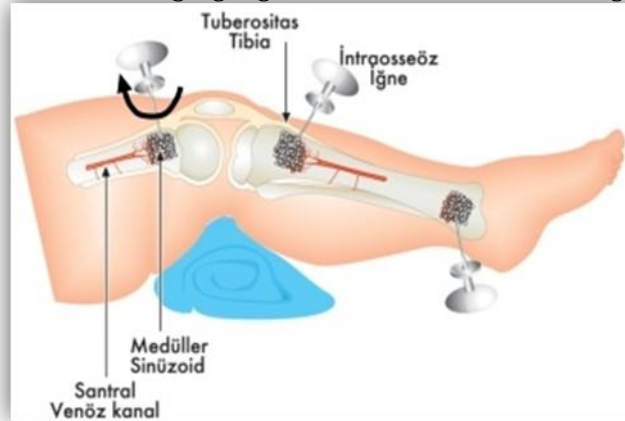
Acil damar yolu açılması gereken süt çocuklarında ilk birkaç dakikada çevresel damar yolu açılmaz ise kemik-içi yol açmak için hazırlık yapılmalıdır. Bazı kaynaklar ilk 3 deneme veya 90 saniyelik uğraştan sonra çevresel venöz yol açılmaz ise kemik-içi yolun endike olduğunu bildirmektedir. Arest veya ciddi şok varlığında venöz erişim için doğrudan, beklemeksizin kemik-içi yol tercih edilebilir. Aynı zamanda kemik iliği laboratuvar tetkikleri, kan grubu tayini ve cross-match amacıyla kullanılabilir.

Kontrendikasyonlar

Kırık veya daha önce ponksiyon yapılmış kemikler, proksimalinde damar hasarı bulunan ekstremiteler kullanılmamalıdır. Çevre dokular arasına sızıntı kompartman sendromuna neden olabilir. İğnenin enfekte ve yaralı cilt bölgelerinden yerleştirilmesi, osteomyelit veya diğer enfeksiyöz komplikasyonlara neden olabilir. Venöz cutdown denenmiş ekstremiteden kemik-içi yol açılması kontrendikedir. İntrakardiyak sağ sol şantı olan hastalarda beyine yağ embolisi riski vardır.

Teknik

Özel iğneler olmasına karşın, kemik iliği aspirasyon iğneleri de bu amaçla kullanılabilir. Genellikle stileli, 15-18 gauge iğneler tercih edilir. Gerekli diğer malzemeler; çarşaf, enjektör, heparinli serum fizyolojik, intravenöz sıvı, infüzyon seti, üçlü musluk, basınç torbaları, yerel anestetik ve antiseptik solüsyondur.



Şekil 5: Kemik-içi girişim seçenekleri

yerleştirilerek sabitlenir. Antiseptik solüsyonlarla cilt temizliği yapılır. İğne dik açıyla, uygun basınçla, çevrilerek veya sağa sola döndürülerek, kemik iliği boşluğuna girildiği veya direncin azaldığı hissedilinceye kadar ilerletilir. Bu sırada aşırı ileri geri hareket yapmamaya çalışılmalıdır. Kemikteki giriş bölgesinin dar ve iğnenin etrafını saracak şekilde zedelenmemiş olması cilt altına ekstrasözasyonu

girilmelidir. Bacak altına havlu veya çarşaf

azaltan en önemli faktördür. Stile çıkarılır ve enjektörle iğnenin arka ucundan ilik aspire edilir. İğnenin doğru yerleştirildiği aspirasyonla iliğin gelmesi, sıvı verilirken çevre dokularda şişlik olmaması, iğnenin kemik içinde destek uygulanmaksızın dik pozisyonda kalması ve enjektörle verilen sıvıya direnç olmaması ile kontrol edilir. İğne steril gazlı bez ve bantlarla sabitlenir. Giriş bölgesinin etrafı ekstretravazasyon açısından sürekli gözlenmeli ve palpe edilmelidir. Herhangi bir ekstretravazasyon bulgusu olduğunda kompartman sendromu gelişimini önlemek için iğne çıkarılmalıdır. Eğer iğne yerleştirilmiş ve korteks delinmiş, fakat ekstretravazasyon nedeniyle kullanılmıyor ise ikinci girişim başka bir kemikten yapılmalıdır. Kemik-içi yol kısa süreli acil canlandırma için elverişlidir. Uzun süreli kullanım komplikasyonların sıklığını artırır.

Komplikasyonlar

Potansiyel komplikasyonlar; osteomyelit, sellülit ve sepsis gibi enfeksiyonlar, kemikte kırık ve yağ embolisi, kompartman sendromudur. İğne 24 saatten uzun kullanıldığında ve hipertonic sıvılar verildiğinde osteomyelit tehlikesi artar. Ekstretravazasyona bağlı olarak kompartman sendromu gelişebilir. İntraosseöz girişim yapılan bölgenin sık ve dikkatle gözlenmesi gerekir. Ekstretravazasyon olduğunda iğne çıkarılmalı ve ekstretravazasyon bulguları açısından izlenmelidir. Büyüme plağına zarar verilmediği sürece kemik yapısında, büyümesinde veya kemik iliğinde uzun süren bir etki bildirilmemiştir.

MERKEZİ (SANTRAL) VENÖZ YOL

Merkezi venöz kateterler çocuk acil ve çocuk yoğun bakım ünitelerinde sıklıkla kullanılan araçlardır. Potansiyel olarak iritan solüsyonların ve büyük hacimli sıvıların verilmesinde en uygun yoldur. Bu yolla verilen ilaçların çevre dokulara kaçma tehlikesi çok düşüktür. Kan örneklerinin alınmasında, merkezi venöz basınç ve mikst venöz oksijen satürasyonu gibi hemodinamik değişkenlerin monitörizasyonunda kullanılabilir. Özellikle acil ve yoğun bakım uzmanlarının bu kateterlerin yerleştirilmesinde ve kullanımında eğitilmiş olması gerekir.

Endikasyonlar

Parenteral nutrisyon, inotrop ilaçların infüzyonu, merkezi venden verilmesi gereken diğer ilaçlar için güvenli ve daha uzun süreli kullanılabilen bir venöz yol sağlanması, sık kan örneği alınması, merkezi venöz basınç takibi, hemodinamik monitörizasyon, çevresel venöz yol bulunamaması, plazmaferez, hemodiyaliz, aferez ve sürekli renal replasman tedavileri merkezi venöz yol açılması için endikasyon oluşturur.

Kontrendikasyonlar

Kanama diyatezi olduğu bilinen veya kanama tehlikesi yüksek olan hastalarda kanama kontrolünün zor olabileceği bölgeler tercih edilmemelidir. Subklavyen ven ponksiyonu sırasında kanamanın bası uygulanarak durdurulması zordur. Solunum sıkıntısı olan hastada kanama kontrolü için juguler venler üzerine bası uygulanamaz. Ciddi batın veya pelvis travması olan hastalarda femoral kateterler tehlikeli olabilir. Kateterin takılacağı bölgede sellülit benzeri enfeksiyon bulgularının varlığı kontrendikasyondur. Kateter takılması ile sağlanacak yararların hastaya getireceği tehlikelerden daha fazla olduğu ön görülmelidir.

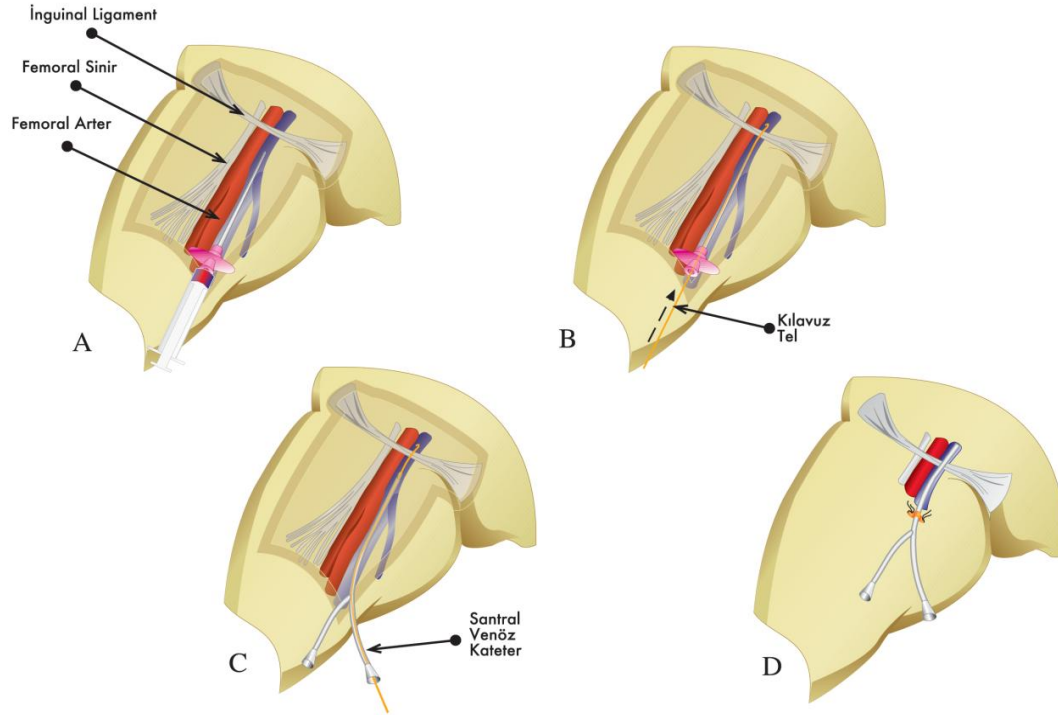
Teknik

Kritik hasta çocuklar için; çeşitli boyutlarda, tek, çift ve üç lümenli polyetilen kateterler sıklıkla kullanılır. Polyetilen kateterler, silastik kateterlere göre daha fazla enfeksiyon ve tromboz tehlikesi taşıdıkları için kalıcı damar yolu erişimi amacıyla kullanıma uygun değildirler. Uygun boyutta iğne, klavuz tel, dilatatör ve gerekli olabilecek diğer bazı malzemelerle birlikte steril halde paketlenmiş hazır ticari ürünler mevcuttur.

Etkisi hızlı başlayan ve kısa süren ajanlar (midazolam, ketamin gibi) kullanılarak yeterli sedasyon ve analjezi ile birlikte yerel anestezi sağlanmalıdır. Yerel anestezi gerekli sedasyonun derinliğini ve ağrıyı azaltmakta yararlıdır. Özellikle subklavyen ve juguler ven kullanılırken yeterli sedasyon sağlanması komplikasyonların sıklığını azaltır. Merkezi venöz kateter yerleştirilirken tam steril ortam sağlanmalıdır. Bunun için maske, bone, el yıkama, steril önlük ve eldiven giyilmeli, ciltte geniş bir alan antiseptik solüsyonlarla temizlenmeli, malzemelerin olası kontaminasyonunu önlemek amacıyla geniş steril örtülerle hasta üzeri kapatılmalıdır.

Genellikle **Seldinger tekniği** kullanılır. 1-2 ml serum fizyolojik çekilmiş enjektörden negatif basınç uygulanırken kateter iğnesi ile ven lümenine girilir. İğnenin lümeni, ven lümenine tam olarak

girdiğinde enjektöre doğru serbestçe kan dolduğu hissedilir. İğne bir elle yerinde tutulurken diğer elle enjektör yerinden çıkarılır. Kıvrık uçlu klavuz tel iğnenin açık arka ucundan ven içine ilerletilir. Klavuz tel ilerletilirken direnç olmamalıdır. Dirençle karşılaşılırsa zorlanmamalı, iğnenin pozisyonu; hafifçe ileri veya geri oynatarak veya giriş açısı değiştirilerek düzeltilmeye çalışılır. Klavuz tel dikkatlice geri çekilerek iğnenin arkasına tekrar enjektör yerleştirilip ven içinde olduğu kontrol edilebilir.



----- Modifiye Seldinger Yöntemi ile Kateter Takılması -----
 A-Femoral arter palpe edilerek 0.5 cm medialinden femoral vene girilir. B - Enjektör çıkartılarak iğne içerisinden klavuz tel ven lümenine yerleştirilir. C - İğne çıkartılarak klavuz tel üzerinden kateter ven lümenine yerleştirilir. D -Tüm lümenlerden kan aspire edilip yıkandıktan sonra ipek sütür ile kateter yerine sabitlenir.

Şekil 6: Merkezi kateter yerleştirilmesi

Klavuz teli çekerken direnç olursa kopmasını veya bozulmasını önlemek için iğne ile birlikte geri çekilmelidir. Klavuz tel ven lümenine yerleştirildikten sonra, dilatatör ve kateterin daha kolay ilerlemesini sağlamak için giriş yerinden küçük bir insizyon yapılır. Sonrasında iğne, klavuz tel yerinde bırakılarak çıkartılır. Uygun boyutta bir dilatatör klavuz tel üzerinden, ciltten ven lümenine kadar olan tüm katmanları geçecek şekilde ilerletilir. Dilatatör çekildikten sonra uygun boyuttaki kateter yine klavuz tel üzerinden ven lümenine yerleştirilir. Kateter yerinde bırakılarak klavuz tel geri çekilir. Tüm lümenlerden kan aspire edildikten sonra, trombozu önlemek için heparinli serum fizyolojik ile lümenler yıkanır. Kateter ipek sütür kullanılarak cilde sabitlenir (Şekil 6).

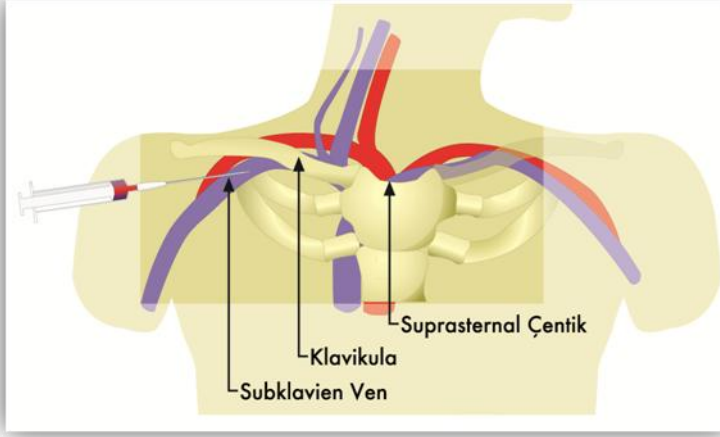
Uygun Bölgeler

Çocuklarda merkezi venöz erişim için en uygun üç bölge; femoral, subklavyen ve internal juguler vendir. Femoral ven en sık çocuk acil hekimleri tarafından kullanılır. Çünkü; göreceli olarak kolay ulaşılır, canlandırma sırasında girişim yapılan bölgelerden uzaktır ve diğer bölgelere göre komplikasyon tehlikesi daha azdır. Femoral bölge, acil servisler dışında, yoğun bakım ünitelerinde ve hareketli hastalarda uzun süreli kulanıma uygun olmadığı için daha az tercih edilir. Olası vena cava inferior yaralanması olanlarda kateter için femoral venin seçilmesi uygun değildir. Subklavyen ven ve internal juguler ven ponksiyonu deneyimli, özel eğitim almış kişiler tarafından yapılmalıdır. Subklavyen ven ponksiyonu çocuklarda, internal juguler ven ponksiyonuna göre daha düşük komplikasyon tehlikesi taşır.

Merkezi damarlara ulaşmak amacıyla çevresel yerleşimli merkezi venöz kateterlerin kullanımı internal juguler ven ve subklavyen venin doğrudan ponksiyonuna bağlı komplikasyonları azaltabilir. Ancak daha uzun ve ince kateter kullanmak gerekliliği, kıvrılma, ven içindeki kapakcıklara ve yön değiştirmelere bağlı uygun konuma yerleştirilememesi kullanımını kısıtlayan etmenlerdir. Bu amaçla koldaki bazilik ven sıklıkla tercih edilir.

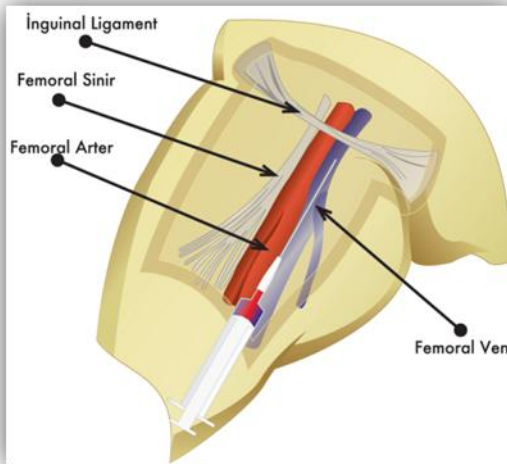
Subklavyen ven

Subklavyen ven kanülasyonu çocuklarda infraklavikuler yolla uygulanabilir, fakat acil canlandırma sırasında uygulandığında komplikasyon tehlikesi yüksektir. Bir yaşın üzerinde komplikasyon tehlikesi daha düşük olmakla birlikte subklavyen ven canlandırma sırasında damar yolu erişimi için uygun değildir. Yerleşimleri benzer olmasına karşın subklavyen venöz kateterizasyon tekniği erişkinlerden biraz farklıdır. Çocuk trendelenburg pozisyonuna alınmalı, rulo yapılmış bir havlu



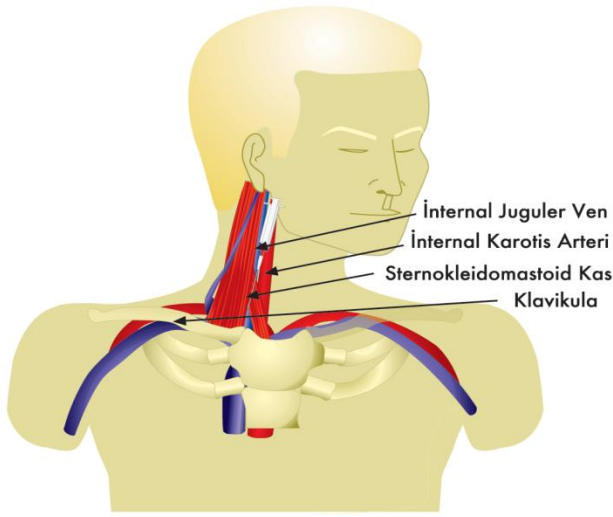
Şekil 7: Subklavyen ven kateterizasyonu

skapula kemikleri arasında yerleştirilerek geriye doğru hafif hiperekstansiyon sağlanmalıdır. Boyun aşırı ekstansiyonda olmamalıdır. Cilt antiseptik solüsyon ile temizlenir ve steril alan sağlanır. Girişim bölgesine yerel anestezi uygulanır. Ponksiyon iğnesi klavikulanın medial ve lateral 1/3'lük kısımlarının birleşme yerinden suprasternal çentik üzerine doğru yönlendirilerek ilerletilir. Ponksiyonun hafif lateralden yapılması cilt ile subklavyen ven giriş noktası arasındaki mesafeyi artırarak enfeksiyon tehlikesini azaltır. İğne klavikulayı sıyrarak, altından geçerken subklavyen vene girilir. Pnömotoraks tehlikesini azaltmak için iğnenin yönü suprasternal çentikten aşağıya çevrilmemelidir (Şekil 7). İğne ilerletilirken serum fizyolojik çekilmiş enjektörle arkasından hafif negatif aspirasyon uygulanır. Vene girildiğinde güçlü bir kan akımı olacaktır. (Hava aspire edilmesi plevral ponksiyonu düşündürür.) Ven içinde olduğundan emin olmak için 1-2 mm daha iğne ilerletilir. Klavuz tel pozitif basınçlı solunum sırasında veya doğal ekspiryum sırasında yerleştirilmelidir. Klavuz tel yerleştirilirken ektopik atım görülmesi miyokard irritasyonunu gösterir. Böyle bir durumda tel biraz geri çekilmelidir. Seldinger tekniği ile kateter yerleştirilir. Klavuz telin ucu kateterin arka kısmından dışarı çıkmalıdır. Aksi halde klavuz tel damar lümenine kaçabilir. Kateterin tüm kanallarından kan aspire edilerek serum fizyolojik ile yıkanır, cilde dikilerek sabitlenir. Akciğer grafisi çekilerek kateter ucunun vena kava superior ile sağ atrium birleşme yerinde olduğu ve aynı zamanda pnömotoraks ve hemotoraks gibi komplikasyonların olmadığı görülmelidir.

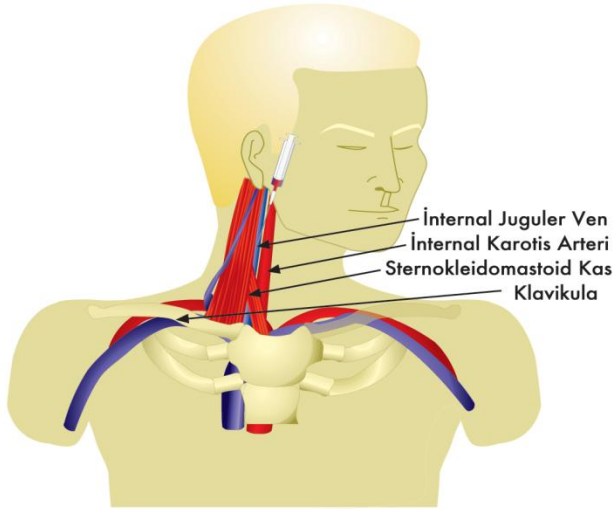


Şekil 8: Femoral ven kateterizasyonu

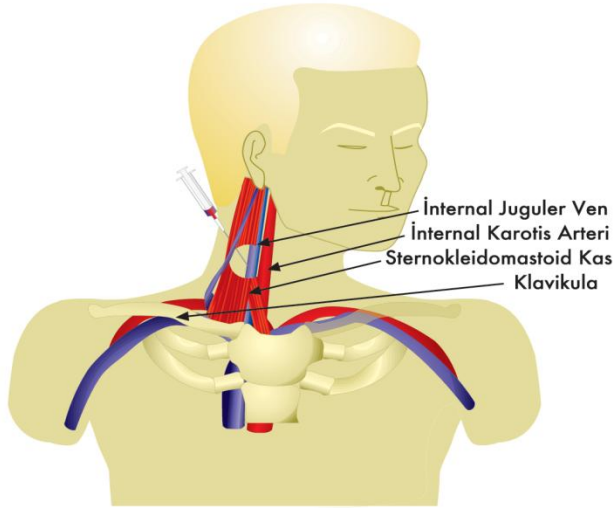
Hasta düz bir zeminde veya ters Trendelenburg pozisyonunda sırt üstü yatırılır. Venin ponksiyonunu kolaylaştırmak için gluteal kas altına havlu veya çarşaf yerleştirilebilir. Kateter takılacak bacak abdüksiyonda ve hafif dış rotasyonda olmalıdır. Femoral arter nabızı inguinal ligamentin hemen altında ve krista iliaka anterior superior ile symphysis pubis'in ortası hizasında palpe edilir. Femoral ven, arterin 0,5 - 1 cm iç tarafında bulunur (Şekil 8). (Göğüs kompresyonu uygulanıyor ise femoral bölgedeki nabız femoral arter veya vena bağlı olabilir. Böyle bir durumda iğne ponksiyonu pulsasyonun alındığı bölgeden yapılmalıdır.) Cilt antiseptik solüsyon ile temizlenir ve steril alan sağlanır. Kateterin iğnesi cilt ile 30 derece açı yapacak şekilde, inguinal ligamentin 1-2 cm altından, ven doğrultusunda yaklaşık uyluk ile aynı yönde, göbeğe doğru ilerletilir. İğne ilerletilirken enjektörle hafifçe negatif aspirasyon uygulanır. Kan gelmeye başladıktan sonra iğne 1-2 mm daha ilerletilir. Kanın gelişi enjektör çıkarılmadan önce tekrar kontrol edilir ve bir parmakla iğnenin ağız kan kaybını azaltmak veya hava girişini engellemek için kapatılır. İğne ven dışına çıkarsa geri çekilmelidir. İğne cilt altında iken yön değiştirilmesi ven, arter veya ikisinin birlikte zedelenmesine neden olabilir. Klavuz tel boşta kalan elle yumuşak düz uç kısmından tutulur, iğne içinden uç kısmı ven içinde yerleşecek şekilde ilerletilir. Klavuz tel rahatça ilerlemelidir, aksi halde genellikle damar lümeninde değildir. Direnç varsa



A : Median Yaklaşım



B : Anterior Yaklaşım



C : Posterior Yaklaşım

Şekil 9: İnternal juguler ven kateterizasyonu

İğne sternokleidomastoid kasın sternal ve klavikuler başları ile klavikulanın oluşturduğu üçgenin tepesinden, kaudal doğrultu ile 45 derece açı yapacak şekilde aynı taraftaki meme başına yönlendirilerek ilerletilir. Tüm iğne ponksiyonları karotis arterinin lateralinden yapılmalıdır. İnternal juguler vene genellikle sadece 1-2 cm ilerledikten sonra ulaşılabilir. Girişim başarısız olur ise iğne çıkarılarak daha lateralden yeniden yönlendirilmelidir.

geri çekilmeli ve iğne kan akımı sağlayacak şekilde yeniden yerleştirilmelidir. Seldinger tekniği ile kateter yerleştirilir. Cildi geçerken kateter klavuz tel etrafında çevrilerek ilerletilir ve bu sırada klavuz telin kateterin arka kısmından dışarı çıkmış olmasına dikkat edilmelidir. Kateterin döndürülerek ilerletilmesi ciltteki ponksiyon bölgesinin genişlemesini sağlar. Ciltte açılacak küçük bir insizyon daha büyük merkezi venöz kateterin yerleştirilmesinde gerekli olabilir. Buna karşın kateterin kontaminasyonu tehlikesini artırabilir. Kateter yerinde bırakılırken klavuz tel geri çekilir. Ven düzgün kanüle edilmiş ise bu sırada kateterin arkasından kan geldiği görülür. Kateter cilde dikilerek sabitlenir.

İnternal juguler ven kanülasyonu

İnternal juguler ven kanülasyonu üç farklı yöntemle yapılabilir. Bu tekniklerin tamamında hasta, hafif Trandelenburg ve sırt üstü yatar pozisyonda, omuzların altına başı ekstansiyonda tutan çarşaf rulo yerleştirilmiş ve yüz diğer tarafa dönük olarak tutulur. Orta, alt seviyelerden ponksiyon yapılması genellikle tercih edilir. Acil internal juguler kateter yerleştirilmesi deneyimli hekimler tarafından yapılmalıdır. Subklavyen yaklaşıma göre daha fazla komplikasyon tehlikesi taşır. Bununla birlikte abdominal travma veya inferior vena kava yaralanması düşünülen durumlarda tercih edilebilir. Sağ internal juguler ven kanülasyonu sola göre daha kolaydır. Pnömotoraks veya duktus torasikus hasarı tehlikesi daha azdır.

Medyan, posterior ve anterior olmak üzere üç ayrı yolla internal juguler ven ponksiyonu olasıdır. (Şekil 9). Anterior yaklaşımda, sternokleidomastoid kasın ön yüzünden, mastoid çıkıntı ile sternal çukurun ortası seviyesinden iğne ponksiyonu yapılır ve aynı taraf meme başına doğru ilerletilir. Posterior yaklaşımda, sternokleidomastoid kasın arka yüzünden, mastoid çıkıntı ile klavikula arası mesafenin ortası seviyesinden iğne ponksiyonu yapılır ve iğne sternal çentiğe doğru ilerletilir. Anterior yaklaşım çocuklarda nadiren kullanılır. Median ve posterior yaklaşım benzer zorluk ve komplikasyon oranına sahip olmakla birlikte çocuklarda genellikle median yaklaşım kullanılır.

Medyan yaklaşım

Posterior yaklaşım

İğne sternokleidomastoid kasın alt ve orta 1/3'lük kısımlarının birleşim yerinden ve kasın dış kenarından girilerek ilerletilir. Bu bölge genellikle eksternal juguler venin kası çaprazladığı yerin hemen üzerindedir. İğne cilt ile 30-45 derece açı yapacak şekilde tutulmalı, sternal çentiğe doğru yönlendirilmelidir. 1-2 cm ilerletildiğinde genellikle vene girilir. Klavuz tel yerleştirilir, ponksiyon iğnesi geri çekilir, santral kateter klavuz tel üzerinden yerleştirilir ve tel çıkartılır. Kateter pozisyonunun doğru olduğunu görmek ve pnömotoraks, hemotoraks gibi komplikasyonları dışlamak için akciğer grafisi çekilmelidir.

Komplikasyonlar

Merkezi venöz kateterizasyona bağlı komplikasyonlar çocuklarda erişkinlerden daha sıktır. Seçilen bölge, klinisyenin deneyimi, hastanın durumu komplikasyonların sıklığını etkiler. Olası komplikasyonlar; sellülit, sepsis, venöz veya arteriyel kanama, arteriyel ponksiyon, tromboz, flebit, pulmoner tromboemboli, pnömotoraks, hidrotoraks, hemotoraks, kalp tamponadı, aritmi, hava embolisi ve kateter parçasına bağlı emboli sayılabilir.

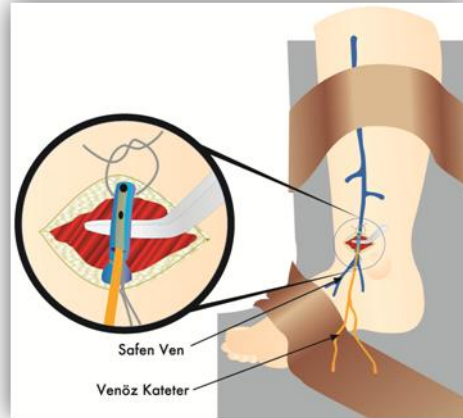
Merkezi venöz kateter sistemik enfeksiyon tehlikesini artırır. Kateterin yerinde kaldığı gün sayısı ile ilişkilidir. Enfeksiyon tehlikesi; antibiyotik kaplı kateterler kullanılarak, aseptik tekniğin dikkatle uygulanması ve ortamın steril örtülerle kaplanması ile azaltılabilir. İnternal juguler veya subklavyen ven ponksiyonu sırasında akciğere girilirse pnömotoraks gelişebilir. Pnömotoraks sol taraftan yapılan kanülasyonlardan sonra daha sıklıkla görülür, çünkü akciğerin tepe noktası sağa göre daha yukarı yerleşimlidir. Kateter etrafında tromboz gelişebilir ve lümeni tromboz sonucu tıkanabilir. Merkezi venöz kateter yerleştirilmesi sırasında ciddi kanamalar olabilir ve yaşamı tehdit edebilir. Kanama komplikasyonları trombositopeni ve koagülopati varlığında daha ciddidir. Kalp ve damar duvarına bası yapan kateter yerleşimleri perforasyona neden olabilir. Bu durum akut hipovolemi, hemotoraks veya tamponada neden olabilir. Arteriyel veya venöz yaralanma sonucu hematoma gelişimi, femoral arter veya venin trombozu, cilt veya daha az sıklıkla proksimal femur veya kalça eklemi enfeksiyonu femoral ven kanülasyonu ile ilişkili komplikasyonlardır. Yanlış pozisyonadaki kateterler radyolojik olarak saptanabilir ve mümkün olan en kısa zamanda düzeltilmelidir.

VENÖZ CUTDOWN

Safen ven kalp-solunum canlandırması sırasında temel uygulamaların yapıldığı bölgelerden uzakta, rahat müdahale edilebilecek venöz erişim bölgesidir. Daha yüksek başarı oranı, enfeksiyöz komplikasyon oranlarının daha düşük olması, safen ven cutdownuna göre daha hızlı uygulanabilmeleri nedeniyle çevresel venöz, merkezi venöz ve kemik-içi uygulamaların başarısız olduğu durumlarda safen ven cutdownu çevresel damar yolu açılması için uygun bir seçenektir.

Gerekli malzemeler ven kanülasyonu için gerekli olanlar ile aynıdır. İğne etrafına yerleşik kateterler küçük çocuklar için, merkezi venöz kateterler büyük çocuklar için uygundur. Önerilen insizyon bölgesi tibia uzun eksenine dik, çocuklarda medial malleolün yaklaşık 2 cm üst ve ön kısmında, süt çocuklarında 1 cm üst ve ön kısmındadır. Bu bölgede

ven en yüzeysel yerleşiminde ve minimum kör disseksiyon ile rahat ulaşılabilir konumdadır. Alt ekstremitte bacak diz ve ayaktan hafif dışa dönük olacak şekilde sabitlenir (Şekil 10). Cilt temizlenir ve steril alan sağlanır. Cutdown açılacak venin üzerindeki deri venin doğrultusuna transvers insizyonla kesilir. Künt disseksiyonla veni çevre dokulardan ayırırken dikkat edilmelidir, çünkü sensoryal sinir venin hemen önünde yer alır. Venin girilecek bölgesinin üstünden ve altından ligasyon sütürü geçirilir. Küçük bir venotomi açıldıktan sonra sütürlerle kanama kontrolü sağlanarak kateter doğrudan ven içine yerleştirilir. Distaldeki sütür kanama kontrolü için bağlanabilir ve proksimal sütür kateterin sabitlenmesine yardımcı olur. İğne etrafına yerleşik kanüller doğrudan, görülen ven içine venotomi ve ligasyon sütürü gereksiz yerleştirilebilir. Kateter yerleştirildikten sonra sütür ile sabitlenir ve insizyon kateter etrafından sütür ile kapatılır.



Şekil 10: Safen ven cut-down yöntemi

Komplikasyonlar

İşlem doğru uygulandığında safen ven cutdownuna bağlı komplikasyon nadirdir. Venöz cutdown komplikasyonları, diğer merkezi venöz yol teknikleri ile benzerdir. Açık yara enfeksiyon tehlikesini artırır. Arter ve sinir dokusu gibi komşu yapılar venöz cutdownda insizyon ve künt disseksiyon sırasında zedelenebilir. Antikoagülan tedavi veya koagülasyon bozukluğu kanamanın uzun süreli olmasına neden olabilir.

ARTERİYEL YOL

Arteriyel kan basıncı hemodinamik monitörizasyonun temel öğelerinden biri olup, kardiyovasküler durumun saptanmasında kullanılan kantitatif bir ölçümdür. Yeterli oksijen sunumu ve doku kanlanmasını sağlamak kritik hasta bakımında temel yaklaşımdır. Transkütan oksijen monitörizasyonu için noninvazif araçların yaygın kullanımına karşın sık arteriyel kan gazı örnekleme, sürekli kan basıncı monitörizasyonu için yoğun bakım ünitelerinde arter kateteri sıklıkla takılır hale gelmiştir. Kapiller geri dolun zamanı, cilt ısısı, idrar miktarı ve bilinç durumu karmaşık tedavilerin bir arada uygulandığı yoğun bakım hastalarında her zaman yeterli fikir vermeyebilir. Arteriyel kateter yerleştirilmesi sistolik, diyastolik ve ortalama kan basıncı değerlerinin sürekli ölçülmesine olanak verir. Basıncı trasesinin izlenmesi hızlı hemodinamik değerlendirmede yararlıdır.

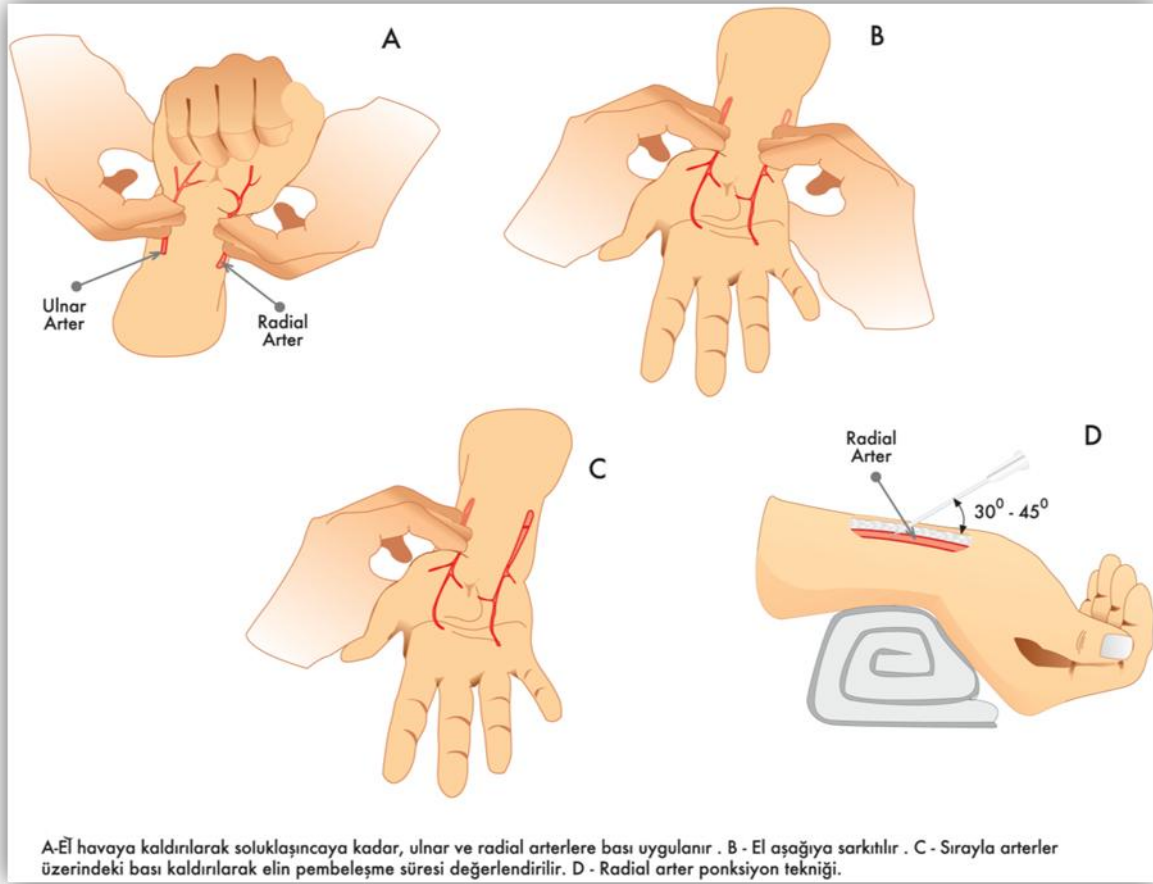
Endikasyonlar

Yakın kan basıncı izlemi gerektiren vazodilatör ve vazopressör destek gereksinimi olan hastalar monitörizasyon amacıyla arteriyel kateter yerleştirilmesi için adaydır. Laboratuvar tetkikleri için sık arteriyel kan örneği gerekli ise arter kateteri aracılığıyla alınması ağırlı uyaranların sıklığını azaltır. Böylece hastanın ağlamasıyla solunumun bozulması veya yerel doku kanlanması bozukluğu gibi istenmeyen fizyolojik değişiklikler önlenir. Kalp işlevleri bozulduğunda, eş zamanlı alınan arteriyel ve venöz kan gazı örneklerinde pH, PaCO₂ değerlerindeki farklılığın daha büyük olduğu bildirilmiştir. Hastanın asit - baz dengesi arteriyel kan örneklerinde daha doğru değerlendirilebilir. Arteriyel kan örneği venöz ve kapiller kandan değerlendirilmesi mümkün olmayan, PaO₂ değerinin doğru ölçülmesine olanak tanır. Kafa travmalı hastalarda intrakraniyal basınçtan ortalama arter basıncı çıkarılarak beyin perfüzyon basıncı hesaplanır ve sürekli monitörize edilmesi tedavide yol göstericidir. Arteriyel yol exchange transfüzyon veya sürekli arteriyovenöz hemodiyaliz uygulamaları sırasında da gerekli olabilir.

Kontrendikasyonları

Arter kateterine bağlı komplikasyonlar kateterin takılması takibi ve kullanılması ile ilişkilidir. Cilt ve cilt altı dokularda enfeksiyon, yanık bu bölgeden kateter takılması için kontrendikasyondur. Ağır kanama diyatezi ve sistemik heparinizasyon hematoma gelişimine ve kanamaya neden olabileceğinden arteriyel kateter yerleştirilmesi için göreceli kontrendikasyondur. Arter kateteri yerleştirilmeden önce kollateral dolaşımın yeterliliği saptanmalıdır. Kollateral dolaşım, Allen testi ile değerlendirilebilir. Arterler ekstremitelerde distalde beyazlaşma oluncaya kadar bası altında tutulur. Sonra arterlerden biri üzerindeki bası kaldırılır.

Kapiller geri dolum 5 saniyeden kısa sürede olmalıdır. Test aynı şekilde aynı bölgeyi besleyen diğer kollateral arterde de tekrarlanmalıdır (Şekil 11). Şoktaki hastalarda Allen testi ile yapılan değerlendirme doğru sonuç vermeyebilir. Allen testi pozitif olan tüm hastalarda komplikasyon gelişmemektedir. Negatif olan hastalarda da kollateral dolaşımın yeterliliğini garanti etmediği için testin arter kateteri takılması öncesinde her defasında kullanımı tartışmalıdır.



Şekil 11: Uyarlanmış Allen Testi

Teknik

Kollateral dolaşımın yeterli olması koşuluyla radyal, femoral, posterior tibial ve dorsalis pedis arterleri uygun bölgelerdir. Femoral arter kateteri yerleştirilmesi ve buradan kan örneği alınması daha kolaydır. Bununla birlikte distal arterlerden kateter yerleştirilmesi sürekli gözlenebilir olması ve kanamanın bası yapılarak daha kolay kontrol edilebilmesi nedeniyle tercih edilir. Duktus bağımlı kalp hastalığı olan süt çocuklarında preduktal yerleşimli olan sağ radyal arter tercih edilir. Kateterizasyon amacıyla temporal ve brakial arterlerin kullanılması önerilmez. Karotis arteri kateterizasyonu potansiyel komplikasyonların ciddiyeti nedeni ile kontrendikedir.

Seçilen bölge kateter yerleştirilmeden önce sabitlenmelidir. Radyal arteri daha yüzeysel ve düz seyirli konuma getirmek için bilek 30 derece dorsifleksiyona getirilir. Cilt antiseptik solüsyon ile temizlenir ve steril örtülerle kaplanır. Lokal anestezi sağlanır. Genellikle iğne etrafında yerleşik kateterler kullanılmaktadır. İğne cilde 30 derece açı yapacak şekilde girilir. Kateterin arka ucundan kan geldiği görüldükten sonra 1-2 mm daha ilerletilir. İğne sabit tutulurken kateter, aynı çevresel venöz yol açılırken yapıldığı gibi damar lümenine doğru ilerletilir. Bu sırada kateterin arka tarafından ilk girildiği andaki gibi sürekli kan akımının devam ettiği gözlenmelidir. Girilen arter üzerine bası uygulanırken kateterin arkasına üçlü musluk yerleştirilir. Kateterin yerleşiminin doğru olduğu enjektör ile kan aspire edilerek kontrol edilir. Kateter sıvı verildikten sonra ipek sütür ve üzerine saydam bandaj ile sabitlenmelidir. Arter kateter yerleştirilirken Seldinger yöntemi de kullanılabilir. Merkezi arterlerin kateterizasyonunda daha uzun kateterler kullanılmalıdır. Perkütan yolla başarılı olunamaz ise, arteriyel yol açılmasında cutdown seçilebilecek bir diğer yöntemdir. Arteriyel kateterin daha uzun ömürlü olması için, 1 Ü/ml heparin içeren %9 NaCl ile basınçlı infüzyon sistemi kullanılarak 1-3 ml/saat sürekli yıkama yapılmalıdır. Kateter herhangi bir kanamanın hemen fark edilebilmesi için her zaman görülebilir durumda olmalıdır. Arter kateterinin takibinde sıvılar ve bağlantı setleri 72 saatte bir değiştirilmelidir.

Komplikasyonlar

Arteriyel kateter ile ilişkili komplikasyonlar; kanama, trombüs, enfeksiyon, emboli ve distal iskemidir. Kateter dolaşım bozukluğu olan ekstremiteye takılmamalıdır. Kateterin proksimal ve distalinde beneklenme şeklinde renk değişikliği olması ilk müdahaleye bağlı arter içi trombüs gelişimine işaret eder. Bu komplikasyonlardan biri görüldüğünde kateter geri çekilmelidir. Katetere bağlı tromboz riski olmakla birlikte genellikle kısa sürede yeniden kanalize olduğu için kalıcı iskemik hasarlar nadirdir. Raynoud gibi vazospastik hastalığı olanlarda iskemi ve nekroz gelişebilir. Kan örnekleri yıkama solüsyonu ile kontamine olabilir ve yanlış laboratuvar sonuçları alınabilir. Ayrıca sık kan örneği alınması ve bu sırada yıkama amaçlı bol kan çekilmesi ciddi anemi nedeni olabilir. Olası bir bağlantının ayrılması ile gelişebilecek ciddi kanamaları erken fark edebilmek ve önlemek amacı ile arteriyel kateterizasyon bölgesi mutlaka sürekli gözetim altında tutulmalı, blanket ve örtülerle kapatılmamalıdır. Kateterin dikilmesi ve üçlü musluk kullanılması bu komplikasyonların sıklığını azaltır. Kateter bölgesi enfeksiyon ve perfüzyon bozukluğu açısından izlenmelidir. Kateterin kullanım süresinin uzaması sistemik enfeksiyon gelişimi açısından bağımsız bir tehlike etmeni olarak saptanmıştır. Genellikle ilk 48 saat içinde enfeksiyon tehlikesi yoktur. Rutin olarak kateterin yerinin değiştirilmesi önerilmemektedir. Arteriyel ponksiyon bölgesinden sızan kan karpal tünelde medyan sinir basısına yol açarak duyu kaybına neden olabilir.

Sonuç olarak ileri yaşam desteği uygulanan hastada damar yolu açılması en temel basamaklardan biridir. Zaman kaybı hastanın yaşam mücadelesini olumsuz etkileyecektir. Seçilecek yöntem hastanın klinik durumuna ve hekimin deneyimine göre seçilmelidir. Komplikasyonların yakın takibi gerekir. Endikasyonlar ortadan kalktıktan sonra en kısa zamanda damar yolu çekilmelidir.

9

ÇOCUKLUK DÖNEMİNDE ZEHİRLENME OLGULARINA GENEL YAKLAŞIM

Zehirlenme olgularında birçok durumda öykü, fizik bakı ve laboratuvar tetkikleri ile etken olan ilaç veya zehir saptanabilmektedir. Doğal olarak etken maddeyi saptamak için yapılan işlemler asla “yaşam kurtarıcı destekleyici tedavi yöntemlerinin” gecikmesine neden olmamalıdır. Hastanın yaşamsal öneme sahip işlevleri garanti altına alınır alınmaz, hekim alınan maddenin henüz mide-barsak sisteminden emilmiş olan kısmının biyokullanımını nasıl önleyebileceğini veya en aza indirebileceğini, eğer varsa kullanacağı karşıt-maddenin (antidotun) hangisi olduğunu belirlemeyi ve alınan maddenin vücuttan daha hızlı ve daha fazla miktarda atılabilmesi için diğer uzaklaştırma (eliminasyon) yöntemlerini kullanıp kullanamayacağını belirlemesi gerekmektedir.

Önemi açısından tekrar etmek gerekirse **“Zehirlenen bir çocuğa yaklaşımda hem zehirlenme etkeninin araştırılması, hem zehirlenmenin şiddetinin belirlenmesi, hem destekleyici tedavi hem de gerekli ise dekontaminasyon girişimleri aynı anda yürütülmelidir”**. Bunların içinde en öncelikli olanının ise hastanın havayolu-solunum-dolaşım(ABC) güvenliğinin sağlanması olduğu unutulmamalıdır.

Aşağıda sıralanan noktalar zehirlenen bir hastaya yaklaşımdaki anahtar bilgileri oluşturmaktadır:

1. Başlangıç stabilizasyon önceliklerinin belirlenmesi
2. Öykü (Tablo 1)
 - a. Hangi madde?
 - b. Ne zaman aldı?
 - c. Ne kadar aldı?
 - d. Hangi yolla?
 - e. Ek madde alımı var mı?
3. Yaşamsal bulguların (Ateş, nabız, solunum, kan basıncı, SpO₂ gibi) belirlenmesi
4. Özenli fizik muayene
5. Toksidrom sendromlarından birine uyup uymadığının araştırılması
6. Gastrointestinal dekontaminasyon ve ileri uzaklaştırma yöntemlerinin gerekliliğinin belirlenmesi
7. Gerekli laboratuvar tetkiklerinin kararlaştırılması
8. Karşıt maddesi olup olmadığının belirlenmesi ve gerekli ise verilmesi
9. Bulguya yönelik destekleyici tedavinin uygulanması
10. Hastanın acil gözleme veya yoğun bakıma yatırılması veya önerilerle eve gönderilmesi kararının verilmesi
11. Çocuğun ve ailenin sosyokültürel, psikolojik olarak irdelenmesi
12. Çocuğun yaşadığı ortamın “güvenli çevre” özellikleri yönünden sorgulanması
13. Ailenin zehirlenmeden korunma ve çocuğa karşı sorumlulukları konusunda bilgilendirilmesi

Öykü

Zehirlenme tanısı için çok iyi bir öykü almak ve şüpheli olup iyi seçilmiş sorularla gerekli bilgileri toplamak çok önemlidir. Tablo 1’de alınacak öyküde bulunması gerekli bilgiler yer almaktadır.

Tablo 1- Öyküden elde edilmesi gerekli önemli noktalar

Olası Toksik Etken	
	<ul style="list-style-type: none"> • İlaç veya zehrin adı • Etken maddesi • Katkı maddeleri • Son kullanma tarihi • Konsantrasyonu • Önerilen tedavi edici doz
Hasta	<ul style="list-style-type: none"> • Yaş, ağırlık • Tıbbi öyküsü • Önceki kazalar veya zehirlenmeler • Alerji öyküsü • Önceden ve şu anda kullandığı ilaçlar • Şu andaki ilaç/zehir hangi yoldan aldı? (Ağız, solunum, cilt, kas-içi, damar yolu) • İlaç/zehir tek defada mı, tekrarlanan dozda mı alınmış? Yoksa süregelen bir maruziyet mi söz konusu? • Aldığı miktar (Tablet sayısı, tabletteki etken madde miktarı, sıvı ise miktarı ve etkenin konsantrasyonu) • Zehirlenmenin yanlılıkla mı yoksa özkıyım amaçlı mı olduğu • Bulguların başlama zamanı • Bulgu ve belirtiler • Bulguların ilerleme hızı • İlaç/zehrin alımı ile hastaneye geliş arasındaki süre • Daha önce başka bir hastaneye gitmişse yapılan işlem ve tedavi yöntemleri
Bulunduğu Ortam	<p>Fiziksel Ortam</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evde, arabada ya da garajda mevcut ilaç, zehir ya da çeşitli kimyasal maddeler • İlaç tedavisi alan aile üyeleri • Etkene maruz kalma süresi • Son yaptığı seyahat veya ziyaret • Son oyun oynadığı yer • Son yediği yiyecekler, gittiği lokanta • Olası suçlu yiyecekler, içecekler • Evde, özellikle hastanın odasında, çevrede, oyun sahasında <ul style="list-style-type: none"> ▪ ağız açık kutular, ▪ yaprağı parçalanmış, dalı koparılmış bitkiler ▪ ağız açılmış veya yere dökülmüş kimyasal ürünler ▪ yerde ilaç tabletlerinin olup olmadığı <p>Sosyal Ortam</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aile ve yakın akrabalarda hastalık veya hasta ev hayvanı (verilen ilaçlar) • Psikiyatrik rahatsızlığı olan aile üyeleri ve kullandıkları ilaçlar • Ebeveyn-Çocuk ilişkisi (davranış sorunları, güç mücadelesi, başarıya odaklı ilişki vs) • Düzensiz, kavgalı-gürültülü ev ortamı, çocukla ilişki azlığı vs • Aynı ailede sık kaza, zehirlenme öyküsü • Çocuk suistimali olasılığı veya Münchausen syndrome by proxy

Zehirlenme olasılığı mevcut olan bir hastada öyküden zehirlenme konusunda yeterli bilgi alınmıyor ise evdeki tüm ilaçların tek tek kontrol edilmesi, eksik ilaç olup olmadığı, evde kullanılan her türlü kimyasal maddenin yerinde olup olmadığı, kapaklarının açık olup olmadığı öğrenilmelidir. Aile yeterli bilgi veremiyor ise eve gidilip bakılması veya evde birileri varsa telefon edilip bu bilgilerin kontrol edilmesi sağlanmalıdır. Bazen zehirlenen çocuğun yakınları çeşitli nedenlerle doğru bilgi vermeyebilir, ısrarla zehirlenme olasılığını kabul etmeyebilirler. Bu durumda hastanın klinik bulguları zehirlenme olasılığını elememizi gerektiriyorsa hasta ve/veya hasta yakınlarına zehirlenme ile ilgili soruları bir dedektif gibi şüpheleri ortadan kaldırmaya yönelik olarak, çeşitli zamanlarda farklı farklı cümleler ile sormamız gerekebilir.

Zehirlenme şüphesi olan hastanın tüm cepleri ilaç tableti bulunma olasılığı nedeniyle muhakkak araştırılmalıdır.

Fizik Muayene

Zehirlenen hasta acile geliş anında fizik muayene bulguları çok değişkendir. Bu değişkenlik zehrin alınış yoluna, miktarına, geliş zamanına, önceden yapılmış ilk yardım ve tedavilere, zehre maruz kalma süresine, zehirlenme etkenine, hastanın yaşına ve özkıyım amaçlı olup olmamasına bağlıdır.

Özenli yapılmış bir fizik muayene ile hem zehirlenme etkeninin tahmini kolaylaşabilir hem de öyküde bahsedilen etkenin doğrulunun sağlanması yapılabilir. Aynı zamanda hastanın sonraki tedavi planının belirlenmesine yardımcı olur. Bu tip hastalarda bir kez yapılan fizik muayene yetersizdir, bu nedenle belirli aralıklarla fizik muayene tekrarlanmalıdır, yani “fizik muayene monitorizasyonu” yapılmalıdır.

Fizik muayene esnasında özellikle önem verilmesi gereken noktalar şunlardır:

- Vucut ısısı değişiklikleri
- Kan basıncı ve kalp hızı değişiklikleri
- Solunumsal bozukluklar, akciğer ödemi bulguları
- Pupil değişiklikleri
- Cilt bulguları
- Nöromuskuler anormallikler
- Bilinç değişiklikleri
- Deri ve mukozalarda yanık
- Barsak sesleri
- Mesane globu olup olmadığı
- Karakteristik kokular (Bu kokular herkes tarafından hissedilemeyebilir)

Laboratuvar Bulguları

Zehirlenme olgularında çoğu zaman laboratuvar yöntemlerine başvurmak gereklidir. Bu laboratuvar tetkikleri etkenin bilinmemesi, biliniyorsa etken maddenin cinsi ve zehirlenmenin şiddeti gibi çeşitli etmenlere bağlı olarak her olgu için değişebilmektedir. Laboratuvar için kan (5-10 ml, heparinize), idrar (100 ml, ilk idrar), kusmuk, mide içeriği (mide yıkama işlemi ilk alınan sıvı) ve bazen ter sıvısı kullanılmaktadır.

Zehirlenme olgularında laboratuvar bulgularının ortaya çıkması için birkaç saat geçmesi gerektiğinden acilde hastanın yönetimine çok az katkı sağlar. Buna karşın yoğun bakım veya servise yatırılan zehirlenme olgularında hem etkenin saptanmasında hem etkenin doğrulanmasında ve ayırıcı tanısında hem de hastanın yönetiminde önemli bir yer tutabilmektedir.

Kan şekeri, Kan gazları, Serum biyokimyası, Serum osmolalitesi, Gebelik testi

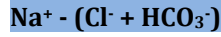
Zehirlenmelerde en sık istenen tetkik kan şekeri. Zehirlenen hastalarda, özellikle bilinci bozulmuş hastalarda hipoglisemi görülme olasılığı yüksektir. Bu nedenle dışlanması gereklidir. Zaten hipoglisemi hasta başı glukoz çubukları ile kolaylıkla tanı konulabilen ve kolaylıkla tedavi edilebilen bir durumdur.

Serum elektrolitleri, BUN, kreatinin, HCO₃ düzeyi ve kan gazları sıklıkla istenmesi gerekmektedir. Ayrıca serum osmolalitesinin belirlenmesi çoğu zaman önemli ipuçları elde etmemizi sağlamaktadır. Bazı durumlarda aminotransferazların da istenmesi gerekmektedir. Bu laboratuvar sonuçları çıktıktan sonra zehirlenme tanısı için ipucu verecek olan 3 adet önemli “**açık**” yakalamış olacağız. “Zehirlenmenin üç açığı” olarak tanımlayabileceğimiz “anyon açığı”, “ozmolar açık” ve “oksijen satürasyon açığı” ayırıcı tanıda işimize çok yarayan bilgiler vermektedir.

Anyon Açığı

Anyon açığını hesaplamak “bilinmeyen bir madde ile zehirlenmiş hastalarda” ayırıcı tanıyı daraltmada ve tedavi önceliklerinin belirlenmesinde ileri derecede yarar sağlamaktadır. Anyon açığı

hesaplanırken serumdaki ölçümlerin mEq/L cinsinden olmasına dikkat edilmelidir. Hesaplama işlemi aşağıdaki denklemle kolaylıkla hesaplanmaktadır.



Normal anyon açığı 8-12 mEq/L olarak kabul edilmesine rağmen aslında göz önüne alınabilir ölçüde değişken olduğunu bilmekte yarar vardır. Artmış anyon açığı ile birlikte olan metabolik asidoz organik olarak etkin asitler tarafından oluşturulmaktadır. Birçok zehirlenmenin ve çeşitli hastalıkların belirleyici özelliklerinden biridir (Tablo 2). Bazı durumlarda ise azalmış anyon açığı ile birlikte metabolik asidoz bulunabilir (Tablo 2).

Anyon açığı hesaplanan olgularda aynı sonucu veren zehirlenme dışındaki hastalık durumlarının (ketoasidemi, dehidratasyon, üremi, laktik asidemi gibi) ayırıcı tanıda dışlanması gerekmektedir. Birçok zehirlenmede artmış anyon açığının gelişebilmesi 10-12 saatlik bir süreyi gerektirdiği için zehirlenmenin ilk döneminde normal anyon açığı saptanabileceği ayırıcı tanıda göz önüne alınmalıdır.

Tablo 2: Anyon açığını etkileyen ilaç ve zehirler			
Artmış anyon açığı (Asidoz yok)			
Karbenisilin, Sodyum tuzları, İzopropanol, Hipoalbuminemi, Hiperlipidemi			
Artmış anyon açığı (Metabolik asidoz ile birlikte)			
Parasetamol (75-100 gr.dan fazla alanlarda)	Fenilbutazon, Fenol	Klozapin Kobalt	Siyanür Sodyum azid
Asetazolamid	Flor	Kolşisin	Sorbitol (IV)
Amfetaminler	Formaldehid	Misoprostol	Steroid olmayan
4-Aminopiridin	Hidrojen sülfür	Metformin	antienfilamatuvar ilaçlar
Amonyum klorür	Hücresel asfaktanlar	Metil alkol	Streptozosin
Askorbik asit	İbuprofen (300 mg/kg üzerinde alanlarda)	Nalidiksik asit	Striknin
Benzalkonyum klorür	İnorganik asit	Naproksen	Kükürt
Benzen	İyot	Niasin	Teofilin
Dapson	İzoniazid	Nitroprussid	Tetrasiklin (Son kullanma tarihi geçmiş)
Demir	Kalıtısal metabolik bozukluk	Poliyeten glikol	Tiyamin eksikliği
Endosülfan	Karbon monoksit	Propofol	Toluen (hippürik asit)
Etil alkol	Ketamin	Psödoefedrin	Valproik asit
Etilen dibromür	Ketoprofen	Salisilatlar	Verapamil
Etilen glikol	Kloramfenikol	Sempatomimetikler	
Epinefrin		Sitrik asit	
Azalmış anyon açığı (Metabolik asidoz ile birlikte)			
Asetazolamid	Hızlı İV sıvı uygulaması	Kalsiyum klorür	Pankreatik fistül
Amonyum klorür	Hidroklorik asit	Kolestiramin	Posthipokapni
Amfoterisin B	Hiperalbuminasyon	Lityum	Renal tübüler asidoz
Bromür	Hipermağnezemi	Polimiksin B	Spiranolakton
Diyare	Hiperkalsemi	Magnezyum klor	Ureteroenterostomi

Ozmolar Açık

Zehirlenme ayırıcı tanısındaki önemli açıklardan bir diğeri *ozmolar açık*'tir. **Ozmolar Açık = Ölçülen ozmolarite - Hesaplanan ozmolarite** şeklinde hesaplanmaktadır. "Ölçülen ozmolarite" laboratuvarında direkt olarak ölçülen serum ozmolaritesi değeridir. "Hesaplanan ozmolarite" ise **(2 x Na+) + (Kan şekeri ÷ 18) + (BUN ÷ 2,8) + (Etil alkol ÷ 4,6)** şeklindedir. Tüm değerler mmol/L olmalıdır. Eğer hasta metil alkol, etilen glikol veya izopropil alkol (izopropanol) almışsa bu formülün uyarlanarak hesaplanması daha doğrudur. Bu durumda etil alkol yerine (metil alkol ÷ 3,2) veya (etilen glikol ÷ 6,2) veya (izopropil alkol ÷ 6,0) konulmalıdır. Eğer hasta aynı anda hem alkol hem de toksik alkol almışsa etil alkol formülünden çıkartılmadan alınan toksik alkol formüle eklenmelidir.

Ozmolar açığın normal değeri -2 ile +6 arasındadır. Ancak *Ozmolar açığın* yorumlanmasında normalin üst sınırı olarak +10 değeri kabul edilmektedir. Artmış *Ozmolar açığın* bilindik toksikolojik nedenleri etilen glikol, etil alkol ve izopropanol zehirlenmeleridir. Ayrıca yüksek ozmotik bileşiklerin tümü *Ozmolar açığın* artmasına neden olmaktadır (Tablo 3).

Tablo 3: Artmış ozmolara açığa neden olan maddeler

İlaç ve Katkı maddeleri	Hastalıklar	Toksik alkoller	Diğer kimyasal maddeler
İzoniazid	Kronik böbrek yetmezliği	Etil alkol (eğer formüle dahil edilmemişse)	Etil eterleri
Mannitol gibi ozmotik diüretikler	Laktik asidozis	Etilen glikol	Aseton
Radyokontrast madde	Diyabetik ketoasidozis	/Glikolaldehid	Trikloretan
İV immünglobülin	Alkolik ketoasidozis	İzopropanol	Glikol eterler
(maltoz)	Hiperlipidemi	Metanol /Formaldehid	İyot (?)
Propilen glikol	Hiperproteinemi		
Gliserol	Hipermagnezemi (>9,5 mEq/L)		
Sorbitol			
Glisin			

Oksijen Satürasyon Açığı

Arteriyel kan gazında hesaplanan oksijen satürasyonu ile co-oksimetri (nabız oksimetrisi gibi) ile ölçülen oksijen satürasyonu arasında %5'in üzerinde fark olması "oksijen satürasyon açığı" olarak tanımlanmaktadır. "Oksijen satürasyon açığı"na neden olan etkenler Tablo 4'de görülmektedir. Methemoglobinemide nabız oksimetre ile ölçülen oksijen satürasyonu yalancı olarak yüksek saptandığı için "oksijen satürasyon açığı" hesaplaması yaparken bu durum dikkate alınmalıdır. Yüksek venöz oksijen içeriği (venöz kanın arteriyolizasyonu) siyanür ve hidrojen sülfür zehirlenmesinin belirleyici bir özelliğidir.

Tablo 4: Oksijen satürasyon açığına neden olan maddeler

Karbon monoksit	Siyanür (?)	Methemoglobin
Hidrojen sülfür (olası)	Sulfhemoglobinemi	Nitratlar

Gebelik Testi

Çocuk doğurabilme çağına gelmiş tüm kız çocuklarında gebelik testi yapılmalıdır.

Toksikolojik Tarama

İki tür toksikolojik tarama vardır. Bunlardan birisi kalitatif taramadır ve çoğul ilaç alımı öyküsü olan ya da bilinmeyen nedene bağlı zehirlenmesi olan hastalarda kullanılmaktadır. Diğeri ise kantitatif taramadır ve öyküsünde aldığı ilaç bellidir, böylece özgül ilaç düzeyi ölçümü yapılır.

Kalitatif toksikolojik taramanın uygulamada değeri çok azdır, maliyeti yüksektir ve sonuçlanması için geçen zaman uzundur. Ayrıca sınırlı sayıdaki ilaç ve maddeleri taradığı için sonucun menfi olması zehirlenme tanısını dışlatmaz.

Kantitatif tarama ise öykü ve fizik muayenenin işaret ettiği ilacın düzeyini ölçmemizi sağlamaktadır. Nedeni saptanamayan zehirlenmelerde Türkiye'de en sık rastlanan iki zehirlenme nedeni olan antidepresan ve parasetamol düzeyinin ölçülmesi akılcı bir yaklaşım olacaktır.

İdrar Tetkiki

İdrarda toksikolojik tarama yapılabileceği gibi hızlı hastabaşı testler de yapılabilir.

Demir Klorür (Fe₃Cl) Testi salisilat ve fenotiyazin zehirlenmelerinde kullanılmaktadır. Bu testte hastanın 1 ml'lik idrarına 1 ml demir korür eklenir, idrar rengi koyulaşır "koyu menekşe" rengine dönüşürse test pozitif kabul edilir. Test pozitif olsa bile eğer hasta semptomatikse zehirlenmeyi doğrulamak için ilaç düzeyi ve elektrolitlerin çalıştırılması gerekmektedir.

Etilen glikol (antifiriz) zehirlenmelerinde idrarda kalsiyum oksalat kristallerinin görülmesi tanı koydurucudur. Ancak zehirlenmenin erken döneminde saptanamayabilir veya zamanında tedavi uygulanmaya başlanmışsa hiç görülmeyebilir.

Çubukla yapılan idrar tetkiki ile birlikte mikroskopik incelemenin aynı zamanda yapılması önemlidir. Çubukla yapılan idrar tetkikinde hemoglobin varlığı mevcutken mikroskopik incelemede alyuvarlar görülüyorsa hemoliz ve miyoglobülinüri olasılığını düşünmek gereklidir.

İdrar rengi tanısız anlamda önemli bir ipucu sağlayabilir.

Salisilat veya amitriptilin zehirlenmesi gibi sodyum bikarbonat tedavisi uygulanan hastalarda idrar pH monitorizasyonu yapılması gereklidir.

Elektrokardiyografi (EKG) Bulguları

Nedeni bilinmeyen tüm zehirlenme olgularında 12 derivasyonlu EKG çekilmesinin çok yararlıdır. Herhangi bir kardiyotoksik ajanla meydana gelen zehirlenmelerde sık veya devamlı EKG monitorizasyonu yapılması gereklidir. Kardiyak monitorizasyon özellikle sempatomimetik ajanlar, siklik antidepressanlar, dijitaler, beta-blokerler, kalsiyum kanal blokerleri, antihipertansif ajanlar, arsenik, siyanür ve karbon monoksit zehirlenmesinde özellikle kullanışlıdır.

Radyolojik Tetkikler

Bazı zehirlenme olgularında yararlı bilgiler verebilir. Pulmoner aspirasyon veya zehrin kalp ve solunum ile ilişkili komplikasyonlarını değerlendirmek amacıyla kullanılabilir. Ayrıca bazı zehirlenme etkenleri radyopak olabilir, böylece direkt grafilerle bu etkenler gösterilebilir. Radyopak olan bazı etkenler şunlardır: *Kloralhidrat, Ağır metaller, Fenotiyazinler, Enterik-kaplı ilaçlar (bazı salisilat preparatları gibi), Yavaş salınan ilaçlar (bazı teofilin preparatları gibi)...*

Toksik Sendromlar (Toksidromlar)

Bazı zehirlenmeler bilindik bulguların bir arada olduğu klinik bir seyir izlemektedir. Ortaya çıkan çok sayıda bulgu birleşimine toksik sendrom veya toksidrom denilmektedir. Özellikle nedeni bilinmeyen zehirlenmelerde çok yararlı olabilmektedir (Tablo 5).

Tablo 5: Toksidromlar					
Toksidromlar	Örnek Maddeler	Bilinç Durumu	Yaşamsal Bulgular	Pupiller	Diğer Bulgular
Antikolinerjikler	Antihistaminikler Antiparkinson ilaçlar Antispazmodikler Atropin Baklofen Belladonna alkaloidleri Benzotropin Fenotiyazinler Orfenadrin Propantelin Skopolamin TSA	Hırçın, Huzursuz Aşırı ihtiyatlı Halüsinasyonlar Ağzında geveleyerek konuşma Koma	Hipertermi Taşikardi Hipertansiyon Takipne	Midriyazis	Kuru kızarmış cilt Kuru mukozalar Flushing Barsak peristaltik seslerinde azalma İleus İdrar retansiyonu Myoklonus Koreoatetoz Nöbetler (<i>nadir</i>) Bulanık görme Disritmiler
Kolinerjikler	Betanekeol Drofonyum Fizostigmin Karbamatlar Nikotin Organofosfatlar Pilocarpin Sinir gazları Ürekolin	Bilinç bulanıklığı Koma	Bradikardi Hipertansiyon veya hipotansiyon Takipne veya bradipne	Miyozis	Lakrimasyon, Salivasyon İdrar ve gaita inkontinansı Diyare, Kusma Diyaferezis Karın ağrıları, kramplar Bronkokonstriksiyon Fassikülasyon Zayıflık, güçsüzlük Nöbetler
Opiyatlar	Dekstrometorfan Difenoksilat Eroin Metadon Morfin, Hidromorfon Oksikodon Pentazosin Propoksifen	SSS ¹ baskılanması Koma	Hipotermi Bradikardi Hipotansiyon Hipopne Bradipne	Miyozis	Hiporefleksi Akciğer ödemi Solunum durması Barsak peristaltik seslerinde azalma Şırınga izleri

Sempatomimetikler *	Amfetamin Efedrin Fenilpropanolamin Kafein Kokain Psödoefedrin Teofilin Salbutamol	Aşırı uyanık Hırçın, Huzursuz Halüsinasyonlar Paranoya	Hipertermi Taşikardi Hipertansiyon Geniş nabız basıncı Takipne Hiperpne	Midriyazis	Diyaforezis Tremorlar Hiperrefleksi Nöbetler Rabdomiyolizis Yaygın damarîçi koagülasyon
TSA	Amitriptilin Desipramin Doksepin İmipramin Klomipramin Nortriptilin	Bilinç bulanıklığı Hırçınlık, huzursuzluk Koma	Hipertermi Taşikardi Hipertansiyon sonra hipotansiyon Hipopne	midriyazis	Nöbetler Miyoklonus Koreoatetoz Disritmiler ve iletim anormallikleri
Sedatif-Hipnotikler	Alkoller Barbitüratlar Benzodiyazepinler Glutetimid Karizoprodol Meprobamat Zolpidem Propofol	SSS ^f baskılanması Konfüzyon Stupor Koma Halüsinasyonlar (<i>Bazen</i>)	Hipotermi Bradikardi Hipotansiyon Hipopne Bradipne	Miyozis	Hiporefleksi Akciğer ödemi Solunum durması Barsak peristaltik seslerinde azalma
Halüsinojenik	Fensiklidin LSD, Kokain MDMA, MDEA tipi amfetaminler Meskalin Psilosibin	Halüsinasyonlar Algılamada bozulma Kimliksizleşme Duyum ikiliği (Sinestezi) Huzursuzluk	Hipertermi Taşikardi Hipertansiyon Takipne	Midriyazis (<i>Genellikle</i>)	Nistagmus
Ekstrapiramidal	Haloperidol Fenotiyazin Risperidon Olanzapin	Hırçınlık Huzursuzluk Bilinç bulanıklığı Koma	Hipertermi Taşikardi veya bradikardi Hipotansiyon ve hipertansiyon	-	Koreoatetoz Tremor Rijidite Distonik hareketler Opistotonus Trismus Hiperrefleksi
Serotonin sendromu	Fluoksetin Paroksetin Sertralin Trazodon Klomipramin MAO inhibitörü (<i>tek başına</i>) MAO inhibitörü ile birlikte kullanılan TSA, SSRI, Meperidin, Dekstrometomorf, L- triptofan Ecstasy İzoniazid	Bilinç bulanıklığı Hırçınlık Huzursuzluk Koma	Hipertermi Taşikardi Hipertansiyon Takipne		Tremor Miyoklonus Hiperrefleksi Klonus Diyaforezis Flushing Trismus Rijidite Diyaire Ürperme, titreme

*: Saf beta-adrenerjik ajanlar taşikardi, hipotansiyon, tremor, miyozis; saf alfa-adrenerjik ajanlar hipertansiyon, bradikardi, midriyazis yaparlar.

f: SSS kısaltması santral sinir sistemi anlamında kullanılmıştır.

Tüm bu değerlendirmeleri yaptıktan sonra zehirlenme etkenine göre değişmekle birlikte 6-12 saatte (nadir zehirlenmelerde 24 saat) hiçbir bulgu ortaya çıkmamışsa önerilerle evine gönderilmelidir. Zehirlenme bulguları gözlenmişse zehirlenmenin şiddetine bağlı olarak hastaya çocuk acil gözlemede ya çocuk servisinde ya da çocuk yoğun bakımda izlenmelidir.

Aşağıdaki bulgu ve durumlar mevcutsa hastanın çocuk yoğun bakıma yatırılması gerekmektedir.

1. Solunum baskılanması ($\text{PaCO}_2 > 45 \text{ mmHg}$)
2. Acil entübasyon
3. Nöbet
4. Disritmiler (ikinci-üçüncü derece AV blok)
5. Sistolik kan basıncı $< 80 \text{ mmHg}$
6. Sözel uyarıya yanıtızsızlık
7. $\text{GKS} < 12$
8. Acil diyaliz, hemoperfüzyon, devamlı arteiyovenöz hemofiltrasyon veya ECMO gereksinimi
9. Metabolik asidozun tedaviye rağmen ilerlemesi
10. Akciğer ödemi
11. Hipotermi veya hipertermi
12. TSA veya fenotiyazin zehirlenmesi (Eğer antikolinergik sendrom bulguları gelişmiş, nörolojik anormallikler mevcut, QRS süresi $> 0,12 \text{ sn}$ veya QT aralığı $> 0,5 \text{ sn}$ ise)
13. Acil cerrahi müdahale
14. Organofosfor zehirlenmesinde tedavisinde PAM verilmesi
15. Hayvan ısırık-sokmalarında antivenom verilmesi
16. Devamlı nalokson infüzyonu gereksinimi
17. Dijital dozaşımına bağlı hipokalemi veya digoksin-immün antikor Fab fragmanı uygulanması

DESTEKLEYİCİ TEDAVİ, DEKONTAMİNASYON ve DETOKSİFİKASYON

ABC (Havayolu-Solunum-Dolaşım'ın sağlanması ve garanti altına alınması)

Zehirlenme nedeni ile gelen hastalar genellikle bilinci açık, yaşamsal bulguları (ateş, nabız, solunum, kan basıncı, oksijen satürasyonu gibi...) normal sınırlar içindedir. Çok daha az sıklıkla bilinç düzeyi değişmiş, şokta veya aktif olarak havale geçiriyor olabilir. Bu tip hastalarda öncelikle ABC sağlanmalı ve yaşamı tehdit eden komplikasyonlar uygun şekilde yönetilmelidir.

Hipotansiyon için serum fizyolojik veya laktatlı Ringer solusyonu ile sıvı yükleme tedavisi ilk seçenek olmalıdır. Eğer sıvı tedavisine dirençli ise yüksek doz vazopressor tedavi yaşam kurtarıcı olabilir. Yine de tedaviye yanıt alınamıyorsa, olası ise santral hemodinamik monitorizasyon ve intra-aortik balon pompa son seçenek olarak kullanılabilir.

Konvülsiyon varsa diyazepam $0,2-0,5 \text{ mg/kg}$ (en yüksek doz 5 yaş altı için 5 mg , 5 yaş üstü için 10 mg) veya midazolam $0,1-0,2 \text{ mg/kg}$ (en çok 4 mg) damar yolundan verilir. Difenilhidantoin veya fenobarbital $15-20 \text{ mg/kg}$ dozunda yavaş infüzyonla yükleme yapılır, idamesi gerekirse 5 mg/kg olarak devam edilebilir. Difenilhidantoin 100 mg.lık toplam doza kadar 50 ml , $200-500 \text{ mg}$ için 100 ml , $501-1500 \text{ mg}$ için 250 ml.lık serum fizyolojik ile sulandırarak süt çocuğu için en çok $0,5 \text{ mg/kg/dk}$, daha büyük çocuklar için 1 mg/kg/dk (en çok 50 mg/dk) hızında infüze edilmelidir. Fenobarbital için sulandırma sıvısı olarak serum fizyolojik yanı sıra %5 dekstroz veya ringer laktat solusyonu da kullanılabilir. Toplam doz 100 mg.ın altında ise 50 ml , 100 mg.ın üstünde ise 100 ml. içinde sulandırılmalıdır. En çok 1 mg/kg/dk (60 mg/dk'yı aşmamalı) hızında infüze edilebilir.

Miyokardiyal baskılanma kalsiyum kanal blokerleri ve beta-blokerlerle oluşan zehirlenmelerde sıklıkla karşımıza çıkmaktadır. Kalsiyum kanal blokerleri ile oluşan zehirlenmelere bağlı şokta öncelikle epinefrin, norepinefrin ve diğer katekolaminler kullanılmalıdır. Katekolaminlere dirençli olgularda ise kalsiyum klorür ikinci sıradaki tedavi seçeneğidir. Bu olgularda glukagon da hipotansiyon tedavisinde başarılı sonuç verebilmektedir.

Zehirlenmelere bağlı **aritmiler**, birkaç istisna dışında, genellikle standart ACLS (İleri Kardiyak Yaşam Desteği) yöntemleri ile başarılı bir şekilde tedavi edilebilmektedir. Trisiklik antidepresanlara bağlı ventriküler disritmilerin ve hipotansiyonun tedavisinde ilk tercih ilaç sodyum bikarbonattır. İkinci sırada ise daha az etkili olabilen hiperventilasyon (*tartışmalı*) ve hipertonic salin kullanımı göz önüne alınabilir. Tablo 18'de kardiyak ritim bozukluklarına neden olan ilaçlar görülmektedir.

Zehirlenmeye bağlı veya nedeni belli olmayan bilinci kapalı hastalarda;

- %100 oksijen uygulanmalıdır.
- Olası ise “hasta başı-kan şekeri tetkiki” sonrası hipoglisemi varsa veya “*zehirlenme kuşkusu var, ancak etken tahmin edilemiyor ve kan şekere hızla bakılamıyorsa*” kan şekeri sonucu beklenmeden 0,5-1 gr/kg %25 dekstroz (2-4 ml/kg) veya %10 dekstroz (5-10 ml/kg) solüsyonu en az 5 dklık süre içinde İV bolus uygulanabilir. Kan şekerini 60-100 mg/dl arasında tutmak hedef olmalı ve asla kan şekerinin aşırı yükselmesine neden olunmamalıdır. Hipoglisemik hastalara uygulanacak dekstroz solüsyonunun dozu hesaplanırken akılda kalıcılığı artırmak açısından 0,5 gr/kg dozu için “50’ler kuralı”, 1 mg/kg dozu için “100’ler kuralı”nı anımsamakta yarar vardır.

50’ler kuralı	100’ler kuralı
%5 Dekstroz için 10 ml/kg ($5 \times 10 = 50$)	%5 Dekstroz için 20 ml/kg ($5 \times 20 = 100$)
%10 Dekstroz için 5 ml/kg ($10 \times 5 = 50$)	%10 Dekstroz için 10 ml/kg ($10 \times 10 = 100$)
%25 Dekstroz için 2 ml/kg ($25 \times 2 = 50$)	%25 Dekstroz için 4 ml/kg ($25 \times 4 = 100$)
%50 Dekstroz için 1 ml/kg ($50 \times 1 = 50$)	%50 Dekstroz için 2 ml/kg ($50 \times 2 = 100$)

- Bu tip olgular için erişkinlerde uygulanan tiyaminin alkol alma olasılığı olmayan veya malnütre olmayan çocuklarda ampirik olarak uygulanması gerekli değildir.
- Son yıllarda ülkemizde de madde bağımlılığı sorun olmaya başladığı için ampirik olarak nalokson kullanımı düşünülebilir. Yine de her hasta için ayrı ayrı değerlendirme yapmak daha doğru bir yaklaşım olacaktır.
- Flumazenil kullanımı ise eğer hasta benzodiyazepin zehirlenmesi değilse hasta için zararlı olabileceği, hatta ülkemizde çok sık karşılaşılan trisiklik antidepresan zehirlenmelerinde konvülsiyonu indükleyebileceği için “benzodiyazepin zehirlenmesi” düşünülüyorsa kullanılmamalıdır.

DEKONTAMİNASYON ve DETOKSİFİKASYON

Zehirlenme olgularında son on yılda en sık tartışılan konulardan biri gastrointestinal dekontaminasyondur.

1. **İpeka Şurubu:** Artık zehirlenmelerde (özellikle çocuklarda özkıyım amacı taşımayan zehirlenmelerde) zehrin etkisinden korunmak için ipeka şurubu kullanılması *önerilmemektedir*. İpeka şurubunun kusmayı uyarmadaki etkinliği tartışılmayacak kadar güçlüdür. Buna karşın “zehirlenmeye neden olan etkeni” uzaklaştırmadaki etkinliği zayıftır ve zehirlenmenin şiddetini azaltma gücü ise hiç bir çalışmada kanıtlanamamıştır. Bu olumsuz bilgilerin yanı sıra sıklıkla uzamış kusma yakınmalarına neden olması hem çocuklar için hoş olmayan bir duruma hem de vücut sıvı-elektrolit dengesine olan olası etkilerinden dolayı çocuğun durumunun daha fazla kötüleşmesine zemin hazırlayabilmektedir. Uzamış kusma yakınması aynı zamanda “ipeka şurubuna mı bağlı, yoksa zehirlenmenin devam eden bir bulgusu mu?” şeklindeki yanıtlanması zor bir sorunun doğmasına da neden olabilmektedir.

2. **Mide Yıkaması:** Bu işlem de artık çok kısıtlı durumlarda önerilen, nadiren uygulanabilen bir girişim olarak karşımıza çıkmaktadır. Yaklaşık 200 yıldan beri ağızdan alınan maddelere bağlı zehirlenmelerde kullanılan bu girişim günümüzde sınırlı endikasyonu nedeniyle tedavide önemli bir yer tutmaktan çok tarihsel bir öneme sahiptir.

Mide yıkaması işlemi;

- Eğer zehirlenmeye neden olan madde yaşamı tehdit edebilecek kadar fazla miktarda alınmışsa veya
- Alınan madde güçlü toksik etkiye sahipse (siyanür, kalsiyum kanal blokerleri, kolşisin, klorokin, trisiklik antidepresanlar...) ve
- Alımından sonra en fazla bir saat kadar bir zaman geçmişse uygulanması önerilmektedir.

Ancak mide boşalmasını geciktiren nadir durumlarda (antikolinerjikler, opyatlar gibi...) iki-dört saate kadar yapılmasını ve aktif kömürle bileşik oluşturamayan madde (demir, lityum gibi...) alımlarında mide yıkanmasını önerenler de bulunmaktadır.

*Mide yıkaması işleminin asla **yapılmaması gerekli olduğu durumlar** da vardır. Bunlar:*

Yetersiz öğürme refleksi olan veya bilinç düzeyinde azalma olduğundan havayolu risk altında olanlar, Korozif etkili madde alımları, Uçucu özelliğe sahip madde (petrokimyasallar, hidrokarbonlar...) alımları...

Eğer zehirlenmiş hasta için “**mide yıkaması uygundur**” kararı verilmişse havayolunun açıklığı ve güvenliği garanti altına alınarak sol-yan dekübitis pozisyonuna getirilmeli ve çocuklar için 16-28 French (F), ergenlik dönemindekiler için 36 F orogastrik tüple işlem yapılmalıdır. Orogastrik tüp yerleştirildikten sonra sıvı vermeden önce mide içeriği boşaltılmalı ve toksikolojik inceleme için ayrı bir kaba alınmalıdır. Mide yıkaması için kullanılacak en uygun sıvı vücut ısısına yakın sıcaklıktaki serum fizyolojik veya %0,45'lik serum fizyolojiktir. Mideye her veriş-alış için çocuklarda 10 ml/kg (yaklaşık 50-100 ml), ergenlik dönemindekilerde 200-300 ml serum fizyolojik veya %0,45'lik serum fizyolojik kullanmak uygundur, daha fazlasını uygulamak doğru bir yaklaşım değildir. Verilen sıvı tümü ya enjektörle çekilerek ya da yer çekiminin etkisiyle kendiliğinden akması sağlanmak suretiyle olası ise geri alınmalıdır.

Mide yıkaması işlemi sırasında nadiren de olsa bazı **istenmeyen etkiler** oluşabilir. Bunlar:

- 1- Mide içeriğinin pilordan barsaklara geçişini artırabilir. Bu geçişi azaltmak ve tüpten mide içeriğinin geri alınışını kolaylaştırmak için sol-yan dekübitis pozisyonu tercih edilmektedir.,
- 2- Özefagus ve midede yaralanmalar ve perforasyon bazı çalışmalarda bildirilmiştir.
- 3- Mide içeriğinin/aktif kömürün aspirasyonu,
- 4- Aspirasyon pnömonisi,
- 5- Laringospazm,
- 6- Orogastrik sondanın yanlışlıkla trakeaya yerleştirilmesi,
- 7- Solunumun bozulması,
- 8- Vagal uyarı sonucu yaşamı tehdit edecek boyutlara varabilen bradikardi,
- 9- Hipotermi,
- 10- Burun kanaması.

3. **Aktif Kömür:** 1 gr aktif kömürün kapladığı alan yaklaşık 950 m²'dir. Bu nedenle alınan toksinin miktarı belli ise her 1 birim toksine 10 birim aktif kömür hesabıyla verilmelidir. Alınan madde (toksin/ilâç) miktarı çoğu zaman bilinemediği için genel bir doz hesabı kullanılır. Bu durumda 1 yaşına kadar 1 gr/kg, 1-12 yaş için 25-50 gr ve ergenlik döneminde 50-100 gr dozunda verilmelidir. Aktif kömür **alkoller** (aseton, etil alkol, etilen glikol, izopropanol, metil alkol), **esansiyel yağlar**, **hidrokarbonlar** (alkanlar, alkil halidler, aromatik hidrokarbonlar), **petrol ürünleri**, **pestisidler**, **ağır metaller** (demir, arsenik, civa, çinko, kadmiyum, vs), **inorganik iyonlar** (lityum, potasyum, sodyum, kalsiyum, magnezyum, flor, iyot), **DDT** (Diklorodifeniltrikloroetan), **siyanür** (çok az etkin), **borik asit**, **çamaşır suyu** ve **kostik maddeler** (asit ve alkaliler) **dışındaki** bir çok madde için güçlü bir adsorbandır.

Aktif kömürün etkinliği ne kadar erken verilirse o kadar artmaktadır. Yapılan çalışmalarda zehirlenmenin ilk 1 saati içinde verildiğinde daha etkili olduğu, hatta 1 saatten sonra verilen aktif kömürün etkinliğinin ya hiç kalmadığı ya da çok azaldığı ileri sürülmüştür.

Çoğul doz aktif kömür uygulaması: Antikolinerjikler gibi gastrointestinal motiliteyi yavaşlatan ilaçlarla veya “yavaş salınan / yavaş emilen” ilaçlarla olan zehirlenmelerde çoğul doz aktif kömür kullanmak mantıklı bir yaklaşım olarak düşünülebilir. Benzer bir şekilde toksin vücuttan emildikten sonra enterohepatik veya enteroenterik dolaşımdan “*gastrointestinal diyaliz*” olarak da isimlendirilen işlemi gerçekleştirmek için çoğul doz aktif kömür kullanılabilir. Aynı mantık nedeniyle bazı ilaçların (teofilin, fenobarbital gibi...) damar-içi verilmesi ile oluşan zehirlenmelerde de çoğul doz aktif kömür kullanılabilir.

Çoğul doz aktif kömür uygulamasının sadece yaşamı tehdit edecek miktarda alınmış **karbamazepin**, **nadolol**, **dapson**, **fenobarbital**, **kinin-kinidin** ve **teofilin** zehirlenmelerinde kullanılmasını önermişlerdir. Ayrıca çoğul doz aktif kömür uygulanmasının **amitriptilin**, **dekstropoksifen**, **digitoksin**, **digoksin**, **dizopiramid**, **nadolol**, **fenilbutazon**, **fenitoin**, **piroksikam** ve **sotalol** zehirlenmelerinde vücuttan uzaklaştırılmalarını kolaylaştırdığının gösterilmiş olmasına karşın uygulanmasını veya uygulanmamasını önerecek kadar yeterli bilgi yoktur. **Salisilat** zehirlenmesinde çoğul

doz aktif kömür uygulanması halen tartışmalıdır. Bu konuda sunulan olgulardaki veriler çoğul doz aktif kömür uygulanmasını önermeye yeterli kanıt sunamamaktadır. Deneysel veya klinik çalışmaların sonuçlarına göre **astemizol, klorpropamid, doksepin, imipramin, meproamat, metotraksat, fenitoin, sodyum valproat, tobramisin ve vankomisin** zehirlenmelerinde çoğul doz aktif kömür uygulanmasının yararlı olmadığı gösterilmiştir.

Aktif kömür kullanımı ile ilgili olarak **son-söz** şu şekilde toparlanabilir:

Aktif kömür ya "aşırı dozda alınmış, yan etkileri yaşamı tehdit edebilecek özellikte olan bir maddeyle oluşmuş zehirlenme olgularında" ya da "yaşamı tehdit edecek boyutta bulgu vermiş zehirlenme olgularında" havayolu güvenliği sağlanarak olabilecek en kısa sürede verilmelidir. Aktif kömür verilmeden önce mide yıkaması işlemi hasta ilk 1 saat içinde gelmişse yararlı olabilir, ancak daha geç kalınmış olgularda yararı gösterilmemiştir, aktif kömürün verilmeye başlanmasını geciktirebileceği için zararlı da olabilir. Aktif kömürle birlikte katartik kullanılması çocuklarda elektrolit dengesine olumsuz etkileri nedeniyle kullanılmaması önerilir. Ergenlik dönemindeki olgularda ise sadece bir doz katartik verilmesi önerisi tartışmalı bir konudur, yararı bilimsel çalışmalarla kanıtlanmamıştır.

4. **Katartikler:** Çocukluk çağındaki zehirlenmelerde tek başına katartiklerin kullanımının yeri yoktur. Hatta aktif kömürle birlikte her defasında kullanımını destekleyen veriler de yoktur.

5. **Tüm Barsak Yıkama:** Göreceli olarak yeni bir yöntem olan dengeli ozmotik sıvılarla yapılan "tüm barsak yıkama" çok yararlı bir tedavi yöntemidir. Ancak uygulanması çocuğu ileri derecede rahatsız edici bir yöntem olmasının yanı sıra az sayıdaki olguda elde edilen deneyimlere dayanarak tedavideki yerinin tam belirlenmemiş olması güçlü bir öneri olarak sunulabilmesine engel olmaktadır. Bununla birlikte ciddi yan etkileri yok gibi görünmekte ve

- Demir, "Çinko, kurşun ve arsenik gibi metaller"
- Aktif kömürle bağlanamayan ilaçlar,
- Yavaş salınan ilaçlar,
- Enterik kaplı ilaçlar,
- Kalsiyum kanal blokerleri ve
- Ruhsatlandırılmamış ilaçlarla olan zehirlenmelerde

kullanılmasının yararlı olabileceği iddia edilmektedir.

İşlem **polietilen glikol elektrolit solusyonu** ile ağızdan veya nazogastrik sonda yoluyla 30 ml/kg/sa ya da 6 yaşından küçüklerde 0,5 L/sa, 6-12 yaş arasında 1 L/sa ve 12 yaşından büyüklerde 1,5-2 L/sa hızında verilerek uygulanması önerilmektedir. İşleme barsaktan göreceli olarak berrak sıvı gelene kadar devam edilmelidir.

- Gastrointestinal sistem patolojisi veya işlev bozukluğu olan olgularda (obstrüksiyon, ileus, hemoraji, perforasyon gibi...) ve
- Havayolu açıklığı garanti altına alınmamış olgularda bu işlem **yapılmamalıdır.**

6. **Cilt ve Göz Dekontaminasyonu:** Toksik madde cilt ile temas etmişse tüm elbiseler çıkartılmalı, sabunlu su ile yıkanmalı ve ardından durulanmalıdır. Sıcak sudan, güçlü deterjanlardan ve yıkama işlemi sırasında cildin sertçe ovulmasından kaçınılmalıdır. Bu sırada işlemi yapan kişi eldiven ve tüm vücudu kaplayan dayanıklı giysiler giymelidir.

Göze alkali veya asit bulaşmış ise bunu uzaklaştırmak için litrelerce serum fizyolojik ile göz yıkanmalıdır. Bu işlem sırasında konjonktival keseden pH ölçümleri yapılmalıdır. İşleme pH 7,4 olana dek devam edilmelidir.

7. **Zorlu Diürez:** Salisilat ve barbitürat zehirlenmelerinde önceden önerilen bir tedavi yöntemi idi. Günümüzde ise sıvı yüklenmesi riski nedeniyle kaçınılması gerekli bir yöntem olarak kabul edilmektedir.

8. **İyonize Diürez:**

İdrarın alkalileştirilmesi zayıf asidik ilaçların atılımını artırmak amacıyla kullanılır. Normalde ilaçların non-iyonize olan bölümü böbreklerden süzülür ve ardından yeniden emilir. İdrarın alkalize edilmesi tübüllerde ilaçların iyonize bölümünün artmasına neden olur ve yeniden absorbe olmalarının önüne geçilmiş olur. Bu işlemde yarar gören zehirlenmeler şunlardır:

- Salisilat,
- İzoniazid,
- Fenobarbital, Mefobarbital,
- Metotreksat,
- Klorpropamid,
- Primidon,
- Kinolon antibiyotikleri,
- Diklorofenoksiasetik asit,
- Flor,
- Uranyum zehirlenmeleri...

İdrarın alkalileştirilmesi için sodyum bikarbonat 1-2 mEq/kg IV olarak 1-2 saat içinde gidecek şekilde başlanabilir. İnfüzyon hızı idrar pH'sı 7,5-8,5 olacak şekilde ayarlanmalıdır. Diğer bir yöntem **$0,6 \times \text{Hastanın Ağırlığı (kg)} \times 5 \text{ mEq} = \text{Sodyum bikarbonat miktarı (mEq)}$** formülü kullanarak hastaya 4 saatlik süre içinde verilecek sodyum bikarbonat miktarı belirlenebilir. Hipokalemiye, hipokalsemiye ve hipernatremiye neden olabilir, bu nedenle yakından izlenmelidir. *Konjestif kalp yetmezliği, akciğer ödemi, böbrek yetmezliği olan hastalarda idrar alkalizasyonu uygulanmamalı ya da sodyum yüklenmesi ve sıvı yüklenmesi konusunda uyanık olunmalıdır.*

İdrarın asitleştirilmesi zayıf alkalik ilaçların atılımını artırmak amacıyla kullanılır. Bu amaçla amonyum klorür kullanılmaktadır. Bu işlemde amfetamin, striknin, kinin, kinidin ve fensiklidin zehirlenmelerinde yararlanılabilir. Ancak asidoz ve hiperamonyemi gibi tehlikeli yan etkileri bu endikasyonlarda yararından daha ağır basar, bu nedenle günümüzde önerilen bir tedavi yöntemi değildir.

9. Diyaliz:

Hemodiyaliz “seçilmiş olgularda (şiddetli zehirlenmeler veya böbrek yetmezliği gibi...)” kullanılması gerekli olabilir.

- Düşük moleküler ağırlıklı (<500 dalton),
- Suda çözünürlüğü yüksek
- Dağılım hacmi (2 L/kg) düşük ve
- Proteinlere zayıf bağlanma isteği olan maddelerle oluşan zehirlenmelerde

hemodiyaliz daha etkin olur. Örneğin; *salisilat, metanol, etilen glikol, vankomisin, lityum, izopropanol...*

Hemoperfüzyon ise suda çözünürlüğü az, proteinlere zayıf bağlanma özelliği olan toksinlerle/ilaçlarla olan zehirlenmelerde daha etkili olarak toksini/ilacı vücuttan uzaklaştırabilmektedir. Bu tip toksinler/ilaçlar daha adsorbandır, kan ve çevresel dokular arasında hızla denge kurabilirler. Bunlara örnek olarak *karbamazepin, barbitüratlar ve teofilin* gösterilebilir.

Hemofiltrasyon ise yüksek moleküler ağırlıklı (500-40.000 dalton) bileşiklerin vücuttan uzaklaştırılmasında etkilidir. Özellikle *teofilin* ve *aminoglikozid* dozaşımında yararlıdır. *Demir* ve *lityum* dozaşımında ise yararlı olabilir. Benzodiazepinler, trisiklik bileşikler, fenotiyazinler, klordiazepoksidler ve dekstropoksifen gibi bazı ilaçlar ise ekstrakorporeal uzaklaştırılması ya yeterli değildir ya da çok zayıf uzaklaştırılabilirler.

Hemodiyaliz veya hemoperfüzyon endikasyonları Tablo 6'da görülmektedir

Peritoneal diyaliz daha çok küçük çocuklarda ve nadiren gerekli olan bir yöntemdir. Etkinliği hemodiyalizin ancak 1/6'sı kadardır. *Etilen glikol, lityum, metanol, fenobarbital, salisilatlar, sodyum klorat* zehirlenmelerinde etkili olabilir.

Tablo 6: Zehirlenmelerde hemodiyaliz veya hemoperfüzyon endikasyonları

1. Yapılan tedavilere rağmen kliniğin giderek kötüleşmesi
2. Hipoventilasyon, hipotermi ve hipotansiyona neden olan santral sinir sistemi baskılanması.
3. Pnömoni veya septisemi gibi koma komplikasyonlarının gelişmesi.
4. İlaç/toksinin uzaklaştırılmasında diğer yöntemlerin yetersiz kalması
5. Metabolik etkilere veya gecikmiş bulgulara neden olabilen maddelerle (metanol, etilen glikol ve paraquat gibi...) olan zehirlenmelerde.
6. Beraberinde düzeltilemeyen asid baz dengesi ve plazma elektrolit bozuklukları varsa

KAYNAK: Winchester JF. Dialysis and hemoperfusion in poisoning. *Adv Ren Replace Ther* 2002;9:26-30.

10. Exchange transfüzyon ve plazmaferezis: Her iki yöntem de zehirlenmelerde nadiren de olsa kullanılabilir. Bu yöntemler özellikle plazma proteinlerine sıkıca bağlanan maddelerle (*kromik asid* gibi) olan zehirlenmelerde özellikle hemoliz ve methemoglobinemi komplikasyonları (*sodyum klorik asit* zehirlenmesinde olduğu gibi) meydana gelmiş ise kullanılması uygundur.

11. Antidotlar: Zehirlenmelerde kullanılabilen sınırlı sayıda antidot vardır. Bunlar Tablo 7'de görülmektedir.

Tablo 24- Zehirlenmelerde etken için ya da ortaya çıkan klinik bulgular için kullanılan antidot ve tedaviler	
Etken madde veya neden olduğu klinik bulgu	Antidot veya Tedavi
Altın	<i>Dimerkaprol</i>
Anafilaksi	<i>Adrenalin, difenhidramin</i>
Antikoagülanlar	<i>Vitamin K, pıhtılaşma faktörleri, taze donmuş plazma</i>
Antikolinerjik ilaçlar	<i>Fizostigmin</i>
Antimon bileşikleri	<i>Dimerkaprol</i>
Arsenik (asrine hariç)	<i>Dimerkaprol, penisilamin</i>
Bakır	<i>Dimerkaprol, penisilamin</i>
Benzodiazepinler	<i>Flumazenil</i>
Beta blokerler	<i>Adrenalin infüzyonu, glukagon</i>
Bizmut bileşikleri	<i>Dimerkaprol</i>
Civa (monoalkil civa hariç)	<i>Dimerkaprol, penisilamin</i>
Çinko	<i>Dimerkaprol</i>
Demir	<i>Desferriksamin</i>
Digoksin	<i>Digoksin-bağlayan antikorlar</i>
Ekstrapiramidal etkiler	<i>Difenhidramin</i>
Etilen glikol	<i>Etanol/fomepizol, folik asid, tiyamin, piridoksin</i>
Heparin	<i>Protamin</i>
Hidroflorik asid	<i>Kalsiyum</i>
Hidrojen sülfid	<i>Sodyum nitrit</i>
Hiperkalemi'nin kardiyak etkileri	<i>Kalsiyum</i>
Hipoglisemik ilaçlar	<i>Glukagon, octreatid, dekstroz</i>
Hipokalsemi	<i>Kalsiyum</i>
İzoniazid	<i>Piridoksin, sodyum bikarbonat</i>
Kalsiyum antagonist dozaşımı	<i>Kalsiyum, insülin, dekstroz, glukagon</i>
Karbamatlar	<i>Atropin</i>
Karbon monoksit	<i>Oksijen</i>
Kromiyum bileşikleri	<i>Dimerkaprol</i>
Kurşun (Alkil kurşun bileşikleri hariç)	<i>Dimerkaprol, penisilamin, EDTA</i>
Lityum	<i>Sodyumun yerine konması, düşük doz dopamin</i>
Malign hipertermi	<i>Dantrolen</i>
Metabolik asidoz	<i>Sodyum bikarbonat</i>
Metaklopramid	<i>Prosiklidin</i>
Metanol	<i>Etanol, folik asid, alkol dehidrogenaz inhibitörü (fomepizol)</i>
Methemoglobinemi	<i>Metilen mavisi</i>
Metotreksat	<i>Kalsiyum Lökoverin (folinik asid)</i>
Nikel	<i>Dimerkaprol</i>
Opyat analjezikler	<i>Nalokson, nalmefen</i>
Organofosfatlar	<i>Atropin, pralidoksim</i>
Parasetamol	<i>N-asetilsistein</i>
Propranolol	<i>Aminofilin, glukagon</i>
Sempatomimetikler	<i>Beta-blokerler</i>
Siyanür	<i>Sodyum nitrit, amil nitrit, sodyum tiyosulfat, hidroksi kobalamin</i>
Talyum	<i>Prusya mavisi</i>
Tiroksin	<i>Propranolol</i>
Tungsten	<i>Dimerkaprol</i>

EDTA: Ethylenediamine tetra-acetic acid.

10

SIK GÖRÜLEN ÖZGÜL ZEHİRLENMELERE YAKLAŞIM

TRİSİKLIK ANTİDEPRESAN ZEHİRLENMELERİ

Ülkemizde ve Dünya'da çocuklarda en sık görülen zehirlenme nedenidir. Ucuz ve kolay açılan bir ambalajda olması, şeker görünümünde ve şekerli bir kaplaması olması nedeniyle çocuklar için hem kolay ulaşılan hem de cazip bir materyal haline gelmektedir.

İlaç Ad(lar)ı:

Amitriptilin, Amoksapin, Butriptilin, Desipramin, Dibenzepin, Doksepin, Dothiepin, İmipramin, İprindol, Klomipramin, Lofebramin, Melitracen, Nortriptilin, Opipramol, Protriptilin, Trimipramin

Etki Şekli:

Birincil olarak merkezi sinir sistemi ve kalp-damar sistemi üzerine etki etmektedir

1. *Antikolinergik etki:* Muskarinik asetil kolin reseptörlerin çevresel ve merkezi antagonisti
2. *Çevresel alfa-1 adrenerjik blokaj*
3. *Sodyum kanal blokajı* (Kinidin benzeri etki): Tip Ia antiaritmikler gibi kalp kasılmasında zayıflama, hipotansiyon, iletim defektleri ve ventriküler aritmiler meydana gelebilir.
4. Merkezi presinaptik terminallerde norepinefrin, dopamin ve serotoninin geri alınmasını (re-uptake) engeller.
5. *Antihistaminik etki:* Bazı TSA'lar (doksepin gibi) daha yeni H₁ antagonist ajanlardan daha etkindir ve sedasyon ve koma gelişimine katkı sağlarlar.

Farmako/Toksikokinetik

Terapötik indeksi çok düşüktür, bu nedenle bir tek draje bile süt çocuğu ve yürüme çağındaki çocukta şiddetli zehirlenme nedeni olabilir.

TSA ve metabolitleri %98'e varan oranda serum proteinlerine bağlanıyor olmasına karşın yağda çözünürlüğü yüksek olduğundan doku/plazma konsantrasyon oranları yüksektir, dolayısıyla vücutta dağılım hacimleri geniştir ve yarılanma ömürleri uzundur.

Emilim Özellikleri

Gastrointestinal sistemden hızlıca ve iyi bir şekilde emilir.

Minimum Toksik Doz

5 mg/kg (amitriptilin)

Minimum Letal Doz

15-20 mg/kg (amitriptilin)

Bulgu ve Belirtileri

Yaşamsal Bulgular

Erken dönemde taşikardi, geç dönemde ise bradikardi gelişebilir. Önce hafif hipertansiyon, sonrasında şiddetli zehirlenmelerde hipotansiyon gelişebilir. Solunum baskılanması dozaşımından hemen sonra ortaya çıkabilir. Hem hipertermi hem de hipotermi geliştiği bildirilmiştir.

Baş-Göz-Kulak-Burun-Boğaz

Midriyazis (ışığa tepki mevcut), bulanık görme, nistagmus, ağızda kuruluk, koma geliştikten sonra miyozis saptanabilir.

Kalp-Damar Sistemi

Sinüs taşikardisi en sık saptanan antikolinergik etkidir. Şiddetli zehirlenmesi olan hastalarda iletim bozuklukları (*PR aralığında uzama, geniş QRS, uzun cQT, frontal planda QRS kompleksinin terminal 40 ms aksının sağa deviyasyonu, AV blok*), supraventriküler taşikardi, ventriküler disritmiler (*ventriküler taşikardi, torsades de pointes, ventriküler fibrilasyon gibi*) ve hipotansiyon gelişebilir.

Şiddetli kardiyotoksik etki genellikle ilk 6 saat içinde gelişir, ancak EKG'deki etkisi 48 saat ya da daha uzun devam edebilir.

Solunum Sistemi

Solunum baskılanması hızlıca gelişebilir. Aspirasyon pnömonisi, atelektazi, pnömoni ve ARDS ortaya çıkabilir.

Merkezi Sinir Sistemi

Letarji, ataksi, halüsinasyonlar, disoryantasyon, deliryum, ajitasyon, konfüzyon; şiddetli zehirlenmelerde koma, havaleler, miyoklonus, tremor, kas seğirmeleri ortaya çıkabilir. QRS süresi 0,10 sn üzerindeki olgularda havale görülme olasılığı artmaktadır.

Akut polinöropati, akut organik beyin sendromu, ekstrapiramidal bulgular, tardif diskinezi, deliryum ve malign nöroleptik sendrom geliştiği de bildirilmiştir.

Sindirim Sistemi

Mide-barsak motilitesi yavaşlar, mide boşalması gecikir. Barsak iskemisi, ileus bulguları, özefageal spazm ve nadiren pankreatit gelişebilir.

Karaciğer enzimleri yükselebilir.

Boşaltım sistemi

İdrar retansiyonu ve glob vesikale görülebilir. Rabdomiyolizise ikincil böbrek yetmezliği gelişebilir.

Hematolojik Sistem

Trombositopeni ve hafif "yaygın damar-İçi pıhtılaşma bozukluğu" nadiren bildirilmiştir.

Cilt

Ciltte kızarıklık, pembeleşme, kuruluk, kaşıntılı-eritematöz ve/veya veziküler döküntü bildirilmiştir.

Kas-İskelet Sistemi

Uzamış koma ve havalelere ikincil rabdomiyolizis gelişebilir.

Asit-Baz Dengesi

Hipotansiyon ve havalelere ikincil olarak metabolik asidoz gelişebilir.

Laboratuvar Bulguları

Tam kan sayımı, BUN, kreatinin, elektrolitler, kan şekeri, kan gazı, eğer uzamış koma ve/veya havaleler varsa CPK, idrarda miyogloblin istenmelidir.

Serum TSA düzeyi tespitinin tanıyı doğrulamak dışında bir yararı yoktur. Zehirlenmenin şiddeti ve gidişatı hakkında bilgi verici bir değer taşımamaktadır.

Eğer öykü kesin değilse ve/veya beraberinde başka ilaçların da alındığından kuşkulaniyorsa toksikolojik tarama yapılabilir.

EKG bulguları hem tanı koymada hem de hastalığın şiddeti ve gidişatı hakkında bilgi vericidir. Sinüs taşikardisi sıklıkla saptanmaktadır.

- Ekstremitte derivasyonlarında QRS dalga kompleksinin 0,1 sn veya daha uzun olması TSA zehirlenmesine, bu durum aynı zamanda havale görülme olasılığının artmış olduğuna,
- QRS süresi 0,16 sn veya daha uzun ise ventriküler disritmilerin görülme olasılığının artmış olduğuna,
- Benzer şekilde aVR'de R dalgasının 3 mm veya daha yüksek olması veya aVR'de R/S oranının 0,7'nin üzerinde olması ise havale ve disritmi olasılığının artmış olduğuna işaret etmektedir.
- Diğer EKG bulguları ise;
 - Frontal planda terminal 40 ms.de QRS aksının sağ aks deviyasyonu göstermesidir ve bu durum zehirlenmenin erken bulgularındandır. Bu bulguyu kolaylıkla tespit etmek için I. derivasyonda ve aVL'de "geniş S" dalgası ve aVR'de "R dalgası varlığı" aranmalıdır.
 - Uzamış PR süresi
 - Uzamış cQT süresi

Klinik ve Laboratuvar İzlem Araçları

Bilinç durumu,
Kan basıncı,
Nabız,
EKG bulguları,
Devamlı kalp-solunum-dolaşım monitorizasyonu,
BUN, kreatinin, elektrolitler, kan gazları

Hastaneye Yatış Kararı

1. İlk 6 saat içinde dozaşımı bulgusu gelişmişse
2. Bilinç değişikliği oluşmuşsa
3. Hipotansiyon
4. Solunum baskılanması
5. Herhangi bir EKG bulgusu gelişmişse
6. Disritmi veya iletim bozukluğu bulguları varsa
7. Havale
8. İlaç alımından 6 saat sonra halen kalp hızı yaş normallerinin üzerinde devam ediyorsa
9. 5 mg/kg'dan daha fazla almışsa
10. Birlikte başka ilaçlar almışsa

Bilinç durumu etkilenen ve/veya EKG bulguları gelişen ve/veya havale, dolaşım bozukluğu bulguları olan hastalar çocuk yoğun bakım servisinde izlenmelidir.

Yönetim

Hastanın erken dönemlerindeki normal bulgularına ve iyi görünümüne aldanmamak tedavi yaklaşımında çok önemlidir. Çünkü hızla solunum baskılanması, bilinç baskılanması, havaleler ve disritmiler gelişebilir. Bu nedenle yakın monitorizasyon ve klinik izlem özenle sürdürülmelidir. Damar yolu açılmalıdır. Bilinç-solunum baskılanması belirginleşir, havaleler gelişirse havayolu açıklığını sürdürmede kuşku olduğunda zaman kaybetmeksizin endotrakeyal entübasyon uygulanmalıdır. Sonuçta hasta yönetiminde öncelikle etkin havayolu yönetimi, havale kontrolü, kalp-solunum-dolaşım işlevleri için destek ve gerekli ise serum alkalinizasyonu yöntemlerine odaklanılmalıdır.

Yıkama/Yıkama

Genellikle gerekli değildir.

Kusturma

Hastane öncesinde ve hastanede kusturma önerilmemektedir.

Mide yıkama

Mide yıkaması fazla miktarda (15-30 mg/kg) alınmış ve aldıktan sonraki 1-4 saat (bazı kaynaklarda 12 saat) içinde baş vurmuşsa çocuklarda 24-32 F ve ergenlerde ise 36-42 F NG sonda ile yapılmalıdır.

Aktif kömür

Süt çocuğunda 1 gr/kg, daha büyük çocuklarda 25-50 gr aktif kömür katartik kullanmaksızın verilmelidir. Antikolinerjik etki nedeniyle ve enterohepatik resirkülasyon nedeniyle çoğul doz aktif kömür uygulaması yararlı olabilir, ancak kanıtlanamamıştır. İlk dozdan 4 saat sonra öncekinin yarı dozunda verilmelidir.

Bulgu/belirtilere yönelik tedavi

Hastada **hipotansiyon** gelişmişse;

Öncelikle 10-20 ml/kg serum fizyolojik damar yolundan verilmeli ve

Berberinde sodyum bikarbonat verilmesi hipotansiyonu düzeltmeye yardımcı olacaktır.

Eğer hipotansiyon sıvı tedavisine karşın halen devam ediyorsa vazopressörler kullanılmalıdır.

Bunun için norepinefrin (0,1-0,2 µg/kg/dk) kullanımı en uygundur. Ancak ülkemizde norepinefrin bulunmaması nedeniyle dopamin 10 µg/kg/dk hızında ve gerektiğe artırmak suretiyle verilebilir.

İletim bozuklukları ve disritmiler gelişmişse;

Sodyum bikarbonat 1-2 mEq/kg uygulanması ilk yeğlenen ilaç olmalıdır. Disritmiler ve EKG bozuklukları düzelmediği takdirde gerektiğe tekrarlanabilir, ancak arteriyel pH'nin 7,45-7,55 arasında tutulmalı ve 7,55'i geçmemesine önem verilmelidir. Sodyum bikarbonat uygulama yöntemi olarak aralıklı bolus önerilmektedir. Devamlı sodyum bikarbonat infüzyonu uygulanabilir.

Sodyum bikarbonata seçenek olarak hiperventilasyon, hipertonic salin kullanımı veya her ikisinin birlikte kullanımını mevcuttur. Ancak her ikisinin birlikte kullanımı şiddetli alkalozu neden olabilir ve klinik durumu kötüleştirebilir.

Bu tedaviler disritmilerin düzeltilmesinde yararlı olmadıysa diğer bir seçenek olarak lidokain 1 mg/kg bolus verilmelidir

Tip Ia, Ic ve III antiaritmik ilaçlar sodyum kanal blokajını pekiştireceği ve QT aralığının uzamasına katkı sağlayacağı için TSA dozaşımı tedavisinde kontrendikedir.

Fenitoin kullanımı bazı kaynaklarda önerilmekle birlikte ventriküler aritmileri ve iletim bozukluklarını artırma olasılığı nedeniyle kullanılmaması yeğlenmelidir.

Torsade de pointes ventriküler taşikardisi varsa hemen veya “sodyum bikarbonat, lidokain ve kardiyoversiyona rağmen inatla devam eden ventriküler taşikardilerde” magnezyum sülfat 25-50 mg/kg (en çok 2 gr) dozunda kullanılabilir.

Havaleler genellikle kısa ve kendi kendini sınırlayıcı tarzda olmasına rağmen nadiren tedaviye dirençli nöbetlere neden olabilir. Ayrıca havalelere bağlı hipertermi, rabdomiyolizis, hipoksi ve asidoz tabloları ortaya çıkabilir. Tedavide;

İlk yeğlenen ilaç benzodiyazinlerdir.

Fenobarbital kullanılabilir.

Sodyum bikarbonat kullanımı yararlı olabilir.

Fenitoin de kullanılabilir, ancak aritmi yapma riski nedeniyle tartışmalıdır.

Dirençli nöbetler ve myoklonus için propofol kullanımı göz önüne alınabilir.

Antidot olarak önceden önerilen fizostigmin kullanımı artık önerilmemektedir. Ayrıca flumazenil kullanımı da TSA dozaşımında kontrendikedir. Oysa sodyum bikarbonat TSA dozaşımı durumlarında ortaya çıkan birçok durumda etkili olmaktadır.

Sodyum bikarbonat başlama endikasyonları şunlardır:

1. Metabolik asidoz
2. EKG bulguları
 - a. QRS>0,1 sn
 - b. Uzunlaşmış cQT
 - c. aVR'de R dalgası ≥ 3 mm
 - d. aVR'de R/S oranı $\geq 0,7$
3. Disritmiler
4. Hipotansiyon
5. Nöbetler

Sodyum bikarbonat uygulanan hastalarda yakın elektrolit (özellikle potasyum, sodyum, kalsiyum ve magnezyum) ve kan gazı izlemeleri yapılmalıdır. TSA'nın hipokalemiye de neden olabileceği ve hipokaleminin ise aritmi ve ileusu şiddetlendirebileceği için serum potasyum düzeyinin normal tutulmasına özen gösterilmelidir.

İleri uzaklaştırma yöntemleri

Diürez, periton diyalizi, hemodiyaliz, hemoperfüzyon önerilmemektedir. Ancak her türlü tedaviye dirençli bazı olgu bildirimlerinde hemodiyaliz/hemoperfüzyonun yararlı olduğu ileri sürülmüştür.

Gidişat

Erken dönemde müdahale edilen olgularda gidişat yüz güldürücüdür. Ancak geç fark edilen ve geç müdahale edilen olgularda şiddetli bulgular ortaya çıkabilmekte, status epileptikustan mekanik ventilasyon gereksinimine ve ölüme kadar ilerleyen durumlar görülebilmektedir.

Taburcu Etme Kararı ve Öneriler

Acilden

Acilde 6 saatlik gözlem süresince havale, geniş QRS, hipotansiyon, disritmi (geçici hafif sinüs taşikardisi dışında) gelişmemişse gastrointestinal dekontaminasyon ve gerekli ise psikiyatrik danışma gerçekleştirildikten sonra eve önerilerle gönderilebilir.

Yataklı Servisten

Tüm klinik bulgular düzeldikten ve EKG bulguları en az 24 saat normal seyrettikten sonra taburcu edilebilir

SALİSİLAT ZEHİRLENMESİ

Aspirin anti-enflamatuvar, anti-piretik ve analjezik özellikleri olan bir maddedir. Aynı zamanda trombozun önlenmesinde de kullanılır.

Zehirlenmeler, akut ve süregelen zehirlenmeler şeklinde görülür. Çocuklarda akut zehirlenmeler süregelen zehirlenmelerden daha sık görülmektedir. Salisilatlar ya tek başlarına ya da diğer ilaçlarla bir arada, yaygın bir şekilde kullanılan ilaçlardır.

Sunuluşu

Toz, tablet ve şurup formları vardır. 1) Bebek ve çocuk aspirini 80-100 mg asetilsalisilik asit 2) Erişkin aspirini 50 mg asetilsalisilik asit 3) Metil salisilat (pomad) 1,4 gr/ml 4) Pepto bismol 8,77 mg/ml sodyum salisilat içerir.

Emilim Özellikleri

Salisilat ağızdan alındıktan sonra gastrointestinal sistemden hızlıca emilir, jejunumun başlangıç bölümlerinde emilir.

Farmako/Toksikokinetik

“Tedavi edici dozlarda salisilat alımı”nın ardından 1-2 saat içinde plazma tepe seviyesine ulaşılır. Fakat yüksek dozlarda alındığında midenin asidik ortamında presipite olarak suda çözünmeyen bir kitle oluşturur. Bu durum plazma tepe değerine ancak 24 saatte ulaşmasına neden olur. Tedavi dozlarda dozlarda yarılanma ömrü 2-4 saattir. Aşırı doz alımında ise bu süre 30 saate kadar uzayabilir. Tedavi dozlarda, salisilat % 75-90 oranında proteine bağlanır. Dağılım hacmi 0,1-0,3 L/kg'dır, dozaşımında genişler. Salisilat karaciğerde çeşitli yollarla metabolize olmaktadır. Töropatik dozlarda, salisilat glukoronidasyon, oksidasyon ve glisin konjügasyonu ile metabolize olur. Asıl olarak böbreklerden atılır.

Toksik Doz

Akut zehirlenmelerde 150-200 mg/kg'dır. İki gün boyunca üst üste 100 mg/kg/gün alındığında da zehirlenme bulguları ortaya çıkabilir.

Letal Doz

300 mg/kg

Bulgu ve Belirtileri

Zehirlenme bulguları yaşa göre değişkenlik gösterir, yaş küçüldükçe zehirlenmenin şiddeti daha da artmaktadır.

Salisilat zehirlenmesi bulgu ve belirtileri 3 evrede kendini gösterir:

Evre 1: Alımdan sonraki 12 saatlik dönemi kapsar. Takipne, hiperventilasyon, solunumsal alkaloz, alkaloz, idrarla bikarbonat kaybı yanı sıra sodyum ve potasyum da kaybedilir. Sonuçta bu dönemde hem idrar hem de serum pH'sı alkalendir.

Evre2: Alımdan sonraki 12-24 saatlik dönemi kapsar. Böbrekte hücre-içi potasyum kaybına bağlı olarak idrar asidik olmaya başlar. Küçük çocuklarda (4 yaş altı) bu dönemde saf metabolik asidoz gelişebilir. Ancak daha büyük çocuklarda “vücudun uyum düzenekleri” devreye girerek serum pH'sı alkalik olmaya devam edebilir. Bu evrede serum pH alkalik iken idrar pH asidik olur. Pıhtılaşma testleri bozulmaya başlar.

Evre 3: Hipopotasemi, bikarbonat kaybı ve dehidratasyona bağlı metabolik asidoz belirginleşir, laktik asidoz gelişir. Bu durum bebeklerde 6 saat içinde, daha büyük çocuklarda ve ergenlerde ise yaklaşık 24 saatte gelişir.

Hafif ve orta derecede zehirlenmelerde sadece takipne, hiperventilasyon, kulak çınlaması, aşırı terleme, karın ağrısı, bulantı, kusma ve hafif dehidratasyon bulguları mevcuttur.

Şiddetli zehirlenmelerde ise baş dönmesi, disritmiler, hiperventilasyon, hipotansiyon, AC ödemi, taşikardi, hipokalsemi, hipopotasemi, hiperglisemi, hipoglisemi, hipertermi, beyin ödemi, hepatik toksisite bulguları, ensefalopati, koma, nöbetler, rabdomiyolizis, oligüri, böbrek yetmezliği, sitemik kanamalar meydana gelebilir.

Laboratuvar

- Tam kan sayımı
- BUN, kreatinin, elektrolitler, kalsiyum
- Kan şekeri
- Kanama-Pıhtılaşma testleri
- Kan gazları
- Tam idrar tetkiki
- Serum salisilat düzeyi
- Hasta başı tarama testi (Fe₃ klorür testi) çalışılmalıdır

Artmış anyon açığı, solunumsal ve/veya metabolik asidoz, hipo/hipernatremi, hipopotasemi, hipokalsemi, hiper/hipoglisemi saptanabilir. Serum salisilat düzeyi alımdan 6 saat sonra 30mg/dl üzerinde ise dozaşımı tanısı konulur.

Klinik-Laboratuvar İzlem Araçları

Ardışık serum salisilat düzeyi, kan şekeri, elektrolitler; serum salisilat düzeyi ve kan gazı sonuçları normale dönene kadar 2 saatte bir tekrarlanmalıdır.

Tam kan sayımı, böbrek ve karaciğer işlev testleri ve pıhtılaşma testleri anormal ise normale dönene kadar tekrarlanmalıdır.

Kulak çınlaması, işitme işlevleri, cilt bulguları (ekimoz, peteşi vs)

Hastaneye Yatış Kararı

1. Bilinç değişikliği
2. Anormal kan gazı, kan şekeri
3. Elektrolit dengesizliği, dehidratasyon
4. Nöbet
5. Akut dozaşımında serum salisilat düzeyi 40 mg/dl üzerinde ise yatırılarak izlenmelidir.
6. Belirgin bulgu ve belirtileri olan hastalar çocuk yoğun bakım servisinde izlenmelidir.

Yönetim

Yaşamsal öneme sahip bulgulara yönelik "etkin havayolu-solunum-dolaşım yönetimi"ne ek olarak salisilat emilimini engellemeye, uzaklaştırma yöntemlerine ve sıvı-elektrolit-asit-baz dengesi bozukluklarını düzeltici tedaviye odaklanılmalıdır.

Yıkama-Yıkama

Mide yıkama işlemi ilaç alımından sonraki 1 saat içinde getirilen, 150 mg/kg'dan daha fazla almış olan veya aldığı miktar bilinmeyen olgularda uygulanmalıdır.

Aktif Kömür

Aktif kömür ilaç alımından sonraki 1 saat içinde getirilmiş olan olgularda uygulanmalıdır. Çoğul doz aktif kömür uygulaması yararlı olabilir.

Tüm Barsak Yıkama

Tüm barsak yıkama geç-salınımlı veya enterik kaplı salisilat alımlarında ve bezoar oluşmuşsa yararlı olabilir.

İdrar Alkalinizasyonu

Salisilat dozaşımında metabolitlerin asıl atılım yeri böbreklerdir. Serum ve idrar pH'sı 7,5 üzerinde olduğunda salisilat atılımı belirgin olarak artmaktadır. Bu nedenle idrar pH'sının 7,5-8 arasında ve idrar çıkışının ise 1-2 ml/kg/sa olması hedeflenmelidir. Bu işlem için sadece damar yolundan sodyum bikarbonat uygulanmalı, salisilat emilimini artıracığı için bikarbonat ağızdan asla verilmemelidir. Hipopotasemisi olan hastalarda idrar alkalileştirilmesi zorlaşacağı için sıvıya potasyum eklenmelidir. Bunun için hastanın idrar çıkardığından emin olunmalıdır. Bu işlemler sırasında aşırı alkalinizasyondan, sıvı yüklenmesinden kaçınılmalıdır. Önerilen idrar alkalinizasyon yöntemi; önce 1-2 mEq/kg sodyum bikarbonat yapılır, ardından 100-150 mEq sodyum bikarbonat ve 20-40 mEq/L potasyum klorür (eğer idrar çıkarmışsa) %5 dekstroz solüsyonu içine konarak 1,5-2,5 ml/kg/sa gidecek şekilde ayarlanır. Bu durumda serum elektrolit, kan gazı, idrar pH'sı, aldığı-çıkardığı sıvı miktarı, kalp hızı, solunum sayısı, kan basıncı, akciğer sesleri, karaciğer büyüklüğü ve juguler venöz dolgunluk yakından izlenmelidir.

İleri Uzaklaştırma Yöntemleri

Eğer hastada akciğer ödemi veya böbrek yetmezliği varsa idrar alkalinizasyonundan kaçınılmalı, hemodiyaliz uygulanmalıdır. Bunların dışında belirgin bilinç baskılanması, nöbetler, tedaviye yanıtızsız şiddetli metabolik asidoz, karaciğer yetmezliği, diğer tedaviler yanıt vermeyen ve akut dozaşımında serum salisilat düzeyi 100 mg/dl veya süreğen dozaşımında 50 mg/dl'nin üzerinde olan hastalarda da hemodiyaliz uygulanması yararlı olacaktır.

2 yaş altı çocuklarda kan değişimi göz önüne alınabilir.

Deneyimli merkezlerde hemofiltrasyon yararlı olabilir.

Bulgulara Yönelik Tedavi

Bulguya yönelik tedavide nöbetler için benzodiyazepinler yeğlenmelidir. Benzodiyazepin uygulanmasına rağmen tekrarlayan nöbeti olan hastalarda fenobarbital, propofol kullanımı göz önüne alınmalıdır. Hipotansiyon için öncelikle 20 ml/kg serum fizyolojik yüklemesi yapılmalı, uzamış protrombin düzeyi varsa K vitamini uygulanmalıdır.

PARASETAMOL ZEHİRLENMESİ

Klinik kullanıma 1950'lerde giren parasetamol dünyada en fazla kullanılan analjezik-antipiretik ilaçtır. Parasetamolün kullanımı aspirinin Reye sendromu ile ilişkisinin tanımlanmasından sonra daha da çok arttı. Parasetamol zehirlenmelerinde asıl olarak karaciğer etkilenmekte, ek olarak kalp ve böbrekler de etkilenmektedir. N-asetilsistein parasetamol alındıktan sonraki ilk 8 saatte verilirse, toksisite gelişmesini önler, fakat geç dönemde gelen ve bilhassa hepatik zararlanması olanlarda da yararlı olabilmektedir. Parasetamol ülkemizde tek veya diğer ilaçlarla bir arada bulunabilmektedir.

Etki Mekanizması:

Parasetamol, prostaglandin sentezini inhibe ederek etkisini göstermektedir.

Farmako/Toksikokinetik

Parasetamol çeşitli yollarla metabolize olabilir. Tedavi amaçlı kullanımda glukorinidasyon ve sülfanizasyon major metabolizasyon yoludur. %5-20 oranında proteinlere bağlanır. Tedavi amaçlı dozlarda parasetamolün yarılanma ömrü 1,5 ile 3 saattir. Yüksek dozlarda parasetamolün klirensi doyumluğa ulaşacağından yarılanma ömrü 12 saate kadar uzayabilir.

Dağılım hacmi 0,8-1 L/kg'dır.

Emilim Özellikleri

Parasetamol standart tablet veya kapsüller alındıktan sonra 1-2 saat içerisinde hızlıca emilir ve tepe düzeyine ulaşır, sıvı preparatları ise 30 dakikadan daha kısa zamanda tepe düzeyine ulaşır. Salınlımlı preparatlarda emilim 12 saate kadar devam eder.

Toksik Doz

140 mg/kg

Letal Doz

Toplam 10-15 gr (ergen ve erişkinlerde)

Bulgu ve Belirtileri

Bulgular 4 ayrı evrede kendini gösterir.

Evre 1-Gastrointestinal rahatsızlık evresi (0-24 saat): Bu dönemde genellikle bulgu yoktur. Ancak küçük çocuklarda bulantı-kusma sıklıkla görülür. Çok yüksek dozlarda alınmışsa artmış anyon açıklı metabolik asidoz gözlenebilir.

Evre 2-Sessiz evre (24-48 saat): Bu evrede bulantı-kusma olmadığı için hasta görünüm olarak iyileşmiş izlenimi verir. Ancak karaciğer enzimleri yükselmiştir, fizik bakıda karaciğer üzerinde hassasiyet ve hepatomegali saptanabilir.

Evre 3-Karaciğer yetmezlik evresi (3-4 gün): Bu dönemde bulantı-kusma yeniden olmaya başlar, kan şekeri düşebilir, sarılık ortaya çıkar. Pıhtılaşma bozuklukları, sağ üst kadran ağrısı ve ensefalopati bulguları ortaya çıkabilir. Karaciğer enzimleri belirgin derecede yüksektir.

Evre 4-Ölüm veya İyileşme evresi (4-14 gün): İyileşme göstermeyen hastalarda ilerleyici ensefalopati, hiperamonyemi, kanama-pıhtılaşma bozuklukları, böbrek yetmezliği gibi bulgular gelişir. Bu tip hastalar karaciğer transplantasyonu gerçekleştirilemezse kaybedilirler. Tedaviye yanıt veren

hastalarda 5. günden itibaren karaciğer işlev testlerinde düzelmeler olmaya başlar ve sonuçta tamamen iyileşirler. Karaciğerde kalıcı bir hasar da kalmaz.

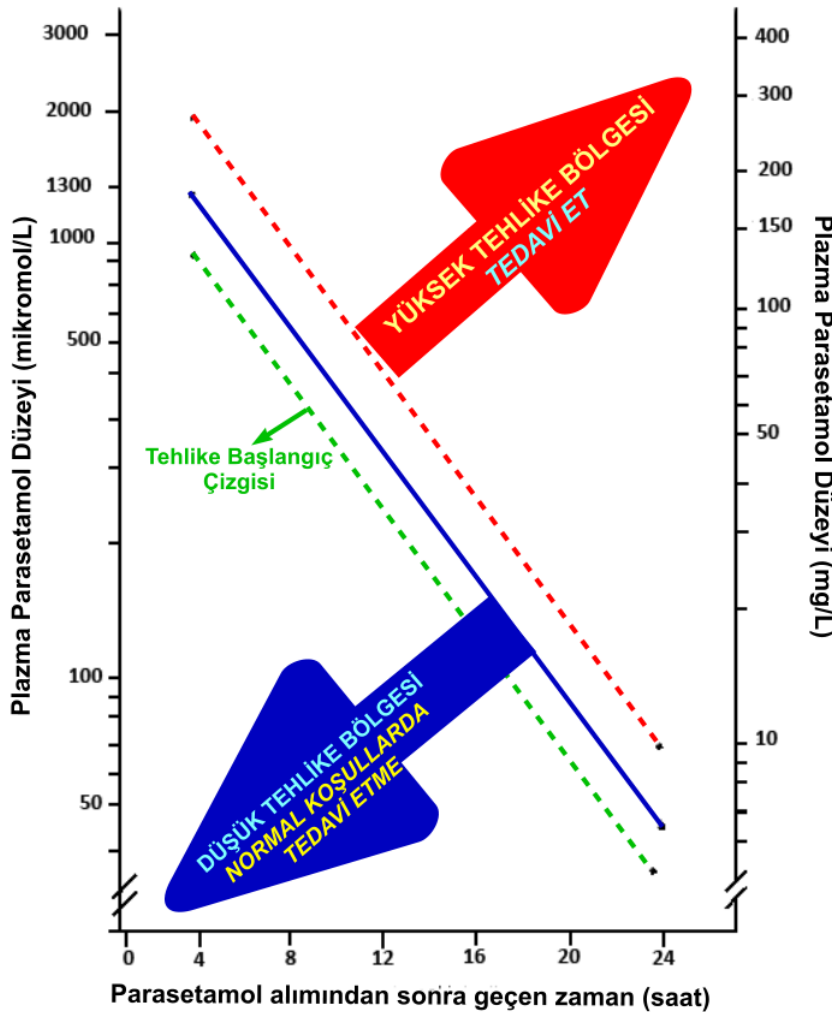
Laboratuvar Bulguları

Erişkinlerde plazma parasetamol düzeyi ilaç alımından 4 saat sonra veya ne zaman aldığı bilinmiyorsa başvurudan 4 saat sonra bakılmalıdır. 140 mg/kg ve üzeri alınmış ise kan parasetamol düzeyi eliksir preparatlarda 2. saatte, tablet preparatlarda 4. saatte bakılmalıdır ve nomogram üzerinde işaretlenmelidir.

Hepatotoksisite tehlikesi olan tüm hastalarda tam kan sayımı, pıhtılaşma testleri, elektrolit, kalsiyum, kreatinin, kan şekeri takibi, karaciğer enzimleri istenmelidir.

Parasetamol Düzeyi

Parasetamol düzeyi ilk alımdan sonraki 4 ve 12-15. saatte bakıldığında klinik şiddeti ile beraber Rumack/Matthew nomogram ile uyumludur.



Şekil-1. Rumack/Matthew nomogramı

Klinik ve Laboratuvar İzlem Araçları

Toksik sınırdaki plazma parasetamol düzeyi saptanmış hastalarda SGOT, SGPT, total bilirubin, PT veya INR ilk gelişte ve parasetamol düzeyi normale dönene kadar veya 3 gün boyunca her gün çalıştırılmalıdır. Eğer karaciğer işlev testlerinde anlamlı bozukluklar saptanmışsa BUN, kreatinin, tam idrar tahlili, kan şekeri, hematokrit, hemoglobin, amilaz ve EKG gerekli oldukça izlenmelidir.

Hastaneye Yatış Kararı

Çocuklarda 140 mg/kg'dan, ergen ve erişkinde 125 mg/kg'dan daha fazla parasetamol almışsa, alımdan 4 saat sonraki plazma düzeyi küçük çocuklarda 140 µg/ml'den yüksek ise, karaciğer işlev testleri bozuka, asidozu varsa hastanede gözlenmesi uygundur.

Tedavi

Parasetamol zehirlenmesinin tedavisinde ana basamaklar gastrointestinal dekontaminasyon ve N-asetilsisteindir (NAS).

Mide Yıkama

İlaç alımından sonraki 1 saat içinde başvuran hastalarda uygulanabilir.

Aktif kömür

Parasetamol alımından sonraki 2 saat içerisinde başvuran hastalarda kullanılması yararlı olabilir. Aktif kömür N-Asetilsistein'in de % 8-39'unun emilimini engellese de aktif kömür uygulanımı sırasında doz artırımı gerekmez. Çoğul doz aktif kömür uygulaması yararlı olabilir, ancak önerilmez.

N-asetilsistein (NAS)

N-asetilsistein, eğer parasetamol alımından sonraki ilk 8-10 saat içerisinde verilmişse, ciddi hepatotoksisite ve ölüm tehlikesi belirgin derecede azalır. Yapılan çalışmalarda ilk 8 saatte alınmasının oldukça etkili olduğunu göstermektedir.

N-asetilsistein kullanma nedenleri: 1) Hastanın parasetamol düzeyi akut alımdan 4 saat sonra Rumack-Matthew nomogramında "olası hepatotoksisite" çizgisinin üzerinde ise 2) Tek doz akut 140 mg/kg üzerinde doz alımı varsa ve parasetamol düzeyi ilk 8 saat içerisinde bakılmıyorsa 3) Hastanın parasetamol alım zamanı bilinmiyorsa ve serum düzeyi >10 µg/mL (66 µmol/L) ise 4) Hastanın tetkikleri hepatotoksisite ile uyumlu (hafiften fulminan hepatik yetmezliğe kadar) ise ve aşırı parasetamol alım öyküsü olması NAS kullanım nedenlerini oluşturmaktadır.

N-asetilsistein için önerilen dozlar:

Ağızdan: 140 mg/kg yükleme dozunu takiben, 4 saatte bir 70 mg/kg idame dozu olarak verilir (yükleme dozu ile birlikte toplam 18 doz verilmeli ve 1 saat içerisinde kusma gözlenir ise doz tekrarlanmalıdır).

Damar-içi yoldan: 150 mg/kg 60 dakikada yavaş i.v. infüzyon, sonrasında 50 mg/kg 4 saatte ve daha sonra da 100 mg/kg 16 saatte i.v. infüzyon olarak verilmelidir. Toplam doz 21 saatte 300 mg/kg olup, dekstroza ya da serum fizyolojik içerisinde verilebilir.

İleri Uzaklaştırma Yöntemleri

Hemodiyaliz ve hemoperfüzyon yararlı olabilir. Eğer toksik dozda parasetamol alımından 15 saat sonra NAS verilmemişse, nomogramda plazma parasetamol düzeyi "yüksek tehlike" bölgesinde ise veya SGOT ve SGPT 5000 IU/L üzerinde ise aktif kömürlü hemoperfüzyon yapılması daha yararlı olacaktır.

Kan değişimi yararlı olabilir.

ORGANOFOSFOR-KARBAMAT ZEHİRLENMESİ

Tarım ilaçlarıyla (özellikle organofosfor ve karbamatlar) olan zehirlenmeler, çocukluk çağında sıklıkla karşılaşılan sorunlardan biridir.

Vucuda Giriş Yolları:

- 1- Cilt (erişkinlerde en sık)
- 2- Ağız yoluyla
- 3- Solunum yoluyla
- 4- Göz

Zehirlenme Olasılığı Yüksek Durumlar:

- 1- Bahçe ve tarım alanında çalışma
- 2- Haşarat öldürme işi ile uğraşma ve bunların ilaçlama yaptığı ortamda çalışanlar ve yaşayanlar
- 3- Antikolinesteraz etkili püskürtme şeklindeki böcek ilaçları kullanılan evler ve işyerleri

Bunların dışında özkıyım amaçlı ve yanlışlıkla olan zehirlenmeler de görülmektedir.

Etki Mekanizması:

Temelde asetilkolinesteraz enziminin baskılanması sonucu ortaya çıkan kolinerjik sendrom klinik tabloya hakimdir. Asetilkolinesteraz enziminin baskılanması kas-sinir kavşağında asetilkolinin birikmesine ve devamlı etkin halde kalmasına neden olmaktadır. Bu ise postsinaptik sinir hücrelerinin sürekli depolarizasyonuna yol açmaktadır. Böylece çevresel sinir sisteminde muskarinik bölgeler, sempatik-parasempatik ganglionlarda nikotinik bölgeler, kas-sinir kavşağındaki nikotinik bölgeler etkilendiği gibi merkezi sinir sistemi de etkilenmektedir. Genel olarak muskarinik bölgeler üzerine etkisi

devamlı iken nikotinic etkili bölgelere önce uyarıcı etki yapar ardından hiperpolarizasyon bloğu yapmak suretiyle baskılayıcı etkiye neden olmaktadır.

Kolinerjik sendroma ait bulgu ve belirtiler, kolinesteraz enziminin etkinliği %50-60 oranında baskılandıktan sonra tipik olarak başlamaktadır. Ancak kişisel farklılıklar nedeniyle bazen kolinesteraz etkinliğinde %25 azalma bile orta derecede kolinerjik sendrom bulgularına neden olmaktadır.

Farmakokinetiği:

Antikolinesteraz özellikli maddeler etki gücü yönünden çok değişkenlik göstermektedir. Farmakolojik ve toksikolojik etki yönünden klasik log-linear doz yanıtı ilişkisi sergilememektedir. Öldürücü doz toksik maddenin gücü ile ilişkili olarak birkaç miligramdan 10-100 grama kadar değişebilir. Bazı organofosforlar karaciğerde metabolize edilerek daha güçlü toksik özelliklere sahip hale gelebilirler.

Bulgu ve Belirtileri

Amerikalılar kolinerjik sendrom bulgularını kolay hatırlamak için Türkçeye “ahmaklar” şeklinde çevirebileceğimiz “DUMBELS” (asıl kökü DUMB-BELL) sözcüğünün veya “çamur ve lağım pislği” anlamına gelen “SLUDGE” sözcüğünün baş harflerini kullanmayı önermektedirler:

Diarhea (İshal) Urination (Aşırı idrar yapma) Miosis (Miyozis) Bronchospasm (Bronkospazm) Emesis (Kusma) Lacrimation (Aşırı gözyaşı salgılanması) Salivation (Aşırı tükürük salgılanması)	veya	Salivation, Lacrimation, Urination, Defecation, Gastric Emesis, Bronchorrhea, Bronchospasm, Bradycardia
---	------	--

DUMBELS ve SLUDGE/BBB hatırlatmaları nikotinic ve MSS bulgularını içermez.

Belirti ve bulgular en erken solunum yoluyla, en geç ciltten alındığında genellikle birkaç dakika ile birkaç saat içinde ortaya çıkmaktadır. Bulgu ve belirtiler 12 saatten daha fazla gecikmişse kolinerjik zehirlenme tanısından uzaklaşmak gereklidir.

İlk önce muskarinik daha sonra nikotinic bulgu ve belirtiler kendini belli eder. Daha geç olarak merkezi sinir sistemi üzerine etkisi başlar ve huzursuzluk, başağrısı, tremor, bitkinlik, konfüzyon, uykuya eğilim, ataksi, konuşma bozukluğu, havale, solunum ve dolaşım merkezlerinin baskılanması ve koma gelişir.

Muskarinik bulgu ve belirtiler hafif zehirlenmelerde, nikotinic ve merkezi sinir sistemi bulgu ve belirtileri ise ağır zehirlenmelerde ön plandadır. Bu nedenle hastada taşikardi ve hipertansiyon saptanması ağır zehirlenmeye işaret eder.

Yaşamsal Bulgular

- Bradikardi, Hipotansiyon
- Taşikardi, Hipertansiyon (Nikotinic etki nedeniyle, ağır zehirlenmelerde)
- Takipne (Bronkorea nedeniyle)
- Solunum baskılanması
- Hipotermi gelişebilir

Baş-Boyun-Boğaz-Kulak-Burun-Göz

- Hasta sarımsak benzeri bir koku yayabilir.
- Aşırı tükürük salgısı ve gözyaşı artışı, miyozis (ışığa yanıtızsız) sıklıkla görülür.
- Midriyazis (Daha çok ağır zehirlenmelerde ve ilerlemiş olgularda)
- Bulanık görme, periorbital kaslarda fassikülasyon ve gözde ağrı
- Nistagmus
- Pitozis (nadir)
- Başağrısı
- Peltek konuşma

Cilt

- Aşırı terleme sıklıkla bulunur.

Kalp

- Kalp-dolaşım sisteminde baskılanma
- Atrial fibrilasyon, AV bloklar ve asistol görülebilir.

- EKG'de QT uzaması (Eğer varsa hastanın gidişatının kötü olduğuna işaret eder)
- Ventriküler disritmiler, her türlü taşidisritmi veya bradidisritmi
- Siyanoz

Akciğer

- Bronkospazm
- Ağız, burun ve bronş salgılarında artma
- Kardiyojenik olmayan akciğer ödemi
- Kimyasal pnömoni (Eğer alınan toksik madde bir hidrokarbonlu çözücü içeriyorsa)

Mide-Barsak

- Bulantı
- Kusma
- Karın ağrısı
- Diyare
- Oddi sfinkteri spazmı nedeniyle pankreatit gelişebilir.
- İstemsiz defekasyon

Beyin-Sinir-Kas

- Kas fasikülasyonları, kas güçsüzlüğü, paralizisi
- Kramplar
- Rabdomiyolizis
- Hiporefleksi veya hiperrefleksi
- Havale
- Distoni
- Koreoatetoid hareketler
- Huzursuzluk, hırçınlık, saldırganlık
- Uykuya meyil, koma

Böbrek-İdrar Yolları

- Altına idrar kaçırma sıklığı, özellikle şiddetli olgularda...

Diğer

- Nadiren hipokalemi yapabilir.
- Hiperlisemi (ağır zehirlenmelerde)
- Metabolik asidoz (ağır zehirlenmelerde)
- Hemoglobin azalması
- Alyuvarlarda azalma
- Trombosit sayısında düşme
- Hiperaktivite
- Algılama ve kendini ifade etmede azalma

Laboratuvar

Laboratuvar tetkikleri içinde tanıda en fazla yardımcı olacak tetkik **kolinesteraz ölçümüdür**. Vücutta 2 tip kolinesteraz bulunur: 1- Gerçek kolinesteraz 2- Yalancı kolinesteraz... Gerçek kolinesteraz alyuvarlar, sinir sistemi ve iskelet kasında bulunur. Yalancı kolinesteraz ise plazma ve karaciğerde bulunur. Bunlardan "gerçek kolinesteraz" enzim baskılanması düzeyini daha iyi yansıtır, buna karşın ölçüm tekniği daha zor ve pahalı olduğu için klinikte plazma "yalancı kolinesteraz" ölçümü yeğlenmektedir. Ancak yalancı kolinesteraz düzeyi zehirlenmenin şiddeti ile doğru orantılı değildir, bu amaçla kullanılması önerilmemektedir. Buna karşın alyuvarlardaki "gerçek kolinesteraz" düzeyleri zehirlenmenin şiddeti ile ilişkilidir. Eğer "alyuvar gerçek kolinesteraz" enzim düzeyi normalin %25-50'si oranına düşmüşse **hafif**, %10-25'i oranına düşmüşse **orta**, %10 düzeyinin de altına düşmüşse **ağır** şiddette zehirlenme olduğu ileri sürülebilir.

Plazma "yalancı kolinesteraz" birkaç gün ile birkaç hafta boyunca, alyuvarlardaki "gerçek kolinesteraz" ise 1-3 ay boyunca baskılanmış durumda kalır. Bu nedenle tanı koymada ve zehirlenmenin şiddetini belirlemede "gerçek kolinesteraz" düzeyi daha anlamlı iken izlem ve taburculuk açısından "yalancı kolinesteraz" düzeyi daha kullanışlıdır.

İdrar Bulguları:

Proteinüri, glikozüri. Bazen rabdomiyoliz sonucu miyoglobüri görülebilir.

Hematolojik Bulgular:

Hemoglobün düzeyi nadiren düşer. Süreğen zehirlenmelerde ise daha sıklıkla hemoglobün düzeyi düşebilir. Beyaz küre sayısı yüksek olabilir, periferik yaymada sola kayma saptanabilir. Trombosit sayısı düşebilir, nadiren yükselebilir. Bazı olgularda koagülasyon testleri de bozulabilir.

Biyokimyasal Bulgular:

Hiperglisemi sıklıkla bulunur. Adrenal medulladan katekolamin salınımına bağlı olduğu düşünülmektedir. Daha az olasılıkla hipoglisemi gelişebilir, bunun da aşırı kolinerjik uyarıyla salınan insülinin etkisiyle olduğu öne sürülmektedir. Hipoglisemi varsa gidişatın iyi olmadığını gösterir.

Elektrolit anormallikleri görülebilmektedir: Hipokalemi, hiperkalemi, hipokloremi, hiperkloremi, hiponatremi...

Serum amilazı hastaların çoğunda yükselir.

Kan Gazları:

Hipoksi ve metabolik asidoz gözlenebilir.

EKG Bulguları:

İlk dönemde yoğun sempatik uyarılma nedeniyle sinüs taşikardisi gelişir. Ardından aşırı parasempatik uyarılmaya bağlı olarak sinüs bradikardisi, AV bloklar, PR uzaması, QT uzaması, ST ve T dalga değişiklikleri (ST çökmesi ya da yükselmesi, T dalga düzleşmesi veya sivrileşmesi) gözlenebilir.

Radyolojik Bulgular:

İnfiltrasyonlar, ateletazi, pnömotoraks oluşabilir. Akciğer ödemi gelişmiş olabilir. Eğer hidrokarbon içeren bir karışım alınmışsa kimyasal pnömoni de gelişebilir.

Elektromiyografik Bulgular:

"Gecikmiş periferik nöropati" tanısında yararlı olabilir.

Tanı

Kolinerjik zehirlenme tanısı için öykü, bulgu-belirtiler ve laboratuvar verilerine dayanarak karar vermek çoğu zaman mümkündür.

Tanıda en fazla yardımcı olacak olan **öykü**ü dikkatli bir şekilde almalı ve zehirlenme etkenini belirlemek için ısrarcı olunmalıdır.

Aşırı sekresyon artışı ve toplu iğne başı büyüklüğünde pupil yakınmaları ile gelen her hastada kolinerjik zehirlenmenin dışlanması gerekmektedir. Hastaların sarımsak kokusu yaymaları da önemli bir noktadır.

Laboratuvarda en çok kolinesteraz enzim aktivitesi tanıda yardımcı olacaktır.

Kolinerjik bulgu ve belirti gösteren hastalarda tanıdan emin olunamadığında "*atropin tolerans testi*" yapılabilir. Atropin uygulandıktan sonra klinik bulgularda hiçbir düzelme olmaması ve abartılı yan etkiler ortaya çıkması kolinerjik zehirlenme tanısından uzaklaştırırken, klinik bulgularda düzelme olması ya da abartılı yan etkilerin olmaması kolinerjik zehirlenme tanısına yakınlaştırır.

Yönetim:

Kolinerjik zehirlenmesi olan hastaların tümü yakın gözlem altında tutulabilecekleri tam donanımlı servislerde yatırılmalıdır.

Önce havayolu, solunum ve dolaşım (ABC) kontrol edilmeli ve devamlılığı sağlanmalıdır.

Dekontaminasyon: Bu tip zehirlenmelerde girişimde bulunan personel koruyucu olarak eldiven, maske, özel giysi veya önlük kullanılmalıdır. Eğer dıştan bir bulaş söz konusu ise hastanın tüm elbiseleri ve takıları çıkarılmalı, tüm vücut bol su ve sabun ile yıkanmalıdır. Özellikle deri giysiler organofosforları emerler, bu nedenle kesinlikle uzaklaştırılmalıdır. Dekontaminasyonda organofosfor esterlerini etkisiz hale getirdiği için sulandırılmış HİPOKLORİT öncelikli olarak yeğlenmelidir. Bu yıkama işlemlerinden sonra tırnaklar, vücudun kıvrım yerleri ve genital bölgeler yeniden yıkanmalıdır.

Ağızdan alımlarda mide yıkaması ve ardından tek doz aktif kömür uygulaması ilk iki saat içinde gelen hastalarda uygulanmalıdır. Bu hastalarda mide-barsak peristaltik hareketleri arttığı için katartik kullanımı önerilmemektedir.

Karşıt Madde Kullanımı: Kullanılan iki adet karşıt madde vardır: 1- Atropin, 2- Oksimler...

Atropin muskarinik reseptörler üzerinde asetilkoline karşı yarışmacı antagonisttir. Buna karşın paralizi ve kas güçsüzlüğüne karşı herhangi bir etkisi yoktur. Ayrıca asetilkolin esteraz enziminin (AChE) yeniden etkin hale gelmesine katkısı yoktur. Pralidoksim (PAM) ise hem muskarinik hem de nikotinik sinapslarda AChE enziminin aktif bölgesinde oluşan fosforilasyonu çözerek yeniden etkin hale gelmesini sağlayan nükleofilik bir oksimdir. Atropin ve PAM tedavisinin damar-ıçi yolla verilmesi yeğlenir, ancak kitle imha

amaçlı toplu zehirlenmelerde kas-ıçi uygulamak daha uygun olarak düşünülebilir (daha fazla kişiye daha az emek gücü ile daha hızlı bir şekilde ulaşabilmek için).

Atropin: Başlangıç dozu 0,05 mg/kg dır. 5-15 dk arayla tekrarlanabilir, ağır olgularda çift doz uygulanabilir. Atropin dozu ve veriliş sıklığı veya atropin vermeme kararı akciğer sekresyonları ve ağız içi salgı miktarı yakın izlenerek karar verilir. Midriyazis veya taşikardi saptanması atropin gereksiniminin azaldığı veya bittiği anlamına gelmemektedir. Taşikardinin asıl nedeni çok büyük olasılıkla atropinin yetersiz verilmesi nedeniyle azaltılamayan sekresyonun yarattığı solunum sıkıntısına, solunum kasları paralizisine ve/veya sempatik uyarılmaya bağlıdır. Salivasyon, lakrimasyon, bronkorea, pupil boyutu ve kalp hızı dışında ateş, kan basıncı, bilinç durumu, akciğer dinleme bulgusu, barsak peristaltik sesleri, flushing, SpO₂ da yakından izlenmeli ve izlem çizelgesine kaydedilmelidir. Genellikle ilk 24 saatte atropin gereksinimi fazla iken sonraki saatlerde azalır. Bu duruma, eğer verilmişse, PAM tedavisinin de katkısı vardır. Bazı olgularda aralıklı olarak atropin verilmesi yeterli olmayabilir, çok sık aralıklarla tekrar dozları gerekebilir. Bu hastalarda devamlı atropin infüzyonu (0,02-0,08 mg/kg/sa) göz önüne alınmalıdır. Haftalarca atropin infüzyonu yapılan ve 1 gr.a kadar atropin verilmek zorunda kalınan hastalar bildirilmiştir. Atropin gereksinimi kalmayan hastalarda özellikle lipofilik özellikli organofosfatlarla (fenthion gibi...) olan ağır zehirlenmelerde atropin aniden kesilmemeli, aralıklı olarak azaltılarak kesilmelidir, yoksa belirti ve bulgular tekrarlayabilir veya rebound etki ile yeniden ortaya çıkabilir. Eğer atropin gereksinimi birkaç gün boyunca devam etmişse atropin infüzyonunun kesilmesi 24 saat içinde azaltılarak yapılmalıdır. Damar-ıçi ve kas-ıçi uygulama dışında bir diğer uygulama şekli ise solunum sıkıntısı ve bronkoreası olan hastalar için atropinin nebulizasyon yoluyla kullanımudur.

Glikopirolat(Glikopironyum bromid): "Sadece periferik kolinerjik bulguların olduğu hastalarda" glikopirolat atropinin yerine kullanılabilir. Dozu 0,05 mg/kg'dır. Glikopirolat merkezi sinir sistemine geçmediği için santral antikolinerjik sendrom gelişmesi olasılığını ortadan kaldırır. Böylece atropin tedavisinin en önemli istenmeyen etkilerinden biri olan antikolinerjik sendrom gelişmesi engellenmiş olur.

Pralidoksim (PAM): Organofosfor zehirlenmesi olan veya şüphesi olan hastalarda eğer fasikülasyon, solunum kaslarında, kol-bacaklarda kas güçsüzlüğü ve MSS bulguları varsa PAM kullanılmalıdır. PAM ne kadar erken verilirse etkisi o derece güçlü olur. Bu nedenle endikasyonu olan hastalarda mümkün olan en kısa sürede verilmelidir. Bu süre ilk 24-48 saattir. Ancak geç gelmiş hastalarda da kullanılmasından kaçınılmamalıdır. Bu tip hastalarda özellikle dietil organofosfor bileşikleriyle zehirlenmelerde ilk 6 gün boyunca kullanılabilir. Dimetil organofosfor bileşikleriyle zehirlenmelerde ise ilk 12 saatten sonra PAM'in etkisi ileri derecede azalmaktadır. Bazı hastalarda birkaç gün boyunca tekrar dozlarının verilmesi de gerekebilir. Dozu 20-50 mg/kg'dır (en çok 1 gr/doz, erişkinlerde 2 gr) ve sadece serum fizyolojik (SF) ile %5 solüsyon olarak sulandırılmalıdır. 30-60 dk içinde verilmelidir. Eğer fasikülasyonlar ve/veya kas güçsüzlüğü devam ederse ikinci doz 1-2 saat sonra aynı miktarda tekrarlanabilir. Eğer bulgular devam ederse sonraki dozlar 3-8 saatte bir yapılmaya devam edilebilir. Bir diğer seçenek ise devamlı PAM infüzyonu (9-19 mg/kg/sa) uygulamasıdır. WHO 30 mg/kg yükleme dozundan sonra 8 mg/kg/sa hızında infüzyon yapılmasını önermektedir. Devamlı infüzyon sıvısı sadece SF ile %2,5'lük solüsyon halinde hazırlanmalıdır.

Karbamatla olan zehirlenmelerde ağır zehirlenme bulguları varsa PAM kullanılması önerilir. Ayrıca nedeni saptanamayan kolinerjik zehirlenmelerde de erken dönemde PAM kullanılmasına özen gösterilmesi önerilmektedir.

Yan etkilerinin ortaya çıkması genellikle PAM'ın hızlı verilmesine bağlıdır (200 mg/dk'dan hızlı). Bu nedenle 200 mg/dk (4 mg/kg/dk)'dan daha hızlı verildiğinde başağrısı, baş dönmesi, bulanık görme, taşikardi, hipertansiyon, laringeal spazm, kas rijiditesi, epigastrik rahatsızlık hissi, geçici nöromüsküler blokaj, disritmiler, solunum durması ve kalp durması ortaya çıkabilir. Ayrıca aşırı dozda PAM verilmesi beklenenin tersi etki olarak kolinesteraz inhibisyonu yapabilir.

11

İLERİ YAŞAM DESTEĞİNDE SIVI TEDAVİSİ VE İLAÇLAR

Amaçlar:

1. Kalp durması durumunda kullanılan ilaçların farmakolojisi ve kullanım alanlarını öğrenmek
2. Şoktaki bir hastayı kalp durmasından korumak için gerekli ilaçların doz ve özelliklerini öğrenmek
3. Yaşam desteği sonrasında gelişen kalp kasının işlev bozukluğunu tedavi edebilmek

Sıvı Tedavisi:

Travmaya bağlı olan ve olmayan şok durumlarında (*siddetli dehidratasyon, septik şok gibi...*) dolaşan kan hacmini artırmak için yapılacak girişimler hayat kurtarıcı işlemler olabilir. Kaybedilen sıvının erken dönemde yerine konması tedaviye dirençli şoktan ve kalp durmasından korunmada son derecede önemlidir. Hacim genişletme işlemini en iyi izotonik kristalloid solusyonlarla (Ringer's laktat veya serum fizyolojik gibi...) yapılmaktadır. Erişkin hastalarda yapılan birçok çalışma kristalloid solusyonlar yerine kolloid solusyonlar (human albumin gibi...) kullanılmasının ölüm olasılığını artırdığını göstermiştir. Ancak bu konuda çocukluk çağında yeterince çalışma olmadığı için bebek ve çocuklarda %5'lik human albumin kullanılmamasını ısrarla önermemizi sağlayacak sağlam kanıtlar bulunmamaktadır.

Kafa travması olan erişkin hastalarda ve hipovolemik şokta hipertonic salin solusyonu kullanılmasının yararlı olduğuna dair çalışmalar olmasına rağmen çocuk olgularda yeterli verilere sahip olunmadığı için, şimdilik, bu tip solusyonların yaygın olarak kullanımı önerilmemektedir. Çocukluk döneminde de erişkin ileri travma yaşam desteği rehberine uygun olarak 40-60 ml/kg kristalloid solusyon verilmesine rağmen şok durumu devam ediyorsa kan replasmanı yapılmalıdır.

Çocuklarda sıvı yerine koyma tedavisinde başlangıçta dekstroz solusyonları (%5 Dekstroz gibi...) **kullanılmamalıdır**. Çünkü fazla miktarda verilen glukoz içeren intravenöz solusyonlar damar-ıçi bölümde genişleme yapmamakta ve hem hiperglisemiye hem de ikincil ozmotik diürece neden olmaktadır. Beyinde iskemi gelişmeden hemen önce hiperglisemi olması hastanın nörolojik açıdan kötü yönde etkilenme olasılığını artırmaktadır.

Eğer hipoglisemi saptanmış veya şüpheleniliyor ise damar-ıçi yoldan glukoz tedavisi yapılmalıdır.

"İleri yaşam desteği" uygulanan veya kalbi durmuş olan hastalarda "dekstroz içeren solusyonlar" bazı ilaçlarla geçimsiz oldukları için başlangıçta Ringer's laktat veya serum fizyolojik kullanılmalıdır.

Kalp Durması ve Yaşam Desteğinde Kullanılan İlaçlar:

Epinefrin:

1 ml.lik ampullerde 0,25 mg, 0,5 mg ve 1 mg'lık 10 ve 100 ampul/kutu

α - ve β -adrenerjik uyarıya neden olan endojen bir katekolamindir. Kalp durmasında en önemli farmakolojik etkisi α -adrenerjik uyarı ile ilişkili olan vazokonstrüksiyondur. Bu etkisiyle aortik diyastolik basıncı yükseltmekte ve canlandırmanın başarısının önemli bir belirleyicisi olan koroner perfüzyon basıncını da artırmaktadır. Böylece kapalı göğüs masajı boyunca kalbe daha fazla oksijen gitmesine de katkıda bulunmaktadır. Ayrıca kalbin kasılma süresini artırmakta, kendiliğinden olan kasılmaları uyarmakta ve ventriküler fibrilasyonun şiddetini ve gücünü artırmaktadır. Böylece defibrilasyonun başarı şansını yükseltmektedir.

Kalp durması olan çocuklarda en sık gözlenen ritim asistol veya bradikardidir. Epinefrin uygulanması, bu ritimlerin normal ritme dönmesini sağlayabilir. Etkin yardımcı solunuma ve destekleyici O₂ tedavisine yanıt vermeyen ve bulgusal bradikardisi olan çocuklarda, epinefrin damar-ıçi veya kemik-ıçi yolla 0,01 mg/kg (1:10.000'lik solusyondan 1 diziem/kg) veya endotrakeyal (ET) yolla 0,1 mg/kg (1:1000'lik solusyondan 1 diziem /kg) verilmelidir. Bu doz kalp durması devam ederse, her 3-5 dk.da bir tekrarlanabilir.

Epinefrin damar-ıçi yoldan kullanıldığında sadece 1/10 000'lik epinefrin kullanılmalıdır. 1/10 000'lik epinefrin elde etmek için ülkemizde mevcut olan epinefrin ampuller şu şekilde sulandırılmalıdır:

1:1000	$\frac{1}{1}$ 'lik	1,0 mg/ml	10 ml'ye izotonik NaCl ile tamamlanır.
1:2000	$\frac{1}{2}$ 'lik	0,5 mg/ml	5 ml'ye izotonik NaCl ile tamamlanır.
1:4000	$\frac{1}{4}$ 'lük	0,25 mg/ml	2,5 ml'ye izotonik NaCl ile tamamlanır.

Asidoz ve hipoksemi katekolaminlerin etkisini azalttığı için solunuma, oksijenizasyona ve dolaşıma büyük özen gösterilmelidir. Ayrıca dirençli bradikardi olgularında devamlı intravenöz epinefrin uygulaması (0,1-0,2 µg/kg/dk) göz önüne alınmalıdır. Bu dozlarda genellikle β-adrenerjik etkileri ortaya çıkarken daha yüksek dozlarda (>0,3 µg/kg/dk) α- ve β-adrenerjik etkileri ile ilişkili vazokonstrüksiyon meydana getirmektedir.

Yüksek doz epinefrin uygulanması (rutin dozun 10-20 katı; 0,1-0,2 mg/kg) artık önerilmemektedir. Sadece beta bloker ilaç dozaşımı gibi özel durumlarda yüksek doz epinefrin kullanımı göz önüne alınabilir.

Epinefrinin damar dışına kaçması bölgesel iskemiye, doku hasarına ve ülserasyona neden olabilir. Bu nedenle damar yolunun güvenilir olup olmadığının kontrolünün yapılması gerekmektedir. Diğer katekolaminler gibi epinefrin de alkalin solusyonlarla geçimsizdir, etkisizleşir; böylece sodyum bikarbonat ile asla bir arada kullanılmamalıdır. Doku kanlanmasının bozulmasına neden olmayan kalp ritmi olan hastalarda epinefrin; taşikardiye, nabız basıncında artışa neden olur ve ventriküler ektoپی meydana getirebilir. Yüksek infüzyon dozları kullanılırsa aşırı vazokonstrüksiyona, bunun sonucunda ekstremitelerin, mezenterin ve renal kan akımının bozulmasına, şiddetli hipertansiyona ve taşiaritmilere neden olabilir.

Atropin:

0,25 mg, 0,5 mg ve 1mg/ml'lik 10 ve 100 amp/kutu

Atropin sülfat sinüs ve atriyal pacemaker'ı hızlandıran, atriyoventriküler (AV) iletimi artıran parasempatolitik etkili bir ilaçtır. AV blok nedeniyle oluşan veya artmış vagal aktiviteye bağlı semptomatik bradikardilerin tedavisinde önerilmektedir. Perfüzyonun yetersiz olduğu ve hipotansiyonun eşlik ettiği bradikardilerin tedavisinde atropin kullanılabilirse de epinefrin bu durumda atropinden daha etkilidir. Ayrıca asistol ve 60/dk'dan düşük hızda NEA'da da kullanılabilir.

Önerilen doz 0,02 mg/kg'dır. Bir defada verilebilecek en fazla doz çocukta 0,5 mg, adolesanda ise 1 mg'dır. Dozlar 5 dk.da bir tekrarlanabilir, ancak verilebilecek en yüksek toplam doz çocuklarda 1 mg, adolesanda ise 2 mg'dır. Bundan daha fazla dozlar ancak özel resüsitasyon durumlarında (organofosfor zehirlenmesi gibi...) gerekli olabilir.

Eğer vagal uyarıya bağlı bradikardiyi önlemek amacıyla entübasyon girişimi sırasında atropin yapılırsa hipoksinin neden olduğu bradikardinin oluşumunu engeller. Ancak hastada meydana gelen hipoksinin gözden kaçmasına neden olabilir. Bu durumda entübasyon süresince nabız oksimetresi ile arteriyel oksijen saturasyonu devamlı izlenmeli ve uzamış entübasyon girişiminden kaçınılmalıdır.

Vazopressin:

Ülkemizde arginin vazopressin müstahzarı bulunmamaktadır.

Sistemik vazokonstrüksiyona neden olan özgün reseptörleri (V₁ reseptörleri) etkileyen ve renal tübüllerden su geri-emilimine neden olan endojen bir hormondur. Sirkulatuvar şok durumlarında vazopressin salınımı artmakta ve ciltteki, iskelet kaslarındaki, barsaklardaki ve yağ dokusundaki damarlarda göreceli olarak vazokonstrüksiyon yaparken koroner, beyin ve böbreğin damar yataklarında göreceli olarak daha az vazokonstrüksiyon yapmaktadır. Bu hemodinamik durumun deneysel olarak kalbin durdurulduğu modellerde kalbe ve beyne gelen kan akımında belirgin bir artışa neden olduğu ve epinefrin ile karşılaştırıldığında uzun dönem sağ-kalım süresini artırdığı gösterilmiştir. Erişkinler için hazırlanan 2000 ve 2005 yılı resüsitasyon rehberinde defibrilasyona dirençli VF tedavisinde alternatif bir vazopressor olarak kullanılabilirliği belirtilmiş olmasına rağmen henüz bebek ve çocuklarda etkinliğini ve güvenilirliğini değerlendiren yeterli bilgiler olmadığı için şimdilik her hangi bir öneride bulunulmamıştır.

Kalsiyum:

% 10'luk kalsiyum glukonat, 10 ml.'lik 5 amp/kutu

Kalsiyum kalbin eksitasyon-kontraksiyon işlevinde çok önemli bir yere sahiptir. Bununla birlikte kalp durmasında rutin olarak kalsiyum kullanılmasının çok büyük bir yararı yoktur. Ayrıca kalsiyum, hücre ölümünün son basamağında da rol almaktadır. İskemiden sonra ve iskemik organların reperfüzyonu süresince hücre içine girerek sitoplazmada kalsiyum birikimine neden olmaktadır. Bu durum hücre-ıçi enzim sistemlerini harekete geçirmekte ve hücre nekrozuna yol açarak ölümüne neden olmaktadır. Ayrıca

zaman zaman bradikardi, koroner arter spazmı ve miyokard irritabilitesi gibi toksik etkileri görülmektedir.

Elektromekanik dissosiyasyon ve asistol tedavisinde kalsiyum verilmesi öneriliyor olmasına rağmen her iki durum için de bu önerinin etkinliğini gösteren deneysel kanıtlara gereksinim duyulmaktadır. Böylece asistoldeki hastaların resüsitasyonunda rutin kalsiyum tedavisi yapılması önerilememektedir. Ancak hipokalsemi, hiperkalemi, hipermagnesemi ve kalsiyum kanal blokleri dozaşımı tedavilerinde kullanılması önerilmektedir.

Kalsiyumun acil tedavilerde kullanılan dozu ile ilgili bilgiler yeterli değildir. Günümüzde önerilen doz 5-7 mg/kg elementer kalsiyumdur. Biyo-yararlanımı kalsiyum glukonata göre daha fazla olduğu için kalsiyum klorür klinik kullanımda tercih edilmelidir. %10'luk kalsiyum klorüründen 0,2 ml/kg dozuyla 20 mg/kg klor ve 5,4 mg/kg elementer kalsiyum verilmektedir. Bu doz kalbi durmuş hastalarda 10-20 saniyede, kalp ritmi devam eden hastalarda ise 5-10 dakikanın üzerinde yavaş olarak infüze edilmelidir. Kalp durmasında eğer gerekli ise aynı miktar kalsiyum tekrar edilebilir. Daha sonraki dozlar ise iyonize kalsiyum eksikliği saptanmışsa uygulanmalıdır.

Magnezyum:

%15'lik magnezyum sülfat 10 ml'lik 10 ve 100 amp/kutu

Koetmen olarak 300'den fazla enzimatik tepkimede görev alan ve hücre içindeki majör katyon olan magnezyum plazmada serbest veya bağlı olarak bulunur. Magnezyumun yaklaşık olarak %50'si serbest (iyonize) olarak dolaşır. Özellikle farmakolojik konsantrasyonlarda kalsiyum kanallarını inhibe eder. Böylece hücre-içi kalsiyum konsantrasyonu düşer ve magnezyum düz kaslarda gevsemeye neden olur. Magnezyumun bu etkisi akut şiddetli astımın tedavisinde kullanılmasını sağlamaktadır. Ayrıca kalsiyum kanallarına olan etkisi ve olasılıkla diğer membran etkileri nedeniyle torsades de pointes VT tedavisinde yararlı olmaktadır.

Akut astım tedavisinde magnezyum tedavisinin yararlı etkileri henüz tartışmalıdır ve çalışma sonuçları birbirleriyle çelişmektedir. Ancak rutin tıbbi tedaviye rağmen iyileşme eğilimi göstermeyen şiddetli astım olgularında 10-20 dakikada 25-50 mg/kg (maksimum 2 gr) intravenöz infüzyon şeklinde güvenli bir şekilde verilebilir. İnfüzyon süresince kan basıncı ve kalp hızı yakından izlenmelidir. Yine de bu tip bir tedaviyi önermek için elimizde yeterli bilgiler bulunmamaktadır.

Magnezyum birçok aritmi tedavisinde ve post-miyokardial enfarktüste ventriküler aritmileri azaltmak için kullanılmaktadır. Elimizdeki bilgiler hipomagnezemi olan hastalarda ve torsades de pointes VT'de kullanılmasını desteklemektedir. Torsades de pointes olgularında 25-50 mg/kg (maksimum 2 gr) bir kaç dakika içinde hızlı intravenöz infüzyonla verilmektedir.

Glukoz:

%5 ve %10 Dekstroz 250 ml, 500 ml ve 1000 ml'lik şise; %20 ve %30 Dekstroz 250 ml ve 500 ml'lik şise; %50 Dekstroz 500 ml'lik şise

Süt çocuklarının yüksek glukoz gereksinimi ve düşük glikojen depoları olduğu bilinmektedir. Bu nedenle şok gibi enerji gereksiniminin arttığı durumlarda süt çocuğu hipoglisemik olabileceği için kan glukoz konsantrasyonu koma, şok veya solunum yetmezliği gibi durumlarda yakından izlenmelidir. Hipoglisemi saptanmış olgularda %25 Dekstroz solusyonundan 2-4 ml/kg (0,5-1 gr/kg) veya %10 Dekstroz solusyonundan 5-10 ml/kg (0,5-1gr/kg) IV infüzyonla yapılmalıdır. Mümkünse bolus verilmemeli ve devamlı IV infüzyon kullanılmalıdır. Kalbi durmuş hastalarda ise sadece hipoglisemi saptanmışsa kullanılmalı veya en azından kan şekeri konsantrasyonu normal düzeyde tutulmalı, bunun için de glukoz yakından kontrol edilmelidir.

Sodyum Bikarbonat:

%8,4 sodyum bikarbonat 10 ml'lik 10 ve 100 amp/kutu

Çocuklarda sodyum bikarbonat tedavisi etkin solutmanın sağlandığı, epinefrinin uygulandığı ve kalp masajının yapıldığı, dolaşımın sağlanabildiği hastalarda ancak uzamış kalp durması olgularında göz önüne alınmalıdır. Bunun dışında şiddetli metabolik asidozu olan şok tablosundaki çocuklarda, hiperkalemi, hipermagnezemi, trisiklik antidepresan zehirlenmesinde veya diğer sodyum kanalını bloke eden ajanlarla olan zehirlenmelerde önerilmektedir.

Başlangıç dozu IV veya IO yolla 1 mEq/kg'dır (%8,4'lük solusyonundan 1 ml/kg). Eğer hasta yenidoğan ise ozmotik yüklemekten kaçınmak için sodyum bikarbonat sulandırılmalıdır (yarı yarıya sulandırılmalı yani %4,2'lik solusyon haline getirilmelidir). Daha büyük bebeklerde ve çocuklarda sulandırılmış sodyum bikarbonat solusyonunun kullanılmasının yararlı olduğuna dair kanıt yoktur. Kalbi durmuş bir çocukta uzamış resüsitasyon girişimi süresince her 10 dakikada bir sodyum bikarbonat tedavisi göz önüne alınabilir.

Aşırı bikarbonat tedavisinin çok sayıda yan etkisi vardır. Bunlar arasında metabolik alkaloz, potasyumun akut olarak intrasellüler bölgeye şifti, plazma iyonize kalsiyum konsantrasyonunda azalma, hipernatremi, hiperosmolalite, VF eşik düzeyinin düşmesi ve kalp işlevlerini bozucu etkisi sayılabilir.

Sodyum bikarbonat ve kalsiyum katekolaminlerle karıştırıldığında birbirinin etkisini azalttığı için her hangi bir resüsitasyon ilacı IV olarak yapıldıktan sonra 5-10 ml serum fizyolojik ile bolus tarzı puşe edilerek serum seti yıkanmalıdır.

Bretilyum:

Ülkemizde müstahzarı bulunmamaktadır.

Hipotansiyon tehlikesi, VT'de etkinliğini gösteren bilgilerin yokluğu ve çocuklarda kullanımı ile ilgili yayınlanmış çalışmaların olmaması nedeniyle artık önerilmemektedir. Prokainamid hızlı bir şekilde IV olarak verilemediğinden VF ve nabızsız VT tedavisinde uygun bir ajan olarak önerilmemektedir. Ancak **sotalol** IV olarak bu endikasyonda önerilmektedir.

Amiodaron:

150 mg/3 ml amidaron, 3ml'lik 6 amp/kutu (Cordarone amp)

Sınıflandırılması zor, karmaşık bir farmakoterapiye sahip yağda çözünen bir antiaritmiktir. Barsaklardan yeterince emilemediği için akut tedavide oral formunun kullanılması yarıarsızdır. Amiodaron hem α - hem de β -adrenerjik reseptörlerin yarışmasız bir inhibitörüdür. Bu sempatik blokaja ikincil olarak vazodilatasyon ve AV nodal supresyona neden olmaktadır. AV nodal supresyon, AV nodal refrakter peryodun uzamasından ve AV nodal iletimin yavaşlamasından meydana gelmektedir. Amiodaron dışı doğru olan potasyum akımını inhibe etmekte ve böylece QT süresinin uzamasına neden olmaktadır. Bu etkisi aritmileri akut olarak kontrol etmedeki en belirgin işlevidir. Fakat aynı etkisinden dolayı torsades de pointes gibi polimorfik ventriküler aritmilere eğilimi de arttırmaktadır. İyi ki bu durum nadir bir komplikasyondur. Ayrıca sodyum kanallarını inhibe ederek ventriküler myokardiumda iletimin yavaşlamasına ve QRS süresinin uzamasına neden olmaktadır. Amiodaronun yaptığı sodyum kanal blokajı daha yüksek kalp hızlarında daha belirgin olarak ortaya çıkmakta ve SVT ile VT tedavisindeki etkinliğinin önemli bir mekanizmasını oluşturmaktadır.

Amiodaron çocuklarda daha çok kalp cerrahisinden sonra ortaya çıkan ektopik atriyal taşikardiyi veya junctional ektopik taşikardiyi, postoperatif hastalardaki veya altta yatan kardiyak hastalığı olan çocuklardaki VT'yi tedavi etmek için sıklıkla kullanılmaktadır. Hem supraventriküler hem de ventriküler aritmilerin tedavisinde başlangıç dozu 5 mg/kg birkaç dakika ile 1 saatlik süre içinde (bu süre hastanın hızlı ilaç etkisi gereksinimine bağlı olarak değişir) infüzyon şeklinde verilir. Tekrar dozları 5 mg/kg şeklinde günde en fazla 15 mg/kg'a kadar yapılabilmektedir. İlacın yağda çözünürlüğünün yüksek olmasından dolayı kanda ilaç düzeyi ölçümleri ilaç etkisiyle tam bir uyum göstermemektedir. Amiodaronun IV uygulanmasından sonraki ana yan etkisi hipotansiyondur. Bu nedenle hastanın klinik aciliyeti izin verdiği kadar yavaş hızda uygulanmalıdır. Uygulama esnasında EKG ve kan basıncı monitorizasyonu yapılmalıdır. Kalp durması ve VF'de birkaç dk.da (en az 3 dk.da) hızla verilmesi gerekiyorken diğer durumlarda yavaş hızda verilmesine özen gösterilmelidir.

Amiodaronun vücuttan tam olarak atılması çok uzun sürmektedir. Öyle ki yarılanma ömrü 40 güne kadar sürmektedir. Bu durum akut amiodaron yüklenmesi için çok önem arz etmemektedir. Ancak uzun dönem amiodaron tedavisi kararı karmaşık bir farmakolojiye sahip olması, ağızdan alındığında zayıf emilimi ve uzun dönem yan etkileri nedeniyle bir çocuk kardiyolojisi uzmanı veya deneyimli bir doktor tarafından verilmelidir. Uzun dönem komplikasyonlar arasında tiroid hormon metabolizmasına etkisi nedeniyle hipotiroidizm veya hipertiroidizm, interstisyel pnömonitis, korneal mikrodpozitler, ciltte mavi-gri renk değişikliği ve karaciğer enzimlerinde yükselme yer almaktadır. Uzun dönem yan etkiler arasında olan ARDS beklenen bir yan etki değildir. Ancak özellikle kalp veya akciğer cerrahisine maruz kalmış, uzun süreli amiodaron alan hastalarda görülebilen yaşamı tehdit eden bir yan etkidir.

Kısa dönem yan etkileri ise hipotansiyon, bradikardi, kalp blokları ve Torsades de point VT'dir.

Lidokain:

Ampul %2'lik 20 mg lidokain hidroklorür/5 ml, 5 ml'lik 5 amp/kutu

Ampul %10'luk 100 mg lidokain hidroklorür/5 ml, 5 ml'lik 3 amp/kutu

Bir sodyum kanal blokeridir ve faz 4 diyastolik repolarizasyon eğimini redüklemektedir. Bu yolla otomatisiteyi azaltmakta ve böylece ventriküler aritmileri baskılamaktadır. Tedavi edici konsantrasyonlarda VF eşliğini yükseltmek suretiyle başarılı bir defibrilasyon sonrası gelişebilecek refibrilasyon tehlikesine karşı koruyucu etki yapmaktadır. Lidokainin çocuklarda ve bebeklerde ventriküler aritmilerin tedavisinde kullanılması uzun süredir önerilmiş olmasına rağmen elimizdeki veriler fokal myokard iskemisi ile birlikte olan aritmi dışında çok etkili olmadığını göstermektedir.

Lidokain defibrilasyon şokuna dirençli VF veya nabızsız VT'li çocuklarda kullanılması düşünülebilir. Ancak 2005 yılı rehberinde bu durumlarda amiodaron'dan sonraki bir seçenek olarak düşünülmelidir. Önerilen doz 1 mg/kg hızlı IV enjeksiyon ve hemen ardından 20-50 µg/kg/dk hızında infüzyon uygulaması şeklindedir. Eğer IV bolus ile infüzyonun başlangıcı arasındaki süre 15 dakikadan daha uzun olursa o zaman tedavi edici kan düzeyinin tekrar elde edilebilmesi için ikinci bir bolus doza (0,5-1 mg/kg) gereksinim vardır. İnatçı bir şekilde "düşük kalp debisi olan" veya karaciğer ve böbrek yetmezliği olan hastalarda plazma düzeyleri aşırı miktarda yükselebilir ve lidokain toksisitesine neden olabilmektedir. Aşırı yükselmiş plazma düzeyleri miyokardiyal ve dolaşım baskılanmaya, santral sinir sistemi bulgularına (uykulu olmaya meyil, disoryantasyon, kas seğirmesi, nöbet gibi) neden olabilir. Eğer lidokain klerensinin yeterli olmadığı şüphesi varsa infüzyon hızı 20 µg/kg/dk dozunu aşmamalıdır.

Prokainamid:

Ülkemizde intravenöz müstahzarı bulunmamaktadır.

Sodyum kanalını bloke eden antiaritmik bir ajandır. Atrium ve ventriküllerin etkin refrakter periyodunu uzatmakta ve iletim sistemindeki iletim hızını baskılamaktadır. Bu durum tipik olarak iletimin uzamasına ve aksesuar yolların direncine neden olmaktadır. Fakat tam bir ters etki olarak AV nodun etkin refrakter periyodunu kısaltmakta ve AV nodal iletimi artırmaktadır. Bu da, ektopik atriyal taşikardi tedavisi için kullanıldığında kalp hızında artışa neden olabilmektedir. İntraventriküler iletimi yavaşlatarak QT ve PR süresini uzatmaktadır. Atrial fibrillasyon, flutter ve SVT tedavisinde etkilidir ve postoperatif junctional ektopik taşikardinin tedavisinde kullanışlı olabilmektedir. Ayrıca VT'yi tedavi etmek veya baskılamak için de kullanılmaktadır.

Prokainamid kalp bloğu, miyokardiyal depresyon ve QT süresinin uzaması (bu durum torsades de pointes'i predispoze edebilir) gibi toksisite bulgularından kaçınmak için yavaş infüzyon şeklinde verilmek zorunda kalındığından VF veya nabızsız VT tedavisinde kullanımı önerilmemektedir. Yeterli perfüzyona sahip VT'li çocuklarda prokainamid kullanılabilir. Yükleme dozu devamlı EKG takibi ile ve sık kan basıncı kontrolleri ile birlikte 30-60 dakikada gidecek şekilde 15 mg/kg IV infüzyon tarzında yapılmaktadır. Eğer QRS süresi başlangıç düzeyinden %50'den daha fazla uzarsa veya hipotansiyon meydana gelirse infüzyon durdurulmalıdır. Prokainamid polimorf VT gelişimi olasılığını artırdığı için genel olarak amiodaron gibi QT süresini uzatan diğer ajanlarla birlikte kullanılmamalıdır.

YETERLİ KALP DEBİSİ SAĞLAMAYA YARAYAN İLAÇLAR

Bu tip ilaçlar hem kalp durmasından korunmada hem de resusitasyon sonrası gelişen kalp kasındaki işlev bozukluğunun tedavisinde yararlı olabilirler. Bu ilaçların farmakokinetikleri ve farmakodinamikleri hastadan hastaya, hatta aynı hastada zamanla değişebilir. Bu ilaçların etkileri hastanın yaşı, gelişimi, altta yatan hastalık, metabolik durumu, asit-baz dengesi, otonomik ve endokrin yanıtlar, karaciğer ve böbreğin işlevsel kapasitelerine bağlı olarak değişirler. Önerilen infüzyon dozu her zaman arzu edilen etkiyi sağlayan en düşük infüzyon hızı olmalıdır.

Dopamin

200 mg/5 ml ampul (DOPMİN); 50 mg/5ml ve 200 mg/10 ml ampul (GILUDOP)

Dopaminerjik ve α ve β adrenerjik özelliklere sahip doğal bir sempatomimetik ajandır.

Norepinefrinin en yakın prekürsörüdür.

Farmakolojik Etkileri:

1. β₁-adrenerjik reseptörleri direkt uyararak ve kardiyak sempatik sinirlerde depolanmış norepinefrin salınımını ise indirekt yolla (doza bağımlı) uyararak miyokardın kasılabilirliğini artırır.
2. α-adrenerjik reseptörlerin uyarılması ve norepinefrin salınımı ile özellikle iskelet kaslarında vazokonstriksiyon geliştirir.
3. Pozitif inotropik etkiyle kalp atım hacmini ve kalp debisini artırır.
4. Dopaminerjik reseptörlerin direkt uyarılması ile böbreğin ve splanknik bölgenin kan akımı artar ve böylece diürezis gelişir ve barsak işlevleri (doza bağımlı) düzelir.

Endikasyonları:

- Hipovolemik olmayan şok olgularında hemodinamik denge bozulmuşsa
- Hipovolemiye bağlı olmayan hipotansiyon olgularında
- Miyokardiyal işlevler bozulmuşsa
- Kalp yetmezliğinde *Etki Süresi ve Atılım:*

IV yolla verildiğinde etkisi 5 dk içinde başlar.

Plazma yarılanma ömrü 2 dk.dır.

Etki süresi 10 dk.dan azdır. Ancak MAO inhibitörleri ile birlikte kullanılmışsa etki süresi 1 saate kadar uzayabilir. **DİKKAT!!!**

Katekol-O-metiltransferaz (COMT) ve monoamin oksidaz (MAO) tarafından karaciğer, böbrek ve plazmada metabolize edilir. **Doz ve Uygulanış Şekli:**

Arzu edilen renal veya kardiyovasküler etkiyi elde edecek uygun dozda 2-20 mg/kg/dk hızında IV infüzyon şeklinde verilir.

Etkisi tamamen doza bağımlıdır.

Doz 20 mg/kg/dk'nın üzerinde verilmemelidir. Böyle bir gereksinim doğarsa dopamin dozu yükseltilmeden tedavi planına norepinefrin eklenmelidir.

Tablo: Dopaminin Doza Bağımlı Etkisi

İnfüzyon Hızı	Reseptör Etkisi	Doku Özgüllüğü	Etkisi
1-3 µg/kg/dk	Dopaminerjik	Renal Doz	Renal ve mezenterik perfüzyonu artırır. Kalp hızına ve kan basıncına etkisi yoktur. Renal doz artık önerilmemektedir.
4-10 µg/kg/dk	β ₁ -adrenerjik	Kardiyak Doz	Kardiyak atım hacmini artırır. Genellikle kalp hızına ve kan basıncına etkisi yoktur.
10-20 µg/kg/dk	α-adrenerjik	Vazopressor Doz	Periferel vazokonstriksiyon ve pulmoner oklüzif basıncı ve sistemik basıncı artırır.
20 µg/kg/dk üzeri	α-adrenerjik	Tehlikeli Doz	Renal ve mezenterik damarlardaki dilatasyonu tersine çevirir ve bu bölgelerin kan akımını azaltır. Miyokardiyal kan akımını da azaltabilir.

Damla infüzyon hesabı şu şekilde kolaylıkla yapılabilir:

$$\frac{\text{Arzulanan İnfüzyon dozu} \left(\frac{\mu\text{g}}{\text{kg}} \right) \times \text{Ağırlık (kg)} \times \text{Sıvı Hacmi (ml)}}{\text{Dopamin Miktarı (mg)} \times 50} = \text{İnfüzyon Hızı} \left(\frac{\text{damla}}{\text{dk}} \right)$$

Ya da "6'lar kuralı" kullanarak kolay bir şekilde infüzyon dozlaması yapılabilir:

Dopamin	} 6× kg (ağırlık) = mg 100 ml %5 Dekstroz
Dobutamin	
	1 ml/saat = 1 µg/kg/dk

Kontrendikasyonlar:

- Feokromasitoma
- Hipovolemik durumlar. Hipovolemi düzeltilmeden yapılmamalıdır.
- Hipersensitivite
- Ventriküler fibrilasyon
- Düzeltilmemiş taşiaritmiler
- Sol ventrikül çıkım yolu darlıkları
- Sülfite duyarlı bronşial astım
- Hipertiroidi, tirotoksikoz

Dikkat edilmesi gereken noktalar:

- Damar dışına kaçmamasına son derece önem verilmelidir.
- Alkalen solusyonlarla birlikte verildiğinde veya bir arada karıştırıldığında inaktive olur.
- EKG, kan basıncı, nabız basıncı, periferik nabızlar ve idrar çıkışı devamlı monitorize edilmelidir.
- İnfüzyon sıvısı hazırlanırken dopamin %5 Dekstroz veya serum fizyolojik veya bileşik sodyum laktat içinde hazırlanmalıdır.
- MAO inhibitörü alan bir hastada doz belirgin ölçüde(1/10 oranında) azaltılmalıdır.
- Dopamin diüretiklerle birlikte kullanıldığında sinerjistik etki gösterir.
- Trisiklik antidepresanlarla ve anestetiklerle birlikte kullanıldığında kardiyak ritim anormalliklerine zemin hazırlarken fenitoin ile birlikte kullanıldığında hipotansiyon ve bradikardi gelişimini kolaylaştırır.
- β bloker ve α bloker ilaçlarla birlikte verilmemelidir.
- Aminofilin, ampicilin, amfoterisin, penisilin, sefalotin ile etkileşir.
- Rengi değişmiş solusyonlar kullanılmamalıdır.
- Hazırlanmış solusyonlar ışıktan korunmalıdır.
- İnfüzyon 3 günden fazla devam ettirilirse "Tiroid işlev testleri" kontrol edilmelidir.

Dobutamin

250 ml medifleks torba içinde 1mg/ml veya 2 mg/ml veya 4 mg/ml'lik dobutamin

10 ml veya 20 ml'lik flakonlarda tek doz kullanım için 250 mg dobutamin

Sentetik β_1 -adrenerjik agonisttir. Bu nedenle kalbin kasılabilirliğini artırırken kalp hızının da artmasına neden olur. Ayrıca zayıf β_2 -adrenerjik etkisi ile hafif vazodilatasyona da neden olabilir.

Dopaminerjik etkisi yoktur. Pozitif inotropik, hafif pozitif kronotropik, pozitif dromotropik etkiye sahiptir.

Dopaminden farklı olarak endojen norepinefrin salınımına aracılık etmez. Periferik damar direncini azaltır. Sistemik vazodilatasyona neden olabilir. Kalp atım hacmini ve koroner arter perfüzyonunu artırır. Taşikardi ve aritmi yan etkisi dopamine göre daha az görülür. Yani kardiyak yan etkileri dopamine göre daha nadirdir.

Endikasyonları:

- Konjestif kalp yetmezliği
- Kardiyojenik şok

Etki Süresi ve Atılım:

- Etkisi 2 dk içinde başlar.
- Pik etkisi ise 10 dk. sonunda ortaya çıkar.
- Plazma yarılanma ömrü 2 dk.dır. Bu nedenle devamlı infüzyonla verilmesi gerekir.
- Karaciğerde katekol-O-metiltransferaz (COMT) vasıtasıyla metabolize edilir ve idrarla atılır.

Doz ve Uygulanış Şekli:

2-20 mg/kg/dk hızında arzu edilen etkiyi sağlayacak **en yavaş infüzyon hızında** verilir.

Kontrendikasyonları: İdiopatik hipertrofik subaortik stenoz

- Kardiyak tamponad olgularında tamponad giderilmeden kullanılmamalıdır.
- Valvüler aortik stenoz
- Tedavi edilmemiş atrial fibrilasyon ve atrial flutter
- Diğer aritmiler
- Hipertansiyon
- Trisiklik antidepresan zehirlenmesi
- Hipovolemik şok

Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar:

Dobutamin için infüzyon sıvısı olarak %5 dekstroz veya serum fizyolojik kullanılabilir. Başlangıç kalp hızının %10'dan daha fazla artmasına izin verme EKG ve tüm vital bulgular için devamlı monitorizasyon uygula. Mümkünse santral venöz monitorizasyonu da yap.

Alkalen solusyonlarla birlikte verildiğinde veya bir arada karıştırıldığında inaktive olur. β -bloker ajanlarla birlikte kullanılırsa etkinliğinde bir miktar azalma olur. Ayrıca siklopropan-halotan gibi genel anestetiklerle, Rauwolfia alkaloidleri ile de etkileşime girebilir. Aminofilin, kalsiyum glukonat,

magnezyum sülfat, potasyum klorür, diazem, digoksin, adrenalin, furosemid, heparin ve fenitoin ile etkileşime girer.

Trisiklik antidepresanlar etkisini potansiyalize edebilir ve hipertansif krizlere zemin hazırlayabilir.

Hipovolemik durumlarda öncelikle hipovolemiyi düzelt.

Taşiaritmileri indükleyebileceği için bu gibi durumlarda infüzyon hızı azaltılmalı veya infüzyon durdurulmalıdır.

Dobutaminin infüzyon hızı sabit olmalı ve düzenli bir hızda verilmelidir. Bu nedenle dobutamin muhakkak damla infüzyon aletleriyle verilmelidir.

Damar dışına kaçmamasına son derece önem verilmelidir.

Sodyum Nitroprussid:

60 mg sodyum nitroprussid, 5 adet liofilize ampul ile birlikte 5 ml'lik sulandırıcısı/kutu

Tüm damar yataklarında bölgesel nitrik oksit üretimini uyararak damarların tonisitesinde azalma yapan bir vazodilatator ilaçtır. Tedavi edici dozlarda verildiğinde kalp kasına direkt bir etkiye sahip olmamasına rağmen, uygulandıktan hemen sonra sistemik ve pulmoner damarlardaki direnci azaltarak kalp debisini artırır. Sodyum nitroprussid aynı zamanda venlerde de genişleme yapar. Böylece venöz kapasite artarak kalbin ön-yükünü azaltır. Bu nedenle damar-ıçi sıvı kaybı olan hastalarda verilmesi göreceli olarak kontrendikedir.

Endikasyonları:

- Hipertansif Aciller
- Artmış sistemik veya pulmoner damar direnciyle birlikte yetersiz kalp debisi oluşan durumlar
- Kardiyojenik şok

Doz ve Uygulanış Şekli:

Başlangıç olarak 0,1-1 µg/kg/dk hızında ayarlanır. Gereklikçe artırılarak 8 µg/kg/dk dozuna kadar çıkılabilir. Doz ayarlarlarken önemli olan konu; arzu edilen etkiyi sağlayacak olan **en yavaş infüzyon hızında** vermektir.

Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar:

- Işıktan korunmalı. Bu konu çok önemli...
- Sadece dekstroza içeren solusyonlarla hazırlanmalı
- Asla NaCl içeren solusyonlarla hazırlanmamalı
- Solusyon hafifçe soluk kahverengimsi renk alabilir. Bu durum normal...
- Solusyonun dibinde renkli çöküntüler olursa yeniden hazırla.
- İnfüzyon sırasında kan basıncı yakından izlenmelidir. En sık görülen yan etkisi hipotansiyondur.
- Nitroprussid vucutta yıkılırken ortama nitrik oksit ve siyanid salmaktadır. Karaciğer işlevleri yeterli ise siyanid hızlıca tiyosiyanata yıkılır. Ancak karaciğer işlevleri bozursa vucutta birikerek siyanid zehirlenmesine neden olabilir. Ayrıca tiyosiyanat ise çoğunlukla böbreklerle atıldığı için böbrek işlevleri zayıfladığında vucutta birikerek santral sinir sistemi işlevlerinde bozulma, tinnitus, bulanık görme, derin tendon reflekslerinde artış, karın ağrısı, bulantı ve kusma gibi bulgularla kendini belli eden tiyosiyanat zehirlenmesine neden olabilir.

Diğer İlaçlar ve Özellikleri

İLAC	DOZ	NOT
Norepinefrin	0,1-2 µg/kg/dk IV veya IO	İstenen etki elde edilene kadar doz artırılır.
Nalokson	< 5 yaş veya ≤ 20 kg ise 0,1mg/kg Değilse 2 mg total	İstenen etki elde edilene kadar doz artırılır.
PGE ₂	0,05-0,1 µg/kg/dk IV veya IO	Apne, hipotansiyon, hipoglisemi için yakın takip
Milrinon	Yükleme: 50-75 µg/kg 10-60 dk.da İnfüzyon: 0,5-0,75 µg/kg/dk	Yükleme sırasında hipotansiyon gelişebilir. Bu durumda yükleme dozu olmaksızın infüzyon tedavisine geçmeyi gözönüne al.

ÖRNEK-OLGU SENARYOSU:

4 yaşında bir kız çocuğu letarji, ateş ve sersemlik halinde giderek artış meydana geldiği şeklindeki yakınmalarla muayenehanenize getiriliyor. Öyküsünde 5 gündür suçiçeği olduğunu, son 18 saattir ise karın bölgesinde bir çok lezyonun kırmızılaştığı, hassas ve şiş hale geldiğini söylüyor.

Fizik muayenesinde sırtüstü vaziyette yatıyor, halsiz, neşesiz ve çok hasta görünümü mevcut. Sorulara yanıt vermiyor, ağrılı uyarana ilgili bölgeyi çekerek yanıt veriyor. Nabız 175/dk, solunum sayısı 60/dk ve solunum derin, oral ısı 39,4 °C, kan basıncı 70/29 mmHg. Distal ekstremiteler soğuk ve cilt benekli görünümde, periferik nabızlar zorlukla palpe ediliyor. Kapiller dolun zamanı 6-8 sn.

Soru ve yanıtlarla olgunun değerlendirilmesi:

1. *Hastayı inceledikten sonra ilk değerlendirmeleriniz nelerdir?*

Hasta dekompanse şok tablosundadır. Yaşına göre hipotansif (KB = 70 + 2 x 4 yaş = 78 mmHg) ve periferik nabızları neredeyse palpe edilemiyor. Solunumu zorlu olmamakla birlikte takipneik.

2. *Hastayı yönetirken ilk aşamada neler yapılmalıdır?*

Havayolu açıklığı garanti altına alınır ve %100 O₂ verilir. Hemen ardından solunumla göğüs hareketleri ve solunumun derinliği değerlendirilir. Solunum sesleri dinlenir. Devamlı EKG monitorizasyonu ve nabız oksimetresi ile yakın izleme alınır. IV damar yolu açılır ve bolus tarzı sıvı vermek için hazırlanılır.

3. *Hangi tip, ne kadar sıvı verilmeli ve süresi ne olmalıdır?*

Hasta septik şokta olabilir. Viral enfeksiyon (suçiçeği) öyküsü mevcut ve suçiçeği lezyonlarının enfekte olmasıyla ikincil bakteriyel enfeksiyon gelişmiş olabilir. Bu durumda 20 cc/kg SF veya RL solusyonunu bolus tarzı ver ve perfüzyon bulgularını yeniden değerlendir. Konjestif kalp yetmezliği bulguları yönünden karaciğer muayenesi yap. Sistemik perfüzyonu ve kan basıncını normale döndürebilmek için gerekçe bolus sıvı tedavisini yenile. Bu sırada solunum sıkıntısı yönünden de yakın takip et, akciğer ödemi olasılığı nedeniyle...

4. *Kan basıncını ve kalp debisini normale getirmek için ve kalp durmasından korumak için hangi ilaçları kullanmayı düşünürsünüz?*

Kan basıncını ve sistemik perfüzyonu iyileştirmek için bir çok ilaç kullanabiliriz. Hipovolemik bir çocuğa sıvı verdikten sonra kan basıncı yükselirse, bu durum sıvı açığının kapatıldığını gösterebilir. Sıvı açığı kapatıldıktan sonra dobutamin sistemik damar direncini azaltarak kalp debisinin artmasına neden olabilir. Dopamin de orta düzeydeki dozlarda yararlı olabilir. Eğer çocuk sıvı tedavisine rağmen hipotansif kalmaya devam ederse adrenalin infüzyonunu göz önüne al. Katekolamin infüzyonu yaparsan kalp hızını yakından izle. Sıvı yerine koyma tedavisi ile kalp hızı azalmalı ve kalp debisi artmalıdır.

BÖLÜM SONU DEĞERLENDİRME

- 1- Epinefrin damar-içi yoldan kullanıldığında sadece 1/1000'lik epinefrin kullanılmalıdır.
- 2- 1/10 000'lik epinefrin elde etmek için ülkemizde mevcut olan epinefrin ampuller şu şekilde sulandırılmalıdır:

1/1000'lik yani 1/1'lik	1,0 mg/ml ml'ye izotonik NaCl ile tamamlanır.
1/ 2000'lik yani 1/2'lik	0,5 mg/ml ml'ye izotonik NaCl ile tamamlanır.
1/ 4000'lik yani 1/4'lük	0,25 mg/ml ml'ye izotonik NaCl ile tamamlanır.
- 3- Atropin'in önerilen dozu mg/kg'dır. Bir defada verilebilecek en fazla doz çocukta mg, ergende ise mg'dır.
- 4- Amiodaronun yaşam desteği esnasında kullanılma endikasyonları şunlardır:
 - a.
 - b.
 - c.
- 5- Dopamin solusyonlarla birlikte verildiğinde veya bir arada karıştırıldığında inaktive olur.
- 6- Dobutamin ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - a. Pozitif inotropiktir
 - b. Hafif pozitif kronotropiktir
 - c. Pozitif dromotropiktir
 - d. Taşikardi ve aritmi yan etkisi dopamine göre daha fazla görülür
- 7- Sodyum nitroprussid ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - a. Işıktan korunmalı. Bu konu çok önemli...
 - b. Sadece sodyum klorür içeren solusyonlarla hazırlanmalı
 - c. Solusyon hafifçe soluk kahverengimsi renk alabilir. Bu durum normal...
 - d. Solusyonun dibinde renkli çöküntüler olursa yeniden hazırlanmalıdır
- 8- Aşağıdakilerden hangisi norepinefrinin öncül maddesidir?
 - a. Epinefrin
 - b. Atropin
 - c. Dopamin
 - d. Dobutamin
- 9- Aşağıdakilerden hangisi lidokain için yanlıştır?
 - a. Defibrilasyon şokuna dirençli VF veya nabızsız VT'li çocuklarda kullanılabilir
 - b. İnatçı bir şekilde "düşük kalp debisi olan" veya karaciğer ve böbrek yetmezliği olan hastalarda bile güvenle kullanılabilir
 - c. Sodyum kanal blokeridir
 - d. Aşırı yükselmiş plazma düzeyleri bilinç baskılanması ve nöbetlere neden olabilir
- 10- Aşağıdakilerden hangisi sodyum bikarbonatın istenmeyen etkilerinden değildir?
 - a. Metabolik alkaloz,
 - b. Hipopotasemi
 - c. Hipokalsemi
 - d. VF eşik düzeyinin yükselmesi

EK-1: ÇOCUKLARDA YAŞAM DESTEĞİNDE KULLANILAN İLAÇLARIN KISA ÖZETLERİ

Adenozin

SUNULUŞU: <ul style="list-style-type: none"> • Ülkemizde üretilmemektedir. • 3mg/ml enjeksiyon için kullanışlıdır. 	KULLANILDIĞI YER: <ul style="list-style-type: none"> • Supraventriküler Taşikardi
ETKİ DÜZENEGİ: <ul style="list-style-type: none"> • Kalp ve damar düz kaslarındaki adenozin alıcılarını uyarır. • Sinüs nodunu özdevinimli olarak baskılar. • AV nod iletimi kısa süre için engeller. • Antiaritmiktir. 	ETKİ ÖZELLİKLERİ: <ul style="list-style-type: none"> • Hızlı bolus şeklinde verilirse etkisi hızla başlar. • Etkisi 1 dk.dan kısa sürer. • Yarılanma ömrü 10 sn veya daha kısadır.
	DOZU: <ul style="list-style-type: none"> • IV/IO <ul style="list-style-type: none"> ◦ İlk Doz: 0,1 mg/kg hızlı puşe (En yüksek doz 6 mg) ◦ İkinci Doz: 0,2 mg/kg hızlı puşe (En yüksek doz 12 mg)
KULLANILMAMASI GEREKEN DURUMLAR: <ul style="list-style-type: none"> • Astım (Göreceli), • 2. veya 3. Derece AV Blok, • Atriyal fibrillasyon, • Atriyal flutter, • Sick sinus syndrome, • Stokes-Adams Attack • Wolf-Parkinson-White syndrome (Göreceli) • Prematur Ventriküler kontraksiyonla birlikte semptomatik bradikardi • Adenozine allerji 	İZLEM: <ul style="list-style-type: none"> • Devamlı EKG izlemi • Kan basıncı izlemi
	ÖZEN GÖSTER: <ul style="list-style-type: none"> • Kalbe en yakın ve en geniş damar yolunu yeğle... Mevcutsa santral venöz kateterden ver. • Çok hızlı ver ve ardından beklemeksizin 5 veya 10 ml serum fizyolojik puşe et. • Uygulama sırasında ritmi EKG yazıcısında yazdır.
YAN ETKİLERİ: <ul style="list-style-type: none"> • SSS: Sersemleme, baş dönmesi, kolda karıncalanma hissi, uyuşukluk, sıkıntı hissi, bulanık görme, başağrısı • KBB: Metalik tat, boğazda sıkıntı hissi • Solunum: Dispne, hiperventilasyon, bronkospazm, öksürük • Mide-Barsak: Bulantı • Cilt: Yüzde kızarıklık, terleme 	İLAÇ ETKİLEŞİMLERİ: <ul style="list-style-type: none"> • Beta blokerleri • Dopamin • Karbamazepin • Teofilin ve kafein gibi metilksantinler

Adrenalin

<p>SUNULUŞU:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 ml hacminde ampülleri mevcuttur <ul style="list-style-type: none"> ○ 0,25 mg/ml (1/4'lük) ○ 0,5 mg/ml (1/2'lik) ○ 1 mg/ml.lik (1/1'lik) 	<p>KULLANILDIĞI YER:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anafilaksi • Akut astım atakları • Bulgusal bradikardi (Yeterli O₂ ve ventilasyona yanıt vermeyen) • Nabızsız ritimler • Kalp durması • Nabızsız elektriksel aktivite • Ventriküler fibrilasyon ve ventriküler taşikardilerde defibrilasyon işlemleri arasında • Hipovolemiye bağlı olmayan şok durumları (Hipotansif) • Zehirlenme/Doz aşımı (Beta bloker, kalsiyum kanal blokerleri) • Krup • Bronşiyolit (kanıtlanmamış)
<p>ETKİ DÜZENEGİ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alfa- ve betaadrenerjik uyarı • Alfa-adrenerjik etki ile vazokonstriksiyon → Aortik diastolik basınç artar → Koroner perfüzyon basıncı artar → Göğüs masajı boyunca koronere daha fazla oksijen gider. • Kalbin kasılma süresini uzatmakta, kendiliğinden olan kasılmaları uyarmakta ve defibrilasyonun başarı şansını artırmaktadır. 	<p>ETKİ ÖZELLİKLERİ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • IV verildiğinde etkisi hızla başlar. • Etkisi 5-15 dk. gibi kısa sürelidir. • Yarılanma ömrü 3 dk.dır. • Alkalem solusyonlarla geçimsizdir.
<p>KULLANILMAMASI GEREKEN DURUMLAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hipovolemik şok • Hipertansiyon • Sol ventrikül çıkım yolu darlıkları • Kokainin neden olduğu ventriküler taşikardi • Hipotermik hastalarda <i>tekrarlayan dozlarda</i> verme 	<p>DOZU:</p> <ul style="list-style-type: none"> • IV veya IO yolla 0,01 mg/kg <ul style="list-style-type: none"> ○ (1/10.000'likten 1 dzm/kg) • ET ve SC yolla 0,1 mg/kg <ul style="list-style-type: none"> ○ (1/1.000'likten 1 dzm/kg) ○ Yanıt alınmazsa aynı doz 3-5 dk.da bir tekrar edilebilir. • Tedaviye dirençli bradikardi olgularında <ul style="list-style-type: none"> ○ 0,1-0,3 µg/kg/dk hızında devamlı epinefrin uygulaması düşünülebilir.
<p>YAN ETKİLER:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Damar dışına kaçarsa yerel iskemi, doku hasarı ve ülserasyona neden olabilir. • Taşikardiye, nabız basıncında artışa ve ektopik atımlara neden olabilir. • Yüksek infüzyon dozları; aşırı vazokonstriksiyona → ekstremitelerin, mezenterik ve renal kan akımının bozulmasına, şiddetli hipertansiyona ve taşiaritmilere neden olabilir. • Tremor, sıkıntı hissi, baş ağrısı • Hallüsinasyon • Dispne • Bulantı, kusma • Canlandırma sonrası hiperadrenerjik bulgular • Hiperglisemi • Hipokalemi • Laktat düzeyinde artış 	<p>UYGULANIŞ ŞEKLİ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Canlandırmada damar yolundan kullanıldığında 1/10.000'lik solüsyon haline getirilmesi çok önemlidir. • Müstahzarların 1/10.000'lik haline getirilmesi için kolay yöntem <ul style="list-style-type: none"> ○ 1/4'lük (0,25 mg/ml) ampül için 1 ml ampul + 1,5 ml serum fizyolojik ile sulandırılmalıdır. ○ 1/2'lük (0,5 mg/ml) ampül için 1 ml ampul + 4 ml serum fizyolojik ile sulandırılmalıdır. ○ 1/1'lük (1 mg/ml) ampül için 1 ml ampul + 9 ml serum fizyolojik ile sulandırılmalıdır.1/1'lik 10 ml.ye sulandırılacaktır.
<p>İLAÇ ETKİLEŞİMLERİ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beta blokerler → Etkisini iptal eder, hipertansiyon • MAO inhibitörü → Hipertansif kriz • Trisiklik antidepresan → adrenalinin pressör yanıtını artırır • Diğer adrenerjik ajanlar → Birbirlerinin etkisini artırır 	<p>ÖZEN GÖSTER:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Yüksek dozlar kullanmaktan kaçın → vazokonstriksiyon ve organ kanlanmasında bozukluk yapabilir. • Uygulama için olası ise santral venleri kullan • NaHCO₃ ile geçimsiz, bir arada kullanma • Kullanmadan önce direkt ışıktan koru. • İnfüzyon sıvısı olarak serum fizyolojik kullanılmalıdır. Zorunlu kalınırsa %5 dekstroz ve Ringer Laktat da kullanılabilir. • Yüksek ısıya maruz bırakılma. • Rengi değişmiş solusyonlar kullanılma. • Kalp kasının oksijen gereksinimini arttıracığını gözönüne al.

Amiodaron

<p>SUNULUŞU:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 ml hacminde ampülleri mevcuttur <ul style="list-style-type: none"> ○ 150 mg/3 ml ○ Her kutuda 6 ampül mevcut 	<p>KULLANILDIĞI YER:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nabızlı Ventriküler Taşikardi • Nabızsız Ventriküler Taşikardi • Ventriküler Fibrilasyon • Supraventriküler taşikardi
<p>ETKİ DÜZENEGİ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sınıflandırılması zor, karmaşık bir farmakoterapiye sahip yağda çözünen bir antiaritmiktir. • Amiodaron hem α- hem de β-adrenerjik reseptörlerin yarışmasız bir inhibitörü olarak \rightarrow Sempatik blokaj yapar \rightarrow Vazodilatasyon ve AV nodal supresyona neden olur. • Amiodaron dışı doğru olan potasyum akımını inhibe eder \rightarrow QT süresini uzatır. Bu etkisi aritmileri akut olarak kontrol etmedeki en belirgin işlevidir. • Sodyum kanallarını inhibe eder \rightarrow Ventriküler myokardiumda iletimin yavaşlamasına ve QRS süresinin uzamasına neden olmaktadır. 	<p>İZLEM:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Devamlı EKG izlemi • Kan basıncı izlemi
<p>KULLANILMAMASI GEREKEN DURUMLAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sinüs nodu işlev bozukluğu • 2. Ve 3. Derece AV blok 	<p>ETKİ ÖZELLİKLERİ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etkisi saatler içinde başlar. • Etkisi 2-3 günde tepe noktaya ulaşır. <p>İlaç sonlandırıldıktan sonra etkisi 2 haftadan 1 aya kadar devam edebilir.</p>
<p>YAN ETKİLER:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hipotansiyon, bradikardi, kalp blokları, Torsades de pointes VT • Hipotiroidizm veya hipertiroidizm, • İnterstisyel pnömonitis, diffüz pulmoner alveolit, ARDS • Korneal mikrodpozitler, ışıklı halkalar görme, fotofobi • Ciltte mavi-gri renk değişikliği, fotosensivite ve pigmentasyon bozuklukları, saç dökülmesi, ekimoz, toksik epidermal nekrolizis, flaşing, döküntü • Karaciğer enzimlerinde yükselme, pıhtılaşma bozuklukları • Bitkinlik, tremor, koordinasyon bozukluğu, periferik nöropati, uyku bozuklukları • Bulantı, kusma, ağızda metalik tat, ishal, karın ağrısı 	<p>DOZU:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 mg/kg bir kaç dk. ile bir saatlik süre içinde infüzyon şeklinde verilir. <ul style="list-style-type: none"> ○ Bu süre VF/Nabızsız VT için hızlı bolus (3 dk.dan az olmamak üzere) şeklinde iken, nabızlı taşikardilerde yavaş infüzyon şeklinde verilmesine dikkat edilmelidir (AHA-PALS önerisi). • Tekrar dozları 5 mg/kg.dır. • Günde en fazla 15 mg/kg. yapılabilir.
<p>İLAÇ ETKİLEŞİMLERİ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Digitalis: Digoksin tedavisindeki hastalara amiodaron verilmesi durumunda digoksin intoksikasyonundan kaçınmak için digoksin dozu yarıya düşürülmeli ve serum digoksin seviyeleri yakından izlenmelidir. Aynı uygulama digitoksin için de geçerlidir. • Antikoagülanlar: Varfarin tipi antikoagülanlarla birlikte kullanılması ciddi ve bazen ölümcül kanamalara neden olabileceğinden antikoagülanların dozunun 1/3 ile 1/2 azaltılması ve protrombin zamanının yakından izlenmesi gerekir. • Diğer antiaritmik ajanlar: Birlikte kullanılmaları halinde bu tür ajanların dozu yarıya indirilmelidir. • Beta Blokerler-Kalsiyum Antagonistleri: Bu ilaçları almakta olan hastalarda amiodaron, oluşabilecek bradikardi, sinusal arrest ve A-V bloka karşı çok dikkatli kullanılmalıdır. • Fenitoin benzeri proteine yüksek oranda bağlanan ilaçların plazma konsantrasyonlarını artırabilir. 	<p>ÖZEN GÖSTER:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uzun dönem amiodaron tedavisi bir çocuk kardiyolojisi uzmanı veya deneyimli bir doktor tarafından verilmelidir. • IV hızlı uygulandığında hipotansiyon yan etkisi ile nabızsız arrest dışında çok yavaş uygulanmalıdır. • Hasta uzun süreli kullanacaksa güneş altında uzun süre kalmaması belirtilmelidir. • Süt veren anneler emzirmeye arar vermelidir.

Atropin

<p>SUNULUŞU:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 ml hacminde ampülleri mevcuttur. Her kutu 10 veya 100 ampul içermektedir. <ul style="list-style-type: none"> ○ 0,25 mg/ml ○ 0,5 mg/ml ○ 1 mg/ml 	<p>KULLANILDIĞI YER:</p> <ul style="list-style-type: none"> • AV blok • Vagal uyarı nedeniyle oluşan bulgusal bradikardi tedavisi için önerilmektedir. • Perfüzyonun yeterli olmadığı ve hipotansiyonun eşlik ettiği bradikardilerin tedavisinde de kullanılabilir (2. seçenek), ancak bu durumlarda epinefrin daha etkilidir. • Asistol ve 60/dk altındaki NEA durumlarında da gözönüne alınabilir. • Organofosfat ve karbamat gibi zehirlenmelerde • Hızlı ardışık entübasyon işleminde
<p>ETKİ DÜZENEGİ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parasempatolitik, antikolinergik bir ilaçtır. • SAN ve AVN hızlarını arttırır, AV iletimi kolaylaştırır. • Vagal uyarıyı engelleyerek kalp hızını ve kalp debisini artırır. • Tükürük salgısını azaltır ve viskozitesini artırır. • Midriyazise neden olur. 	<p>DOZU:</p> <p>Bulgusal bradikardi tedavisinde</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0,02 mg/kg IV/IO, 0,04-0,06 mg/kg ET • Her doz çocuklarda en fazla 0,5 mg, ergende 1 mg olabilir, <ul style="list-style-type: none"> ○ Günlük toplam doz çocuklarda 1 mg, ergende 2 mg'ı aşmamalıdır (organofosfor zehirlenmeleri hariç) <p>Organofosfor, Karbamat vs zehirlenmelerinde</p> <ul style="list-style-type: none"> • 12 yaş altı çocuklarda <ul style="list-style-type: none"> ○ Başlangıçta 0,02-0,05 mg/kg, sonra gerektiğinde (5 dk ile 30 dk arası olabilir) muskarinik bulgular gerileyene kadar tekrar edilir. • 12 yaş üzeri çocuklarda <p>Başlangıçta 0,05 mg/kg, sonra gerektiğinde (5 dk ile 30 dk arası olabilir) muskarinik bulgular gerileyene kadar 1-2 mg atropin IV/IO tekrar edilir.</p>
<p>ETKİ ÖZELLİKLERİ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etkisi 2-4 dk içinde başlar. • Etkisi 2-4 dk.da tepe noktaya ulaşır. • Etkisi 2-6 saat sürer. • Yarılanma ömrü 2-4 saattir. <p>KULLANILMAMASI GEREKEN DURUMLAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dar açılı glokom • Taşiaritmiler • Tirotoksikozis • Obstrüktif gastrointestinal hastalıklarda (akalazya, gastroözefageal reflü, hiatus hernisi, kardiyospazm, paralitik ileus, piloroduodenal stenoz, toksik megakolon ve ülseratif kolit) • Mesane boynu tıkanıklığı, prostat hipertrofisi, atonik veya hipotonik mesane, diğer obstrüktif üropatilerde; • Atropin ve belladonna alkaloidlerine karşı hipersensitivitesi olanlar 	<p>ÖZEN GÖSTER:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kafa travması olan hastalarda kullanılırsa fizik muayene ve izlem sırasında midriyazis yapıcı etkisini göz önüne al. • Hipoksiye karşı verilen bradikardi yanıtını baskıladı için yakından nabız oksimetre ile SpO₂ izlemi yap. • Eğer ketamin kullanılacaksa şairi sekresyon artışı yan etkisinden korunmak için atropin kullanımını göz önüne al. • Süt çocuğu ve küçük çocuklarda özellikle hipoksi ve asidoz varsa ve süksinil kolin kullanılacaksa radikardi yan etkisinden korumak için atropin kullanımını göz önüne al. • Atropinin yüksek dozlarda farelerde fetus üzerinde zararlı etkisi görülmemiştir. Gebelikte umulan faydaları olası tehlikesine göre yüksekse kullanılmalıdır. • Gebelikte veya doğuma yakın, atropin intravenöz olarak anneye verilirse fetusta taşikardiye neden olabilir. • Antikolinergikler laktasyonu engelleyici etki gösterir. • Atropin az miktarda süte geçer. Emziren annelerde kullanılmamalıdır. • Kalp ameliyatlarında, tirotoksikoz, kalp yetmezliği gibi taşikardinin olduğu durumlarda kalp atımını arttırabilir. • Akut miyokard enfarktüsü geçirenlerde kullanım dikkat gerektirir, enfarktüsü kötüleşebilir. • Miyastenia graviste aşırı bir dikkatle kullanılmalıdır. • Beyin hasarlı veya Down sendromu (mongolizm) bulunan kişilerde atropine duyarlılık artmıştır (Albinizm'de ise aksine azalmıştır).
<p>YAN ETKİLER:</p> <p>Atropinin yan etkilerinin çoğu ilacın muskarinik kolinerjik etkilerinin devamıdır. İlacın kesilmesi ile kaybolur. Antimuskarinik yan etkiler arasında sık rastlanılanlar;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ağız kuruluğu, tat duyusu kaybı, • Göz içi basıncın artması, bulanık görme, siklopleji, midriyazis, fotofobi, • Terleyememe, hipertermi • İdrar tutukluğu, idrar retansiyonu, • Taşikardi, çarpıntı • Başağrısı, başdönmesi, uyuklama, yüzde kızarma (flaşing), • Bilinçte uyarılma veya baskılanma, istemsiz hareketler • Uykuya geçişte zorluk, • Bulantı, kusma, karında şişkinlik, kabızlık • Ciltte allerji,döküntü, ürt,ker, ciltte kuruluk 	
<p>İLAÇ ETKİLEŞİMLERİ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • İdrarın alkalinizasyonu (sitrata, sodyum bikarbonat, karbonik anhidraz inhibitörleri) atropin vücuttan atılımını zorlaştırır ve kan düzeyini yükseltir. • Antikolinergikler atropinle birlikte verilirse antimuskarinik etkiyi şiddetlendirir ve paralitik ileus'a neden olabilir. • Siklopropan anestezisi sırasında atropin intravenöz olarak verilirse ventriküler aritmilere neden olabilir. • Haloperidolun antipsikotik etkisini azaltabilir. • Metoklopramidin gastrokinetik etkisini engelleyebilir. • Atropin ile opioidlerin birlikte kullanılması ağır kabızlık, paralitik ileus ve idrar retansiyonuna neden olabilir. • Antimuskarinik özellikleri olan amantadin, bazı antihistaminikler, butirofenon ve fenotiazinler gibi trisiklik antidepressan ilaçlar atropinin etkisini arttırabilirler. 	

Dekstroz

<p>SUNULUŞU:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ülkemizde %5, %10, %20, %30 ve %50'lik dekstroz solüsyonları mevcuttur. • %5'lik dekstroz 0,05 gr/ml, %10'luk dekstroz 0,1 gr/ml, %20'lik dekstroz 0,3 gr/ ml, %30'luk dekstroz 0,3 gr/ ml ve %50'lik dekstroz 0,5 gr/ ml dekstroz içermektedir. 	<p>KULLANILDIĞI YER:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Canlandırma sırasında ve sonrasında dekstroz solusyonu kullanmak yararlı olmadığı gibi zararlı olabilir. • Sadece hipoglisemi durumunda kullanılmalıdır.
<p>YAN ETKİLER:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hipertonik dekstroz solüsyonları kullanılırsa venlerde sklerozis • Hiperglisemi • Hiperozmalarite • Devamlı infüzyona başlanmazsa puşe sonrası rebound hipoglisemi 	<p>DOZU (AHA-PALS Önerisi):</p> <p>0,5-1 gr/kg IV/IO</p> <p> %5 dekstroz (10-20 ml/kg)</p> <p> veya</p> <p> %10 dekstroz (5-10 ml/kg)</p> <p> veya</p> <p> %25 dekstroz (2-4 ml/kg)</p> <p> veya</p> <p> %50 dekstroz (1-2 ml/kg)</p>
<p>ÖZEN GÖSTER:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bolus uygulamalarda dekstroz konsantrasyonu %25 dekstroz konsantrasyonunu aşmasın • Yenidoğanlarda ise bolus uygulamalarda dekstroz konsantrasyonu %12,5 dekstroz konsantrasyonunu aşmasın. 	

Dobutamin

<p>SUNULUŞU:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 250 ml medifleks torba içinde 1mg/ml veya 2 mg/ml veya 4 mg/ml'lik dobutamin • 10 ml veya 20 ml'lik flakonlarda tek doz kullanım için 250 mg dobutamin 	<p>KULLANILDIĞI YER:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konjestif kalp yetmezliği • Kardiyojenik şok
<p>ETKİ DÜZENEGİ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sentetik β1-adrenerjik agonisttir. Bu nedenle kalbin kasılabilirliğini artırırken kalp hızının da artmasına neden olur. • Ayrıca zayıf β2-adrenerjik etkisi ile hafif vazodilatasyona da neden olabilir. • α - reseptörleri hem uyarabilir hem de baskılayabilir. Ancak intrinsik α-adrenerjik bloke edici etkisi vazodilatasyona ikincil hipotansiyon tehlikesini artırır. • Dopaminerjik etkisi yoktur. • Pozitif inotropik, hafif pozitif kronotropik, pozitif dromotropik etkiye sahiptir. • Dopaminden farklı olarak endojen norepinefrin salınımına aracılık etmez. • Sistemik vazodilatasyona neden olabilir. • Periferel damar direncini azaltır. • Kalp atım hacmini ve koroner arter kanlanmasını artırır. • Taşikardi ve aritmi yan etkisi dopamine göre daha az görülür. Yani kardiyak yan etkileri dopamine göre daha nadirdir. 	<p>KULLANILMAMASI GEREKEN DURUMLAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hipovolemik şok • Hipertansiyon • Sol ventrikül çıkım yolu darlıkları (İdiopatik hipertrofik subaortik stenoz, Valvüler aortik stenoz) • Kardiyak tamponad olgularında tamponad giderilmeden kullanılmamalıdır. • Tedavi edilmemiş atrial fibrilasyon ve atrial flutter • Diğer aritmiler • Trisiklik antidepresan zehirlenmesi
<p>YAN ETKİLER:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hastaların çoğunda sistolik kan basıncında 10-20 mmHg'lik artış ve kalp hızında 5-15 atım/dak.'lık artış • İnfüzyonlar sırasında hastaların yaklaşık %5'inde prematüre ventriküler atımlar, taşiaritmiler oluşabilir. • Dobutamin infüzyonu sırasında kan basıncında ani düşüşler de gerçekleşebilir. • Flebit • Damar dışına kaçarsa yerel iltihabi değişiklikler, cilt nekrozu gelişebilir. • Bulantı, • Baş ağrısı, baş dönmesi • Anjinal ağrı, özgül olmayan göğüs ağrısı, palpasyonlar ve nefes darlığı. • İzole trombositopeni, kemik iliği baskılanması, nötropeni, anemi • Hafif hipopotasemi 	<p>ETKİ ÖZELLİKLERİ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • IV verildiğinde etkisi hızla başlar. • Etkisi 1-2 dk içinde başlar. • Etkisi 10 dk. sonunda tepe noktaya ulaşır. • İlaç kesildikten sonra etkisi 10 dk.dan daha kısa sürer. • Plazma yarılanma ömrü 2 dk.dır. Bu nedenle devamlı infüzyonla verilmesi gerekir. • Alkalen solusyonlarla geçimsizdir.
<p>İLAÇ ETKİLEŞİMLERİ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ön çalışmalar dobutaminin nitroprussidle bir arada kullanımının her ilacın tek başına kullanılmasına oranla daha yüksek bir kalp debisi ve genellikle daha düşük pulmoner wedge basıncı ile sonuçlandığını göstermektedir. • β-bloker ajanlarla birlikte kullanılırsa etkinliğinde bir miktar azalma olur. Ayrıca siklopropan-halotan gibi genel anestetiklerle, Rauwalfia alkaloidleri ile de etkileşime girebilir. • Aminofilin, kalsiyum glukonat, magnezyum sülfat, potasyum klorür, diazem, digoksin, adrenalin, furosemid, heparin ve fenitoin ile etkileşime girer. • Trisiklik antidepresanlar etkisini potansiyalize edebilir ve hipertansif krizlere zemin hazırlayabilir. • 	<p>DOZU:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2-20 mg/kg/dk hızında arzu edilen etkiyi sağlayacak en yavaş infüzyon hızında verilir. <p>UYGULANIŞ ŞEKLİ:</p> <p>%5 dekstroz veya serum fizyolojik içinde devamlı infüzyon şeklinde verilebilir.</p> <p>İZLEM:</p> <p>Kan basıncı ve EKG</p>
	<p>ÖZEN GÖSTER:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uygulama için olası ise santral venleri kullan • NaHCO₃ ile geçimsiz, bir arada kullanma • Damar dışına kaçarsa doku hasarı yapacağından dikkat et • Vazodilatasyonla birlikte olan septik şokta sistemik damar direncini düşürebileceği için kullanırken bu durumu göz önüne al. • Başlangıç kalp hızının %10'dan daha fazla artmasına izin verme • EKG ve tüm vital bulgular için devamlı monitorizasyon uygula. Mümkünse santral venöz monitorizasyonu da yap. • Alkalen solusyonlarla birlikte verildiğinde veya bir arada karıştırıldığında inaktive olur. • Hipovolemik durumlarda öncelikle hipovolemiyi düzelt. • Taşiaritmileri indükleyebileceği için bu gibi durumlarda infüzyon hızı azaltılmalı veya infüzyon durdurulmalıdır. • Dobutaminin infüzyon hızı sabit olmalı ve düzenli bir hızda verilmelidir. Bu nedenle dobutamin muhakkak damla infüzyon aletleriyle verilmelidir.

Dopamin

<p>SUNULUŞU:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 200 mg/5 ml ampul • 50 mg/5ml ampul • 200 mg/10 ml ampul 	<p>KULLANILDIĞI YER:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hipovolemik olmayan şok olgularında hemodinamik denge bozulmuşsa • Hipovolemiye bağlı olmayan hipotansiyon olgularında • Miyokardiyal işlevleri bozulmuşsa • Kardiyojenik şokta • Septik şokta • Kalp yetmezliğinde
<p>ETKİ DÜZENEGİ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dopaminerjik ve α ve β adrenerjik özelliklere sahip doğal bir sempatomimetik ajandır. • Norepinefrinin en yakın prekürsörüdür. • β1-adrenerjik reseptörleri doğrudan uyararak ve kalpteki sempatik sinirlerde depolanmış norepinefrin salınımını ise dolaylı olarak (doza bağımlı) uyararak miyokardın kasılabilirliğini artırır. • B2 -adrenerjik reseptörleri uyararak kalp hızını artırır, sistemik damar direncini azaltır. • α-adrenerjik reseptörlerin uyarılması ve norepinefrin salınımı ile özellikle iskelet kaslarında vazokonstriksiyon geliştirir. • Pozitif inotropik etkiyle kalp atım hacmini ve kalp debisini artırır. • Dopaminerjik reseptörlerin doğrudan uyarılması ile böbreğin ve splanknik bölgenin kan akımı artar ve böylece diürezis gelişir ve barsak işlevleri (doza bağımlı) düzelir. 	<p>KULLANILMAMASI GEREKEN DURUMLAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hipovolemik şok (Hipovolemi düzeltilmeden kullanılmamalıdır) • Sol ventrikül çıkım yolu darlıkları (İdiopatik hipertrofik subaortik stenoz, Valvüler aortik stenoz) • Ventriküler fibrilasyon • Düzeltilmemiş taşiaritmiler • Diğer aritmiler • Feokromasitoma • Hipersensitivite • Sülfite duyarlı bronşial astım • Hipertroidi, tirotoksikoz • Rezidü idrar bırakan prostat adenomu
<p>YAN ETKİLER:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Artan dozlara bağlı olarak kalpte ritim bozuklukları (sinüs taşikardisi, supraventriküler ve ventriküler ektopiler) ve sol ventrikül diastolünde istenmeyen bir yükselme olabilir. • Flebit • Damar dışına kaçarsa yerel iltihabi değişiklikler, cilt nekrozu gelişebilir. • Hafif bulantı, kusma, ishal • Baş ağrısı, baş dönmesi • Özgül olmayan göğüs ağrısı, palpasyonlar, hipertansiyon ve nefes darlığı. • İzole trombositopeni, kemik iliği baskılanması, nötropeni, anemi • Hafif hipopotasemi 	<p>ETKİ ÖZELLİKLERİ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • IV yolla verildiğinde etkisi 1-2 dk içinde başlar. • IV verildiğinde etkisi hızla başlar. • Etkisi 1-2 dk içinde başlar. • Etkisi 10 dk. sonunda tepe noktaya ulaşır. • Etki süresi 10 dk.dan azdır. Ancak MAO inhibitörleri ile birlikte kullanılmışsa etki süresi 1 saate kadar uzayabilir. DİKKAT!!! • Plazma yarılanma ömrü 2 dk.dır. Bu nedenle devamlı infüzyonla verilmesi gerekir. • Alkalen solusyonlarla geçimsizdir.
<p>İLAÇ ETKİLEŞİMLERİ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • MAO inhibitörü alan bir hastada doz belirgin ölçüde(1/10 oranında) azaltılmalıdır. • Dopamin diüretiklerle birlikte kullanıldığında sinerjistik etki gösterir. • Trisiklik antidepresanlarla ve anestetiklerle birlikte kullanıldığında kardiyak ritm anormalliklerine zemin hazırlarken fenitoin ile birlikte kullanıldığında hipotansiyon ve bradikardi gelişimini kolaylaştırır. • β bloker ve α bloker ilaçlarla birlikte verilmemelidir. • Aminofilin, ampisilin, amfoterisin, penisilin, sefalotin ile etkileşir. 	<p>DOZU:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2-20 mg/kg/dk hızında arzu edilen etkiyi sağlayacak en yavaş infüzyon hızında verilir. <p>UYGULANIS ŞEKLİ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • %5 dekstroz veya serum fizyolojik içinde devamlı infüzyon şeklinde verilebilir. • Etkisi tamamen doza bağımlıdır. • Doz 20 mg/kg/dk'nın üzerinde verilmemelidir. Böyle bir gereksinim doğarsa dopamin dozu yükseltilmeden tedavi planına norepinefrin eklenmelidir. <p>İZLEM:</p> <ul style="list-style-type: none"> • EKG, kan basıncı, nabız basıncı, periferik nabızlar ve idrar çıkışı devamlı izlenmelidir.
	<p>ÖZEN GÖSTER:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Damar dışına kaçmamasına son derece önem verilmelidir. • Alkalen solusyonlarla birlikte verildiğinde veya bir arada karıştırıldığında inaktive olur. • Rengi değişmiş solusyonlar kullanılmamalıdır. • Hazırlanmış solusyonlar ışıktan korunmalıdır. • İnfüzyon 3 günden fazla devam ettirilirse "Tiroid işlev testleri" kontrol edilmelidir.

Kalsiyum

SUNULUŞU: <ul style="list-style-type: none"> • %0,9'luk kalsiyum glukonat, 10 ml.lik 5 ampül/kutu 	
KULLANILDIĞI YER: <ul style="list-style-type: none"> • Hipokalsemi • Hiperkalemi • Hipermagnezemi tedavisinde kullanmayı göz önüne al • Kalsiyum kanal blokerleri ile zehirlenmelerde göz önüne al • Magnezyum sülfat dozaşımında • Verapamil nedenli hipotansiyon durumunda 	KULLANILMAMASI GEREKEN DURUMLAR: <ul style="list-style-type: none"> • Hiperkalsemi • Dijital toksisitesi • Ventriküler Fibrilasyon (Eğer hiperkalemi nedeniyle oluşmamışsa)
ETKİ DÜZENEGİ: <ul style="list-style-type: none"> • Sinir, kas, iskelet sistemleri, enzim tepkimeleri, kalbin ve damarların kasılma işlevi, pıhtılaşmada görev alır. • Ekzokrin ve endokrin bezlerin salgılama işlevini etkiler. • Kalsiyum kalbin eksitasyon-kontraksiyon işlevinde çok önemli bir yere sahiptir. Bununla birlikte kalp durmasında rutin olarak kalsiyum kullanılmasının çok büyük bir yararı yoktur. • Hücre ölümünün son basamağında da rol almaktadır. İskemiden sonra ve iskemik organların reperfüzyonu süresince hücre içine girerek sitoplazmada kalsiyum birikimine neden olmaktadır. Bu durum hücre-içi enzim sistemlerini harekete geçirmekte ve hücre nekrozuna yol açarak ölümüne neden olmaktadır. 	ETKİ ÖZELLİKLERİ: <ul style="list-style-type: none"> • Etkisi hızla başlar. • Etkisinin tepe noktaya hızla gerçekleşir. • Etkisi süresi değişkendir. • Plazma yarılanma ömrü bilinmiyor.
	DOZU: <ul style="list-style-type: none"> • 0,5-2 ml/kg kalp hızı ve ritmi izlenerek çok yavaş bir şekilde IV/IO verilebilir. • Bu doz kalbi durmuş hastalarda 10-20 saniyede, kalp ritmi devam eden hastalarda ise 5-10 dakikanın üzerinde yavaş olarak infüze edilmelidir. • Kalp durmasında <i>eğer gerekli ise</i> aynı miktar kalsiyum tekrar edilebilir. Daha sonraki dozlar ise iyonize kalsiyum eksikliği saptanmışsa uygulanmalıdır.
YAN ETKİLER: <ul style="list-style-type: none"> • Hücre ölümünün son basamağında da rol almaktadır. İskemiden sonra ve iskemik organların reperfüzyonu süresince hücre içine girerek sitoplazmada kalsiyum birikimine neden olmaktadır. Bu durum hücre-içi enzim sistemlerini harekete geçirmekte ve hücre nekrozuna yol açarak ölümüne neden olmaktadır. • Bradikardi, asistol • Koroner arter spazmı ve miyokard irritabilitesi gibi toksik etkiler • QT süresinin kısalması, kalp blokları, diğer aritmiler • Periferik venlerde skleroz, venöz tromboz • Damar dışına sızdığına doku hasarı, yanığı, nekrozu 	UYGULANIŞ ŞEKLİ: IV/IO çok yavaş yakın kalp monitorizasyonu ile <ul style="list-style-type: none"> • Monitor cihazı yoksa kalp stetoskoplara dinlenerek uygulanmalıdır.
	İZLEM: Kan basıncı ve EKG. Gerekirse stetoskoplara kalp doğrudan dinlenmelidir.
İLAÇ ETKİLEŞİMLERİ: <ul style="list-style-type: none"> • Lidokain diğer antiaritmiklerle birlikte kullanıldığında kalp üzerinde additif etki görülebilir, iletim anormalliklerine neden olabilir. • Antikonvülsan ilaçlardan hidantoin türü (örn; fenitoin) ilaç alanlara lidokain verildiğinde kalp baskılayıcı etki görülebilir. • Beta-adrenerjik reseptör antagonistleri, amiodaron karaciğer kan akımını azaltarak lidokainin karaciğerdeki metabolizmasını yavaşlatabilir ve toksisitesini artırabilir. • Simetidinle birlikte kullanıldığında lidokainin metabolizması yavaşlayarak kan konsantrasyonları yükselebilir. • Nöromusküler blok yapan ilaçlar (örn; süksinilkolin klorür, tubakurarin) ve aminoglikozidler yüksek dozda i.v. lidokainle birlikte verilirse nöromusküler blok etkisi artırabilir. 	ÖZEN GÖSTER: <ul style="list-style-type: none"> • Canlandırmada alışlageldik biçimde kullanma. Hücre hasarının artmasına neden olunabilir. • Hızla puşe etmekten KAÇIN. • Santral venleri kullanmaya özen göster. Çocuklarda scalp venlerini KULLANMA. • Aynı hastaya NaHCO₃ yapma gereksinimi varsa aynı enjektörü kullanma. Olası ise aynı serum seti ve/veya damar yolunu kullanma. Tek damar yolu varsa birini yaptıktan sonra diğerine geçmeden önce 5-10 ml serum fizyolojik puşe ederek serum seti ve/veya damar yolunu yıka. • Çocuklarda IM yolla kullanma. • Uygulanırken yakın monitorizasyona özen göster. • Uygulandıktan sonra postural hipotansiyon olasılığı nedeniyle bir süre yatar pozisyonda kalmalı.

Lidokain

SUNULUŞU: <ul style="list-style-type: none"> • %2'lik 20 mg/ml lidokain HCl 2 ml veya 5ml.lik ampüller, 5 veya 100 ampul içeren kutularda • %10'luk 100 mg/ml lidokain HCl 5ml.lik ampül, 3 veya 100 ampul içeren kutularda 	KULLANILDIĞI YER: <ul style="list-style-type: none"> • Ventriküler fibrilasyon veya nabızsız ventriküler taşikardi • Geniş QRS dalgalı taşikardiler (Nabızlı)[Nabızlı ventriküler taşikardi gibi] • Hızlı ardışık entübasyon
ETKİ DÜZENEGİ: <ul style="list-style-type: none"> • Klas IIb antiaritmiktir. • Bir sodyum kanal blokeridir ve faz 4 diyastolik repolarizasyon eğimini redüklemektedir. Bu yolla otomatisiteyi azaltmakta ve böylece ventriküler aritmileri baskılamaktadır. • Tedavi edici konsantrasyonlarda VF eşiğini yükseltmek suretiyle başarılı bir defibrilasyon sonrası gelişebilecek refibrilasyon tehlikesine karşı koruyucu etki yapmaktadır. • Nöronlardaki sodyum kanallarının baskılanmasıyla metabolik etkinliği azaltarak kafa içi basıncın düşmesini sağlar. 	KULLANILMAMASI GEREKEN DURUMLAR: <ul style="list-style-type: none"> • Bradikardi ile birlikte olan geniş QRS dalgalı ventriküler escape atımlar • Wolf Parkinson White, Adams-Stakes sendromu • Yüksek dereceli kalp blokları ETKİ ÖZELLİKLERİ: <ul style="list-style-type: none"> • Etkisi 1-2 dk içinde başlar. • Etkisinin tepe noktaya ulaşma süresi bilinmiyor. • Etkisi 10-20 dk sürüyor. • Terminal atılım süresi 1,5-2 saattir. • Plazma yarılanma ömrü bifaziktir (8 dk, 1-3 sa)
YAN ETKİLER: <ul style="list-style-type: none"> • Dozu iyi ayarlanırsa yan etkileri azdır. • Başağrısı, baş dönmesi, uyuşukluk, paresteziler, ataksi, dizartri, nistagmus, dezoriyantasyon ve ajitasyon gibi göreceli hafif SSS belirtilerine neden olur. Bunlar ortaya çıktığında doz azaltılmazsa konvülsiyonlar, solunum baskılanması ve koma gelişebilir. • Karaciğer bozukluğu olanlarda ve kalp debisinin düşük olduğu durumlarda doz azaltılmazsa atılımın yavaşlaması nedeniyle dozaşımı belirtileri kolaylıkla ortaya çıkar. • Tinnitus • Bulanık görme • Dispnei solunum baskılanması, kalp-solunum durması • Ciltte döküntü, ürtiker, ödem • IV uygulanan damarda flebit • Anafilaksi • PR uzaması, QRS genişliği • Malign hipertermi 	DOZU: <ul style="list-style-type: none"> • 1 mg/kg hızlı IV enjeksiyon ve hemen ardından 20-50 µg/kg/dk hızında infüzyon uygulaması şeklindedir. • Eğer IV bolus ile infüzyonun başlangıcı arasındaki süre 15 dakikadan daha uzun olursa o zaman tedavi edici kan düzeyinin tekrar elde edilebilmesi için ikinci bir bolus doza (0,5-1 mg/kg) gereksinim vardır. • Endotrakeyal yoldan kullanmak gerekirse dozu 2-3 mg/kg'dır. • Hızlı ardışık entübasyon için doz 1-2 mg/kg IV/IO UYGULANIŞ ŞEKLİ: <p>Önce IV/IO bolus sonra %5 dekstroz veya serum fizyolojik içinde devamlı infüzyon şeklinde verilebilir.</p> İZLEM: <p>Kan basıncı ve EKG</p>
İLAÇ ETKİLEŞİMLERİ: <ul style="list-style-type: none"> • Lidokain diğer antiaritmiklerle birlikte kullanıldığında kalp üzerinde additif etki görülebilir, iletim anormalliklerine neden olabilir. • Antikonvülsan ilaçlardan hidantoin türü (örn; fenitoin) ilaç alanlara lidokain verildiğinde kalp baskılayıcı etki görülebilir. • Beta-adrenerjik reseptör antagonistleri, amiodaron karaciğer kan akımını azaltarak lidokainin karaciğerdeki metabolizmasını yavaşlatabilir ve toksisitesini artırabilir. • Simetidinle birlikte kullanıldığında lidokain metabolizması yavaşlayarak kan konsantrasyonları yükselebilir. • Nöromüsküler blok yapan ilaçlar (örn; süksinilkolin klorür, tubakurarin) ve aminoglikozidler yüksek dozda i.v. lidokainle birlikte verilirse nöromüsküler blok etkisi artırabilir. 	ÖZEN GÖSTER: <ul style="list-style-type: none"> • Lidokain enjeksiyonu sırasında olası yan etkileri ortadan kaldıracak cihaz, oksijen ve yaşam kurtarıcı ilaçların hemen kullanılacak şekilde el altında bulundurulması gerekir. • Enjeksiyon sırasında hasta devamlı olarak EKG monitöründen izlenmelidir. • Lidokain ağır kalp yetmezliği, hipovolemi, şok ve karaciğerle böbrek yetmezliği olanlarda dikkatle kullanılmalıdır. Bu hastalarda doz yarıya indirilir. • Sinüs bradikardisi ve inkomplet kalp bloğu olan hastalarda ektopik ventriküler vuruların tedavisi için lidokain verilmesi gerektiğinde önce kalp ritmi atropin, isoproterenol veya pacemakerle hızlandırılmalıdır. Aksi halde ağır aritmiler ve tam blok belirebilir. • Lidokain gebelerde ancak ciddi endikasyon varsa kullanılmalıdır. • Lidokainin anne sütüyle bebeğe geçip geçmediği bilinmediğinden, emziren annelerde dikkatle kullanılmalıdır.

Magnezyum Sulfat

SUNULUŞU: <ul style="list-style-type: none"> • %15'lik magnezyum sülfat 10 ml.lik 10 ve 100 adet ampül/kutu 	KULLANILDIĞI YER: <ul style="list-style-type: none"> • Hipomagnezemi • Torsades de pointes VT • Astım (Dirençli status astmatikus)
ETKİ DÜZENEGİ: <ul style="list-style-type: none"> • Kalsiyum kanallarını baskılar. Böylece hücre-içi kalsiyum konsantrasyonu düşer ve düz kaslarda gevşemeye neden olur. Magnezyumun bu etkisi akut şiddetli astımın tedavisinde kullanılmasını sağlamaktadır. Ayrıca kalsiyum kanallarına olan etkisi ve olasılıkla diğer membran etkileri nedeniyle torsades de pointes VT tedavisinde yararlı olmaktadır. 	KULLANILMAMASI GEREKEN DURUMLAR: <ul style="list-style-type: none"> • Böbrek yetmezliği • Kalp bloğu ETKİ ÖZELLİKLERİ: <ul style="list-style-type: none"> • Etkisi hızla başlar. • Etkisinin tepe noktaya ulaşma süresi infüzyonun süresine bağlıdır. • Etkisi 30 dk sürüyor. • Plazma yarılanma ömrü bilinmiyor
YAN ETKİLER: <ul style="list-style-type: none"> • Bilinç baskılanması, reflekslerde azalma, flask paralizi, zayıflık, güçsüzlük • Solunum baskılanması • Bradikardi, hipotansiyon • PR mesafesinde uzama, QRS süresinde uzama,, QT süresinde uzama • Kalp bloğu, kalp durması (Hızlı uygulanırsa) • Bulantı, kusma • Kas krampları • Flaşing, terleme, hipotermi • Hipermağnezemi, hipokalsemi 	DOZU ve UYGULANIŞ ŞEKLİ: <ul style="list-style-type: none"> • Nabızsız Torsades de pointes VT'de 25-50 mg/kg (en çok 2 gr) IV bolus • Nabızlı Torsades de pointes VT'de veya hipomagnezemide 25-50 mg/kg (en çok 2 gr) 10-20 dakika içinde IV infüzyonla verilmektedir. • Status astmatikusta 25-50 mg/kg (en çok 2 gr) 15-30 dakika içinde yavaş IV infüzyonla verilmektedir. İZLEM: Kan basıncı, SpO ₂ ve devamlı EKG
İLAÇ ETKİLEŞİMLERİ: <ul style="list-style-type: none"> • Nöromüsküler blokaj yapan ilaçların (tübakürarin, vekuronyum, süksinil kolin gibi) etkisini artırır. • Strepromisin, tetrasiklin ve tobramisın antibiyotik etkinliğini azaltır. 	ÖZEN GÖSTER: <ul style="list-style-type: none"> • Hızlı uygulama → Hipotansiyon ve bradikardi gelişebilir. • Magnezyum toksisitesi gelişirse antidot olarak kalsiyum glukonat kullan.

Nalokson

SUNULUŞU:	
<ul style="list-style-type: none"> Nalokson HCl 0.4 mg/ml, 1 ml.lik 1 ampül içeren kutularda 	
KULLANILDIĞI YER:	KULLANILMAMASI GEREKEN DURUMLAR:
<ul style="list-style-type: none"> Opyat dozaşımı ile birlikte olan solunum baskılanması, santral sinir sistemi ve kalp-damar sistemi baskılanması durumlarında Bazı analjeziklerin (Parasetamol ile bir arada olan dekstropopoksifen ve kodein içeren) dozaşımlarında solunum baskılanması gerçekleşmişse Opyat dozaşımı dışlanamayan nedeni bilinmeyen koma durumlarında solunum baskılanması mevcutsa 	<p>Opyat bağımlısı anne çocuğunda kullanma gereksinimi olmuşa ciddi ilaç çekilme tepkimeleri (nöbetler vs) olabileceği vurgusu anımsanmalı ve bu durumda balon-maske, oksijen ve tüm yaşam desteği alet ve ilaçları hazır edilmeli</p>
ETKİ DÜZENECİ:	ETKİ ÖZELLİKLERİ:
<ul style="list-style-type: none"> Opyat reseptörleri üzerinde opyat yarışarak solunum baskılanması gibi opyat etkilerini geri çevirir. 	<ul style="list-style-type: none"> IV yolla verildiğinde etkisi 1 dk içinde başlar. Etkisi 20-60 dk sürer. Bu özellik doza bağımlıdır ve değişkendir. Etkisinin tepe noktaya ulaşma süresi bilinmiyor. Yarılanma ömrü 1 saat (Yenidoğanda 3 saat)
YAN ETKİLER:	DOZU ve UYGULANIŞ ŞEKLİ:
<ul style="list-style-type: none"> Sinirlilik, huzursuzluk, baş dönmesi Nöbet Hiperpne, akciğer ödemi Ventriküler fibrilasyon, ventriküler taşikardi, asistol, taşikardi Hipertansiyon, hipotansiyon Bulantı, kusma Terleme 	<ul style="list-style-type: none"> Tam geri çevirme dozu: Gerekliyse her iki dakikada bir 0,1 mg/kg IV/IO/IM/SC bolus Tam geri çevirme dozu gerekli değilse arzu edilen etki için doz ayarlanmak şartıyla 1-5 µg/kg IV/IO/IM/SC IV/IO infüzyon için doz 0,002-0,16 mg/kg/sa İnfüzyon serum fizyolojik veya %5 dekstroz içinde uygulanabilir
	İZLEM:
	<ul style="list-style-type: none"> Kan basıncı, SpO₂ ve devamlı EKG
İLAÇ ETKİLEŞİMLERİ:	ÖZEN GÖSTER:
<ul style="list-style-type: none"> Nalokson, bisülfid, metabisülfid, uzun zincir ve yüksek molekül ağırlıklı anyonlar içeren herhangi bir solüsyonla karıştırılmamalıdır. pH'si alkale olan herhangi bir solüsyonla karıştırılmamalıdır. 	<ul style="list-style-type: none"> Opioidlere fiziksel bağımlılığı olduğu bilinen veya kuşku edilen kişilerde ve bu durumdaki annelerden doğan çocuklarda nalokson dikkatle uygulanmalıdır. Bu olgularda narkotik etkilerinin aniden ve tamamen çekilmesi, akut yoksunluk sendromunu ortaya çıkartabilir. Naloksona doyurucu bir yanıt vermiş hastalar sürekli izlem altında tutulmalı ve narkotiklerin etki süresi naloksonunkini aşabileceğinden, gerektiğinde tekrarlanan nalokson dozları uygulanmasının gerekli olabileceği unutulmamalıdır. Çünkü naloksonun yarılanma ömrü narkotik ilaçlardan daha kısadır. Bu nedenle bu hastalar tam donanımlı bir hastaneye nakledilmelidir. Nalokson non-opioid ilaçlara bağlı solunum baskılanmasına karşı etkili olmadığı unutulmamalıdır. Buprenorfin ile indüklenmiş solunum depresyonunun tersine çevrilmesi tamamlanmayabilir. Eksik bir yanıt oluşursa, ilaveten mekanik solunum yapılmalıdır. Naloksona ilaveten, havayolu açıklığının sağlanması, yapay solunum, kalp masajı, vazopressör ajanlar gibi diğer yaşam desteği önlemleri, akut narkotik dozaşımına karşı gerektiğinde kullanılmak üzere hazır bulundurulmalı ve uygulanmalıdır.

Sodyum Bikarbonat

SUNULUŞU:	
<ul style="list-style-type: none"> • %8,4'lük sodyum bikarbonat (84 mg/ml) 10 ml.lik 10 veya 100 ampüllük kutularda 	
ETKİ DÜZENEGİ:	KULLANILMAMASI GEREKEN DURUMLAR:
<ul style="list-style-type: none"> • Metabolik asidozda artan H⁺ iyonlarını tamponlayıp H₂O ve CO₂ oluşumunu sağlayarak ve CO₂ de akciğerler yoluyla atılarak serum pH'sını artırır. 	<ul style="list-style-type: none"> • Solunumsal ve metabolik alkaloz, • Kalp yetmezliği, • Hipertansiyon, • Böbrek yetmezliği, • Periferik ve akciğer ödemi • Gebelik toksemisinde
KULLANILDIĞI YER:	ETKİ ÖZELLİKLERİ:
<ul style="list-style-type: none"> • Uzamış kalp durması (eğer kan gazı ölçümü yapılamıyorsa her 10 dk.da bir yapılması düşünülebilir) • Şiddetli metabolik asidozun olduğu şok durumları (Yeterli solunum desteğine rağmen) • Hiperkalemi • Hipermagnezemi • Trisiklik antidepressanlarla olan zehirlenmelerde <p>Sodyum kanal blokerleri ile zehirlenmelerde</p>	<ul style="list-style-type: none"> • IV verildiğinde etkisi hızla başlar. • Etkisi hızla tepe noktaya ulaşır. • Etki süresi bilinmiyor. • Plazma yarılanma ömrü bilinmiyor.
YAN ETKİLER:	DOZU ve UYGULANIŞ ŞEKLİ:
<ul style="list-style-type: none"> • Metabolik alkaloz • Dokulara O₂ salınımı azalır. • Hipokalemi • Hipokalsemi • Hipernatremi • Hiperosmolarite • VF eşik düzeyinin düşmesi • Solunum baskılanması, apne • Aritmi, hipotansiyon, kalp durması • Paralitik ileus, batin distansiyonu • Su tutulumu, kilo alımı • Başağrısı, huzursuzluk, tremor, hiperrefleksi, teatni • Nöbet 	<ul style="list-style-type: none"> • IV / IO yoldan 1 mEq/kg'dır (%8,4'lük solusyonundan 1 ml/kg). • Yenidoğanda osmotik yüklenmeden kaçınmak için sodyum bikarbonat yarı yarıya sulandırılmalıdır (%4,2'lik solusyon haline getirilmelidir).
	İZLEM:
	<ul style="list-style-type: none"> • EKG, SpO₂, kan gazı, elektrolitler izlenmelidir.
İLAÇ ETKİLEŞİMLERİ:	ÖZEN GÖSTER:
<ul style="list-style-type: none"> • Kalsiyum içeren ilaçlarla karışım yapılmamalı. • Katekolaminlerle bir arada kullanılmamalı. Katekolaminlerin etkinliğini yok eder. 	<ul style="list-style-type: none"> • Damar dışına kaçmamasına son derece önem verilmelidir. • ASLA endotrakeyal yoldan uygulama. • NaHCO₃ uyguladıktan sonra serum setini ve/veya damar yolunu serum fizyolojik ile yıka.

Sodyum Nitroprussid

<p>SUNULUŞU:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 60 mg sodyum nitroprussid/ampül, her kutuda 5 adet liyofilize ampul ile birlikte 5ml.lik çözücüsü bulunmaktadır. 	<p>KULLANILDIĞI YER:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hipertansif Aciller • Artmış sistemik veya pulmoner damar direnci ile birlikte yetersiz kalp debisi olan durumlar • Kardiyojenik şok
<p>ETKİ DÜZENEGİ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vazodilatör, antihipertansif • Tüm damar yataklarında (arterioler ve venöz) bölgesel nitrik oksit üretimini uyararak damarların tonisitesinde azalma yapan vazodilatator bir ilaçtır. • Tedavi edici dozlarda verildiğinde kalp kasına doğrudan bir etkiye sahip olmamasına rağmen, uygulandıktan hemen sonra sistemik ve pulmoner damarlardaki direnci azaltarak kalp debisini artırır. • Aynı zamanda venlerde de genişleme yapar. Böylece venöz kapasite artarak kalbin dolma basıncını, sağ ve sol ventriküler ard-yükü azaltır. Bu nedenle damar-ıçısı sıvı kaybı olan hastalarda verilmesi göreceli olarak kontrendikedir. 	<p>KULLANILMAMASI GEREKEN DURUMLAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aort isthmusunun stenozu, • Ambliyopiya, • B-12 vitamini eksikliği, metabolik asidoz ve hipotiroidi, durumlarında kullanılmamalıdır. <p>ETKİ ÖZELLİKLERİ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etkisi 1-2 dk içinde başlar. • Etkisinin tepe noktaya ulaşma süresi hızlıdır. • Etkisi infüzyon durdurulduktan sonra 1-10 dk kadar sürer. • Plazma yarılanma ömrü 3-7 gündür (tiyosiyanat)
<p>YAN ETKİLER:</p> <ul style="list-style-type: none"> • İnfüzyon sırasında halsizlik, başağrısı, baş dönmesi, kusma ve taşikardi görülebilir. Olguların çoğunda bu yan etkiler, kan basıncının hızlı düşüşü nedeni ile ortaya çıkmaktadır. İnfüzyonun kesilmesi veya azalması ile kaybolurlar. • Çok az olguda sodyum nitroprussid direnci gözlenmiştir. • Nöbetler (tiyosiyanat toksisitesi) • Reflekslerde azalma • Bradikardi, taşikardi • Bulantı, kusma, karın sancıları (tiyosiyanat toksisitesi) • Hipotiroidizm • Siyanid ve tiyosiyanat toksisitesi 	<p>DOZU ve UYGULANIS ŞEKLİ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 40 kg altındaki çocuklarda başlangıç olarak 1 µg/kg/dk hızında ayarlanır. Gereklikçe artırılarak 8 µg/kg/dk dozuna kadar çıkılabilir. • 40 kg üzerindeki çocuklarda ise başlangıç olarak 0,1 µg/kg/dk hızında ayarlanır. Gereklikçe artırılarak 5 µg/kg/dk dozuna kadar çıkılabilir. • Doz ayarlarken önemli olan konu; arzu edilen etkiyi sağlayacak olan en yavaş infüzyon hızında vermektir <p>İZLEM:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kan basıncı ve EKG devamlı olarak izlenmelidir. • Uzamış infüzyon durumlarında, özellikle 2 µg/kg/dk hızından daha hızlı infüzyon yapılıyorsa ve karaciğer veya böbrek yetersizliği mevcutsa tiyosiyanat (50 mg/L altında olmalı) ve siyanid (2 µg/ml altında olmalı) düzeyleri
<p>İLAÇ ETKİLEŞİMLERİ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vazodilatörler, antihipertonikler ve narkotikler sinerjik olarak kan basıncını düşürücü etki yaparlar. 	<p>ÖZEN GÖSTER ve GÖZ ÖNÜNE AL:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Işıktan korunmalı. Bu konu çok önemli... • Sadece dekstroz içeren solusyonlarla hazırlanmalı • NaCl içeren solusyonlarla hazırlanması yeğlenmemelidir. • Hazırlandıktan sonra hemen kullanılmalıdır. • Solusyon hafifçe soluk kahverengimsi renk alabilir. Bu durum normal... • Solusyonun dibinde renkli çöküntüler olursa yeniden hazırla. • İnfüzyon sırasında kan basıncı yakından izlenmelidir. En sık görülen yan etkisi hipotansiyondur. • Hipovolemi varsa öncelikle hipovolemi düzeltilmeli. Yoksa ilacın hipotansif etkisi abartılı olarak ortaya çıkabilir. • Nitroprussid vücutta yıkılırken ortama nitrik oksit ve siyanid salmaktadır. Karaciğer işlevleri yeterli ise siyanid hızlıca tiyosiyanata yıkılır. Ancak karaciğer işlevleri bozursa vücutta birikerek siyanid zehirlenmesine neden olabilir. • Ayrıca tiyosiyanat ise çoğunlukla böbreklerle atıldığı için böbrek işlevleri zayıfladığında vücutta birikerek merkezi sinir sistemi işlevlerinde bozulma, tinnitus, bulanık görme, derin tendon reflekslerinde artış, karın ağrısı, bulantı ve kusma gibi bulgularla kendini belli eden tiyosiyanat zehirlenmesine neden olabilir.

DİĞER İLAÇLAR**Aktif Kömür**

Doz : 1 g/kg suda çözünerek (en çok 100 g)

Dikkat : Süt ürünleri ve ipeka şurubuyla birlikte kullanılmaz. Kusma, kabızlık neden olur; dışkıyı siyaha boyar.

Ticari şekli: Toz halinde veya sulandırılmış olarak tüplerde bulunur.

Deksametazon (Decort Amp.)

Doz : 0,02-1 mg/kg/gün.

Yan etki : Hiperglisemi, lökositoz.

Ticari şekli : PO, İM., İV. 4, 8 mg/ml, 0,5-0,75 mg tablet, 0,05 mg/ml şurup

Diyazepam (Diazem Amp.)

Doz : 0,05-0,25 mg/kg/doz İV 3-5 dakikada, 15-30 dakikada bir tekrarlanabilir. Rektal 0,5 mg/kg (1 yaşından küçüklerde 5 mg, 1 yaşından büyüklerde 10 mg)

En yüksek doz: 5 yaş altı için 5 mg, 5 yaş üstü için 10 mg

Yan etki : Sedasyon, kalp ve solunum depresyonu, hipotansiyon.

Ticari şekli : PO, İV. rektal. 5 mg/ml İV, 2, 5, 10 mg kapsül, 5, 10 mg rektal tüp.

Difenhidramin (Fenotral sirop, Benison Amp)

Sindirim sistemindeki, kan damarlarındaki ve solunum sistemindeki H₁ reseptör bölgeleri için histamin ile yarışır. Böylece damar içi veya kemik içi yolla antihistaminik gerektiğinde yeğlenmelidir.

Doz : 1-2 mg/kg/doz, en çok 50 mg/doz uygulanmalıdır. 4-6 saat arayla tekrarlanabilir, günde toplam 300 mg/gün dozunu aşmamaya gayret edilmelidir. Hem damar içi hem de kas içi yol kullanılabilir. Damar içi yolla uygulanırsa hipotansiyon yan etkisinden kaçınmak için 5-10 dk. üzerinde bir sürede verilmelidir. Anafilakside tek başına kullanılmamalıdır. Epinefrin tedavisiyle birlikte kullanılmalıdır.

Yan etki : Uyuklama, sedasyon, ağız kuruluğu.

Ticari şekli : 2 ml.de 20 mg.lık ampul, PO 25 kapsül, 12,5 mg/ml şurup.

Difenilhidantoin (=Fenitoin)

Doz : İlk yükleme dozu 15-20 mg/kg, 1mg/kg/dakika hızından daha hızlı verilemez (15-20 dakikada verilmeli). Devam edilmesi gerekirse 5mg/kg/gün ile devam edilir.

- 100 mg.lık toplam doza kadar 50 ml,
- 200-500 mg için 100 ml,
- 501-1500 mg için 250 ml.lık serum fizyolojik ile sulandırarak
 - Süt çocuğu için en çok 0,5 mg/kg/dk,
 - Daha büyük çocuklar için 1 mg/kg/dk (en fazla 50 mg/dk) hızında infüze edilmelidir.

Dikkat : Sadece serum fizyolojik içerisinde sulandırılmalıdır, diğer solüsyonlarda çökebilir. İM. kullanılmamalıdır.

Ticari şekli : Parenteral 50 mg/ml. PO: 100 mg kapsül.

Digoksin

Doz : Digitalizasyon*, PO: Prematüre 0,02 mg/kg (20 µg/kg)

Miyadında için 0,02-0,03 mg/kg (20-30 µg/kg)

Bebek-çocuk için 0,25-0,04 mg/kg (25-40 µg/kg)

* Toplam dozun yarısı hemen verilir, 8-12 saat arayla toplam dozun ¼'ü 2 kez verildikten sonra 12 saat aralarla 1/8'i verilmeye devam edilir.

Dikkat : Böbrek yetmezliğinde doz azaltılır. Miyokardit, kardiyomiyopati gibi miyokardın işlevsel bozukluklarında da doz azaltılır. Elektrolit bozukluklarında, hipoksi ve asidozda düşük doz kullanılır. İV. dozu oral dozun %75'i kadardır.

Ticari şekli: PO, İV, İM. Parenteral: 100 µg/ml, oral: 50 µg/ml. 1 damla=0.016 mg

Fenobarbital (Luminal Amp, Tbl, Luminaletten Tbl)

Doz : Başlangıçta 10-20 mg/kg, gerekirse 15-20 dakika sonra 10 mg/kg/doz tekrarlanabilir. İV verilme hızı 1 mg/kg/dakika'yı geçmemeli.

Yan etki : Sedasyon, ataksi, hipotansiyon, kalp-solunum depresyonu.

Ticari şekli : PO, İM, İV Parenteral 20 mg/ml, 15, 100 mg tablet.

Furosemid (Lasiks Amp)

Doz : Başlangıçta 1 mg/kg 1-2 dakikada (en çok ilk doz 40 mg). 20-30 dakikada yanıt alınmazsa 1-2 mg/kg doz tekrarlanabilir (en çok 6 mg/kg/gün). 0,1-0,4 mg/kg/saat infüzyon şeklinde kullanılabilir

Yan etki: Hipokalemi, hipokalsemi, metabolik alkaloz, hipotansiyon, hiperglisemi, ototoksite.

Ticari şekli : PO, İM, İV 10 mg/ml, 40 mg tablet.

Mannitol

Doz : Beyin ödemi varsa 20-30 dakikada yavaş infüzyonla verilir. Başlangıç dozu 0,5-2 g/kg verildikten sonra 0,25-1 g/kg 4-6 saatte bir devam edilir. Anüri, intrakraniyal kanama, hipovolemik şok düzeltilmeden, ağır akciğer ödemi ve konjestif kalp yetmezliğinde kullanılmaz.

Yan etki : Elektrolit dengesizliği, dehidratasyon, MSS toksisitesi.

Ticari şekli : İV %20 solüsyon, 250-500 ml'lik ambalajda.

Metilprednizolon (Prednol Amp)

Doz : 1-2 mg/kg İV. yavaş (5-10 dakikada) bolus, 4-6 saatte bir tekrarlanabilir.

Yan etki : Hiperglisemi ve lökositoz.

Ticari şekli : İV. 20, 40, 250 mg, PO. 4,16 mg tablet.

Midazolam (Dormicum Amp)

Doz : İV.-İM.: 0,1 – 0,2 mg/kg (en çok 4 mg). PO: 0,2-0,4 mg/kg (en çok 15 mg). İntranazal: 0,2 mg/kg.

Yan etki: **Hipotansiyon**, bradikardi, laringospazm, bronkospazm, solunum depresyonu.

Ticari şekli : İV. 1-5 mg/ml.

Morfin sülfat

Doz : İV, SC, başlangıçta 0,1-0,2 mg/kg, sonra 4-6 saatte bir tekrarlanabilir (en çok tek doz 15 mg). İV. uygulama 4-5 dakikada yapılmalıdır; PO: 0,2-0,5 mg/kg/doz 4-6 saat arayla.

Yan etki: **MSS** baskılanması, solunum baskılanması, ortostatik hipotansiyon, bulantı, kusma, idrar retansiyonu, gastrointestinal motilite yavaşlaması.

Ticari şekli : PO, İV, İM, SC 30-100 mg tablet. Parenteral: 10-20 mg/ml.

Nifedipin (Nidilat)

Doz: 0,25-0,5 mg/kg/doz (en çok 10 mg/doz). Hızlı etki için kapsül delinerek dilaltına damlatılmalıdır.

Yan etk i: Ağır hipotansiyon, kalp yetmezliğinin ağırlaşması, baş dönmesi, kızarıklık, periferik ödem.

Ticari şekli : PO, sublingual. 10-20 mg kapsül.

Prednizon

Doz: Akut astım, romatoid artrit: 1-2 mg/kg/gün 1-4 dozda. Nefrotik sendrom: 2 mg/kg/gün.

Yan etki : Su-tuz retansiyonu, hipokalemi, hiperglisemi, lökositoz, davranış bozuklukları, peptik ülser.

Ticari şekli : PO. 5 mg tablet, 2 mg/ml. suspansiyon, IV. 25 mg.

Ranitidin

Doz : PO: 2-4 mg/kg/gün 2 dozda. İV.: 1-2 mg/kg/gün 2-3 dozda.

Ticari şekli : İV, PO. Parenteral 25 mg/ml, 150, 300 mg tablet, 15 mg/ml şurup.

Salbutamol (Ventolin nebul, inhaler, sirop)

Doz : Nebül başlangıçta 0,15 mg/kg (en çok tek doz 5 mg), gerekirse 20 dakika arayla 3 doz verilebilir. Sonra hastanın sıkışıklığına göre 2-6 saat ara ile verilebilir. Optimal kullanım için en az 4 ml'ye sulandırılır ve 6-8 lt/dakika oksijen akımı ile verilir. ÖDİ formu: 2-4 puff 20 dakikada bir 3 doz, 1-4 saatte bir tekrarlanabilir.

Yan etki : Taşikardi, sinirlilik, tremor, çarpıntı, serum glukoz düzeyinde değişiklikler.

Ticari şekli : Nebül:2,5 mg/2,5 ml ve ÖDİ şeklinde

Verapamil

Doz : Supraventriküler taşikardi: 1-16 yaş: 0,1-0,3 mg/kg 2 dakikadan uzun sürede (en çok 5 mg). 30 dakika sonra tekrarlanabilir (tekrarlanan doz 10 mg'ı geçmemeli). 1 yaş altı çocuklarda kullanılmamalıdır. Ağır hipotansif etkisi sebebiyle dikkatli kullanılmalıdır. Kullanılırken EKG monitörizasyonu yapılmalıdır.

Yan etki: Hipotansiyon, bradikardi, taşikardi, bulantı. Hipotansiyon ve bradikardi Ca⁺⁺ tuzları ile düzeltilebilir. Hipotansiyon için İV sıvı, bradikardi için atropin kullanılabilir.

Ticari şekli : İV 2.5 mg/ml. PO 40-80-120-240 mg tablet.

KAYNAKLAR

1. Atkins DL, Berger S, Duff JP, Gonzales JC, Hunt EA, Joyner BL, et al. Part 11: Pediatric Basic Life Support and Cardiopulmonary Resuscitation Quality: 2015 American Heart Association Guidelines Update for cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2015;132(18 Suppl 2):519-25.
2. de Caen AR, Maconochie IK, Aickin R, Atkins DL, Biarent D, Guerguerian AM, et al; Pediatric Basic Life Support and Pediatric Advanced Life Support Chapter Collaborators. Part 6: Pediatric Basic Life Support and Pediatric Advanced Life Support: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation* 2015;132(16 Suppl 1):177-203.
3. Kleinman ME, Brennan EE, Goldberger ZD, Swor RA, Terry M, Bobrow BJ, et al. Part 5: adult basic life support and cardiopulmonary resuscitation quality: 2015 American Heart Association Guidelines Update for cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2015;132(suppl 2):414-35.
4. de Caen AR, Berg MD, Chameides L, Gooden CK, Hickey RW, Scott HF, et al. Part 12: Pediatric Advanced Life Support: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2015 Nov 3;132(Suppl 2):526-42.
5. Karaböcüoğlu M, Yılmaz HL, Duman M, Çocuk Acil Tıp Kapsamlı ve Kolay Yaklaşım, İstanbul Tıp Kitabevi, 2012.