

Mekanik Ventilasyondaki Yenidoğan Bebeğin Bakımı

Mesut Dursun¹, Ali Bülbül¹

ÖZET:

Mekanik ventilasyondaki yenidoğan bebeğin bakımı

Yenidoğan yoğun bakım hizmetleri içerisinde solunum yetersizliği nedeni ile mekanik ventilasyon desteği gereken bebeklerin bakımı önemli bir yer tutmaktadır. Solunum desteği alan bu bebeklerin bakımında ağrı kontrolü, aspirasyon yöntemi, fizyoterapi ve ideal vücut ısısının sağlanması ana ilkeleri oluşturmaktadır. Uygun şekilde bakımın sağlanması yenidoğan bebeklerin morbidite ve mortalite oranlarını önemli oranda azaltacaktır. Mekanik ventilasyon uygulanan bir bebeğin bakımındaki en önemli prensibin, minimum dokunma ve maksimum gözlem olduğu unutulmamalıdır. Bu yazıda, mekanik ventilasyon uygulanan bebeklerin bakımındaki önemli noktalara değinilecektir.

Anahtar kelimeler: Bakım, yenidoğan, mekanik ventilasyon, neonatoloji

ABSTRACT:

The effect of antenatal steroid on the early outcome of premature infants

The care of infants with respiratory failure who required mechanical ventilation holds an important place in the neonatal intensive care units. In the care of these infants; pain control, aspiration method, physiotherapy and providing ideal body temperature constitutes the main principles. To provide proper care will significantly reduce morbidity and mortality of newborn infants. The 'minimum touch and maximum observation' principle should be noted as the most important principle in the care of baby with mechanical ventilation. In this article, the important points will be referred in the care of infants with mechanical ventilation.

Key words: Care, newborn, mechanical ventilation, neonatology

Ş.E.E.A.H. Tıp Bülteni 2014;48(2):67-78



Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Yenidoğan Kliniği, İstanbul-Türkiye

Yazışma Adresi / Address reprint requests to: Mesut Dursun, Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Yenidoğan Kliniği, İstanbul-Türkiye

Telefon / Phone: +90-532-395-2054

Faks / Fax: +90-212-224-0772

E-posta / E-mail: mesutdursun74@gmail.com

Geliş tarihi / Date of receipt: 5 Mart 2014 / March 5, 2014

Kabul tarihi / Date of acceptance: 31 Mart 2014 / March 31, 2014

GİRİŞ

Yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde yatan, özellikle ventilatörle solunum desteği gereksinimi olan bebeklerin bakımı bilgi birikimi ve yoğun emek gerektirmektedir. Bu bebeklerin bakımı, uzmanlaşmış hekimlerin yönetiminde, yenidoğan hemşiresi, fizyoterapist ve diyetisyeni de içeren bir grup tarafından multidisipliner bir yaklaşımla sağlanmalıdır (1). Bebekle sürekli temas halinde olmaları ve daha sık gözlemlenmelerini nedeniyle bebeğin bakımı ve tedavinin yönlendirilmesinde yenidoğan hemşiresi en önemli köşe taşı oluşturmaktadır (1). Yenidoğan hemşiresi, günlük olarak bebeklerin tartısı, aldığı çıkardığı takibi, vücut ve küvöz ısısı, kalp hızı ve dakika solunum sayısı yanında rengini, dolaşımını,

kas tonusunu, deri bütünlüğünü ve vital bulgularını düzenli aralıklarla değerlendirir ve bu bulguları bebek izlem formuna kaydeder. Ayrıca rutin takipler dışında batın distansiyonu, gastrik rezidü, kanlı dışkılama, hipotermi veya hipertermi, beslenme yetersizliği, apne, bradikardi gibi anormal bulguları genellikle ilk fark eden servis çalışanıdır ve ekibin diğer üyelerini bu anormallikler hakkında bilgilendirerek bebeğin bakım ve tedavisinin yönlendirilmesinde önemli bir görev üstlenmiş olur (1,2).

İdeal bir mekanik ventilasyonla sağlanmaya çalışılan solunum şekli, aynı gebelik haftasındaki sağlıklı bir bebeğin normal spontan solunum paterni ile benzer özelliklere sahip olmalıdır (3). Mekanik ventilasyondaki bebeğin kalp atım hızı, dakika solunum sayısı, göğüs hareketleri, vücut ısısı ve metabolik durumu

ne kadar dengede ise ve ventilatör tedavisi ile ilgili bakımları (aspirasyon, pozisyon, ağrı kontrolü, hava yollarının nemlendirilip ısıtılması gibi) ne kadar iyi yapılıyor ise mekanik ventilasyon tedavisi o kadar başarılı olacak ve bebek daha kısa sürede ventilatörden ayrılacaktır. Mekanik ventilasyon uygulanan bir bebeğin bakımındaki en önemli prensibin, minimum dokunma ve maksimum gözlem olduğu unutulmamalıdır. Bu nedenle mekanik ventilasyon uygulanan bebeklerin bakımı özellik göstermekte ve diğer bebeklerin bakımlarından bazı noktalarda farklılık arz etmektedir. Bu yazıda, mekanik ventilasyon uygulanan bebeklerin bakımındaki önemli noktalara değinilecektir.

Vücut Sıcaklığının Düzenlenmesi

Yenidoğan bebeklerin vücut yüzey alanlarının vücut ağırlıklarına oranı erişkinlere göre daha fazladır ve gebelik haftası azaldıkça bu oran daha fazla artmaktadır. Ayrıca prematüre bebeklerde deri altı yağ dokusunun ve ısı oluşumunda önemli bir rol oynayan kahverengi yağ dokusunun azlığı da bu bebeklerin hipotermiye olan eğilimlerini artırır (4).

Hipotermik bir yenidoğanın oksijen ve glukoz gereksinimi artar, ancak bu durumun aksine bebek yüksek ısı bir ortamda kalır ise bebekte dehidratasyona olan eğilim de artar. Termoregülasyonda ana amaç bebeklerin vücut ısısının 36-37°C'de tutulmasıdır (4,5). Vücut sıcaklığının bu sınırlar içinde tutulması, özellikle zamanından önce doğmuş, yoğun bakım gerektiren hasta bebeklerde ölüm ve sakatlık oranlarının önemli ölçüde azalmasını sağlamıştır (1). Yoğun bakımda yatan bebeklerin ısı kontrollerini sağlamada küvözler ve radyant ısıtıcı açık yatak sistemleri kullanılmalıdır. Küvözler konvektif ısı kaynaklarıdır ve daha iyi izolasyon sağlamaları açısından çift duvarlı küvözler tercih edilmelidir. Bu sayede dış ortamın ısı düşük olsa bile küvözün iç duvarının sıcak olması, ısı kaybını engeller. Küvöz içindeki havanın ısıtılmasında bebeğin doğum ağırlığı ve gebelik haftasına göre nötral çevre ısı çizelgeleri kullanılmalıdır (Tablo 1,2). Bazı küvözlerde bulunan servokontrollü deri problemleri de bebeğin vücut ısısını belirli bir aralıkta tutmak konusunda oldukça faydalıdır. Küvözde yatan bebekler gözlemlerini engellemek kaydıyla mümkün olduğunca giyinik olarak izlenmeli ve baş kısmından fazla ısı kaybı ola-

Tablo 1: En az %30 nemlendirilen küvözde prematüre bebekler için gerekli ısı düzeyleri (5).

Gebelik Yaşı (hafta)	Postnatal Yaş (hafta)						
	1	2	3	4	5	6	7
25	38	37.7	37.5	37.2	36.9	36.6	36.3
26	37.7	37.4	37.1	36.8	36.6	36.3	36
27	37.3	37.1	36.8	36.5	36.2	35.9	35.7
28	37	36.7	36.4	36.2	35.9	35.6	35.3
29	36.7	36.4	36.1	35.8	35.5	35.3	35
30	36.3	36	35.8	35.5	35.2	34.9	34.6
31	36	35.7	35.4	35.1	34.9	34.6	34.3
32	35.6	35.4	35.1	34.8	34.5	34.2	34
33	35.3	35	34.7	34.5	34.2	33.9	33.6
34	35	34.7	34.4	34.1	33.8	33.6	33.3
35	34.6	34.3	34.1	33.8	33.5	33.2	32.9
36	34.3	34	33.7	33.4	33.2	32.9	32.6

Tablo 2: Gebelik haftası (GH) ve postnatal yaşa göre küvöz nemlendirilme oranları (6).

<30 GH	İlk 7 gün %80 Sonraki günlerde vücut ısısı stabilse günlük %5 azaltarak %40'a kadar inilir. 21. günden sonra özel bir durum yoksa nemlendirme kesilir
>30 GH	İlk 3 gün %50 Sonraki günlerde vücut ısısı stabilse günlük %5 azaltarak %40'a kadar inilir. %40 nem oranına ulaşıncaya özel bir durum yoksa nemlendirme kesilir.

bileceğinden dolayı bu bebeklere şapka giydirilmelidir (1). Ayrıca küvöz içindeki havanın ısıtılması dışında nemlendirilmesi de evaporasyonla olan ısı ve sıvı kaybını azaltır. Çok düşük doğum ağırlıklı (ÇDDA) prematüre bebeklerin küvöz içi izlemlerinde ilk hafta küvöz nem oranı $>70\%$ olmalı, ilk hafta sonrasında nem oranı yavaşça azaltılarak ikinci haftanın sonunda $40-50\%$ 'lere düşülmelidir (4). Açık yatak sistemlerinde izlenen bebeklerde hissedilmeyen ısı kayıplarının kapalı küvözlerde izlenenlere göre daha fazla olacağı unutulmamalıdır. Bu nedenle ÇDDA bebekler küvözde izlenmelidir. Ayrıca bu bebeklerde evaporasyonla ısı kaybı çok fazla olabileceği için bu bebeklerin gövdeleri ve ekstremiteleri poliüretan örtülerle örtülebilir.

Deri Bakımı

Term yenidoğanların derisi oldukça iyi gelişmiştir. Epidermin en üst tabakası olan stratum korneum erişkinlere benzer şekilde yaklaşık olarak 10-20 katmandan oluşur. Preterm bebeklerde ise stratum korneumdaki katman sayısı daha azdır. Bu nedenle term bebeklere göre deri travmaya ve toksisiteye daha kolay maruz kalmakta, cilt yoluyla gelişebilecek ısı ve sıvı kaybı daha fazla olmaktadır. Ayrıca prematüre bebeklerde dermis tabakasındaki kollajen ve elastin liflerin azlığı da ödeme olan eğilimi artırır (4,7,8). Bu bebeklerin pozisyonları sık aralıklarla değiştirilmeli ve ödemli bölgelerin basınca ve iskekiye bağlı zedelenmesi önlenmelidir. Yoğun bakımdaki bebeklere yaşam desteği verildiği süre içerisinde monitörizasyon problemlerinin takılıp çıkarılması, flaster uygulanması, kan alınması veya invaziv girişimlerde bulunulması derinin kolayca tahriş olmasına, normal fonksiyonlarını görememesine ve enfeksiyonlar için giriş kapısı olmasına yol açar. Bu nedenle deri bakımı düzenli olarak yapılmalı ve travmaya yol açabilecek girişimlerde mümkün olduğunca hassas olunmalıdır. Bebeklerin derilerine uygulanan flasterlerin veya diğer yapışkan maddelerin çıkarılması esnasında deride soyulma, kabarma, kızarma ve maserasyon gelişebilir. Flasterler çıkarılırken ıslatılarak veya yağlanarak çıkarılmalı ve minimal flaster kullanımına dikkat edilmelidir. Çözücü etkileri olan maddeler toksisite riski nedeniyle özel-

likle prematüre bebeklerde kullanılmamalıdır. Yapışkan bantların kullanılması gerektiği durumlarda bantın yapışkan tarafına hafifçe pamuk sürülerek yapışkan özelliği azaltılmalı ve bu bantlar kaldırılırken de ıslatarak yumuşatma ve deride horizontal planda kendi üzerine katlayarak kaldırmaya dikkat edilmelidir. Santral venöz kataterlerin, nazogastrik tüplerin, göğüs tüplerinin ve nazal kanüllerin cilde tutturulmasında poliüretandan üretilmiş olan şeffaf yapışkan koruyucu ara bantlar kullanılabilir. Bu bantlar su ve bakterilerin geçişine izin vermezken hava giriş çıkışını engellemez ve cildi tahriş edici etkileri de daha azdır (1,5,9). Cilde önce yapışkan ara bantın yapıştırılıp sonrasında flasterin yapıştırılması flaster kullanımına bağlı epitel hasarını minimuma indirecektir.

Normalde yenidoğan bebeğin deri pH'sı ilk hafta içerisinde alkalidir, ilk hafta sonunda pH beşin altına düşer. Derinin pH'sının asidik olmasının önemi, bazı patojenlere karşı bakterisidal etki göstermesidir (5). Bu noktadan hareketle yenidoğan bebek yıkanırken alkali sabunlar kullanılmamalıdır. Nötral pH içeriğine sahip boya ve parfüm içermeyen bebek sabunları kullanılabilir. Bebeğin yıkanmasındaki amaç deri yüzeyindeki istenmeyen artıkların temizlenmesidir. Banyo yaptırılacak suyun sıcaklığı 38 dereceye ayarlanmalı ve bebek banyo sonrasında sıcak bir havluya sarılarak ısı kaybı oluşması engellenmelidir. Mekanik ventilasyon uygulanan bebeklerin banyosu, başı ve yüzü dışarda kalacak şekilde içi su dolu bir kaba konularak yapılabilir. Prematüre bebekler 2-3 günde bir yıkanmalıdır. Genel durumu banyo yaptırılmaya uygun olmayacak kadar kötü olan bebekler ve 32. gebelik haftasından önce doğan bebeklere banyo yaptırılmamalıdır (1). Bu bebeklerin vücut temizliği sıcak su ile ıslatılmış pamuk parçaları ya da yumuşak giysilerle hafifçe silinerek yapılmalıdır.

Kurumuş veya zedelenmiş derinin nemlendirilmesi stratum korneum tabakasındaki hücre içi lipidleri düzenleyerek derinin su tutma kapasitesini artırır. Bu amaçla yenidoğan bebeklerin cildinin nemlendirilmesinde yumuşatıcı kremler, lanolin, mineral yağlar ve losyonlar kullanılabilir (5). Nemlendirici kullanılırken vazelin bazlı olmasına, koku, boya ve koruyucu madde içermemesine dikkat edilmelidir. Çok düşük doğum ağırlıklı prematüre bebeklerde rutin



Resim 1: Kulak arkası bölgesinde iskemik zedelenmeye bağlı dekübit ülseri



Resim 2: Sırt bölgesinde iskemik zedelenmeye bağlı dekübit ülseri

nemlendirici kullanılması deriden olan sıvı kayıplarını ve dermatit sıklığını azaltmakta ve deri bütünlüğünün korunmasına yardımcı olmaktadır. Ancak yapılan çalışmalarda <750 gram doğan bebeklerde rutin nemlendirici kullanılmasının koagülaz negatif stafilokok enfeksiyonunun daha sık görülmesine yol açtığı bildirildiğinden dolayı bu bebeklerde nemlendirici kullanılırken daha dikkatli olunması gerektiği unutulmamalıdır (5).

Yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde bebeklere azımsanmayacak derecede invaziv girişim uygulanması gerekmekte ve bu girişimler öncesi ve sonrasında dezenfektan maddeler kullanılmaktadır. Bu maddelerin yanık, bülleşme, nekroz gibi etkileri yanında toksisiteleri de görülebilmektedir. Deri dezenfeksiyonunda sık kullanılan maddeler povidon iyot, klorheksidin ve %70 alkoldür. Povidon iyot uygulaması sonrası iyotun ciltten emilmesiyle tiroid fonksiyonları bozulabildiği, alkol kullanımına bağlı alkol intoksikasyonu gelişebileceği akılda tutulmalıdır. Deri dezenfeksiyonunda önemli olan dezenfeksiyon sonrası cildin serum fizyolojik veya steril su ile temizlenmesi ve dezenfektan maddenin ortamdan tamamen uzaklaştırılmasıdır (1,5).

İskemik Zedelenmeye Bağlı Deri Lezyonları

Yenidoğan yoğun bakımda yatan, özellikle uzun süreli mekanik ventilasyon gereksinimi olan, bu amaçla sedatize ve/veya paralize edilen hastalarda

pozisyon değişikliği sık yapılmadığı takdirde iskemik zedelenmeye bağlı basınç ülserleri görülebilir. Özellikle hipotansiyonu olan, fazla miktarda sıvı ve kan ürünleri verilen, yüksek frekanslı ventilasyon veya ECMO uygulanan bebekler bu açıdan daha fazla risk altındadır. Bu bebeklerde basınç ülserleri başın oksipital bölgesi ve kulaklarda görülebilir (Resim 1 ve Resim 2) (9). Ayrıca uzun süreli nazal CPAP uygulanan bebeklerin burun delikleri, filtrum ve burun septumunda ülserler gelişebilir. Basınç ülserlerinin gelişimini önlemek adına bebeklerin pozisyonu en geç üç saatte bir değiştirilmelidir. Basınçla karşılaşılan yüzeylerin korunması için su yatağı veya yastıkları, hava yatakları, simit şeklinde kıvrılmış bez gibi basınç azaltıcı yüzeyler kullanılabilir. Bebeğin pozisyonu değiştirilemiyor ise baş, omuz ve kalçanın yükseltilmesi ve bu bölgelerin basınç azaltıcı yüzeylerle çevrilmesi de faydalı olacaktır (9). Basınç ülseri geliştiği takdirde enfekte olup olmadığı değerlendirilmeli ve bölgeden sürüntü kültürü alınmalıdır. Tedavi nedene yönelik olmakla birlikte bu bölgenin bakımında deri temizleyicileri, sabun ve diğer antiseptik solüsyonlar yara iyileşmesini geciktireceğinden dolayı kullanılmamalıdır. Bölge serum fizyolojik ile temizlenmeli ve yaranın iyileşmesi için vazelin bazlı nemlendiriciler kullanılmalı, yara bölgesi kapalı olarak tutulmalıdır. Sürüntü kültüründe üreme olmadığı müddetçe antibakteriyel kremler gram negatif kolonizasyonu artıracığı için profilaktik olarak kullanılmamalıdır (1).

Pozisyon Verilmesi

Mekanik ventilasyon uygulanan bebeklerde pozisyon değişimi hem fizyolojik hem de nörogelişimsel açıdan oldukça önemlidir. Uzun süre aynı pozisyonda yatan bebeklerde kafa yapısında şekil bozuklukları, kol ve bacak hareketlerinde kısıtlılıklar, dekübit ülserleri, akciğerlerde kan dolaşımı azalması, alveollerde sıvı birikimi ve akciğer işlev bozuklukları gelişebilir. Bebeğin gebelik yaşı, mevcut hastalığının şiddeti ve nöromusküler blok yapan ilaç kullanılıp kullanılmaması bebeğe verilecek pozisyonu etkiler (1). Genel durumu kötü olan ağır hasta bebekler hareket için fazla enerji harcamamalı ve bu bebeklere pozisyon değişimi için daha fazla yardımcı olunmalıdır. Nöromusküler blokaj yapılan bebeklere ise fizyolojik stabilitelerini koruyacak ve rahat edebilecekleri pozisyonlar verilmelidir. Ayrıca bu bebeklerin derilerine hafifçe masaj yapılarak deri dolaşımının artırılması da sağlanabilir. Bebeğe verilecek pozisyon, solunum fizyolojisini etkilemede oldukça önemlidir. Yüzüstü pozisyonda yatma, sırtüstü yatışa göre bebeğin oksijenizasyonunu, tidal hacmini ve akciğer kompliansını artırır, enerji tüketimini azaltır (Resim 3). Yan yatırılmanın ise normalde solunum fonksiyonlarına olumlu bir etkisi yoktur (2,10). Ancak mekanik ventilasyon uygulanan bebeklerde atelettazi nispeten sık görülen bir durumdur ve atelettazisi olan bebeklerde atelettazik alan yukarıya gelecek şekilde yan yatırmak ate-



Resim 3: Yüzüstü pozisyon verilmesi

lettazik alanın açılması için fayda sağlayacaktır. Vücut pozisyonunun mide boşalması ve deri bütünlüğü üzerine de etkisi bulunmaktadır. Sağ yan yatış ya da yüzüstü yatış mide boşalmasını kolaylaştırır, gastroözefageal reflüyü azaltır. Bebek beslendikten sonra, başı yükseltilerek midenin diyaframa olan basısı azaltılmalıdır (1,2). Hep aynı pozisyonda yatırılan bebeklerde deri bütünlüğü bozulabilir ve bu durum, dolaşım bozukluğu olan bebeklerde daha kolay gelişir. Bebek orta hatta, fleksiyonda, kendini rahatlatılabileceği ve yatış şeklini değiştirebilmesine olanak sağlayacak şekilde yatırılmalıdır. Bebeğin başının orta hatta tutulması venöz dönüşü kolaylaştırarak kafa içi kanama olasılığını azaltabilir. Pozisyon verilirken bezler rulo haline getirilerek özel yuvalar oluşturulabilir veya değişik bölgelere bu bezler sıkıştırılarak pozisyon vermede kullanılabilir (Resim 4). Bebeklerin pozisyonu 2-3 saatte bir değiştirilmeli, ayak tabanları ayak bileği ekstansiyonunu önlemek için desteklenmelidir. Yüzüstü yatan bebeklerde kalça abdüksiyonunu engellemek için kalçanın altına rulo yerleştirilmeli, sırtüstü veya yüzüstü yatarken de omuzların ekstansiyonunu engellemek için omuzlara rulo ile hafifçe ileri doğru pozisyon verilmelidir. Ventilatörde izlenen bebekler dolaşımaları stabil ise kucağa alınabilir. Bu davranış bebeklerin sakinleşmesine ve fetal ortama benzer şekilde vestibuler uyaran oluşmasına yardımcı olur (1,2,8).



Resim 4: Rulo haline getirilmiş bezlerle yuva oluşturularak pozisyon verilmesi

Hava Yollarının Güvenliği

İnvaziv veya noninvaziv mekanik ventilasyon uygulanan bebeklerde endotrakeal tüplerin veya nazal CPAP kanüllerinin yerinden çıkması bebekte akut hipoksi, bradikardi ve hava yollarında travma gibi komplikasyonlara yol açar. Entübasyon tüplerinin veya nazal kanüllerin yerinden çıkmasının sık görülen nedenleri arasında bebeğin ajite olması, mekanik ventilasyon süresinin uzaması, tüp tespitlerinin tükürük veya sekresyonlarla ıslanıp yapışkanlığını yitirmesi gibi nedenler sayılabilir. Bu durumun önlenmesi için düzenli takip oldukça önemlidir. Endotrakeal tüplerin kaç santimde tespit edildiği not edilmeli ve her bakımda tüpün aynı yerde olup olmadığı kontrol edilmelidir (2,11). Tespitin sağlamlığını artırmak adına yapışmayı artırıcı ajanlar, tüpü banta dikmek, kaymayı engellemek için metal veya plastik engeller kullanmak gibi yöntemler denenmiştir, ancak bu yöntemlerle deri bütünlüğünün hasar görebileceği akılda tutulmalıdır. Bu amaçla kullanılan bir diğer madde benzoin tentürüdür. Benzoin tentürü kullanılmadan önce deriye koruyucu amaçlı pektin veya benzeri maddeler sürülmelidir (12). Ayrıca endotrakeal tüp tespit edilirken tüpün damağa yapacağı baskıyı azaltmak amacıyla endotrakeal tüp, ağız ortası yerine ağızın bir kenarına tespit edilmelidir (1). Endotrakeal tüplerin kısaltılmasıyla nazal CPAP uygulanan bebeklerde özellikle de uzun süreli nazal CPAP uygulanıyorsa burun septumunda, filtrumda ve burun deliklerinde ilerleyen dönemlerde şekil bozuklukları, perforasyon ve nekroz gibi komplikasyonlar gelişmesi olasıdır. Bu nedenle nazal CPAP uygulanacaksa endotrakeal tüp yerine burun deliklerine uygun yapıda binazal kısa CPAP pronglarının kullanılması burunda oluşacak travmayı ve komplikasyonları engellemede daha faydalı olacaktır (13). Ayrıca CPAP kanülleri sekresyonlarla oldukça sık tıkanmaktadır. Bu sekresyonların sık aralıklarla temizlenmesi etkin bir CPAP uygulamak için gerekli olmakla birlikte sekresyonu olmayan bebeklerin de rutin aspirasyonu önerilmemektedir.

Hava Yollarının Nemlendirilmesi ve Isıtılması

Endotrakeal entübasyon uygulanan bebeklerde üst havayolları atlanmış olduğu için bu bölgenin yap-

mış olduğu nemlendirme, filtre etme ve ısıtma fonksiyonları kaybedilir. Bu nedenle bebeğe verilen hava ısıtılıp nemlendirilmezse hava yollarında nekroz, hipotermi ve silier aktivitede azalma görülür (14). Bebeklere inspire ettirilen havanın vücut ısısına yakın ısıda (37°C) ısıtılması ve nemlendirilmesi için ısıtıcı nemlendiriciler kullanılmaktadır. Inspire edilen havanın nemlendirilmesinde dikkat edilmesi gereken bazı önemli noktalar vardır. Yapılan çalışmalarda silier aktivitenin, nispi nem oranı %70'in altına düştüğünde azaldığı, verilen havanın vücut sıcaklığına yakın ısıda ve nem oranı da %75'in üzerinde olduğunda normal silier aktivite sağlanabildiği bildirilmektedir (1,14). Mekanik ventilasyon uygulanan bebeklerde solunum yollarına verilen havanın 37°C'de ısıtılması ve %90-100 oranında nemlendirilmesi ile ideal bir nemlendirme yapılmış olur. Term yenidoğanlar trakeaya verilen havayı bir miktar ısıtabildiklerinden dolayı bu bebeklerde nemlendiricinin ısısının 32-33 derecede tutulması yeterli olabilir. Ancak hipotermi riski olan bebeklerde ve ÇDDA prematüre bebeklerde nemlendiricinin ısısı 37°C'ye ayarlanmalıdır. Kuru hava ile ventile edilen yenidoğanlarda bronşial sekresyonların viskozitesinin arttığı, akciğer kompliansının ve fonksiyonel rezidüel kapasitenin azaldığı, intrapulmoner şantların ve atelektazi riskinin arttığı bilinmektedir. Inspire edilen havanın gereğinden fazla ısıtıldığı durumlarda ise solunum yollarında yanıklar görülebilmektedir. Özellikle aspirasyon sırasında bebeğin solunum devresinden ayrılması, ventilatördeki hava akımını artırarak havanın soğumasına ve nemlendiricinin termostat sensörünün uyarılmasıyla da suyun daha fazla ısınmasına yol açar. Böyle durumlarda solunum devresi hastaya tekrar bağlanırken nemlendiricinin ısısına dikkat edilmelidir. Mekanik ventilasyon uygulanan bebeklerde bir diğer sık karşılaşılan sorun da nemlendirilen havanın solunum devresinde oluşturduğu kondensasyondur. Nemlenen hava solunum devresi içinde yoğunlaşarak su damlaları oluşumuna yol açar. Eğer bu yoğunlaşma fazla olur ise bebekte su aspirasyonu ve hipoksi meydana gelir. Solunum devresinin inspiratuar kolu içine uzun ve devrenin kıvrımlı şekline uygun bir telin konması ve bu telin elektrik ile ısıtılması kondensasyonu azaltmakta oldukça faydalıdır. Ayrıca nemlendiricinin bebeğin bulunduğu seviyenin altına konması

ve devrenin ekspiratuar koluna su tuzakları takılması buharlaşma sonucu oluşan suyun ventilatöre ve bebeğe zarar vermesi riskini azaltacaktır (1,14).

Endotrakeal Aspirasyon

Mekanik ventilasyon işlemi sırasında sık karşılaşılan sorunların başında hava yollarında biriken sekresyonlar ve bu sekresyonların oluşturduğu obstrüksiyonlar gelmektedir. Bu nedenle mekanik ventilasyon uygulanan bebeklerin bakımında endotrakeal aspirasyon önemli bir yer tutmaktadır. Büyük hava yollarındaki sekresyonların aspire edilmesi atelektazilerin önlenmesi ve etkin bir mekanik ventilasyon yapılması adına önemlidir ancak sekresyonu olmayan bebeklerin rutin aralıklarla aspire edilmesinden de kaçınmak gerekir (9). Çünkü endotrakeal aspirasyon işlemi de hava yollarında travma ve enfeksiyon gibi pek çok komplikasyona neden olabilmektedir. Aspirasyon işlemi yapılırken bazı kurallara uyulması ve doğru teknikle yapılması hem aspirasyonun etkinliğini artıracak hem de işleme bağlı komplikasyon olasılığını azaltacaktır. Endotrakeal aspirasyon işleminin mümkünse iki kişi tarafından yapılması ve asepti kurallarına dikkat edilmesi önemlidir. Aspirasyonu yapacak kişi steril eldiven giymeli ve steril çift delikli bir aspirasyon katateri kullanmalıdır (2,9). Hava yolunu tamamen kapatmamak adına, seçilecek olan aspirasyon kataterinin, entübasyon tüpünün iç çapının üçte ikisinden kalın olmamasına dikkat edilmelidir. İşlem sırasında bebek ventilatörden ayrılıyor ise hipoksiye uğraması kaçınılmazdır. Bebeğin mümkün olduğunca daha az hipoksiye maruz kalmasını sağlamak amacıyla aspirasyon işleminden önce ventilatörde uygulanan FiO₂ değerinden %10 fazla olacak şekilde veya kısa süreli %100 oksijenle bebeğe balon maske ile ventilasyon uygulanabilir. Aspirasyon işlemi 5-10 saniye süreyle sınırlandırılmalı ve aspirasyona yardım eden kişi tarafından serbest akımlı oksijen desteği, endotrakeal tüpe mümkün olduğunca yakın tutularak verilmelidir. Aspirasyon işlemi bittikten sonra da 60-90 saniye süreyle balon maske ile ventilasyona devam edilip, sonrasında bebek mekanik ventilatöre bağlanmalıdır (15). Endotrakeal aspirasyon işlemi boyunca bebek monitörize olarak takip edilmeli, bebekte bradikardi ve/veya siyanoz geliştiği takdirde

işlem derhal sonlandırılmalıdır. Aspirasyon sırasında dikkat edilmesi gereken bir diğer önemli nokta aspirasyon kataterinin endotrakeal tüpün ucunu geçmemesidir. Bunun için gerekli mesafe aspirasyon yapan kişi tarafından burun-kulak veya burun-klavikula arasındaki uzunluğa bakılarak tahmin edilebilir. Aspirasyon işlemi sırasında uygulanan negatif basınç 100 mmHg'ı geçmemeli ve negatif basınç, katater tüp içinde ilerletilirken değil, geri çekilirken uygulanmalıdır. Ayrıca kataterin geri çekilmesi sırasında kataterin rotasyon hareketleri yapılarak geri çekilmesi daha fazla miktarda sekresyonun geri çekilmesini sağlayacaktır. Bu şekilde aspirasyon yapıldığında çok koyu kıvamlı sekresyonlar aspire edilemeyebilir. Bu nedenle sekresyonları koyu kıvamlı olan bebeklere öncesinde 0.2-0.5 ml serum fizyolojinin endotrakeal tüpten verilmesi ve ardından 3-5 kez balon maske ile ventilasyon uygulandıktan sonra aspirasyon yapılması aspirasyon işleminin etkinliğini artırabilir (16). Koyu kıvamlı sekresyonlar bu şekilde de yumaşmıyorsa hipernatremisi olmayan bebeklerde 1:4 oranında sodyum bikarbonat ve serum fizyolojik karışımı kullanılarak sekresyonların aspirasyonu denenebilir.

Endotrakeal aspirasyon sırasında sekresyonların hafif kanlı olarak gelmesi sık görülen bir durum olmakla birlikte trakeal travma, pulmoner hemoraji veya koagülopati gibi durumlar da akılda tutulmalıdır. Görülmesi muhtemel diğer komplikasyonlar arasında apne, bradikardi, hipotansiyon, pnömoni, atelektazi, kafa içi basınç artışı, bronkospazm, hastanın yanıklıkla ekstübe olması ve mukozal zedelenmeler sayılabilir (17-19). Bu komplikasyonları azaltmada en önemli nokta, aspirasyon işleminin deneyimli bir kişi tarafından, doğru teknikle, nazik bir şekilde ve asepti kurallarına uyularak yapılmasıdır. Aspirasyon işleminin komplikasyonlarını azaltmak adına kapalı sistem aspirasyon sistemleri geliştirilmiştir. Kapalı sistem aspirasyonda ventilatör devresi ile entegre edilmiş olan kataterler kullanılmaktadır. Bu sistemle yapılan aspirasyon işleminde açık şekilde yapılan aspirasyona göre, bebeğin daha az hipoksiye maruz kaldığı, daha az bradikardi geliştiği ve akciğer volümünün daha iyi korunduğu gösterilmiş, nazokomiyal enfeksiyon ve diğer uzun dönem sonuçlar açısından farklılık saptanmamıştır. Ayrıca bu sistemle aspirasyon işleminin tek kişi tarafından yapılabilmesi, aspi-

rasyon derinliğinin sistemin üzerindeki renk ve santim kodları ile sabit olarak sürekli aynı şekilde uygulanabilir olması ve daha az zaman alması gibi avantajları da bulunmaktadır (20,21).

Fizyoterapi

Mekanik ventilasyon uygulanan bebeklerde fizyoterapi tedavisi tartışmalı bir konudur. Hangi bebeklere fizyoterapi yapılıp yapılmaması, hangi fizyoterapi yöntemlerinin kullanılması gibi konularda net bir fikir birliği yoktur. Yapılan çalışmalarda birbirinden farklı sonuçlar alınmakla birlikte sekresyonların uzaklaştırılması ve ventilatörde kalış süresinin azaltılması gibi konularda etkinliğinin tam olarak ispatlanmadığı belirtilmektedir. Genel kanı, çok düşük doğum ağırlıklı prematüre bebeklere ve genel durumu stabil olmayan yenidoğanlara fizyoterapi uygulanmaması gerektiğidir. Bunun dışında solunum seslerinin eşit alınmadığı, oskültasyonla kaba-sekretuar rallerin duyulduğu, atelektazi ve/veya fazla sekresyon varlığı olan seçili hastalarda fizyoterapi uygulanması faydalı olabilir. Postnatal ilk 24 saatte intrakranial basıncı artırdığı için göğüs fizyoterapisi uygulanması önerilmez (1,2,22).

Postural Drenaj

Postural drenajda amaç, bebeğe değişik pozisyonlar vererek küçük hava yollarındaki sekresyonların büyük hava yollarına doğru akışını sağlamaktır



Resim 5: Üst lob arka segmentin drenajı



Resim 6: Alt lob lateral bazal segmentlerin drenajı

(Resim 5 ve Resim 6). Bu etkide rol oynayan yer çekimi ve solunum yollarındaki hava akımıdır. Entübe olup mekanik ventilasyon uygulanan ve/veya toraks tüpü takılmış olan bebeklerde uygulanması zordur. Postural drenaj uygulanırken bebeğin monitörizasyonu sürdürülmelidir. Etkinliğinin artması adına postural drenajla birlikte göğüse perküsyon veya vibrasyon uygulanabilir.

Perküsyon

Perküsyon uygulaması postural drenajın etkinliğini artırma amacıyla 1500 gramın üzerindeki bebeklere uygulanabilir. Elle uygulanan perküsyon, bebeğin büyüklüğüne göre tüm elle (parmaklar, tenar ve



Resim 7: Arkası kapalı hava maskesi ile perküsyon uygulaması

hipotenar kenarlar değecek şekilde, avuç içi kubbe şekline getirilerek) veya 3-5 parmakla, hafif el bileği hareketleriyle dakikada 60 kez olacak şekilde yapılabilir. Küçük plastik kupalar kullanılarak veya bulunamadığı takdirde biberon emziği kullanılarak ta perküsyon uygulanabilir (Resim 7). İşlem 1-2 dakika kadar sürmelidir. Pnömotoraksı olan bebeklere ve 1500 gram altında doğanlara perküsyon yapılmamalı, 1500 gram üzerinde doğan bebeklere ise postnatal üçüncü haftadan itibaren uygulanmalıdır (1). Ayrıca toraks tüpü takılmış olan bebeklere apne, bradikardi, aritmi gibi problemi olanlara perküsyon yapılırken daha dikkatli olunmalıdır.

Vibrasyon

Yenidoğan bebeklere vibrasyon uygulanması için özel olarak geliştirilmiş vibratörler, ucuna uygun bir bez veya yumuşak bir materyal sarılmış elektrikli diş fırçası veya küçük masaj vibratörleri kullanılabilir. Eğer elle uygulanacaksa parmak uçları uygun bölgeye yerleştirilip el bileği ekstansiyondayken, kol kasları kontraksiyon haline getirilerek parmaklara vibrasyon hareketi yaptırılabilir. Özellikle ÇDDA bebeklerde pek mümkün olmasa da vibrasyonun ekspiryuma denk getirilmesi daha etkin olmasını sağlayacaktır. Vibrasyon işlemi sırasında bebeğin göğsü fazla sıkıştırılmamalı ve ayrıca tansiyon pnömotoraksı olan bebeklere vibrasyon yapılmamalıdır.

Ağrı Yönetimi

Yenidoğan yoğun bakım ünitesinde yatan ve özellikle mekanik ventilasyon uygulanan bebekler, vital bulgularının izlenmesi ve fizyolojik durumlarının düzeltilmesi adına uygulanan pek çok işlemde dolayı ağrılı uyarana maruz kalırlar. Mekanik ventilasyon uygulanan ÇDDA prematüre bebeklere günde ortalama 10-14 kez ağrılı uyarın uygulanmaktadır. Endotrakeal entübasyon, endotrakeal aspirasyon, kan alma, damar yolu açma, göğs tüpü takılması, göz muayenesi, lomber ponksiyon gibi çok ağrılı işlemler dışında, daha sık olarak nazogastrik sonda takılması, CPAP kanüllerinin takılması, flaster yapıştırılıp çıkarılması, fizyoterapi uygulanması, ağırlık ölçümü, alt bezi değiştirme ve yıkama gibi rutin işlemler dahi

yenidoğanda stres oluşturabilmektedir (23). Yenidoğan bebekte ağrının süresi ve şiddeti arttıkça negatif fizyolojik, metabolik ve davranışsal cevaplar oluşur. Ağrılı uyarınları takiben salınan katekolamin, glukagon ve steroidlere bağlı olarak kalp atımında, solunum sayısında ve kan basıncında artışlar gözlenir. Ağrıya yanıt olarak gözlenen bu fizyolojik değişikliklerin, ventrikül içi kanamada ve ventrikül çevresinde beyaz cevher hasarlanmasına yol açarak iskemik değişikliklerin başlamasında rolü olduğu düşünölmektedir. Ayrıca ağrı hisseden bir bebeğin mekanik ventilatöre iyi uyum sağlamadığı ve mekanik ventilasyonun güçleştiiği bildirilmektedir (1,23,24). Yenidoğan bebekler ağrıyı sözel olarak ifade edemediiği için ağrının değerlendirilmesi zordur, bu nedenle fizyolojik ve davranışsal göstergeleri kapsayacak ağrı değerlendirme ölçekleri kullanılmalıdır. Bu ölçeklerden zamanından önce doğan bebeklerde ağrı profili (Premature Infant Pain Profile; PIPP) (25), yenidoğan bebeklerde ağrı ölçeği (Neonatal Infant Pain Scale; NIPS) (26) ve yenidoğanda ağrı, huzursuzluk ve sakinlik ölçeği (Neonatal Pain Agitation and Sedation Scale; N-PASS) (27) yaygın olarak kullanılmaktadır. Ağrının fizyolojik göstergeleri arasında kalp hızı, solunum hızı ve kan basıncında artış, oksijen satürasyonunda azalma ve terleme sayılabilir. Davranışsal göstergeler arasında ise alın kırıştırma, huzursuzluk ve ağlama dikkate alınmalıdır. Uzun süreli ağrının değerlendirilmesinde plazma glukoz, kortizol, glukagon, aldosteron ve katekolamin düzeylerinde artış yol gösterici olabilir (23). Ağrılı uyarın sıklığını azaltmak için her yenidoğan bebeğe bireyselleştirilmiş bakım uygulanmalıdır. Alınması planlanan kan örneklerinin tek seferde alınması, bu işlemler için umbilikal ven veya umbilikal arter katateri takılması, mümkün olduğunca noninvaziv monitörizasyon yöntemlerinin uygulanması, daha az sayıda flaster kullanılması, mekanik ventilasyon uygulandığı takdirde senkronize modların seçimi gibi yaklaşımlar ağrılı uyarın sıklığını azaltacaktır. Ayrıca bebeğin topuğundan kan alınırken, aspirasyon yapılırken veya bebek tartılırken bebeğin bir örtü ile sarılması ağrı duyusunu azaltır. Bebeklere rutin olarak uygulanan masajlar ve ağrılı işlemler sırasında emzik verilmesi de faydalı olacaktır. Emzik verilirken sükröz veya steril suya batırılıp verilmesi veya mümkünse

Tablo 3: Yenidoğan Bebekte Elektif Entübasyon Öncesi Premedikasyon (30).

Uygulanacak İlaç	Doz
1. Atropin	0.02 mg/kg IV/IM (minimum doz 0.1 mg)
2. Fentanil veya Remifentanil	1-4 mcg/kg IV/IM 1-3 mcg/kg IV
3. Midazolam	0.1 mg/kg IV/IM
4. Roküronyum veya Veküronyum	0.6-1.2 mg/kg IV 0.1 mg/kg IV

bebeğin kucağa alınması da ağrı ve rahatsızlığa verilen tepkileri azaltacaktır (1,23,28,29).

Mekanik ventilasyon uygulanan bebeklerde en fazla ağrıya yol açan işlemlerin başında endotrakeal entübasyon gelmektedir. Elektif entübasyon öncesinde premedikasyon kullanımı hem endotrakeal entübasyon işleminin başarısını artıracak hem de bebekte oluşacak ağrıyı ve stresi azaltacaktır (Tablo 3). Ancak premedikasyonun sadece elektif entübasyonlarda uygulanması, acil durumlarda bununla vakit kaybedilmemesi gerektiği unutulmamalıdır (30,31). Bu amaçla ilk uygulanacak ajan vagolitik olarak atropindir. Atropin 0.02 mg/kg dozunda uygulanmalı ancak verilecek dozun 0.1 mg'ın altında olmamasına dikkat edilmelidir. İkinci sırada verilecek ilaç ise analjezi amacıyla morfin veya fentanildir. Fentanil bu amaçla daha çok tercih edilir ve 1-4 mcg/kg dozda yavaş bir şekilde IV olarak verilmelidir. Sonrasında sedasyon amacıyla midazolam 0.1 mg/kg dozda uygulanabilir. Kas paralizisi yapılması düşünülüyorsa yenidoğanlarda ilk tercih edilmesi gereken ajan roküronyumdur, ancak veküronyum da kullanılabilir. Roküronyum 0.6-1.2 mg/kg dozda kullanılabilir. Kas paralizisi yapılacaksa öncesinde mutlaka analjezik verilmiş olmalı ve endotrakeal entübasyonu yapacak kişi entübasyon konusunda oldukça deneyimli olmalıdır. Prematüre bebeklerde premedikasyon yapılıp yapılmaması ve hangi ilaçların kullanılması gerektiği hususu tartışmalıdır.

Mekanik ventilasyon uygulanan ve pek çok ağrılı işleme maruz kalan bebeklerde rutin olarak analjezik ve sedatif kullanımı önerilmemekte, klinik değerlendirme sonrası seçilmiş olgularda kullanılması gerektiği belirtilmektedir. Bu bebeklerde analjezik kullanımı sonrası ventilatörle senkronizasyon daha iyi olmakta, yapılan testlerde daha düşük ağrı skorları alınmakta, ancak ventilatörde kalış süresinin ve tam

enteral beslenmeye geçiş süresinin uzadığı belirtilmektedir. Ayrıca bu bebeklerde hipotansiyonun daha sık görüldüğü bildirilmektedir (1,23). Bu bebeklerde analjezik olarak sık kullanılan ilaçların başında fentanil gelmektedir. Fentanil hızlı etki göstermesi ve etkisinin kısa sürede sonlanması nedeniyle tercih edilmektedir. Kardiyovasküler sistem üzerine olan yan etkileri daha azdır ve geniş bir terapötik indekse sahiptir. Fentanil 1-4 mcg/kg/saat dozda kullanılabilir. Analjezik amaçlı kullanılacak bir diğer ilaçta remifentanildir. Remifentanil de 0.5 mcg/kg/dk dozunda kullanılabilir. Yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde mekanik ventilasyon uygulanan bebeklerde sedasyon amacıyla sıklıkla midazolam infüzyonu kullanılmaktadır. Midazolam kısa etkili bir benzodiazepindir ve 0.01-0.06 mg/kg/saat dozda kullanılmaktadır. Analjezik kullanımında olduğu gibi rutin olarak her mekanik ventilasyon uygulanan bebekte kullanımı önerilmemekte daha çok term, solunum sıkıntısı nedeniyle ventile edilen ve ventilatörle senkronizasyon sorunu olan bebeklerde kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda plaseboya göre sedasyon düzeyinin midazolam kullanımında daha yüksek olduğu gösterilmiş ancak özellikle nörolojik yan etkilerin (evre 3-4 intraventriküler kanama, ölüm) daha sık görülebileceği belirtilmiştir (32).

Son yıllarda senkronize mekanik ventilasyon yöntemlerinde ilerleme kaydedilmesi ve sedo-analjezik ilaç kullanımıyla birlikte kas paralizisi oluşturan ilaçların kullanımı ciddi oranda azalmıştır. Ancak yine de bazı bebeklerde ventilatörle uyum sağlanamamakta ve bu bebeklerde pnömotoraks, bronkopulmoner displazi ve intraventriküler kanama gibi komplikasyonların görülme sıklığı artmaktadır. Kas paralizisi yapıldığı takdirde ventilatörle uyumsuzluk sorunu çözülmekte ancak, bebeğin kendi solunum çabası ortadan kalktığından dolayı göğüs içinde hiç nega-

tif basınç oluşmayacak, bu da kanın kalbe dönüşünü ve dolayısıyla da kalp debisini azaltacaktır. Bu nedenle kas paralizi yapılan bebeklerde kan basıncı daha yakından takip edilmeli ve gerektiğinde inotrop ilaç uygulanmalıdır. Kas paralizi amacıyla roküronyum 0.6-1.2 mg/kg, veküronyum 0.1 mg/kg dozda kullanılabilir (33).

Ventilatörle İlişkili Pnömoniden Korunma

Ventilatörle ilişkili pnömoni (VİP) yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde mekanik ventilasyon uygulanan bebekler için önemli bir problemdir. Mekanik ventilasyon tedavisi başladıktan 48 saat sonra gelişen klinik, radyolojik ve laboratuvar sonuçları ile tanısı konan ve sıklıkla polimikrobiyal etkenlerin söz konusu olduğu bir durumdur (34). Ülkemizde görülme sıklığı Ulusal Hastane Enfeksiyonları Sürveyans Sistemi verilerine göre 3.9-7.1/1000 ventilatör günü olarak bildirilmektedir (35). Düşük doğum ağırlığı, santral venöz kataterizasyon, geniş spektrumlu antibiyotik

kullanımı, total parenteral beslenme, entübasyon süresinin uzaması gibi faktörler VİP riskini artırmaktadır. Başlıca klinik bulgular hipotermi, bradikardi, apne, takipne, solunum sekresyonlarında artmadır. Dikkat çeken başka bir bulgu ise trakeal sekresyonların koyulaşmış pürülan karakter almasıdır (34). Tanı, klinik ve radyolojik bulgular varlığında endotrakeal aspirat kültüründe patojen bakterinin gösterilmesiyle konur. Ventilatörle ilişkili pnömoni, özellikle ÇDDA bebeklerde morbidite ve mortalite üzerinde oldukça etkilidir. Bu nedenle VİP'den korunmak için bebeklerin yatak başı 15°-30° kaldırılmalı, mekanik ventilasyon süresi mümkün olduğunca kısa tutulmalı, mekanik ventilasyon uygulanırken ısı devreli setler kullanılmalı ve ventilatör devresindeki su her 2-4 saatte bir boşaltılmalıdır. Ayrıca ventilatör devreleri ve kapalı devre aspiratör kataterleri sadece gözle görülür bir kirlenme olduğunda değiştirilmelidir. Sağlık personeli ve hasta yakınlarının el hijyenine dikkat etmesi, bebeğin uygun ağız bakımının yapılması da VİP'den korunmak adına önemlidir (34).

KAYNAKLAR

1. Sivaslı E, Tekinalp G. Ventilatöre Bağlı Bebeğin Bakımı. İçinde: Yurdakök M, Yiğit Ş, Tekinalp G (editörler). *Yenidoğanda Solunum Desteği*. Güneş Kitabevi, Ankara 2005: 219-33.
2. LaMar K. Nursing Care of the Ventilated Infant. In: Donn SM, Sinha SK (eds). *Manual of Neonatal Respiratory Care* (3rd ed). Springer, 2012: 693-704.
3. Özkan H. Mekanik Ventilasyon İlkeleri. İçinde: Yurdakök M, Erdem G (editörler). *Neonatoloji*. Ankara, 2004: 479-85.
4. Sedin G. Physical Environment. In: *Neonatal-Perinatal Medicine: Diseases of the Fetus and Infant*, 9th, Martin RJ, Fanaroff AA, Walsh MC (Eds), Elsevier Mosby, St. Louis 2011: 555-69.
5. Aslan Y. Genel Bakım. İçinde: Yurdakök M, Erdem G (editörler). *Neonatoloji*. Ankara: Alp Ofset, 2004: 151-65.
6. Sinclair, Crisp & Sinn. Variability in incubator humidity in the management of preterm infants. *Journal of Paediatrics and Child Health* 2009; 45: 535-40.
7. Friedman M, Baumgart S. Thermal regulation. In: MacDonald MG, Mullett MD, Seshia MMK (eds). *Avery's Neonatology & Pathophysiology of the Newborn* 6th ed. 2005: 445-57.
8. Cohen BA, Siegfried EC. Newborn Skin: Development and Basic Concepts. In: Gleason CA. *Avery's Diseases of the Newborn* 8th ed. 2005: 1471-82.
9. Lund CH. Nursing Care. In: Goldsmith J, Karotkin E (eds). *Assisted Ventilation of the Neonate* 5th ed. Philadelphia: Elsevier, Inc, 2010: 126-39.
10. Balaguer A, Escribano J, Roque i Figuls M, Fernandez MR. Infant position in neonates receiving mechanical ventilation. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013, Issue 3. Art. No.: CD003668. DOI: 10.1002/14651858.CD003668.pub3.
11. Brown MS: Prevention of accidental extubation in newborns. *Am J Dis Child* 1989; 143: 880-1.
12. Lund C, Kuller JM, Tobin C, et al: Evaluation of a pectin-based barrier under tape to protect neonatal skin. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs* 1986; 15(1): 39.
13. Robertson NJ, McCarthy LS, Hamilton PA, Moss ALH: Nasal deformities from flow driver continuous positive airway pressure. *Arch Dis Child* 1996; 75: 209-12.
14. Davies MW, Dunster KR, Cartwright DW. Inspired gas temperature in ventilated neonates. *Pediatr Pulmonol* 2004; 38: 50-4.
15. Pritchard MA, Flenady V, Woodgate P. Systematic review of the role of pre-oxygenation for tracheal suctioning in ventilated newborn infants. *J Paediatr Child Health* 2003; 39: 163-5.
16. Shorten DR, Byrne PJ, Jones RL: Infant responses to saline instillations and endotracheal suctioning. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs* 1991; 20: 464-9.
17. Simbruner G, Coradello H, Fodor M, et al: Effects of tracheal suction on oxygenation, circulation and lung mechanics in newborn infants. *Arch Dis Child* 1981; 56: 326-30.
18. Skov L, Ryding I, Pryds O, et al: Changes in cerebral oxygenation and cerebral blood volume during endotracheal suctioning in ventilated infants. *Acata Pediatr* 1992; 81: 389-93.
19. Turner BS, Loan LA: Tracheobronchial trauma associated with airway management in neonates. *AACN Clin Issues* 2000; 11: 283-99.
20. Taylor JE, Hawley G, Flenady V, Woodgate PG. Tracheal suctioning without disconnection in intubated ventilated neonates. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2011, Issue 12. Art. No: CD003065. DOI: 10.1002/14651858.CD003065.pub2.

21. Mosca F, Colnaghi M, Lattanzio M, et al: Closed versus open endotracheal suctioning in preterm infants: effects on cerebral oxygenation and blood volume. *Biol Neonate* 1997; 72: 9-14.
22. Hough JL, Flenady V, Johnston L, Woodgate PG. Chest physiotherapy for reducing respiratory morbidity in infants requiring ventilatory support. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2008, Issue 3. Art. No.: CD006445. DOI: 10.1002/14651858.CD006445.pub2.
23. Boyle EM, McIntosh N. Sedation and Analgesia. In: Donn SM, Sinha SK (eds). *Manual of Neonatal Respiratory Care* (3th ed). Springer, 2012; 473-84.
24. Cignacco E1, Hamers J, van Lingen RA, Stoffel L, Büchi S, Müller R, Schütz N, Zimmermann L, Nelle M. Neonatal procedural pain exposure and pain management in ventilated preterm infants during the first 14 days of life. *Swiss Med Wkly.* 2009; 139(15-16): 226-32.
25. Stevens B, Johnston C, et al. Premature Infant Pain Profile: Development and initial validation. *Clinical Journal of Pain* 1996; 12: 13-22.
26. Lawrence J, Alcock D, et al. The development of a tool to assess neonatal pain. *Neonatal Network* 1993; 12(6): 59-66.
27. Hummel P, Puchalski M, Creech SD, Weiss MG. Clinical reliability and validity of the N-PASS: neonatal pain, agitation and sedation scale with prolonged pain. *J Perinatol* 2008; 28(1): 55-60.
28. Kaneyasu M. Pain management, morphine administration, and outcomes in preterm infants: a review of the literature. *Neonatal Netw.* 2012; 31(1): 21-30.
29. Okan F, Ozdil A, Bulbul A, Yapici Z, Nuhoglu A. Analgesic effects of skin-to-skin contact and breastfeeding in procedural pain in healthy term neonates. *Ann Trop Paediatr* 2010; 30(2): 119-28.
30. Kumar P, Denson SE, Mancuso TJ and Committee on Fetus and newborn, Section on Anesthesiology and Pain Medicine. Premedication for Nonemergency Endotracheal Intubation in the Neonate. *Pediatrics* 2010; 125: 608-16.
31. Prevention And Management of Pain In The Neonate: An Uptate. American Academy of Pediatrics; Committee On Fetus And Newborn, Section On Surgery, And Section On Anesthesiology And Pain Medicine. Canadian Paediatric Society; Fetus and Newborn Committee. *Pediatrics* 2006; 118: 2231-41.
32. Ng E, Taddio A, Ohlsson A. Intravenous midazolam infusion for sedation of infants in the neonatal intensive care unit. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2012, Issue 6. Art. No.: CD002052. DOI: 10.1002/14651858.CD002052.pub2.
33. Roig JC, Fink J, Burchfield DJ. Pharmacologic Adjuncts I. In: Goldsmith J, Karotkin E (eds). *Assisted Ventilation of the Neonate* 5th ed. Philadelphia: Elsevier, Inc, 2010: 347-70.
34. Polin RA, Graham PL. Ventilator-Associated Pneumonia. In: Goldsmith J, Karotkin E (eds). *Assisted Ventilation of the Neonate* 5th ed. Philadelphia: Elsevier, Inc, 2010: 426-34.
35. <http://uhes.saglik.gov.tr/public/indir/UHESA%20ANAL%C4%B0Z-2011.pdf>