

**Derleme**

# Yenidoğan Bebeğin Doğum Odasında Resüsitasyonu

Neslihan TEKİN, Arif AKŞİT  
Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Neonatoloji Bilim Dalı - ESKİŞEHİR

**Y**aşamın ilk yılı içinde bebek ölüm hızının yüksek olduğu gelişmekte olan ülkelerde asfiksi neonatal ölüm nedenlerinin başında gelmektedir. Yenidoğan bebeklerin %5-10'una doğumda solunum stimülasyonu da dahil olmak üzere aktif resüsitasyon gerekirken, hastanede doğan bebeklerde %1-10 oranında yardımcı ventilasyon gerekmektedir (1,2). Dünyada her yıl 5 milyon civarında yenidoğan ölmekte, doğum asfiksisine bağlı ölümler bunun %19 kadarını oluşturmaktadır. Bu her yıl 1 milyon çocuğun basit resüsitasyon tekniklerinin yerleştirilmesiyle kurtarılabilirdi anlamını taşımaktadır (3). Antepartum ve intrapartum öykünün tekrar dikkatle gözden geçirilmesi annenin deprese ya da asfiktik bebek doğurma riskini önceden tahmin etmede yardımcı olabilir. Yüksek riskli durumun doğum öncesi saptanması yeterli hazırlık yapmaya olanak tanır. Geleneksel olarak hangi tip sezaryen olursa olsun yüksek riskli grupta kabul edilirken, şimdi komplike olmayan ikinci sezaryenlerin resüsitasyon açısından normal bir vaginal doğumdan daha fazla riski olmadığı rahatlıkla söylenebilir. Bazen de resüsitasyon gereksinimi beklenmedik bir anda ortaya çıkabilir. Komplike olsun ya da olmasın her doğum için solunum depresyonu gelişecekmiş gibi alet ve personelin hazır durumda bulunması gereği vardır (Tablo 1). Her doğumda mutlaka yenidoğan resüsitasyonunun tam olarak uygulama bilgi ve becerisine sahip bir kişi mutlaka bulunmalıdır (1).

Fetal dönemden ekstrauterin yaşama geçiş sırasında bir dizi fizyolojik olay meydana gelmektedir. Akciğerler sıvı ile dolu konumdan hava ile dolu konuma geçiş gösterirler, pulmoner kan akımı dramatik olarak artar, intrakardiyak ve ekstrakardiyak şantlar (foramen ovale ve duktus arteriosus) önce akım yönlerini değiştirirler, sonra kapanırlar. Yeni doğmuş bebekte bu fizyolojinin bilinmesi girişim için önemlidir.

Başlangıçta alveoller sıvı ile dolu olduklarından akciğerler ekspanse olabilmek için daha sonraki dönemlerde uygulanan resüsitasyon işlemlerine göre daha yüksek ventilasyon basıncına gereksinim gösterirler (4,5). Pulmoner damar direncinde düşüşü sağlayacak fonksiyonel rezidüel kapasitenin oluşması ve alveol oksijen miktarının artması ile akciğerlerin fiziksel olarak ekspansiyonu doğumdan sonra pulmoner kan akımının artışı ile sonuçlanır. Pulmoner damar direncinin normale gelmemesi intrakardiyak ve ekstrakardiyak sağ-sol şantın devamına (persistan pulmoner hipertansiyon) yol açar. Alveoler boşlukların yeterli ekspansiyon olamaması kanın intrapulmoner şantı ve hipoksemi ile sonuçlanır (6). Prematüre bebeklerde surfaktan eksikliği akciğerlerin kompliance ve rezistansı üzerine olumsuz etki yaratır (7). Amniyotik sı-

**Tablo 1. Neonatal Resüsitasyon İçin Temel Ekipman Listesi (2)**

1. Eldivenler ve boks gömleği
2. Radiant ısıtıcı
3. Önceden ısıtılmış battaniyeler
4. Stetoskop
5. Ayarlanabilir aspiratör
6. Aspirasyon kateterleri: 5.0, 8.0, 10.0 French
7. Flow-meter olan oksijen kaynağı
8. Ambu
9. Yüz maskesi: term ve preterm için
10. Laringoskop: pilleri önceden kontrol edilecek
11. Laringoskop için blade: 0 ve 1 numaralı
12. Endotrakeal tüpler: 2.5, 3.0, 3.5 ve 4.0 numaralı
13. Umbilikal kateter: 3.5, 5.0 ve 8.0 numaralı
14. Feeding tüp 5.0 ve 8.0 F
15. Steril umbilikal damar kateterizasyonu için malzeme
16. Enjektörler: 1,3,5,10,20 ml
17. Üç yönlü stop-cock
18. Intracath ve kelebek iğneler
19. Kardiyorespiratuvar monitör, EKG çekilebilir
20. Parenteral verilebilir sıvı: dekstroz ve %0.9' luk NaCl
21. İlaçlar:  
Epinefrin: 1:10000  
%4.2'lik NaHCO<sub>3</sub>  
Naloxone Hydrochloride  
Volüm genişleticiler: %0.9' luk NaCl, %5-%10' luk albumin, Ringer Laktat

viya mekonyum pasajı havayollarında obstrüksiyon yaratabilir (8).

#### **Yenidoğanın resüsitasyonunda 4 işlem basamağı vardır: (4,9)**

1. Başlangıç basamakları; ısının korunması, havayolu temizliği, taktıl uyarıları içermektedir. Bu dönemde hızlı değerlendirme ve stabilizasyonun sağlanması esastır.

2. Ventilasyon; hava kesesi ve maske ya da hava kesesi ve entubasyon tüpü kullanılır

3. Göğüs kafesi kompresyonu

4. İlaç ve sıvı verilmesi

Hızlı değerlendirme aşamasında amniyotik sıvının mekonyumlu olup olmadığı kontrol edilir, solunum, kas tonusu, rengi, preterm ya da term mi değerlendirilir. Hızlı değerlendirme aşamasında normal saptanan bebeklere ısıtma, havayolu temizliği ve kurulama işlemi gibi rutin bakım dışında başka bir işlem gerekmebilir. Diğer tüm bebeklere başlangıç basamakları rutin olarak uygulanır ancak solunumu başlatmak için uyarmak ya da oksijen vermek gerekebilir. Bunu izleyen girişimlerde uyulması gereken bir triad vardır:

1. Solunum
2. Kalp hızı
3. Renk

Birçok yenidoğan için başlangıç basamakları yeterli olacaktır, daha ileri işlem gerekenler için en önemlisi yeterli solunum desteğinin sağlanmasıdır ancak az oranda göğüs kompresyonu ve ilaç tedavisine gidilebilir.

#### **Başlangıç basamakları**

##### *Isının korunması*

Doğum odaları çalışan personelin rahat çalışmasına olanak verecek ısıda tutulur. Bu da yüzey alanı/vücut ağırlığı oranı yüksek olan yenidoğanda soğuk stresi yaratır. Bebek doğar doğmaz daha önceden ısıtılmış bulunan radyant ısıtıcı altına alınmalıdır. Hızla kurulanmalı ve ıslak havlular buharlanma yoluyla olan ısı kaybını önlemek için ortamdan uzaklaştırılmalıdır. Bu basit yaklaşım bebeğin doğumda yaşadığı kor ısısındaki düşmeden korur. Isı kaybını olmasını önlemek özellikle prematür ya da asfiktik, hipoksik bebekler için daha da önem kazanır. Çünkü hipoksi soğuğa karşı normal cevabın oluşmasını köreltir, ayrıca asidozun düzelmesi de gecikir (10). Isı kaybını önlemenin bir yolu da kurulanmış bebeği annenin göğsüne ya da karnına koyarak cilt teması ile annenin ısı kaynağı olarak kullanılmasıdır. Hipertermiden de kaçınılması önemlidir çünkü perinatal solunum depresyonu yaratır. Hayvan ve insan çalışmalarında son olarak selektif (serebral) hipoterminin asfikside beyin hasarını önleyeceği öne sürülmüştür (11-13).

#### *Havayolu temizliği*

Pozisyon verilmesi: Yeni doğmuş bebek sırtüstü ya da yan pozisyonda yatırılmalı, baş nötral pozisyonda ya da hafifçe ekstansiyonda olmalıdır. Normalde havayolu bir emici pompa ya da kateter aracılığı ile önce ağız içi sonra burun olacak şekilde aspire edilir. Bebeğin aspirasyonu sırasında nazik olmaya özen gösterilmelidir çünkü agresif aspirasyon ve farinks arka duvarının uyarılması bradikardiye neden olabilir (14). Amniyon sıvısı mekonyumlu olan bebeklerde yaklaşım farklıdır ve ilerde tartışılacaktır. Aspiratör kullanıldığında emici basıncı 100 mmHg'yi aşmamalıdır.

#### *Taktıl uyarı*

Genelde bebeğin kurulanması ve aspire edilmesi solunumu başlatmak için yeterli uyarılar olabilir fakat bebek bu girişimlere rağmen soluk almıyorsa ayak tabanlarına fiske vurarak ya da sırtını sıvazlayarak solunum için uyarı verilebilir. Bu önlemler ısrarlı olarak yapılmamalıdır. Eğer bu uyarılara rağmen solunum yoksa derhal pozitif basınçlı ventilasyona geçilir.

#### *Serbest oksijen akışı*

Buradaki karar bebeğin kalp hızı, solunum ve rengi ile verilir. Bebek soluk alıyor, kalp hızı 100/dak üzerinde, siyanotik ise oksijen serbest akış sistemi ile verilmelidir. Oksijenin daha yüksek konsantrasyonda olması yüzüne sıkıca oturacak bir oksijen maskesi ile sağlanır. Bir anestezi bag ya da kapalı uçlu kendiliğinden şişen bir rezervuar ile daha yüksek konsantrasyon elde edilir. Açık uçlu rezervuarı olan kendiliğinden şişen bag tavsiye edilmemektedir çünkü ambu sıkıştırılmayacak olursa maskeye gaz akışı olmayacaktır.

Uygun olan oksijeni ısıtmak ve nemlendirmektir.

#### **Ventilasyon**

Pozitif basınçlı ventilasyon için endikasyonlar:

1. Apne ya da iç çeker tarzda solunum
2. Kalp hızının 100/dak altında olması
3. %100 oksijen verilmesine rağmen santral siyanozun ısrarla devam etmesi

İlk birkaç solunum için ventilasyon basıncı 30-40 cm H<sub>2</sub>O gibi yüksek olmalıdır (5,6). Herhangi bir monometrenin okuduğu değerlerden çok göğüs hareketlerinin izlenmesi ventilasyonun etkin olup olmadığının değerlendirilmesinde önemlidir. Göğüs hareketlerine solunum seslerini dinleyerek kalp hızı ve rengindeki iyileşmeyi izleyerek akciğerler bilateral eşit havalanması ile ventilasyonun uygun olduğunu söyleyebiliriz.

Pozitif basınçlı ventilasyon sırasında oda havasının etkin olduğuna, oksijen radikallerinin toksik olduğuna dair bilgiler olsa da şu anda geçerli olan %100 oksijen kullanımıdır. Hava kesesi hacmi 750 ml den fazla olmamalıdır.

**Tablo 2. Ağırlık ve Gebelik Haftasına Göre Trakeal Tüp Çapı ve Yerleştirilecek Derinlik**

| Ağırlık (g) | Gebelik haftası | Tüpün çapı (cm) | Üst dudaktan ilerletilecek derinlik (cm) |
|-------------|-----------------|-----------------|------------------------------------------|
| <1000       | <28             | 2.5             | 6.5-7                                    |
| 1000-2000   | 28-34           | 3.0             | 7-8                                      |
| 2000-3000   | 34-38           | 3.5             | 8-9                                      |
| >3000       | >38             | 3.5-4.0         | >9                                       |

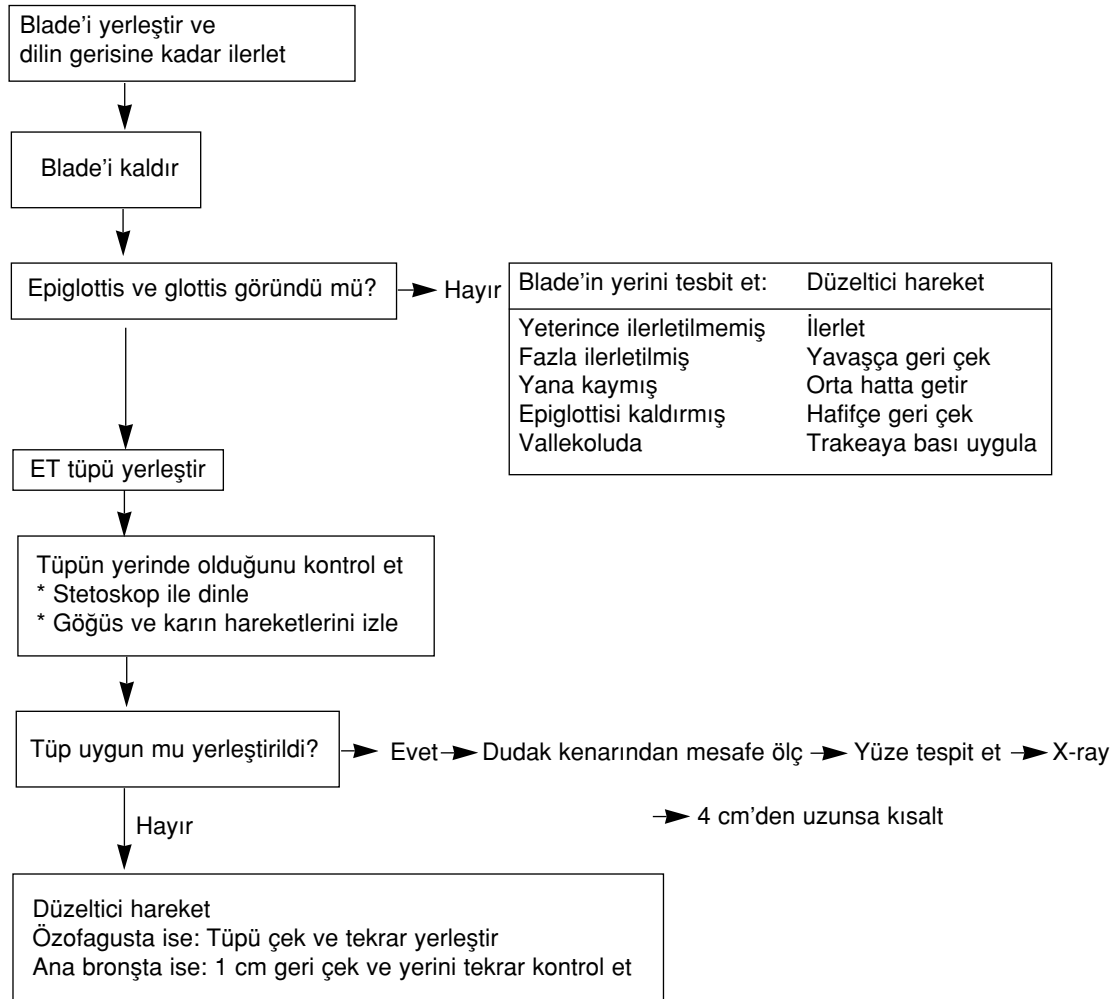
Ventilasyon hızı 40-60 arasında tutulur. Yardımcı solunumun yeterli olup olmadığına dikkat edilmelidir. Göğüs duvarının hareketlerine, solunum seslerinin iki tarafta eşit olup olmadığına ve klinik düzelmeye bakarak karar verilir. Solunumun başlatılmasında peak basınç 30-40 mmHg veya daha yüksek olabilir. Bunu izleyen solunumlar daha az basınca gereksinim gösterir. Manometrede okunandan ziyade bebek ve göğüs kafesinin hareketlerine bakmak daha önemlidir. İki dakikadan uzun süre ventilasyon devam edecek olurda bir 8F oro-

gastrik tüp ile mide havası boşaltılır ve açık uçlu bırakılır. 30 saniye sonra %100 oksijen ve yeterli ventilasyon sonrası kalp hızı değerlendirilir. Başa ve maskeye uygun pozisyon verildiği halde göğüs kafesinin hareketleri yeterli değilse trakeal intubasyona gereksinim vardır.

#### Endotrakeal intubasyon

Endikasyonları:

1. Mekonyum için trakeal aspirasyon gerekiyorsa



Şekil 1. Trakeal entubasyon uygulama akış şeması (15)

2. Eğer maske-hava kesesi ile ventilasyon etkin değil ya da süre uzuyorsa
3. Göğüs kompresyonu başladıysa
4. İlaçların trakeal verilmesi isteniyorsa
5. Konjenital diyafragmatik herni ya da ekstremitelerde düşük doğum tartısı gibi özel durumlar varsa.

Endotrakeal intubasyonun zamanlaması resüsitasyonu yapan kişinin kişisel beceri ve deneyimine bağlıdır. Endotrakeal intubasyon oral yoldan prematüreler için 0 numara, term bebekler için 1 numaralı bıçağı olan laringoskop ile yapılır. Laringoskopun ucunu vallekulaya doğru ilerletilir ya da epiglot üzerine vokal kordları görünebilir konuma getirmek için yavaşça kaldırılır. Krikoide bası yardımcı olabilir. Tüp, vokal kordlar arasından hesaplanan mesafeye kadar ilerletilir, üst dudak hizasında kaç cm olduğu okunur. İlerletilecek mesafe tam ayarlanır.

Entübe ettikten sonra tüpün pozisyonunun kontrolü:

Tüp yerindeyse göğüs duvarı hareketleri simetrik, solunum sesleri iki tarafta eşit, mide de solunum sesi ve gastrik havalanma yoktur. Ekshalasyon sırasında tüpte buharlanma görülür. Kalp hızı, renk ve bebeğin aktivitesinde düzelme farkedilir.

### Göğüs kompresyonu

%100 oksijen ile 15-30 sn süreli efektif bir ventilasyona rağmen kalp hızı 60/dak altında kalıyorsa kardiyak outputu sağlayabilmek için göğüs kompresyonu başlatılır. Eğer kalp hızı 60-80 arası fakat yükselme eğilimi göstermiyorsa göğüs kompresyonu başlatılsa da bu dönemde öncelik ventilasyon olmalıdır. Alt 1/3 sternuma, meme başları arasında çizilen hayali çizginin arasına hafif altına kompresyon yapılır. Ksifoide bası yapılmamalıdır. İki parmak ya da başparmak metodu mevcuttur. Sıvrılı verilere göre başparmak metodu ile ortalama

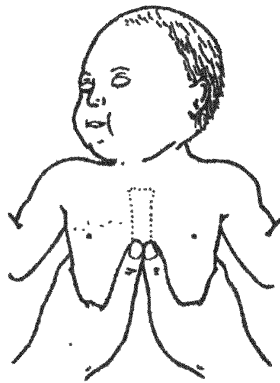
arteryel basınç ve koroner perfüzyon daha iyi artmaktadır (16). Her bası sternumu 1-2 cm arası çöktürecek ya da göğüs kafesinin anterior posterior mesafesinin 1/3'ü ya da 1/2'si kadar çökmeye neden olacak güçte yapılmalıdır. Relaksasyon döneminde başparmaklar kaldırılmaz. Göğüs kompresyonu yaparken ventilasyon ile 3:1 oranında, bir dakikada 90 kompresyon, 30 solunum olmak üzere toplam sayı 120 olmalıdır.

### İlaçlar

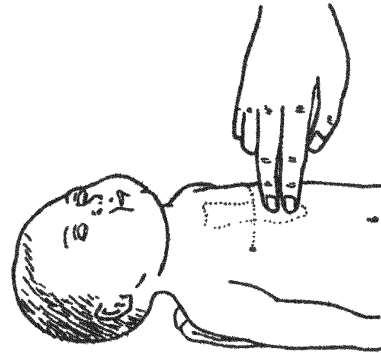
%100 oksijenle pozitif basınçlı ventilasyona ve 30 sn süren göğüs kompresyonuna rağmen bradikardi devam ediyorsa tedaviye gerek vardır. Bradikardi genellikle hipoksinin sonucudur ve çoğu vakada PPV ve %100 ile kalp hızı artar. Doğum sırasında ilaç uygulaması nadir karşılaşılan bir durumdur. Perlman ve Risser (17) 2 yıllık bir dönemde 30839 bebekten sadece 18'ine (%0.06) epinefrin uygulamışlardır. Yenidoğan bebeğin resüsitasyonunda önerilen ilaçlar epinefrin, volüm genişleticiler ve naloxone'dur. Önceleri atropin, bikarbonat ve kalsiyum da önerilmekteydi. Halen bu ilaçların yenidoğanın resüsitasyonunda rutin kullanımları söz konusu değildir.

### Epinefrin

Epinefrin adrenal medullada üretilen endojen bir katekolamindir. Epinefrin alfa, beta1 ve beta2 reseptörleri aktive eder. Kalpte beta1 reseptörlerin uyarılması kalp hızında ve kontraktilitede artışla sonuçlanır, periferdeki beta2 reseptörlerin uyarılması sistemik vasküler rezistansta düşme ve diastolik kan basıncında düşme ile arteriollerin rezistansını azaltır. Epinefrin konsantrasyonları arttıkça alfa reseptör aktivasyonu ön plana geçer, sistemik vasküler rezistansta artış ve kan basıncında artışa neden olur. Ciddi myokard disfonksiyonu olan



Başparmak yöntemi



İki parmak yöntemi

**Şekil 2.** Göğüs kompresyonu uygulamanın 2 yöntemi (American Heart Association/American Academy of Pediatrics. Textbook of neonatal resuscitation, Dallas, 1994. )

hastalarda en önemli olan alfa reseptör etkilerdir (18). Periferik vazokonstriksiyon kalbe ve beyine kan akımını ve oksijen taşınmasını artırır. Bu durum erişkinde iyice gösterilmiştir. Sistemik vasküler rezistanstaki artış aortik diyastolik basıncın artışına ve bunu izleyerek koroner perfüzyonun artışına neden olur. Aortik diyastolik basınç ve santral venöz basınç arasındaki fark koroner perfüzyon basıncıdır (19). Erişkinde koroner perfüzyon basıncı spontan dolaşıma dönüşte en güvenilir belirleyicidir ve yüksek basınç sağlandığında olguların büyük kısmı yaşar. 15 mmHg'lık bir basınç elde edilemiyorsa resüsitasyon başarısızdır. Yenidoğanlarda bu korelasyonu kurmaya yönelik çalışmalar yapılmamıştır. Berkowitz ve ark.ları (20) bir yenidoğan domuz modelinde epinefrinin koroner perfüzyon basıncını arttırdığını ve kalbe oksijen taşınmasının arttığını göstermişlerdir.

Epinefrinin önerilen dozunda bir değişiklik olmamıştır. 1:10000'lik solüsyondan 0.01-0.03 mg/kg doz önerilmektedir. Gerekirse doz her 3-5 dakikada tekrarlanabilir. Son olarak yüksek doz epinefrin kullanımı hakkında tartışmalar yoğunlaşmıştır. 1994'de Pediatrik Geliştirilmiş Yaşam Desteği (PALS) çalışma grubu eğer standard olarak verilen ilk 0.01mg/kg dozuna cevap alınamayacak olursa, 0.1 mg/kg gibi yüksek bir dozu önermektedirler (21). Hayvanlarda ve erişkinlerde yüksek doz daha üstün görülmektedir. Yenidoğanlarda yüksek dozun etkinliği ve güvenilirliği çalışılmamıştır. Yüksek doz epinefrin kullanımı hipertansiyon ve bu nedenle intraventriküler kanamaya yol açabilir. Yenidoğanlarda kullanımı önerilmemektedir.

Epinefrin IV ya da endotrakeal tüp aracılığı ile uygulanabilir. Endotrakeal yoldan uygulama intravenöz yol ile karşılaştırıldığında 1 dakikalık bir etki gecikmesine yol açmakta ve aynı kan düzeyini sağlamak, benzer etkiyi elde edebilmek için IV uygulananın 10 mislini uygulamak gerekmektedir (19). Fakat yenidoğanlarda intraventriküler hemoraji ve hipertansiyon riski nedeniyle endotrakeal epinefrin dozu intravenöz dozla aynı önerilmektedir. ET uygulanan epinefrine cevap alınmıyorsa vakit geçirmeden IV uygulama yapılmalıdır.

### Naloxone

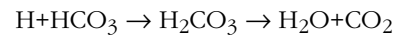
Naloxone hidroklorid bir narkotik antagonisttir. Anneye narkotik verilmesine bağlı olarak yenidoğanda gelişen solunum depresyonunun ortadan kaldırır (22). Narkotiklere bağlı apnede ilk seçenek naloxone değil yine pozitif basınçlı ventilasyon olmaktadır. Dozu 0.1 mg/kg'dır, intravenöz, endotrakeal, intramusküler ve subkutan verilebilir. Ancak yenidoğanlarda intramusküler ve subkutan yol perfüzyonun yetersiz oluşuna bağlı absorpsiyonu gecikeceği için önerilmemektedir.

### Hacim genişleticiler

Hipovolemik olan bir yenidoğanda volüm genişletilmesi gereklidir. Resüsitasyona yeterli yanıt alınmayan her yenidoğanda hipovolemiden kuşku lanın. Kan kaybı şüphesi varsa ya da bebekte şok bulguları (soluk, perfüzyon bozuk, nabız zayıf) mevcut ve diğer resüsitasyon girişimlerine beklenilen yanıt alınamıyorsa volüm ekspansiyonu yapılmalıdır. %0.9'luk NaCl ya da Ringer Laktat gibi kristalloidler ilk tercih edilen volüm genişleticilerdir. Volüm genişletme hızı prematüre bebek için önemlidir. Kan kaybından kuşku lanılan yenidoğanlarda volüm genişletme endikasyonu vardır. 10 ml/kg SF, Ringer Laktat 5-10 dakika içerisinde yavaş verilir. Albumin içeren solüsyonlar başlangıç için tercih edilmemelidir. Enfeksiyon riski, ve mortalitenin artışı hakkında gözlemler kullanımını azaltmıştır. %5 albumin ya da diğer plazma benzerleri kullanılabilir. Annenin kanı ile kroslanmış 0 (-) kan 5-10 dak. içinde verilebilir.

### Sodyum bikarbonat

1992'lerden beri CPR'da sodyum bikarbonatın rutin kullanımı önerilmemektedir. Sodyum bikarbonatın rutin kullanımının hipernatremi, volüm ve dolaşımda ani değişikliklere yol açabilecek aşırı osmolar yük oluşturduğu bilinmektedir. Sodyum bikarbonatın hiç kullanılmaması da şiddetli asfiksisi olan bebeğin iyileşmesini geciktirecektir. Sodyum bikarbonat uzun süren arrest durumlarında faydalı olabilir. Köpeklerde yapılan bir çalışmada, laktik asidoz durumunda bikarbonatın verilmesi kardiyak output ve kan basıncını düşürerek kardiyovasküler sistem için tehlikeli olduğu gösterilmiştir (23). Ventilasyonu düzeltmeden bikarbonat verilmesi respiratuvar asidozu daha da kötü hale getirebilir. Çünkü bikarbonat verildiğinde Henderson-Hasselbach denkleminde görüldüğü üzere CO<sub>2</sub> oluşmaktadır.



Sodyum bikarbonat intraventriküler hemorajide de rol oynamaktadır. Bikarbonat dozu 1-2 mEq/kg'dır. <1mEq/kg/dak süratinde verilmelidir. Endotrakeal tüp yoluyla verilmez.

Bikarbonat 1:1 oranında steril su ile dilüe edilerek ve çok yavaş yeterli ventilasyon ve perfüzyon sağlandıktan sonra verilmelidir. Arteriyel kan basıncı hem öncesi hem sonrası ölçülmelidir çünkü daha önce periferik vazokonstriksiyona bağlı belirgin olmayan hipovolemi aşikar hale gelebilir.

### Dopamin

Uzamış ve şiddetli asfiksisi olan bebeklerde kontraktile azalmasına bağlı myokard fonksiyon bozukluğu gelişebilir. Başlangıçtaki resüsitasyondan sonra hipotansiyon ısrar eder. 2.5-5 mikrog-

ram/kg /st dozunda dopamin başlanır ve gerektiğinde 15-20 mg/kg/dak ya kadar çıkarılır. Nadiren dobutamin 5 mikrogram/kg/dak ilave edilir (en fazla 15). Bu bebeklerde santral venöz basıncı da izlemek için umbilikal kateter konulması yararlı olabilir.

#### Kalsiyum

Kalsiyumun yenidoğanın resüsitasyonunda rolü yoktur. Sadece hipokalsemi, hiperkalemi ya da hipermagnesemi varsa kullanılır (9).

#### Atropin

Atropin bir parasempatik ilaçtır. Vagal tonusu azaltır, sinoatrial nod iletisini ve atrioventriküler nod iletimini artırır. Eğer bradikardi vagal output-taki artışa bağlı geliyorsa atropin kalp hızını artırır. Eğer bradikardi vagal uyarıya bağlı değilse hiçbir etkisi yoktur. Yenidoğanda yararlı etkisi gösterilen bir çalışma yoktur ve önerilmemektedir (4,9,19).

Resüsitasyon akış şeması ekte verilmiştir (Şekil 3)

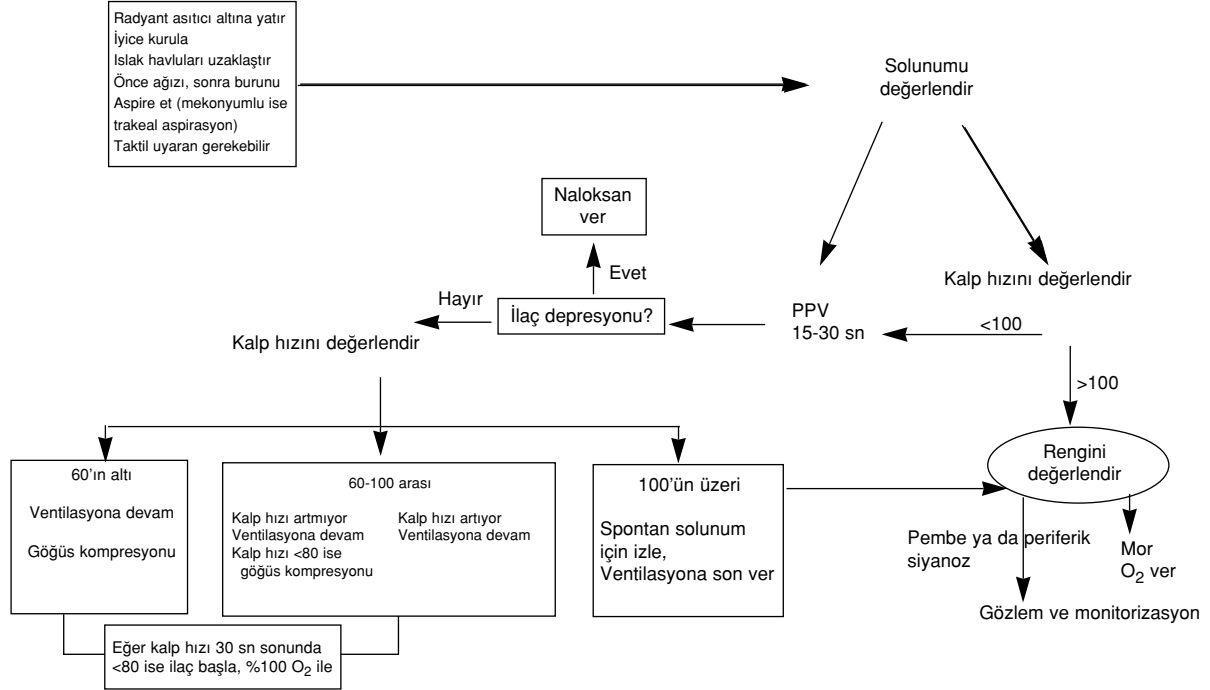
#### Resüsitasyonda kaçınılması gereken durumlar: (24)

1. Endotrakeal tüpü hızla yerleştiremiyorsanız paniğe kapılmayın, bag ve maske aracılığı ile ventilasyona devam edin ve yardım isteyin.
2. Bebeğin nazofarinksindeki berrak sıvıyı aşırıya kaçarak aspire etmeyin. Sıvı normalde akciğerlerden absorbe olur.
3. Eğer bebek açıkça gereksinim göstermiyorsa prematüre bebeğin resüsitasyonunda aşırı oksijen konsantrasyonu kullanmayınız.
4. Bebeğin akciğerlerini ekspanse edebilmek için aşırı basınç uygulama. Başlangıçta daha sonraki 15-30'ya göre uygulanması gereken basınç belirgin olarak yüksektir. Klinik değerlendirme önemlidir. Bebeğin göğüs hareketleri izlenir ve solunum sesleri dinlenir.

**Tablo 3. Yenidoğan bebeğin resüsitasyonunda kullanılan ilaçlar**

| İlaçlar              | Hangi konsantrasyonda verildiği                                                                                                                                 | Dozu/veriliş yolu                                                          | Total doz/Bebek |                         | Veriliş hızı/önlemler                                                                       |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Epinefrin            | 1:10000                                                                                                                                                         | 0.1-0.3 ml/kg<br>IV veya ET                                                | Ağırlık         | Total ml                | Hızlı ver<br>Eğer ET<br>veriliyorsa 1-2 ml<br>%0.9'luk NaCl ile<br>sulandırılabilir         |
|                      |                                                                                                                                                                 |                                                                            | 1 kg            | 0.1-0.3 ml              |                                                                                             |
|                      |                                                                                                                                                                 |                                                                            | 2 kg            | 0.2-0.6 ml              |                                                                                             |
|                      |                                                                                                                                                                 |                                                                            | 3 kg            | 0.3-0.9 ml              |                                                                                             |
|                      |                                                                                                                                                                 |                                                                            | 4 kg            | 0.4-1.2 ml              |                                                                                             |
| Hacim genişleticiler | Tam kan<br>%5 albumin-%0.9 NaCl<br>Normal %0.9 NaCl<br>Ringer Laktat                                                                                            | 10 ml/kg IV                                                                | Ağırlık         | Total ml                | 5-10 dak sürede ver                                                                         |
|                      |                                                                                                                                                                 |                                                                            | 1 kg            | 10 ml                   |                                                                                             |
|                      |                                                                                                                                                                 |                                                                            | 2 kg            | 20 ml                   |                                                                                             |
|                      |                                                                                                                                                                 |                                                                            | 3 kg            | 30 ml                   |                                                                                             |
|                      |                                                                                                                                                                 |                                                                            | 4 kg            | 40 ml                   |                                                                                             |
| Sodyum bikarbonat    | 0.5 mEq/ml (%4.2 lik solüsyon)                                                                                                                                  | 2 mEq/kg IV                                                                | Ağırlık         | Total doz               | Yavaş, en hızlı<br>2 dakikada ver.<br>Bebek eğer etkin<br>biçimde ventile<br>ediliyorsa ver |
|                      |                                                                                                                                                                 |                                                                            | 1 kg            | 2 mEq (4 ml)            |                                                                                             |
|                      |                                                                                                                                                                 |                                                                            | 2 kg            | 4 mEq (8 ml)            |                                                                                             |
|                      |                                                                                                                                                                 |                                                                            | 3 kg            | 6 mEq (12 ml)           |                                                                                             |
|                      |                                                                                                                                                                 |                                                                            | 4 kg            | 8 mEq (16 ml)           |                                                                                             |
| Naloksan hidroklorid | 0.4 mg/ml                                                                                                                                                       | 0.1 mg/kg<br>(0.25 ml/kg)<br>IV, ET, IM, SC                                | Ağırlık         | Total doz               | Hızlı ver<br>IV, ET tercih edilir<br>IM, SC da<br>kullanılabilir                            |
|                      |                                                                                                                                                                 |                                                                            | 1 kg            | 0.1 mg                  |                                                                                             |
|                      |                                                                                                                                                                 |                                                                            | 2 kg            | 0.2 mg                  |                                                                                             |
|                      |                                                                                                                                                                 |                                                                            | 3 kg            | 0.3 mg                  |                                                                                             |
|                      |                                                                                                                                                                 |                                                                            | 4 kg            | 0.4 mg                  |                                                                                             |
| Dopamin              | $\frac{6 \times \text{ağırlık} \times \text{istenen doz (kg)} (\mu\text{g/kg /dak})}{\text{istenen sıvı (ml/st)}} = 100 \text{ ml'lik solüsyonda dopamin (mg)}$ | 5 $\mu\text{g/kg/dak}$ başlanır, 20 $\mu\text{g/kg/dak}$ 'a çıkılabilir IV | Ağırlık         | Total $\mu\text{g/dak}$ | Devamlı infüzyon şeklinde verilir, kalp hızı, kan basıncı monitorize edilir                 |
|                      |                                                                                                                                                                 |                                                                            | 1 kg            | 5-20 $\mu\text{g/dak}$  |                                                                                             |
|                      |                                                                                                                                                                 |                                                                            | 2 kg            | 10-40 $\mu\text{g/dak}$ |                                                                                             |
|                      |                                                                                                                                                                 |                                                                            | 3 kg            | 15-60 $\mu\text{g/dak}$ |                                                                                             |
|                      |                                                                                                                                                                 |                                                                            | 4 kg            | 20-80 $\mu\text{g/dak}$ |                                                                                             |

## YENİDOĞANIN DOĞUM ODASINDA RESÜSİTASYON BASAMAKLARI



Şekil 3. Resüsitasyon basamakları.

Ventilasyonu elinizle yaparak gereken en düşük basıncı saptayınız. Akciğerlere uygulanan fazla basınç kalbe venöz dönüşü azaltır, kardiyak outputu düşürür ve akciğer dokusuna zarar verir.

5. Hipokapniden sakının. Akciğerlerin aşırı gerilmesinin bronkopulmoner displazi riskini arttırdığına dair kesin veriler mevcuttur.
6. Sıvı ve bikarbonatı rahat şekilde vermeyiniz. Hayvan modellerinde intrakranyal hemorajiye yol açtığına dair veriler mevcuttur.
7. Kardiyak resüsitasyona çok fazla fikse olmayınız. Neonatal resüsitasyonda en önemli problem solunum desteği gereksinimidir.
8. Mekonyum aspirasyonu ya da asfiktik olan term ya da postterm bebeklerde oksijeni serbestçe verin çünkü bu bebeklerin pulmoner damarları reaktif ve oksijen akışı yeterli olmazsa pulmoner vazokonstriksiyon gelişir.

**Resüsitasyonda dikkat gerektiren özel durumlar: (24)**

#### Mekonyum Aspirasyonu

Mekonyumla boyalı amniyotik sıvı doğumların %10-30'unda olur ve mekonyum aspirasyon sendromu bu olguların %2-5 inde gelişir. Eğer bir bebek koyu mekonyumlu ya da deprese doğacak olursa orofarinks ve burun delikleri perine üzerindeki

aspire edilmeli, bebek uyarılmadan, ısıtıcı altında kurulanmadan trakea endotrakeal tüp yerleştirilerek bir kateter aracılığı ile temizlenmeli.

Kalın ya da ince mekonyumlu olsun bir bebek deprese doğmayacak olursa nasıl davranılması gerektiği daima tartışılmaktadır. Aktif bir bebeğin intubasyonu mu yoksa mekonyumlu bırakılması mı?

İnce mekonyumlu aktif bir bebekte endotrakeal intubasyon gerekmemektedir. Ancak perine üzerindeki orofarinks temizliği ve burun deliklerinin aspirasyonu yapılmalıdır.

#### Çok küçük prematüre bebekler (<1000 g)

Çok küçük prematüre bebeklerin resüsitasyonu intrauterin başlar, eğer mümkünse bu bebekler kadın-doğum, anestezi ve yenidoğan ekip çalışmasının gerçekleştiği eğitimli personele sahip merkezlerde doğmalıdır. Normal bir yenidoğana kıyasla vücut yüzey alanı geniş olan bu bebeklerde kurulamaya ve ısınının korunmasına özen gösterilmelidir. Bu bebeklere verilen oksijen de ısıtılmalı ve nemlendirilmelidir. Bu bebeklerin çoğu intubasyona gereksinim duyarken birçok merkezde de rutin olarak akciğer sıvısının temizlenmesi ve surfaktanın salınımını kolaylaştırmak için intube edilmektedir. Eğer intube edilirse kardiyak outputu olumsuz etkileyecek interstisyel amfizem, pnömotoraksa yol açabilecek aşırı ventilasyondan kaçınmak önemlidir.

### Hidrops

Hidropik bebeklerin akciğerleri serttir, esnek değildir, yüksek basınçlı ventilatör ayarları ve end ekspiratuvar basıncın yüksek olması gerekir. Genellikle bebek hareketlenip sıvıyı temizleyinceye kadar oksijen basınçlarının yüksek tutulması gerekebilir. Sürfaktanın doğumdan sonra en kısa sürede verilmesi uygundur. Hem umbilikal venin hem de arterin kateterize edilmesi ile sistemik basınç ve santral venöz basınç ölçülerek volüm hakkında bilgi sahibi olunur. Şiddetli anemik bebeklerde hematokrit derhal saptanmalı ve izovolemik kan değişimi uygulanmalıdır.

### Şiddetli malformasyonu olan bebekler

Bazen ileri düzeyde malforme bir bebekle karşılaşılabilir.

1. Resüsitasyon ekibindeki tecrübeli kişiler malformasyonun hayatla bağdaşıp bağdaşmayacağını saptar
2. Bebeğin önceden bu şekilde doğacağı ve ailenin resüsitasyon yapılmaması konusunda isteği biliniyordur.
3. Bu durumlar dışında resüsitasyon olması gerektiği biçimde yürütülür.

### Resüsitasyondaki çelişkiler: (25)

#### Sodyum bikarbonat verilmesi

Sodyum bikarbonatın rutin kullanımının hipernatremi, volüm ve dolaşımda ani değişikliklere yol açabilecek aşırı osmolar yük oluşturduğu bilinmektedir. Sodyum bikarbonatın hiç kullanılmaması da şiddetli asfiksisi olan bebeğin iyileşmesini geciktirecektir. Bu nedenle bikarbonat son derece dikkatli şekilde verilmelidir.

#### Resüsitasyonun süresi

İlk Apgar skoru gerçekten 0 olan bir bebekte resüsitasyon süresi yeterli ventilasyon, uygun kardiyak kompresyon ve ilaçlara cevap vermediği durumda nadiren 15-20 dakikayı aşar. Bu kadar süreden sonra cevap veren bebeklerde ölüm ya da şiddetli, irreversibl nörolojik hasar yüksektir (26-29).

### Amerikan Pediatri Akademisi 2000 yılı neonatal resüsitasyon rehberinde yapılan öneriler: (30)

#### Hipertermiden kaçınılması

Birçok hayvan çalışmasında asfiktik doğanlarda selektif serebral hipoterminin beyin hasarından koruyucu olabileceği ortaya konmuşsa da insanlar üzerinde uygun kontrollü çalışma yapılmadıkça rutin uygulaması önerilmemektedir.

#### Oda havasıyla mı yoksa %100 oksijenle mi re-

### süsitasyon ?

Posthipoksik reoksijenizasyon döneminde aşırı oksijen radikallerinin özellikle beyin olmak üzere doku hasarına yol açtığına ortaya konması dikkate değerdir (31-33). Hayvan çalışmalarında oda havasının hem %100 oksijen ile aynı etkiye sahip olduğu, hem de daha güvenli olduğu gösterilmiştir. Pozitif basınçlı ventilasyon gerektiği halde ek oksijen gerekmiyorsa oda havası kullanılabilir.

### Laringeal mask, havayolu açmada alternatif bir metod olabilir.

Yenidoğanlarda laringeal maske havayolu (LMA) havayolu açmak için alternatif bir metodur (34). LMA farinkse körlemesine yerleştirilir, burada glottisle uç uca gelir. Larinksin etrafında 2-4 ml'lik bir manson şişirilir. Avantajı yüze yerleştirilen maskeden ve intubasyon tüpünden daha kolay uygulanabilir olmasıdır fakat mide içeriği havayoluna regürjite olabilir. Larinksin etrafındaki seal basıncı 20 mmHg'da sınırlanmaktadır ve ilaç uygulaması yapılamaz. Daha önce yenidoğanlar için önerilmezken 2000 yılı neonatal resüsitasyon rehberinde öneriler kapsamına girmiştir

### Trakeal tüpün yerinde olup olmadığı ekshalasyonda CO<sub>2</sub> ölçülerek doğrulanabilir.

**Göğüs kompresyonu için;** iki başparmak metodu tercih edilmektedir. Göğüs ön arka çapı mesafenin 1/2 ya da 1/3'ü kadarı çökmelidir, göğüs kompresyonunun derinliği hissedilebilir nabız oluşuracak düzeyde olmalıdır.

#### Epinefrin uygulaması

Epinefrin kalp hızı 30 saniye süreli yeterli ventilasyon ve göğüs kompresyonuna rağmen 60 altında kalıyorsa uygulanmalıdır. Asistolü halinde daha epinefrin uygulanmalıdır.

#### Akut hacim genişletici olarak sıvı seçimi

Acil volüm ekspansiyonu normal SF ya da Ringer Laktat gibi bir kristalloid solüsyonla yapılabilir. Eğer doğum öncesi kan gerekebileceği tahmin ediliyorsa 0 negatif kan hazırlığı yapılır Albumin içeren sıvılar artık ilk seçenek volüm genişletici olarak önerilmemektedir. Yararlılığı tartışmalı olup, infeksiyon riski artmakta ve buna bağlı mortalitenin arttığı gösterilmiştir.

### KAYNAKLAR

1. Saugstad OD. Practical aspects of resuscitating asphyxiated newborn infants. Eur J Pediatr 1998; 157:S11-5
2. Palme-Kilander C. Methods of resuscitation in low-Apgar-score newborn infants: a national survey. Acta Paediatr 1992; 81:739-44
3. World health report. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 1995
4. Bloom RS. Delivery room resuscitation of the newborn. In:



- Fanaroff AA, Martin RJ(eds). Neonatal-Perinatal Medicine: Diseases of the fetus and infant. 6th ed, V:1, Mosby St. Louis, 1997: 376-403
5. Vyas H, Milner AD, Hopkin IE, Boon AW. Physiologic responses to prolonged slow-rise inflation in the resuscitation of the asphyxiated newborn infant. *J Pediatr* 1981; 99: 635-8
  6. Vyas H, Field D, Milner AD, Hopkin IE. Determinants of the first inspiratory volume and functional residual capacity at birth. *Pediatr Pulmonol* 1986; 2: 189-93
  7. Jobe A. The respiratory system. In: Fanaroff AA, Martin RJ(eds). Neonatal-Perinatal Medicine: Diseases of the fetus and infant. 6th ed, V:11, Mosby St. Louis, 1997: 991-1018
  8. Gregory GA, Gooding CA, Phibbs RH, Tooley WH. Meconium aspiration in infants: a prospective study. *J Pediatr* 1974; 85: 848-52
  9. Donn SM, Faix RG. Delivery room resuscitation In: Spitzer AR. Intensive care of the fetus and neonate. Mosby Co. St Louis 1996: 326-36
  10. Gandy LS, Adamson SK Jr, Cunningham N, Silverman WA, James LS. Thermal environment and acid-base homeostasis in human infants during the first few hours of life. *J Clin Invest* 1964; 43:751-8
  11. Vannucci RC, Perlman JM. Interventions for perinatal hypoxic-ischemic encephalopathy. *Pediatrics* 1997; 100: 1004-14
  12. Edwards AD, Wyatt JS, Thoreson M. Treatment of hypoxic-ischemic brain damage by moderate hypothermia. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 1998; 78: F85-8
  13. Gunn AJ, Gluckman PD, Gunn TR. Selective head cooling in newborn infants after perinatal asphyxia: a safety study. *Pediatrics* 1998; 102: 885-92
  14. Cordeiro L Jr, Hon EH. Neonatal bradycardia following nasopharyngeal stimulation. *J Pediatr* 1971; 78: 441-7
  15. Lipsky CL. Endotracheal intubation. In: Spitzer AR. Intensive care of the fetus and neonate. Mosby Co. St Louis 1996: 1153-7
  16. David R. Closed chest cardiac massage in the newborn infant. *Pediatrics* 1988; 81:552-4
  17. Perlman JM, Risser R. Cardiopulmonary resuscitation in the delivery room: Associated clinical events. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1995;149:20-5
  18. Worstman J, Paradis N, Martin G. Functional responses to extremely high plasma epinephrine concentration in cardiac arrest. *Crit care Med* 1993; 21: 692-7
  19. Frand MN, Karen LH, Hageman JR. Neonatal cardiopulmonary resuscitation: The good news and the bad. *Pediatr Clin North Am* 1998; 45: 587-98
  20. Berkowitz ID, Gervais H, Schleien CL. Epinephrine dosage effects on cerebral and myocardial blood flow in an infant swine model of cardiopulmonary resuscitation. *Anesthesiology* 1991; 75:1041-50
  21. Kattwinkel J, Niermeyer S, Nadkarni V et al. Resuscitation of the newly born infant: an advisory statement from the Pediatric Working Group of the International Liaison Committee on the Resuscitation. *Resuscitation* 1999; 40:71-8
  22. Clark JB, Beard AC, Barclay DL. Naloxone dosage and route of administration for infants and children: Addendum to emergency drug doses for infants and children. *Pediatrics* 1990; 86:484
  23. Graf H, Leach W, Arneff AI. Evidence for a detrimental effect of bicarbonate therapy in hypoxic lactic acidosis. *Science* 1985; 227:754-6
  24. Ballard RA. Resuscitation in the delivery room. In: Taeusch HW, Ballard RA. Avery's diseases of the newborn. 7th ed. W.B. Saunders Co. Philadelphia 1998, 319-34
  25. Jain L, Vidyasagar D. Controversies in neonatal resuscitation. *Pediatric Annals* 1995; 25: 540-5
  26. Davis DJ. How aggressive should delivery room cardiopulmonary resuscitation be for extremely low birth weight neonates? *Pediatrics* 1999; 104:428-34
  27. Jain L, Ferre C, Vidyasagar D, Nath S, Sheftel D. Cardiopulmonary resuscitation of apparently stillborn infants: survival and long-term outcome. *J Pediatr* 1991; 118:778-82
  28. Yeo CL, Tudehope DI. Outcome of resuscitated apparently stillborn infants: a ten year review. *J Paediatr Child Health* 1994; 30:129-33
  29. Casalaz DM, Marlow, Speidel BD. Outcome of resuscitation following unexpected apparent stillbirth. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 1998; 78:F112-5
  30. International guidelines for neonatal resuscitation: An excerpt from the guidelines 2000 for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care: International consensus on science. *Pediatrics* 2000; 106:p. E29
  31. Saugstad OD. Oxygen toxicity in the neonatal period. *Acta Paediatr Scand* 1990; 79: 881-92
  32. Saugstad OD. Resuscitation of newborn infants; do we need new guidelines? *Prenatal Neonatal Med* 1996;1: 26-8
  33. Ramji S, Ahuja S, Thipuram S, et al. Resuscitation of asphyxiated newborn infants with room air or 100% oxygen. *Pediatr Res* 1993; 34:809-12
  34. Brimacombe J, Gandini D. Resuscitation of neonates with laryngeal mask airway-a caution. *Pediatrics* 1995; 95:453-4