

MEKANİK VENTİLYASYON DESTEĞİNİN AZALTILARAK KESİLMESİ

Doç.Dr. Erdal TAŞKIN
Fırat Üniversitesi Tıp Fak.
Çocuk Sağ ve Hast.
Neonatoloji BD.
ELAZIĞ

ÖĞRENİM HEDEFLERİ

1. Ventilatörden ayırma işlemlerine başlamak için gerekli koşulları sayabilmek
2. Ventilatörden ayırma sürecinde genel ilkeleri sıralayabilmek
3. Ventilatörden ayırma sürecinde kullanılan ilaçları söyleyebilmek
4. Ventilatörden ayırma sürecinde önemli ipuçlarını sayabilmek
5. Ventilatörden ayırma yöntemlerinin özelliklerini söyleyebilmek

MEKANİK VENTİLYASYON DESTEĞİNİN AZALTILARAK KESİLMESİ

- Ventilatörden ayırma işlemleri dinamik olup bebeğin
 - Gebelik yaşına,
 - Vücut ağırlığına,
 - Mekanik ventilasyon gerektiren hastalığına
 - Beslenme durumuna,
 - Eşlik eden diğer hastalıklara (enfeksiyon vb.),
 - Akciğer gelişimine ve
 - Solunum çabasına göre planlanmalıdır.
- Ventilatörden ayırma işlemleri her bebek için özel olarak planlanmalıdır.

VENTİLATÖRDEN AYIRMA İŞLEMLERİNE BAŞLAMAK İÇİN GEREKLİ KOŞULLAR

- Bebeğin yaşamsal bulgularının son 8-12 saat süresince dengede olması ve ventilatör ihtiyacının giderek azaldığının kan gazlarından fark edilmesi,
- Bebeğin kendi solunum çabasının yeterli olması,
- Solunum sıkıntısının kaybolması veya çok azalması,
- Sıvı elektrolit dengesinin iyi olması,
- Asit-baz dengesinin iyi olması
- Hematokrit düzeyinin %36-45 arasında olması,
- Kas gevşetici kullanılmışsa bunun etkilerinin ortadan kalkmış olması

VENTİLATÖRDEN AYIRMA İŞLEMLERİNE BAŞLAMAK İÇİN GEREKLİ KOŞULLAR

- Sakinleştirici ilaç kullanılmışsa bunun etkilerinin ortadan kalkmış olması,
- Enfeksiyon varsa kontrol altına alınmış olması,
- Kalori alımının yeterli düzeyde olması,
- Akciğer grafisinde atelektazi, pnömotoraks, pnömomediastinum veya ağır enfeksiyon bulgularının olmaması,
- Merkezi sinir sistemde solunumu baskılayacak herhangi bir sorun olmaması,

VENTİLATÖRDEN AYIRMA İŞLEMLERİNE BAŞLAMAK İÇİN GEREKLİ KOŞULLAR

- Mümkünse ventilatörden kompliansın yeterince arttığı ve direncin düştüğünün gösterilmesi
- Kan gazlarının normal olması,
- Solunan havadaki oksijen oranının (FiO_2) < 0.30 ,
- PaO_2/FiO_2 oranının >200 ve
- Ekspiryum sonu pozitif havayolu basıncının (PEEP) ≤ 5 cmH₂O olması önerilmektedir.

VENTİLATÖRDEN AYIRMA İŞLEMİNDE GENEL İLKELER

Inspiratuvar Basıncın Azaltılması

- Basınç kontrollü ventilatörlerle yapılan solunum desteğinde, bebeği ventilatörden ayırmada ilk adımı genellikle inspiratuvar tepe basıncın (PIP) azaltılması oluşturur.
- Bu tip ventilatörlerde akciğerlerde en çok hasara neden olan etmenin basınç olduğu ve ıveğen (*pnömotoraks, pnömomediastinum pulmoner intertisyel amfizem*) ve/veya süreğen (*bronkopulmoner displazi- BPD*) sorunlara neden olduğu gösterilmiştir.

VENTİLATÖRDEN AYIRMA İŞLEMİNDE GENEL İLKELER

Inspiratuvar Basıncın Azaltılması

- PIP'in azaltılması ortalama hava yolu basıncını (MAP) azaltacağından bebeğin oksijenlenmesi bozulabilir.
- Bu nedenle PIP her defasında 1-2 cmH₂O olarak azaltılmalı ve oksijenlenme yakından takip edilmelidir.
- Hacim kontrollü ventilatörlerde ise bebeğin kompliansı artıp, hava yolu direnci düştükçe ventilatör istenen tidal hacmi vermek üzere gereken en düşük PIP'ı uygular, böylece bebek basınç hasarından korunmuş olur.

VENTİLATÖRDEN AYIRMA İŞLEMİNDE GENEL İLKELER

FiO₂'nin Azaltılması

- Akciğer hasarlanmasında en az basınç kadar tehlikeli bir etmen de oksijendir.
- Zamanından önce doğan bebeklerde oksijene bağlı akciğer hasarlanması daha kolay ve sıktır.
- Zamanından önce doğan bebeklerde SpO₂ düzeyinin %88-93 arasında tutulması önerilmektedir.
- Böylece serbest oksijen köklerinin rol oynadığı hastalıklar (BPD; prematüre retinopatisi vb.) ve hipoksiye bağlı doku hasarı olasılığı azalmaktadır.

VENTİLATÖRDEN AYIRMA İŞLEMİNDE GENEL İLKELER

FiO₂'nin Azaltılması

- Zamanında doğmuş olan bebeklerde SpO₂'nin %90-95 arasında tutulması önerilmektedir.
- Mekanik ventilasyon uygulanan bebeklerin SpO₂ düzeyleri önerilen değerler arasında olduğunda FiO₂ 0.50'ye kadar her defasında 10, daha sonra ise 5 birim azaltılmalıdır.
- FiO₂'yi azaltma yetkisi hemşirelere de verilmelidir.

VENTİLATÖRDEN AYIRMA İŞLEMİNDE GENEL İLKELER

Solunum Hızının Azaltılması

- PIP yüksek olmadığı halde PaCO₂ 45 mmHg'nin altında seyrettiği sürece solunum hızı her defasında 5-10/dk olacak şekilde azaltılabilir.
- Bunun için ekspiryum zamanı uzatılmalı, inspiryum zamanı genelde 0.3 saniye civarında tutulmalıdır.
- Ventilatörün desteklediği solunum sayısı 40/dk'nın altına düşüldüğünde zamanından önce doğan bebeklere solunum uyararı olarak teofilin-aminofilin veya kafein verilmesi düşünülebilir.

VENTİLATÖRDEN AYIRMA İŞLEMİNDE GENEL İLKELER

Solunum Hızının Azaltılması

- Ventilatörün desteklediği solunum sayısı 20/dk'ya kadar düşüldükten sonra başka bir sorun yoksa ekstübasyon düşünülebilir.
- Bebeğin kendi solunum çabası değerlendirilerek burundan CPAP uygulanabileceği gibi doğrudan ekstübasyon da denenebilir.
- Zamanından önce doğan bebeklere burundan CPAP uygulaması ile tekrar entübasyon olasılığının azaldığı gösterilmiştir.

VENTİLATÖRDEN AYIRMA SÜRECİNDE KÜÇÜK İPUÇLARI

- Ventilatör ayarlarında sık sık ve küçük değişiklikler yapılmalı, büyük değişikliklerden kaçınılmalıdır.
- İki öğe aynı anda değiştirilmemelidir. Örneğin hem FiO_2 , hem de PIP aynı anda azaltılmamalıdır.
- Basınç ve solunum hızı azaltıldığında kan gazları ve pH kontrol edilmelidir.
- Ekstübasyon sırasında trakeal tüp içine pozitif basınçlı hava verilerek tüp çekilmeli, böylece atelektazi olasılığı azaltılmalıdır.

VENTİLATÖRDEN AYIRMA SÜRECİNDE KÜÇÜK İPUÇLARI

- Uzun süren ventilasyondan sonra ekstübasyon öncesi steroid verilmesi başarı şansını artırabilir.
- Ekstübasyondan sonra atelektazi olup olmadığını anlamak için akciğer grafisi çekilmelidir.
- Ekstübasyon sonrasında bebeğe %5-10 daha fazla oksijen verilmelidir.
- Ekstübasyondan 48 saat geçtikten sonra bebeğin yeniden entübasyona gereksinmesi olmuşsa yeni komplikasyonlar gelişmiş olabileceği (enfeksiyon, ventrikül içi kanama vb.) düşünülmelidir.

VENTİLATÖRDEN AYIRMA SÜRECİNDE İLAÇ KULLANIMI

Solunum Uyarıcıları

- Solunum sayısı azaltılmaya başlayınca özellikle zamanından önce doğan bebeklere metilksantinlerin uygulanması önerilmektedir.
- Bu amaçla sıklıkla aminofilin kullanılmaktadır.
 - Önerilen doz: 5-6mg/kg yüklemenin ardından devamlı 4-5 mg/kg/gün (2-4 dozda) şeklindedir.
- Tek dozda verilebildiği için kafein tercih edilebilir.
 - Önerilen doz: 10 mg yükleme, 2.5-5mg/kg/gün devam şeklindedir

VENTİLATÖRDEN AYIRMA SÜRECİNDE İLAÇ KULLANIMI

Steroid Tedavisi

- Uzun süre entübe olarak kalan veya sık sık entübasyon denenen bebeklerde deksametazon uygulanarak havayolu ödemi azaltılabilir.
- Deksametazon tedavisine ekstübasyondan 4 saat önce başlayıp 0.15-0.25 mg/kg dozunda 8 saat ara ile 3 doz verilmesi önerilmektedir.
- Steroid tedavisi ile ekstübasyon başarısı artmakta ise de uzun dönemde bilişsel yetiler üzerine olumsuz etkileri olduğu unutulmamalıdır.

BASINÇ KONTROLLÜ YÖNTEMLERDE VENTİLATÖRDEN AYIRMA SÜRECİ

IMV'de Ventilatörden Ayırma Süreci

- Bebeğin kendi solunumu ile ventilatör arasında bir ilişki olmadığından pek tercih edilmemektedir.
- Yine de kullanıldığı durumlarda mekanik ventilasyon desteğini azaltmaya basınçtan başlanmalıdır.
- Daha sonra FiO_2 ve solunum sayısı azaltılmalıdır.
- 7-10 cmH_2O/kg olarak başlanan basınç değeri göğsü yeterince havalandıracak en düşük düzeye kadar düşürülmelidir.

BASINÇ KONTROLLÜ YÖNTEMLERDE VENTİLATÖRDEN AYIRMA SÜRECİ

SIMV'de Ventilatörden Ayırma Süreci

- Bebeğin solunumu ile eş zamanlı olarak solunum desteği yapan, yani bebeğin solunumunun tetiklediği mekanik ventilasyon yöntemlerinde ventilatörden ayırmanın çok daha başarılı olduğu gösterilmiştir.
- Ventilatörden ayrılma sürecine hazır olduğu düşünülen ve SIMV yöntemi ile solutulan bir bebeğin PIP'ı yeterince azaltıldıktan sonra, kan gazları ışığında (pCO_2 : 35-45 mmHg olacak şekilde) solunum sayısı giderek azaltılabilir.

BASINÇ KONTROLLÜ YÖNTEMLERDE VENTİLATÖRDEN AYIRMA SÜRECİ

PTV-SIPPV-A/C'de Ventilatörden Ayırma Süreci

- Solunum sayısı bebeğin kendisi tarafından belirlendiği için ventilatörden ayırma sürecinde solunum sayısının azaltılması anlamlı değildir.
- PIP uygun bir düzeye düşüldükten sonra, ventilatörün, bebeğin solunumunu algılama hassasiyeti (triggering) azaltılarak ventilatör desteği azaltılabilir.
- Bu yöntem kullanılarak yapılan ventilatörden ayırma işleminin SIMV moduna göre bile daha üstün olduğu ve ventilasyon süresinin daha kısa olduğu gösterilmiştir.

BASINÇ KONTROLLÜ YÖNTEMLERDE VENTİLATÖRDEN AYIRMA SÜRECİ

PSV'de Ventilatörden Ayırma Süreci

- PSV ile bebeğin kendi aldığı nefese, ventilatör tarafından algılandığı takdirde eşzamanlı olarak yardım edilir.
- Bu yöntemde inspirasyon zamanını bebek belirler.
- Daha yeni ventilatörlerde PSV ile SIMV ve/veya “hedeflenen tidal hacim” birlikteliği sağlanmıştır.
- Bu durumda bebeğin kendi solunumlarından, kullanıcının istediği kadarı tam olarak desteklenirken diğer solunumlar da yine kullanıcının belirlediği oranda bir basınç ile desteklenir.

BASINÇ KONTROLLÜ YÖNTEMLERDE VENTİLATÖRDEN AYIRMA SÜRECİ

PSV'de Ventilatörden Ayırma Süreci

- Örneğin kendi solunumu 50/dk olan bir bebekte, SIMV'de solunum sayısı: 30/dk, PIP: 20 cmH₂O ve PSV: %50 olarak ayarlanmışsa; ventilatör 30 solunuma 20 cmH₂O ile yardım ederken diğer 20 solunuma ise ayarlandığı şekilde bu basıncın %50'si yani 10 cmH₂O olarak yardım eder.
- Tek başına PSV kullanılıyorsa bebeği ventilatörden ayırma süreci PTV-SIPPV-A/C'de olduğu gibidir.

BASINÇ KONTROLLÜ YÖNTEMLERDE VENTİLATÖRDEN AYIRMA SÜRECİ

PSV'de Ventilatörden Ayırma Süreci

- PSV ile birlikte SIMV kullanılıyorsa PIP uygun bir düzeye düşüldükten sonra, bebeğin kendi solunum çabasına göre karar verilerek PSV destek yüzdesi adım adım azaltılır.
- PSV %30'a kadar düşüldüğü halde bebeğin yaşamsal bulguları dengede ise ve başka bir engel yoksa ekstübasyon düşünülebilir.
- PSV+SIMV biçimine “hedeflenen tidal hacim” de eklendiğinde PIP'ı azaltmaya gerek yoktur, ventilatör zaten istenen tidal hacmi verebilecek en düşük basıncı kendisi belirler.

HACİM KONTROLLÜ YÖNTEMLERDE VENTİLATÖRDEN AYIRMA SÜRECİ

Hacim Garantili (VG) veya Hacim Hedefli (TTV) Solutmada Ventilatörden Ayırma Süreci

- Bu solutma biçeminde kendiliğinden solunumu başlayan bebeğe önceden ayarlanan miktardaki tidal hacim mümkün olan en düşük PIP ile verilir.
- Bu durumda bebeği ventilatörden ayırma sürecinde kullanıcının PIP'ı azaltmasına gerek yoktur.
- VG/TTV hangi yöntemle birleşik olarak kullanıyorsa (PSV, PSV+SIMV) ventilatörden ayırma sürecine ilgili solutma biçeminde anlatıldığı şekilde devam edilmelidir.

VENTİLATÖRDEN AYIRMA SÜRECİNDE CPAP KULLANIMI

- Ventilatörden ayırma sürecinin son aşamasıdır.
- Trakeal yoldan CPAP uygulaması artık kullanılmamaktadır.
- Zamanında doğan bebeklerde $FiO_2 < 0.40$ 'a ve PIP 15 cmH₂O'ya düşürülebilmişse hiç NCPAP uygulamadan doğrudan ekstübasyonun başarılı olduğu bildirilmektedir.
- Ancak çok düşük doğum ağırlıklı bebeklerde ekstübasyon sonrası NCPAP uygulanmasının ekstübasyonun başarısını artırdığı gösterilmiştir.
- Son zamanlarda NIMV/NIPPV uygulamaları gündeme gelmiştir.

VENTİLATÖRDEN AYIRMA SÜRECİNDE BIPAP KULLANIMI

- Ekstübasyon sonrasında NCPAP'ın yetersiz kaldığı durumlarda, yeniden entübasyon öncesinde denenebilir.
- Nazal kanüller her iki burun deliğine yerleştirildikten sonra bebek entübeymiş gibi ventilatör ayarları yapılır ve uygulanır.
- Özellikle zamanından önce doğan ve çabuk yorulan bebeklerde ekstübasyon başarısını önemli oranda artırabilir.
- Trakeal yoldan mekanik ventilasyonuna kesin olarak ihtiyaç duyan bebeklere uygulanmamalıdır.

BPD'Lİ BEBEKLERDE VENTİLATÖRDEN AYIRMA SÜRECİ

- BPD durumunda ventilatörden ayırma işlemleri daha yavaş ve dikkatli yapılmalıdır.
- BPD'li bebeklere özgü olarak PaO₂ 60-80 mmHg arasında tutulurken, PaCO₂'nin 60-70 mmHg'ya kadar yükselmesine izin verilebilir.
- Bununla birlikte pH 7.25 civarında tutulmaya çalışılmalı, 7.20'nin altına inmesine izin verilmemelidir.
- Ekstübasyon öncesinde bebeğe sistemik steroid verilmesinin ventilatörden ayırma sürecini kısalttığı ve ekstübasyon başarısını artırdığı gösterilmiştir.

EKTÜBASYON HAZIRLIĞINDA VENTİLATÖR AYARLARI İÇİN PRATİK ÖNERİLER

Konvansiyonel ventilasyon (AC, SIMVIPS)

- SIMV: PIP < 16 cm H₂O, PEEP ≤ 5 cm H₂O, hız ≤ 20/dk, FiO₂ < 0,30
- AC/PSV: DA < 1000g: MAP ≤ 7 cm H₂O ve FiO₂ < 0,30
DA > 1000g MAP ≤ 8 cm H₂O ve FiO₂ < 0,30

Hacim ventilasyon

- Tidal hacim ≤ 4 ml/kg (5 ml/kg DA: < 700g veya yaşı > 2 hafta) ve FiO₂ < 0,30

HFO ventilasyon

- DA < 1000g: MAP ≤ 8 cm H₂O ve FiO₂ < 0,30
- DA < 1000g: MAP ≤ 9 cm H₂O ve FiO₂ < 0,30

HFJ ventilasyon

- DA < 1000g: PIP ≤ 14 cm H₂O, MAP ≤ 7 cm H₂O ve FiO₂ < 0,30
- DA < 1000g: PIP ≤ 16 cm H₂O, MAP ≤ 8 cm H₂O ve FiO₂ < 0,30

Sant'Anna, Keszler. Weaning Infants from Mechanical Ventilation. Clin Perinatol 2012

ZOR EKSTÜBASYON

- Ekstübasyon için tüm ölçütler uyduğu halde ekstübasyondan hemen sonra bebekte ciddi solunum sıkıntısı, göğüste çekilmeler, solukluk, morarma, huzursuzluk ve bilinç düzeyinde azalma ortaya çıkabilir.
- Bu durumda bebek yeniden entübe edilmelidir.
- Bu durum sıklıkla BPD veya laringo-trakeo-malazi durumunda ortaya çıkabilir.
- Steroid ve metilksantin uygulamasına rağmen bu durum 3-4 kez tekrar ederse son çare olarak trakeostomi yapılması düşünülebilir.

ZOR EKSTÜBASYON İÇİN RİSK FAKTÖRLERİ

- Düşük gebelik yaşı (<26 hafta)
- Uzamış ventilasyon (>10-14 gün)
- Daha önceki ekstübasyon başarısızlığı öyküsü
- Sedatif kullanımı (ör; fentanil, morfin)
- Multipl reentübasyonlar
- Akciğer hasarı kanıtları; BPD, PİA
- Ekstübasyon için yüksek FiO₂
- Hemodinamik açıdan önemli PDA

EKSTÜBASYON BAŞARISIZLIĞININ NEDENLERİ

- Şiddetli ve çoklu apne atakları
- Hipoksemi
- Hiperkapni
- Üst solunum yolu tıkanılığı
 - Epiglottik bölgede ödem
 - Subglottik ödem/stenoz

YENİDEN ENTÜBASYON KRİTERLERİ

- Pozitif basınçlı ventilasyon gerektiren şiddetli apne
- Çoklu apne atakları: >6 atak/6 saat
- Hipoksemi: SPO2 >%88 üzerinde sürdürebilmek için %50'den yüksek FiO₂ gereksinimi
- Hiperkapni: PaCO₂ >60 ve pH<7.25
- Şiddetli retraksiyonlarla birlikte artmış solunum iş yükü