

DOI: 10.4274/tpa.585

Yenidoğanda yüksek hızda titreşimli ventilasyon: üç yıllık deneyimlerimiz

High-frequency oscillatory ventilation in newborn: three years of experience

Aytuğ Atıcı, Selvi Gülaşı, Yalçın Çelik, Ali Haydar Turhan, Mehmet Ali Sungur*

Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Neonatoloji Bilim Dalı, Mersin, Türkiye

*Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı, Mersin, Türkiye

Özet

Amaç: Bu çalışmada son üç yılda yüksek hızda titreşimli ventilasyon (High-Frequency Oscillatory Ventilation, HFOV) uygulanan bebeklerde HFOV uygulamasının nedenlerinin, uygulama sırasında karşılaşılan sorunların ve HFOV'nin etkinliğinin değerlendirilmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Yenidoğan Yoğun Bakım Birimi'nde Ocak 2008 ile Aralık 2010 yılları arasında HFOV uygulanan 40 bebeğin kayıtları geriye dönük olarak incelendi. HFOV uygulamasının dördüncü saatinden önce ölen bebekler çalışma dışı bırakıldı. Geleneksel yöntemlerle uygulanan mekanik ventilasyon modları, ventilasyon süreleri, bu süreçteki komplikasyonlar, HFOV uygulamaya geçişteki nedenler, HFOV uygulaması sürecindeki kan gazları ve uygulamada yapılan değişiklikler kaydedildi. Verilerin analizinde ki-kare test istatistikinden yararlanıldı. P değeri <0,05 olan veriler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular: Yüksek frekanslı titreşimli ventilasyon uygulamasına başladıktan bir saat sonra oksijen doygunluk değerinin, dört saat sonra pH'nın anlamlı şekilde yükseldiği, bir saat sonra pCO₂, FiO₂ ve amplitüd değerinin anlamlı şekilde azaldığı saptandı (p < 0,05). Geleneksel yöntemlerle solutulurken HFOV uygulamasına karar verilen bebeklerde ortalama tepe inspiriyum basıncı değeri 25,9 cm H₂O ve ortalama hava yolu basıncı değeri 10,6 cm H₂O olarak saptandı.

Çıkarımlar: Geleneksel yöntemlerle ventile edilirken pnömotoraks gelişen veya tidal hacmi sağlamak için gereken tepe inspiriyum basıncı değeri 25 cm H₂O'ya kadar çıktığı halde kan gazı değerlerinde düzelleme olmayan bebeklerin yarısından fazlasının HFOV uygulaması ile düzeltilebildiği ve taburcu edilebildiği gösterildi. (*Türk Ped Arş 2012; 47: 17-21*)

Anahtar sözcükler: Yenidoğan, yüksek frekanslı titreşimli ventilasyon

Summary

Aim: The aim of this study was to evaluate the indications, effectiveness and complications of high-frequency oscillatory ventilation (HFOV) in infants who were ventilated with HFOV in the last three years.

Material and Method: The study was conducted in the neonatal intensive care unit of Mersin University Hospital. Medical files of 40 infants who were ventilated by HFOV between January 2008 and December 2010 were evaluated retrospectively. The babies who died within the first four hours of HFOV were excluded. Conventional mechanical ventilation modes, duration of ventilation, complications, indications for HFOV, blood gases and changes in ventilator settings during HFOV were recorded. Chi-square test was used for the statistical analysis of the data. The significance level for all data was set at p<0.05.

Results: Hemoglobin-oxygen saturation and pH significantly increased after one and four hours of HFOV application, respectively. pCO₂, FiO₂ and amplitude values significantly decreased after one hour of HFOV application (p < 0,05). The mean values of peak inspiratory pressure and mean airway pressure were 25,9 and 10.6 cm H₂O respectively at the time of switching from conventional ventilation to HFOV.

Conclusions: The study revealed that more than half of the babies who had pneumothorax or needed more than 25 cm H₂O of peak inspiratory pressure to maintain tidal volume but failed to improve blood gases during conventional mechanical ventilation could be saved and discharged by using HFOV. (*Turk Arch Ped 2012; 47: 17-21*)

Key words: High-frequency oscillatory ventilation, newborn

Giriş

Basınç kontrollü geleneksel yapay solutma yöntemlerinin kronik akciğer hastalığı (KAH) sıklığını arttırdığı bildirildikten

sonra hacim kontrollü solutma yöntemleri daha yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Ancak sadece tidal hacmin kontrol edilmesi akciğer hasarı ve KAH sıklığını azaltmaya yetmemiştir. Bu nedenle hem tidal hacmin kontrol edildiği, hem de bu hacmi

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Selvi Gülaşı, Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Neonatoloji Bilim Dalı, Mersin, Türkiye

E-posta: selvigulasi@myynet.com **Geliş Tarihi/Received:** 03.05.2011 **Kabul Tarihi/Accepted:** 19.10.2011

Türk Pediatri Arşivi Dergisi, Galenos Yayinevi tarafından basılmıştır. / Turkish Archives of Pediatrics, published by Galenos Publishing

verirken kullanılan basıncın sınırlandırıldığı karma yöntemler (hacim hedefli-basınç sınırlı) geliştirilmiştir (1). Bazı ağır akciğer hastalıklarında bu etkin ve akciğer koruyucu solutma yöntemi de yetersiz kaldığından yeni solutma yöntemlerine ihtiyaç duyulmuştur (2).

Yüksek hızda titreşimli ventilasyon (High-frequency oscillatory ventilation, HFOV), küçük tidal hacimler ve fizyolojik sınırların çok üstünde olan solunum hızları kullanılarak uygulanan bir yapay solutma yöntemidir. Yüksek hızda titreşimli ventilasyon uygulaması ile alveollerde daha düşük basınç oluşturulması, böylelikle aşırı basınç ve hacim uygulamalarına bağlı akciğer hasarı gelişme olasılığının azaltılması hedeflenmiştir (3). Yüksek hızda titreşimli ventilasyon aygıtlarında gazın akciğer içine ve dışına aktif hareketini sağlayan bir piston ya da diyafram kullanılır. Bu piston veya diyafram tarafından oluşturulan küçük tidal hacimlere titreşim yaptırıldığından hava yolundaki basınç ve hacim değişiklikleri çok az olur. Böylece sağlıklı akciğer alanları daha iyi havalanırken hasarlı akciğer alanlarında aşırı gerilme meydana gelmez. Yüksek hızda titreşimli ventilasyon çoğunlukla geleneksel veya karma yapay solutma yöntemlerinin yetersiz kaldığı ve akciğerlerde hava kaçığı riskinin arttığı durumlarda kullanılmaktadır. Bununla birlikte zedelenmiş akciğer dokusundaki iyileşmeyi hızlandırdığı, KAH gelişimini azalttığı, mekanik ventilasyon süresini kısalttığı, ventrikül içi kanama (VİK) ve periventriküler lökomalasi (PVL) sıklığında artışa neden olmadığı ileri sürülmüştür (4).

Bu çalışmada son üç yılda HFOV uyguladığımız bebekler incelenerek HFOV uygulama nedenleri, uygulama sırasında karşılaşılan sorunlar ve HFOV'nin etkinliği değerlendirilmiştir.

Gereç ve Yöntem

Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Yenidoğan Yoğun Bakım Birimi'nde Ocak 2008-Aralık 2010 arasında HFOV uygulanan 40 bebeğin dosyaları geriye dönük olarak incelendi. Bebeklerin gebelik yaşları, doğum ağırlıkları, cinsiyetleri, Apgar puanları, solunum yetersizliği nedenleri, sürfaktan uygulanma durumları, duktus arteriyozus açıklığı (patent duktus arteriyozus, PDA) kaydedildi. Geleneksel yöntemlerle uygulanan mekanik ventilasyonla ilgili olarak başlangıçtaki yapay solutma yöntemi ve ayarları, yapay solutma süreleri, bu süreçte hava kaçığı gelişimi, HFOV'ye geçiş zamanları, HFOV'ye geçişteki nedenler, HFOV'ye geçişteki pH, kan gazları, oksijen doygunluğu ve FiO₂ değerleri kaydedildi. Yüksek hızda titreşimli ventilasyon uygulanması sürecinde 1, 4, 12, 24 ve 48. saatteki pH, kan gazları, kalp hızı ve kan basıncı değerleri ve buna göre HFOV uygulamasında yapılan değişiklikler, HFOV'de hava kaçığı gelişimi, inotrop kullanımı, toplam ve HFOV ile yapılan yapay solutma süresi, HFOV uygulanan aygıtın tipi, bebeğin hastanede yatış süresi, yatış sürecinde VİK, PVL, KAH, prematüre retinopatisi gelişimi ve ölüm oranları kaydedildi. Kronik akciğer hastalığı; gebelik yaşı 32 hafta ve üzerinde olan bebeklerde doğumdan sonraki 28. günde, gebelik yaşı 32 haftadan küçük olan bebeklerde gebeliğin oluşumundan itibaren 36. haftada oksijen ihtiyacının devam etmesi olarak kabul edildi. Bebeklerin ortalama kan basıncı değerinin gebelik yaşı (hafta) değerinden daha düşük olduğu durumlarda inotrop tedavisi başlandı. Yüksek hızda titreşimli

ventilasyon uygulaması Draeger Babylog 8000 plus (Draeger Medical, Lübeck, Germany) ve SLE 5000 (Specialized Labrotories Equipment Ltd, U.K.) marka cihazlarla yapıldı.

Yüksek hızda titreşimli ventilasyon uygulamasının dördüncü saatinden önce ölen bebekler çalışma dışı bırakıldı. Hastalara ait veriler SPSS v.11,5 (Statistical Package for the Social Sciences, SPSS Inc., Chicago, U.S.A.) programına girildi. Verilerin dağılımı Shapiro-Wilks testi ile incelendi ve normal dağılım göstermedikleri için parametrik olmayan yöntemler tercih edildi. Ölçülen değişkenler bakımından zamana bağlı değişimin incelenmesi amacıyla Friedman test ve Wilcoxon Signed Ranks test kullanıldı. Kategorik verilerin analizinde ise ki-kare test istatistiğinden yararlanıldı. Kategorik veriler sayı ve yüzde cinsinden, sayısal veriler ise ortalama ve standart sapma, ortanca ve en düşük-en yüksek değer cinsinden kaydedildi. P değeri <0,05 olan veriler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Çalışmaya alınan 40 bebekten beşi HFOV uygulamasının dördüncü saatinden önce öldüğü için çalışmadan çıkarıldı. Kalan 35 bebeğin 24'ü erken doğan (%68,5) ve 11'i zamanında doğan (%31,5) idi. Bebeklerin genel özellikleri Tablo 1'de özetlenmiştir.

Bebeklerdeki solunum yetersizliğinin ana sebepleri Tablo 2'de gösterilmiş olup erken doğan bebekler arasında en sık neden sıkıntılı solunum sendromu (SSS) olarak saptandı.

Bebeklere HFOV'den önce uygulanan geleneksel yapay solutma süresi, HFOV uygulama süresi ve toplam mekanik ventilasyon süresi Tablo 3'te verilmiştir. Yüksek hızda titreşimli ventilasyon uygulanan erkendoğan bebeklerden %58,3'ü, zamanında doğan bebeklerden %54,5'i taburcu olmuştur.

Bebeklere yapay solutma uygulanmaya başlandığı sıradaki ortalama pH 7,2, pCO₂ 60 mm Hg, FiO₂ %79 ve oksijen doygunluk değeri %86 olarak saptandı. Bebeklere başlangıçta senkronize aralıklı zorunlu ve hacim hedefli (Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation+Volume Guarantee, SIMV+VG) (%34,3), basınç destekli ve hacim hedefli (Pressure Support Ventilation+Volume guarantee, PSV+VG) (%20),

Tablo 1. Hastaların genel özellikleri

	Erken doğan (n: 24)	Zamanında doğan (n: 11)
Gebelik yaşı, hafta*	30,4 ± 4,1	38,5 ± 0,8
Doğum ağırlığı, gram*	1466,9 ± 725,3	2773,2 ± 591,2
1. dakika Apgar puanı*	5,6 ± 1,7	2,0 ± 3,5
5. dakika Apgar puanı*	7,4 ± 1,5	5,0 ± 2,0
Erkek cinsiyet, n (%)	14 (58,3)	4 (36,4)
Doğum öncesi steroid uygulama, n (%)	7 (29,2)	0 (0,0)
Sürfaktan uygulama, n (%)	17 (70,8)	1 (9,1)
PDA varlığı, n (%)	18 (75)	6 (54,5)

* Değerler ortalama ± standart sapma (SS) olarak verilmiştir.
PDA: Patent duktus arteriyozus

Tablo 2. Solunum yetersizliği nedenleri

Solunum yetersizliği nedeni	Erken doğan n (%)	Zamanında doğan n (%)
SSS	17 (70,8)	0 (0,0)
Pnömoni	1 (4,2)	1 (9,1)
PPHN	3 (12,5)	1 (9,1)
Pnömotoraks	1 (4,2)	1 (9,1)
Sepsis	1 (4,2)	1 (9,1)
Perinatal asfiksi	1 (4,2)	2 (18,2)
Diğer	0(0,0)	5 (45,5)

SSS: Sıkıntılı solunum sendromu, PPHN: Persistan pulmoner hipertansiyon

senkronize aralıklı pozitif basınçlı ve hacim hedefli (Synchronized Intermittent Positive Pressure Ventilation +Volume Guarantee, SIPPV+VG) (%14,3) ve devamlı pozitif hava yolu basıncı (Continue Positive Airway Pressure, CPAP) (%14,3) yöntemleri uygulanmış, %17,1 bebek ise doğrudan HFOV ile solutulmuştu. Doğrudan HFOV uygulanan altı bebeğin ikisinde ağır pulmoner hipertansiyon, dördünde ise pnömotoraks vardı. Geleneksel yöntemlerle solutulurken HFOV uygulamasına karar verilen bebeklerin ortalama tepe inspiryum basıncı (Peak Inspiratory Pressure, PIP) değeri 25,9 cm H₂O, ortalama hava yolu basıncı (Mean Airway Pressure, MAP) değeri ise 10,6 cm H₂O olarak saptandı. Erken doğanlarda HFOV'ye geçişteki en sık neden istenen tidal hacmi sağlamak için gereken PIP'in yüksek olması iken zamanında doğan bebeklerde yüksek oksijen verilmesine rağmen doğunluğun yükselmemesi idi (Tablo 4).

Tablo 3. Yapay solutma yöntemlerinin süreleri (saat)

Yapay solutma yöntemlerinin süreleri (saat)	Erken doğanda ortalama (en düşük-en yüksek)	Zamanında doğanda ortalama (en düşük-en yüksek)	p değeri
HFOV'den önce geleneksel yapay solutma	35 (0-864)	12 (0-168)	0,067
HFOV uygulama	69 (8-656)	72 (13-1800)	0,540
Tüm yatış sürecinde yapay solutma	227 (34-1320)	166 (22-1800)	0,316

HFOV: Yüksek hızda titreşimli ventilasyon

Tablo 4. Yüksek hızda titreşimli ventilasyona geçişteki nedenler

HFOV uygulama nedeni	Erken doğanlar (n: 24)	Zamanında doğanlar (n: 11)	p
Yüksek oksijen verilmesine rağmen doğunluğun yükselmemesi n (%)	10 (41,7)	7 (63,6)	0,227
Solunumsal asidozun düzelmemesi n (%)	4 (16,7)	2 (18,2)	0,912
İstene tidal hacmi uygulamak için gereken PIP'in yüksek olması n (%)	13 (54,2)	5 (45,5)	0,632
Hava kaçacağı gelişimi n (%)	7 (29,2)	2 (18,2)	0,490

HFOV: Yüksek hızda titreşimli ventilasyon, PIP: Tepe inspiryum basıncı

Tablo 5. Yüksek hızda titreşimli ventilasyon uygulamasının 0, 1, 4, 12, 24 ve 48. saatlerindeki kan gazı incelemeleri ve buna göre amplitüd, frekans ve MAP değerlerindeki değişiklikler

	0. saat (n: 24)	1. saat (n: 24)	4. saat (n: 24)	12. saat (n: 24)	24. saat (n: 24)	48. saat (n: 24)
pH	7,23	7,29	7,33*	7,34	7,32	7,33
PCO ₂	55	44**	40	41	40	40
Doğunluk (%)	90,5	94***	93	94	94	92
FiO ₂ (%)	100	70§	48§	38	43	40
Amplitüd (SLE, mbar)	33	30†	30	27	22†	23
Frekans (Hz)	10	10	10	10	11	10
MAP (cm H ₂ O)	14,5	15	15	15	14‡	14

* HFOV'ye geçiş sırasındaki pH ile dördüncü saatten itibaren izlenen pH'da istatistiksel olarak anlamlı olan yükselme saptandı (p:0,001)

** HFOV'ye geçiş sırasındaki pCO₂ ile birinci saatteki pCO₂ değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı azalma vardı (p: 0,001)

*** HFOV'ye geçiş sırasındaki oksijen doğunluğunun birinci saatte anlamlı şekilde arttığı izlendi (p: 0,007)

§ HFOV'ye geçiş sırasındaki FiO₂ değerinin birinci saatte anlamlı şekilde azaldığı izlendi (p< 0,05). Birinci saatten dördüncü saate geçişte de fark anlamlıydı (p< 0,05)

† HFOV'ye geçiş sırasındaki amplitüd değerinin birinci saatte belirgin olarak azaldığı (p: 0,037), 24. saatte tekrar anlamlı azalma olduğu saptandı (p: 0,003)

‡ HFOV'ye geçiş sırasında MAP değerinde birinci saatte değişiklik olmadığı (p:0,093) ancak 24. saatteki düşüşün anlamlı olduğu izlendi (p: 0,002)

Geleneksel yapay solutma sırasında hastaların yedisinde (%20) akciğerde hava kaçağı (pnömotoraks, pnömomediastinum) gelişti; bunlardan altısı erkendoğan bebektir. Yüksek frekanslı titreşimli ventilasyon uygulanan bebeklerden zamanında doğan bir hastada (%2,9) hava kaçağı gelişti. Yüksek hızda titreşimli ventilasyona geçildikten sonra hastaların %60'ında inotrop kullanımı gerektiren kan basıncı düşüklüğü oldu.

Yüksek hızda titreşimli ventilasyon uygulamasının 0, 1, 4, 12, 24 ve 48. saatlerindeki kan gazları incelemeleri ve buna göre amplitüd, frekans ve MAP değerlerinde yapılan değişiklikler Tablo 5'te gösterilmiştir. Yüksek hızda titreşimli ventilasyon uygulamasına başladıktan bir saat sonra oksijen doygunluk değerinin, dört saat sonra pH'nın anlamlı şekilde yükseldiği, bir saat sonra pCO₂, FiO₂ ve amplitüd değerinin anlamlı şekilde azaldığı saptandı.

Çalışmaya alınan 35 hastadan beşine (%14,3) 2008 yılında, 12'sine (%34,3) 2009 yılında, ve 18'ine (%51,4) 2010 yılında HFOV uygulandığı saptanmıştır. İki bin on yılında, 2008 ve 2009 yıllarına göre HFOV uygulanma sıklığında istatistiksel olarak anlamlı olan artış izlenmiştir (p < 0,05).

Yüksek hızda titreşimli ventilasyon uygulanması sonunda geleneksel yapay solutma yöntemlerine geçilmeksizin doğrudan başarıyla ekstübasyon uygulanan iki erken doğan (%8,3) ve iki zamanında doğan (%18,2) bebeğin tekrar entübasyon gereksinimi olmadı.

Yüksek hızda titreşimli ventilasyon gerektiren erken doğan bebeklerden ultrasonografik incelemesi yapılan 12 bebekten altısında (%25) VİK, sekizinde (%33,3) PVL saptanmıştı. On iki bebeğe herhangi bir görüntüleme yöntemi uygulanmamıştı. Bu bebeklerin beşinde (%20,8) prematüre retinopatisi ve yedisinde (%29,2) KAH gelişti. İki bin sekiz, 2009 ve 2010'da yıllara göre taburcu olma ve ölüm, VİK, PVL, prematüre retinopatisi ve KAH gelişiminin karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. İki bin sekiz ve 2009 yılında HFOV uygulanan 14, 2010 yılında 10 erkendoğan bebek vardı. İki bin on yılında sürfaktan uygulamasının (%90) 2009 ve 2008 yılına göre (%57,1) belirgin olarak arttığı izlendi (p < 0,05).

Tartışma

Yapay solutma yenidoğan bebeğin akciğer hastalıklarında sıklıkla kullanılan bir tedavi yöntemidir. Ancak akciğerlerde basınca, hacim ve ateletaziye bağlı hasarlar meydana gelebilir (5,6). Bununla birlikte HFOV ile geleneksel yapay solutma yöntemlerinin karşılaştırıldığı klinik çalışmalarda hangi yöntemin daha iyi olduğu konusunda çelişkili sonuçlar bildirilmiştir (7,8). Bu klinik çalışmaların tasarımlarında farklılıklar olup (sürfaktan verme/vermeme, akciğeri açık tutma yöntemleri, yapay solutma cihazlarının tipi) çoğunda tidal hacim izlemi yoktur. Yirmi yıllık deneyime rağmen halen HFOV uygulama gerekçeleri ve kullanım şekli ile ilgili fikir birliği oluşmamıştır.

Geleneksel yapay solutma yöntemlerinden HFOV'ye geçiş için ölçütlerin ne olduğu ile ilgili çalışmalar sınırlıdır. Zamanına yakın ve zamanında doğan, solunum yetersizliği olan bebeklerde HFOV'nin erken kurtarma tedavisi şeklinde kullanıldığı bir çalışmada; geleneksel yapay solutma yöntemleri uygulanırken FiO₂'nin %50, MAP'ın 10 cm H₂O ve 5-7 ml/kg tidal hacmi sağlamak için gereken PIP'in 24 cm H₂O üzerinde

olması durumunda bebeklere HFOV uygulanmasına geçilmiş ve HFOV'nin 48. saatinde MAP değerinde belirgin azalma ve oksijenlenmede düzelme saptanmıştır (9). Bizim çalışmamızda HFOV'ye geçiş sırasında FiO₂ ortalama %79 ve 4-6 ml/kg tidal hacmi uygulamak için gereken PIP ortalama 25,9 cm H₂O ve MAP 10,6 cm H₂O bulundu. Çalışmamızda HFOV'ye geçişte en sık sebep (%51,4) istenen tidal hacmi uygulayabilmek için gereken basınç gereksiniminin yüksek olması, ikinci sık sebep yüksek oksijen verilmesine rağmen doygunluğun yükselmemesi (%48,6) idi. Diğer çalışmalarda olduğu gibi bizim çalışmamızda da, HFOV uygulamasının birinci saatinde bebeklerin oksijen gereksiniminde, pCO₂ ve amplitüd değerlerinde azalma olup pH'daki düzelmenin dördüncü saatte ve MAP'ta azalmanın 24. saatte sağlandığı izlendi. Erken doğan bebeklerin incelenmesinde ise HFOV uygulamasına geçişten bir saat sonra pH'da düzelme, pCO₂, FiO₂ ve amplitüd değerinde azalma olduğu, MAP değerinde azalmanın 24. saatten itibaren belirgin olduğu izlendi. Bu durumdan HFOV uygulamasının erken doğan bebeklerde de etkin olduğu anlaşılmaktadır.

Ağır akciğer hastalığı olan zamanına yakın doğan yenidoğanlarda geleneksel yapay solutma yöntemlerinin HFOV ile karşılaştırıldığı iki çalışmanın sonuçlarında ölüm, KAH gelişimi, hava kaçağı, VİK, PVL, hastanede yatış süresi açısından fark izlenmemiştir (10,11). Bizim çalışmamızda akciğerde hava kaçağı gelişimi geleneksel yapay solutma uygulanması sırasında %20 iken HFOV'de %2,9 oranında bulundu.

Son zamanlardaki çalışmalarda HFOV uygulanan hastaların geleneksel yapay solutma yöntemlerine geçilmeden doğrudan ekstübasyonu üzerinde durulmaktadır. Van Velzen ve ark. (12) yaptığı geçmişe dönük çalışmada MAP'ın 8 cm H₂O ve FiO₂'nin %30 altında olduğu HFOV uygulanan bebeklerde doğrudan ekstübasyonun %90 başarıyla gerçekleştirildiği saptanmıştır. Bu çalışmada ekstübasyon doğum sonrası birinci hafta bitiminden önce yapılmamış olup ekstübasyon öncesi tüm bebeklere kafein tedavisi başlanmış, ekstübasyonun başarısız olma ihtimali olan bebeklere dekzametazon uygulanmış ve ekstübe edilen bebekler burundan CPAP ile desteklenmiştir. Bizim çalışmamızda HFOV'den doğrudan ekstübe edilen dört (%11,4) bebek olup, üçü ekstübasyon sonrası burundan CPAP ile desteklenmiş, birinin CPAP ve oksijen gereksinimi olmamıştı ve hiçbir bebeğe kafein, aminofilin veya steroid tedavisi verilmemişti. Bu bebeklerden birinde ağır pnömöni, ikisinde hava kaçağı (birinde pnömotoraks, birinde pnömomediastinum) ve birinde persistan pulmoner hipertansiyon vardı. Çalışmamızdaki bebeklerin HFOV'den doğrudan ekstübasyonu sırasında ortalama MAP 7 cm H₂O, ortalama FiO₂ %30 olarak saptanmıştı.

Yüksek hızda titreşimli ventilasyon uygulanması sırasında yüksek MAP nedeniyle artmış plevral basınç, azalmış venöz dönüş ve azalmış kalp debisi beklenen bir sonuçtur. Derdak ve ark. (13) yaptığı çalışmada HFOV ve geleneksel yapay solutma uygulanan hasta gruplarında yapay solutmanın ilk 72 saati içinde kalp hızı, ortalama kan basıncı ve kalp debisi ölçümlerinde gruplar arasında fark izlenmemiştir. Bizim çalışmamızda ise HFOV uygulanmaya başladıktan sonra kan basıncı düşüklüğü nedeniyle inotrop başlanma oranı %60 olarak bulunmuştur.

Yüksek hızda titreşimli ventilasyonun akciğerde yangıyı ve dolayısıyla KAH gelişimini azalttığını öne süren çalışmalarda

erken kurtarma tedavisi savunulmaktadır. Dani ve ark. (14) gebelik yaşı 30 haftadan küçük erken doğan bebeklerde yaptığı rastgele klinik çalışmada yapay solutma gereksinimi olan bebekler HFOV ve PSV+VG grubu olarak rastgele ayrılmışlardır. Bebeklerden sürfaktan uygulanması öncesinde, yapay solutmanın 6-18 saatleri ve 24-48 saatleri arasında trakeal aspirat sıvısı alınıp IL-1 β (interlökin 1 β), IL-8 ve IL-10 seviyeleri incelenmiş, erken HFOV uygulanan grupta yangısal sitokin seviyelerinin PSV+VG grubuna göre belirgin düşük olduğu izlenmiştir. Honda ve ark. (15) HFOV ile geleneksel yapay solutma yöntemlerini karşılaştıran çalışmasında da benzer şekilde HFOV ile solutulan bebeklerde bronkoalveolar yıkama sıvısında IL-8 seviyesi belirgin düşük saptanmış ve HFOV'nin erken dönemde uygulanmasının hava yolu yangısında düzenleyici rol oynadığı öne sürülmüştür. Bununla beraber Lista ve ark. (16) erken doğan (gebelik haftası 25-32 hafta) bebeklerde hacim hedefli (5 ml/kg) yapay solutma yöntemleri ile HFOV'yi, akciğerde yangı gelişimi açısından karşılaştıran rastgele klinik çalışmasında, hacim hedefli yapay solutma uygulanan bebeklerde yaşamın bir, üç ve yedinci gününde alınan trakeal aspirat sıvısında IL-6, IL-8 ve TNF (tümör nekroz faktörü) seviyelerinin HFOV uygulanan bebeklerdekine göre belirgin düşük olduğu ve hacim hedefli yapay solutma yöntemlerinin akciğeri koruduğu öne sürülmüştür. Bizim çalışmamızda KAH %22,9 oranında saptanmıştır, ancak bebeklerin akciğer hastalıklarının ve bebeklerin gebelik yaşlarının heterojen olması nedeniyle HFOV'nin KAH gelişimine etkisinin bu geriye dönük çalışmada değerlendirilmesi mümkün olamamıştır.

Yüksek hızda titreşimli ventilasyon ve geleneksel yapay solutma ile tedavi edilen SSS'li erken doğan bebeklerin iki yaşındaki nörogelişimsel sonuçlarını karşılaştıran bir çalışmada; HFOV'de VİK sıklığı artmış olarak belirtilmekle beraber erken HFOV kullanımının geleneksel yapay solutma ile karşılaştırılmasında daha iyi nöromotor sonuçlar izlenmiştir (17). Bu konuda çok az çalışma olup, uzun süreli izlemlerin yapıldığı ileriye dönük çalışmalar gereklidir. Bizim çalışmamızda da böyle bir sonucu elde etmek mümkün olamamıştır.

Sonuç olarak bu çalışma ile geleneksel yöntemlerle ventile edilirken pnömotoraks gelişen veya tidal hacmi sağlamak için gereken PIP değeri 25 cm H₂O'ya kadar çıktığı halde kan gazı değerlerinde düzelme olmayan bebeklerin yarısından fazlasının HFOV uygulaması ile düzeltilebildiği ve taburcu edilebildiği gösterilmiştir. Yüksek hızda titreşimli ventilasyon ile solutulan bebeklerde KAH gelişimini, ileri dönemdeki akciğer işlevlerini ve bilişsel-motor yetilerini değerlendirmek için daha büyük hasta gruplarıyla yapılacak geleceğe dönük çalışmalara gereksinim vardır.

Çıkar çatışması: Bildirilmemiştir.

Kaynaklar

1. Keszler M, Abubakar KM. Volume guarantee ventilation. Clin Perinatol 2007; 34: 107-16.
2. Clark RH, Slutsky AS, Gerstmann DR. Lung protection strategies for ventilation in neonate. What are they? Pediatrics 2000; 105: 112-4.
3. Atıcı A, Özkan H. Yenidoğan bebeğin mekanik ventilasyonu. Yüksek hızda titreşimli ventilasyon (HFOV). 1. Baskı, 2011: 66-7.
4. Courtney SE, Durand DJ, Asselin JM, et al. High-frequency oscillatory ventilation versus conventional mechanical ventilation for very low birth weight infants. N Eng J Med 2002; 347: 643-52.
5. Dreyfuss D, Saumon G. Ventilator induced lung injury: lessons from experimental studies. Am J Respir Crit Care Med 1998; 157: 294-323.
6. Corbridge TC, Wood LD, Crawford GP, Chudoba MJ, Yanos J, Sznajder JI. Adverse effect of large tidal volume and low PEEP in canine acid aspiration. Am Rev Respir Dis 1990; 142: 311-5.
7. Pardou A, Vermeylen D, Muller MF, Detemmerman D. High-frequency ventilation and conventional mechanical ventilation in newborn babies with respiratory distress syndrome: a prospective randomized trial. Intensive Care Med 1993; 19: 406-10.
8. Rimensberger PC, Beghetti M, Hanquinet S, Berner M. First intention high-frequency oscillation with early lung volume optimization improves pulmonary outcome in very low birth weight infants with respiratory distress syndrome. Pediatrics 2000; 105: 1202-8.
9. Ben Jaballah N, Mnif K, Khaldi A, Bouziri A, Belhadj S, Hamdi A. High-frequency oscillatory ventilation in term and near-term infants with acute respiratory failure: early rescue use. Am J Perinatol 2006; 23: 403-12.
10. Rojas MA, Lozano JM, Rojas MX, et al. Randomized, multicentre trial of conventional ventilation versus high-frequency oscillatory ventilation for the early of respiratory failure in term and near-term infants in Colombia. J Perinatol 2005; 25: 720-4.
11. Clark RH, Yoder BA, Sell MS. Prospective, randomized comparison of high-frequency oscillation and conventional ventilation in candidates for extracorporeal membrane oxygenation. J Pediatr 1994; 124: 447-54.
12. van Velzen A, De Jaegere A, van der Lee J, van Kaam A. Feasibility of weaning and direct extubation from open lung high-frequency ventilation in preterm infants. Pediatr Crit Care Med 2009; 10: 71-5.
13. Derdak S, Mehta S, Stewart TE, et al. High-frequency oscillatory ventilation for acute respiratory distress syndrome in adults: A randomized, controlled trial. Am J Respir Crit Care Med 2002; 166: 801-8.
14. Dani C, Bertini G, Pezzati M, et al. Effects of pressure support ventilation plus volume guarantee vs. high-frequency oscillatory ventilation on lung inflammation in preterm infants. Pediatr Pulmonol 2006; 41(3): 242-9.
15. Honda R, Ichiyama T, Sunagawa S, Maeba S, Hasegawa K, Furukawa S. Inhaled corticosteroid therapy reduces cytokine levels in sputum from very preterm infants with chronic lung disease. Acta Pediatr 2009; 98: 118-22.
16. Lista G, Castoldi F, Bianchi S, Battaglioli M, Caviglioli F, Bosoni MA. Volume guarantee versus high frequency ventilation: lung inflammation in preterm infants. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2008; 93(4): F252-6.
17. Truffer F, Llado JP, Escande B, et al. Neuromotor outcome at 2 years of very preterm infants who were treated with high-frequency oscillatory ventilation or conventional ventilation for neonatal respiratory distress syndrome. Pediatrics 2007; 119: 860-5.