

Mekanik Ventilasyondan Ayırmadaki (Weaning) Yetersizlik

Weaning Failure From Mechanical Ventilation

Kürşat Uzun

Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Yoğun Bakım Ünitesi, Konya, Türkiye

Özet

Mekanik ventilasyon (MV) yoğun bakımlarda hastaların önemli bir kısmında kullanılan hayatı destekleyen bir tedavi yöntemidir. Mekanik ventilasyon desteğinin kesilmesi veya çekilmesi önemli bir klinik konudur. Mekanik ventilasyondan ayırma işlemi sırasında bir medikal hasta toplam zamanın %42'sini mekanik ventilatörde geçirir. Solunum yetmezliği nedeniyle MV'ye bağlananların %70-80'i altta yatan hastalığın iyileşmesinden sonra başarı ile MV'den ayrılmışlardır. Hastaların %15'i ilk ayırma işlemi sırasında MV'den ayrılamamıştır. Bu nedenle MV'den ayrılamayan uzun süreli MV'ye bağlı kalmalarda enfeksiyon, GIS kanaması ve venöz tromboz gibi komplikasyonlar gözlenir. Bu durumlarda ventilatöre bağımlı hale getiren tüm nedenlerin araştırılması gerekmektedir. (Yoğun Bakım Derg 2010; 1: 21-4)

Anahtar sözcükler: Weaning, yetersizlik, ekstübasyon

Geliş Tarihi: 20.09.2009

Kabul Tarihi: 28.10.2009

Abstract

Mechanical ventilation (MV) is a life-supporting modality that is used in a significant proportion of patients in ICUs. The discontinuation or withdrawal process from MV is an important clinical issue. It has been estimated that as much as 42% of the time that a medical patient spends on a mechanical ventilator is during the discontinuation process. About 70% to 80% of patients who require MV for respiratory failure will be extubated after a trial of spontaneous breathing once the precipitating process has been corrected. It was found that approximately 15% of patients failed an initial attempt of weaning from mechanical ventilation. Prolonged MV is associated with a host of complications (eg, infection, gastrointestinal bleeding, and deep venous thrombosis). Under these circumstances, the clinical focus should include a search for all of the possible reasons that may explain the ventilator dependency. (Yoğun Bakım Derg 2010; 1: 21-4)

Key words: Weaning, failure, extubation

Received: 20.09.2009

Accepted: 28.10.2009

Giriş

Mekanik ventilasyon (MV) hayat kurtarıcı bir tedavi şekli olmasına rağmen hayatı tehdit eden birçok komplikasyonlara neden olabilir, bu yüzden mümkün olan en kısa zamanda hastaların MV den ayrılması (weaning) gerekmektedir (1). Mekanik ventilasyon ihtiyacı gösteren hastalar 24 saatten fazla süre ile MV'ye bağlı kalıyorsa bu hastalar ventilatör bağımlı olarak tanımlanır. 2002 yılında yayınlanan weaning kılavuzunda ilk öneri MV'a bağlı hastalarda başarılı bir şekilde weaning yapılabilmesi için hastanın MV'ye bağımlı hale getiren tüm sebeplerin araştırılması (grade B) gerektiğidir (2).

Mekanik ventilasyondan ayırma işlemi (weaning) için geçen zaman toplam MV süresinin %42'sini almaktadır (1). Weaning teknikleri olarak günde bir veya daha fazla spontan solunum denemeleri, SIMV ve basınç desteği ventilasyonu sayılabilir. Mekanik ventilasyona bağlanan hastaların %20'si ilk weaning denemesinde başarılı bir şekilde mekanik ventilasyondan ayrılırken, %30'unda başarısız olmaktadır (3). Gereksiz MV uzaması enfeksiyon, barotrauma, kardiovasküler yan etkiler, trakea hasarı ve oksijen toksisitesi gibi komplikasyon riskini artırmaktadır. Bununla birlikte MV'den erken ayırma reentübasyona neden olmakta ve bundan dolayı mortalite, morbidite, yoğun bakımda kalış süresi ve MV süresinde artma meydana gelmektedir. Weaning'te gecikme pnömoni riskini 2.5, mortaliteyi 2 kat, hastane ve yoğun bakım kalış süresini 5-7 gün artırdığı, erken weaning'in ise reentübasyon sıklığını artırdığı ve reentübasyonunda hastaların %20'sinde pnömoni, bradikardi, kardiyak

arrest, ventriküler taşikardi, gastrik aspirasyon ve atelektazilerin görüldüğü bildirilmiştir (4). Başka bir çalışmada ise yetersiz weaning olanların 7 kez daha fazla ölüme riskine, 31 kez daha fazla ekonomik kayba, 14 gün daha fazla yoğun bakımda kalmaya ve hastaların 6 kez daha fazla uzun süreli bakım gerektiren servislere gittiği bildirilmiştir (5).

Weaning başarısızlığının tanımı

Weaning başarısızlığı veya ekstübasyon yetersizliği tanım olarak tekrar entübasyon ihtiyacı gösteren veya MV den ayrılamayan hastalarda trakeostominin tercih edilmesi olarak tanımlanır.

Weaning başarısızlığının nedeni birden fazla faktöre bağlı olup sebepler arasında ventilasyon desteğine neden olan altta yatan hastalığın tam iyileşmemesi ve ventilatöre bağlı komplikasyonların gelişmesidir (6). Weaning başarısızlığı sıklığı ekstübasyon öncesi değerlendirmenin yetersiz yapılmasına bağlı olarak artmaktadır. Bunlarla birlikte hasta tipi (medikal, cerrahi), yaş (70y), erkek cinsiyet, hastalığın şiddeti, MV süresi, weaning başlangıcında hastalığın şiddeti ve spontan solunum denemelerinin sayısında ekstübasyon yetersizliğinde önemli faktörlerdir (7).

Weaning protokollerinin uygulanması weaning başarısını artırdığı bildirilmektedir. Bu protokollerin uygulanması hem MV hem weaning süresini azaltarak ekstübasyon yetersizliği sıklığını azaltmaktadır (8).

Weaning başarısızlığının patofizyolojisi ve nedenleri

Mekanik ventilasyondan ayırma (weaning) solunum kas gücü, bu kaslara uygulanan yük ve solunum için gerekli olan dürtüye bağlıdır (9).

Bu nedenlerden herhangi birine bağlı olarak (muskuler distrofi, solunum kas zayıflığı), bronkospazm (solunum iş yükünde artma) ve aşırı doz narkotik kullanımı (solunum dürtüsünde azalma) solunum yetmezliği ve weaning başarısızlığı meydana getirebilir (Tablo 1) (9, 10). Genellikle başarısız weaning nedeni solunum kas pompa işi ile solunum kas iş yükü arasındaki dengesizliktir. Bu başarısızlık hastanın mekanik ventilasyona bağlanmasına neden olan olayın yetersiz rezolüsyonu, yeni bir problemin ortaya çıkması, ventilatöre bağlı komplikasyon oluşması veya bu faktörlerin kombinasyonuna sekonder olarak meydana gelebilmektedir. Kas yükü ve kas gücü arasındaki ilişki bir denge olarak yürütülmektedir. Eğer yük çok ağır ise veya güç çok zayıf ise yeterli kas kasılması sağlanamaz ve kasların bu yetersizliği kas yorgunluğu olarak adlandırılmaktadır. Weaning başarısızlığının esas görünümü solunum kaslarının gücüne ait yükün çok fazla olmasıdır (9).

Buna ek olarak pozitif basınçtan T-Tüp denemesine bağlı olarak negatif basınca geçiş sol kalbin hem ard hem prelodunu artırır ve kalp yetmezliğine neden olarak ekstübasyon yetersizliğine neden olabilir, bu olay hem T Tüp sırasında hemde ekstübasyon sonrası gelişebilir. Ekstübasyon yetersizliğinin diğer bir sebebidir özellikle endotrakeal tüpün çıkarılmasından sonra ortaya çıkan üst havayolu obstrüksiyonu ve sekresyonların yetersiz tedavisidir.

Etkili bir öksürük ile hava yollarını koruyamama ve sekresyonları atamama ekstübasyon yetersizliğinin en önemli risk faktörüdür. Geleneksel değerlendirmede yeterli bir yutma refleksinin olması, aspirasyon kateteri ile uyarıldığında öksürük refleksinin gösterilmesi bu yaklaşımların standart bir hale getirilmemesine rağmen halen kullanılabilir. Orta veya yüksek düzeyde sekresyonu olan hastalarda ekstü-

basyon yetersizliği az miktarda sekresyonu olanlara göre 7 kez ve zayıf öksürük refleksi olanlarda ise 5 kez daha fazladır. Bundan dolayı zayıf öksürüğü ve fazla sekresyonu olan hastaların çoğu ekstübasyondan sonra ilk 72 saat içinde tekrar entübe edilmektedirler (11).

Weaning göstergeleri

Weaning başarısızlığına bağlı olarak reentübasyon maliyete, morbidite ve mortalitenin fazla olması weaning ve ekstübasyonun doğru değerlendirilmesini önemli kılmaktadır.

Klinikte ve çalışmalarda kullanılan weaning göstergeleri, demografik özellikler (yaş, tanı), subjektif (terleme, ajitasyon), vital ve hemodinamik bulgular (nabız ve kan basıncı), akciğer mekanikleri (tidal volüm, solunum sayısı, gaz alış veriş (PaO₂, PaCO₂) ve hastalığın şiddeti (biyokimyasal göstergeler, eşlik eden durumlar, solunum desteğinin miktarı, solunum dışı desteğin düzeyi) olarak sınıflandırılır. Bu kadar değişkenin kullanıldığı weaning olayında başarısızlık oranları farklı yoğun bakım hasta popülasyonunda farklılık gösterebilmektedir. Bundan dolayı weaning olayını başlatmada ve başarıda etkili olan göstergeler kardiyak cerrahi olan hastaların takip edildiği yoğun bakımlarda, KOAH'lı hastaların takip edildiği yoğun bakımlara göre veya karışık hastaların izlendiği yoğun bakımlara göre farklılık gösterebilmektedir (12).

Başarılı bir weaning için ventilatör bağımlılığının nedenini saptamak, düzeltilebilir sorunları düzeltmek (akciğer gaz alış-verişi, sıvı dengesi, mental durum, asit-baz dengesi, elektrolit bozukluğu), psikolojik faktörlerin gözden geçirilmesi, postürün optimize edilmesi ve hareketliliğin sağlanması gibi faktörlerin saptanması gerekir (9).

Solunum yetmezliğine bağlı olarak MV ihtiyacı gösteren hastaların yaklaşık olarak %70-80'i alttaki neden düzeldiğinde spontan solunum denemesinden sonra ekstübe edilebilirler. Tekrar entübe edilen hastaların %20-30'u ventilatör yardımı olmaksızın başlangıçtaki solunum denemelerini tolere edemezler. Hastaların %20'si ekstübasyondan sonra tekrar entübe edilmektedir.

Weaning işleminin uygun protokollerle sistematik bir şekilde zamanında yapılması hem mortaliteyi azaltmakta hem hastaların yoğun bakımda, hastanede ve MV de kalma süresini kısaltmakta dolayısıyla yoğun bakım yataklarının verimli kullanılmasına neden olmaktadır. Bu nedenle her gün hastalarda klinik düzelmeye, hemodinamik stabilize, kan gazında düzelmeye gösteren ve weaning parametrelerinden bir veya daha fazlasının bulunmasına göre weaning değerlendirilmesi yapıldıktan sonra bunları yerine getiren hastalarda spontan solunum denemeleri gerçekleştirilmelidir. Bütün bu şartları yerine getiren hastalar eğer havayollarını koruyabiliyor ve sekresyon kontrolünü yapılabiliyorsa en kısa zamanda ekstübe edilmelidirler (11).

Mekanik ventilatörden ayırma işleminde klinik ve laboratuvar olarak verilen kararın yanında negatif inspiratuvar kuvvet (NIF), maksimal inspiratuvar basınç (MIP) ve hızlı yüzeyel solunum indeksi (RSBI (f/Vt) gibi bir çok göstergeler weaning başarısını göstermede kullanılmıştır. Solunum kapasitesi ve kas yükü arasındaki dengesizlik ekstübasyon yetersizliğinde bir faktör olarak gözükmesine rağmen, genellikle diğer sebepler weaning başarısızlığından sorumlu olduğundan yukarıda sayılan weaning parametreleri ekstübasyon sonucunu göstermede yeterli doğruluğa sahip olamamaktadır. Buna ek olarak başarılı bir spontan solunum denemesinin tamamlanması ekstübasyon başarısını göstermede yukarıdaki parametrelere göre daha yeterli olabilmektedir. Çoğu zaman weaning parametreleri (MIP, MEP, PAO₂/FiO₂, MV, MVV) spontan solunum denemesi öncesi ölçüldüğünden ekstübasyon başarısını göstermede bu parametrelerin doğruluğu düşük olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu testlerin spontan solunum denemesi öncesi weaning başarısını belirlemede pozitif sonuç göstermesi başarılı ekstübasyon ile doğru orantılı olmasına rağmen (pozitif prediktif değer %74-93), weaning başarısızlığındaki en önemli etkenin başarılı spontan solunum denemesine bağlı olduğu bilinmektedir. Bunun yanında weaning başarısızlığını gösteren negatif test sonuçlarına sahip hastaların yarısından daha fazlası başarılı bir spontan solunum denemesinden sonra başarılı bir şekilde ekstübe edilmişlerdir. Maksimum ekspiratuvar

Tablo 1. Weaning başarısızlığına neden olan faktörler (12)

Yetersiz solunum dürtüsü
Yüksek doz sedatif ve opioidler
Metabolik alkalozis
Beyin kökü patolojisi
Solunum iş yükünde artma
Hava yolu direncinde artma
Bronkospazm, KOAH
Küçük çaplı endotrakeal tüp
Solunum işyükünü artıran ventilatör devresi ve nemlendiriciler
Akciğer kompliyansında azalma
Sol kalp yetmezliği
Ventilatöre bağlı pnömoniler
Akut akciğer hasarı
Göğüs kafesi kompliyansında azalma
Aşırı obezite
Abdominal gerginlik (postop ileus)
Alveoler ölü boşlukta artma
Akut akciğer hasarı, akciğer embolisi
Metabolik talepte artma
Ateş
Aşırı beslenme (parenteral beslenme)
Solunum kaslarında zayıflık
Kritik hastalık nöropatisi ve miyopatisi
Elektrolit bozuklukları (hipofosfatemi, hipokalemi, hipomagnezemi)
Malnutrisyon
Frenik sinir paralizis (kalp cerrahisi sonrası)
Guillain-Bare sendromu
Miyopati

basınç (MEP) özellikle nörolojik hastalarda düşük olması weaning başarısızlığını göstermede önemli bir katkı sağlayabilir (7).

Hızlı yüzeysel solunum indeksi (HYSI) (Rapid shallow breathing index (RSBI) 1991 yılında Yang ve Tobin tarafından bulunan, hastaların ventilatör desteğinden ayrıldıktan sonra birinci dakika da oda havasında solunum sayısının tidal volüme oranı (f/Vt) olarak ölçülen bir parametre olup, weaning ve ekstübasyon başarısında önemli bir göstergedir. Hızlı yüzeysel solunum indeksinin eşik değeri <105 bpm/l olarak alındığında başarı ve başarısız weaning göstermede önemli bir ayıraç olarak gösterilmektedir. Bununla birlikte çeşitli çalışmalarda weaning aşamasında PSV, yüksek FiO₂ ve PEEP kullanılması HYSI'ni etkilediği gösterilmiştir. Bu nedenle weaning aşamasında bu modların kullanılması HYSI'ni etkilediğinden bu indeks erken weaning kararı verilmesine ve dolayısıyla weaning başarısızlığına neden olabilmektedir (17). Ayrıca ekstübasyon başarısını göstermede yüksek değerlere sahip olduğu gösterilmiştir, fakat ekstübasyon başarısızlığının farklı nedenlerine bağlı olarak (üst solunum yolu obstrüksiyonu, aşırı sekresyon, yeni bir klinik olayın gelişmesi gibi) %20 oranında yanlış pozitiflik gösterebilir (7).

Meade ve ark. weaning başarısını gösteren parametreleri inceleyen 65 araştırmada 462 weaning parametresi kullanıldığını göstermişlerdir (12). Bu çalışmada benzer olan fakat farklı eşik değeri gösteren parametreleri incelediklerinde karışık yoğun bakımlar için 51 (RSBI <100 solunum/dk/L, SS<38, P_{0.1} <0.5 cmH₂O, P_{imax} <20cmH₂O, inspiratuar basınç/P_{imax} <0.3, NIF <-20 cmH₂O, TV>4mL/kg, MV süresi) , KOAH hastaları için 21 (PaO₂/FiO₂, SS, RSBI, gastrik intramukozal pH>7.3, gastrik intramukozal PaCO₂<60 mmHg, PEEP_i, NIF_{P_{0.1}}) ve kalp cerrahisi yoğun bakımlarında ise 45 (P_{0.1} <0.4 cmH₂O, vital kapasite, operasyon süresi, PaCO₂ düzeyi, ASA skoru, preoperatif morbidite) weaning parametresi olduğu bildirilmiştir. Buda weaning kararı vermede kullanılan bir çok parametrenin tüm hastalarda aynı değere sahip olmadığı ve her hastanın ayrı ayrı değerlendirilmesi gerektiğidir (12).

Weaning başarısızlığının sonuçları

Mortalitenin weaning başarısızlığı olan hastalarda olmayanlara göre daha yüksek olduğu bilinen bir gerçektir. Bununla birlikte yoğun bakımdaki hasta popülasyonun özellikleride mortalitenin artmasında etkendir, özellikle travma hastaların takip edildiği yoğun bakımlardaki mortalite genel cerrahi, kalp-damar cerrahi ve dahili yoğun bakımlardakine göre daha düşük olup, weaning başarısızlığı görülme sıklığı dahili yoğun bakımlarda cerrahi hastaların takip edildiği yoğun bakımlara göre daha yüksektir. Ekstübasyon yetersizliğinin nedeni mortalite açısından önemlidir, havayolu (obstrüksiyon, sekresyon, aspirasyon) nedeni ise mortalite daha düşük, diğer sebeplerden dolayı reentübasyon olanlarda ise mortalite daha yüksektir. Ekstübasyon yetersizliğine bağlı olarak reentübasyonda gecikmede mortalite için diğer bir faktördür. Çalışmalarda weaning sonrası 12 saat içinde reentübasyon olan hastalardaki mortalite sıklığı 12 saatten sonra olanlara göre daha düşük olduğu gösterilmiştir. Ekstübasyon yetersizliğine bağlı olarak MV süresinin uzaması MV'ye bağlı komplikasyonların gelişmesine neden olmakta ve buna bağlı olarak mortalitede artma meydana gelebilmektedir. Özellikle hastalığın şiddeti, eşlik eden kronik hastalıkların sıklığı, reentübasyon komplikasyonları, uzamış MV'ye bağlı yan etkiler, ekstübasyon ve reentübasyon arasındaki klinik bozulma, reentübasyon zamanı ve organ yetmezlikleri ekstübasyon yetersizliğinde mortaliteyi etkileyen faktörlerdir.

Bazı araştırmalarda başarısız mekanik ventilasyondan ayırma işlemleri solunum kas harabiyetine, sonunda uzamış mekanik ventilasyon süresine neden olduğu bildirilmiştir (6). Bundan dolayı yetersiz olabilecek hastaları saptamak ve erken spontan solunum denemelerinden sakınmak gerekir. Başarısız weaning hastane mortalitesini, hastanede ve yoğun bakımda kalış süresini ve trakeostomi sıklığını artırmaktadır (13).

Weaning başarısızlığı olanlarda yapılması gerekenler

Eğer bir hasta spontan solunum denemesinde başarısız oluyorsa buna neden olan düzeltilebilir etkenlerin ortadan kaldırılması veya buna

neden olan etkenlerin araştırılması gerekmektedir. Weaning başarısız olan hastalarda hem fiziksel hem psikolojik durumlarını en üst düzeyde tutmak için multidisipliner bir yaklaşım gerekmektedir. İlk önce hastanın solunumsal, kardiyak ve nörolojik değerlendirmeleri yapılarak alta yatan hastalığın ne olduğunu bilmek weaning başarısında önemlidir. KOAH'lı hastalarda intrensek PEEP solunum iş-yükünü artırarak hastanın spontan solunumu tetiklemesini bozabilmektedir. Bu durum ventilatördeki akım-zaman eğrisine bakarak inspirasyon başlamadan önce ekspiratuar akımın sıfır hattına gelmemesiyle tanınabilir ve dışarıdan PEEP uygulanması bu sorunun çözümüne yardımcı olabilir. Weaning başarısızlığı olan KOAH'lı hastalarda bir diğer çözüm MV desteği sonlandırarak non-invaziv ventilasyonun uygulanması olabilir. Bu konu halen tartışmalı bazı çalışmalarda reentübasyon ve mortalite oranlarını artırdığı (10), bazı çalışmalarda ise (14) komplikasyonların MV grubuna (%75.7) göre NIV (%28.6) grubunda daha az görüldüğü fakat yoğun bakımda kalış süresi ile birlikte mortalitede herhangi bir farkın olmadığı gösterilmiştir. Nava ve ark. (15) nın çalışmasında ise NIV grubunda mortalite azalma vardı. Bu nedenle NIV weaning başarısızlığında ventilasyon tedavisi için alternatif olabilir.

Pozitif basınçlı ventilasyonun aniden kesilmesi ile sol ventirikül after loadu artırarak sol kalp yetmezliğine ve weaning başarısızlığına neden olur. Bundan dolayı diüretik kullanımı ve sol kalp ard yükü azaltacak ilaçların kullanımı (ACE inh) etkili olabilir. Trakeostomi genellikle şuur durumu bozuk olanlarda solunum desteğini kademeli olarak azaltmada yardımcı olabilir (10).

Spontan solunum deneme başarısızlığı sıklıkla solunum sisteminin mekanik anormalliğini yansıtmaya rağmen buna neden olan diğer sebepler araştırılmalı veya yeterli ağrı kontrolü, uygun sedasyon, sıvı durumu, bronkodilatör ihtiyacı myokardial iskemi kontrolü ve weaning etkiliyen hastalığın durumu gibi karmaşık durumlar araştırılmalıdır. Alınan tedavi optimize edilir, bir veya iki günden fazla MV desteği gereken hastada ikinci bir spontan solunum denemesinden önce hasta 24 saat dinlendirilmelidir. Tobin ve Jubran spontan solunum deneme yetersizliğinin solunum sistemi mekanik anormalliği nedeniyle olduğunu ve bu anormalliğin hızlı bir şekilde geriye dönüşü olmadığını bildirdiler. Weaning aşamasındaki spontan solunum denemelerinin ideal süresi tartışmalıdır, fakat çoğunlukla uygulanan süre 30-120 dk'dır. Bundan daha kısa süre uygulanan spontan solunum çalışmaları erken ekstübasyonla dolayısıyla ekstübasyon yetersizliğine neden olmaktadır (7).

Mekanik ventilatöre bağlı hastalarda hemodinamik instabilite, asit-baz dengesizliği, elektrolit bozukluğu, aşırı volüm yükü, şuur bozuklukları ve solunum kaslarında fonksiyon kaybı solunum kas kapasitesini etkiler. Hemodinamik stabiliteye rağmen hastalarda myokard iskemisi, yeni ortaya çıkan aritmi, kalp fonksiyonlarında azalma veya vazopressin ihtiyacı olmamalıdır. Kan gazının normal bir serum pH değerine (7.35-7.45) sahip olması istenir fakat bu başarılı weaning için gerekli değildir.

Weaning başarısızlığında önemli bir nokta çoğu yoğun bakımda weaning uygulamasında yazılı bir protokolün yerine klinisyenin tek başına verdiği karar olmaktadır. Navalesi ve ark. (16) protokolün uygulandığı hasta grubunda reentübasyon oranı %5, klinisyenin kendi başına aldığı karara göre weaning yapılan grupta ise %12 (p=0.047) bulunmuş, fakat mortalite, trakeostomi sıklığı, MV süresi ve yoğun bakımda kalış süresi açısından her hangi bir istatistiksel farklılık olmadığını bildirmişlerdir.

Elektrolit bozuklukları (hipofosfatemi, hipokalsemi, hipomagnezemi, hipokalemi) kas kasılmasını azaltır ve weaning başarısını azaltır. Bu nedenle mutlaka weaning öncesi bu bozukluklar düzeltilmelidir. Volüm yükü sıklıkla sistemik inflamatuvar cevap (SIRS) (enfeksiyon, pankreatit, majör cerrahi) tedavisinde meydana gelir. Volüm yüklenmesi akciğerlerde fonksiyonel rezidüel kapasitede azalmaya ve alveoler kollapsa neden olur. Ayrıca ventilasyon/perfüzyon dengesizliğine neden olur bu nedenle oksijenasyonu sağlamak ve alveoller açık tutmak için yüksek PEEP gerekebilir.

Hastaların yorgunluğu MV den ayırmada (weaning) başarısızlığa neden olan bir diğer faktördür. EMG çalışmalarında diyafragma yorgunlu-

ğ u MV deki tüm hastaların ilk gününde meydana geldiği gösterilmiştir. MV'ye bağlı hastalarda diyafragma yorgunluğunun düzeltilmesi weaning başarısını artırırken yorgunluğun devam etmesi ve bunun düzeltilmemesi reentübasyon sıklığını artırmaktadır. Bununla beraber diyafragma yorgunluğu meydana geldiğinde bir günlük istirahat ve tam MV desteği diyafragmanın düzelmesi için yeterli olabilir. Sedatif ve opioidlerin fazla kullanılmasına bağlı olarak şuur durumunda bozulma weaning gecikmesine neden olabildiğinden bu nedenle hastaların sedasyon ihtiyacı düzenli bir şekilde hergün değerlendirilmelidir. Günlük sedasyon kesintileri weaning başarısındaki önemli etkenlerden bir tanesidir (10). Ajitasyon weaningi engellediğinde uykunun yeterliliği ve uyku yoksunluğu düşünülmeli. Hastaların normal uyku döngüsüne dönünceye kadar weaningi ertelemek gerçekçi olmayan bir davranıştır. Bununla birlikte weaning başarısında psikolojik faktörler ihmal edilmemelidir. Malnutrisyon kasların kitlesinde, çapında ve kuvvetinde azalmaya neden olur. Aynı zamanda immüniteyi azaltır ve enfeksiyona zemin hazırlar. Bundan dolayı yeterli ve etkili beslenme weaning başarısında önemli olmaktadır (10).

Weaning nedenli akciğer ödemi

Basınç destekli ventilasyonla weaning edilen hastalarda bir problemde extübasyon sonrası pozitif basınçtan negatif basınçlı ventilasyona geçişte göğüs içi basıncının azalması ile sol kalp yetmezliği ve akciğer ödemi meydana gelmesidir (weaning nedenli akciğer ödemi). Weaning nedenli akciğer ödemi gelişen hastalarda vazodilatör veya diüretik ajanların uygulanması weaning başarısını artırabilmektedir. Weaning başarısızlığı olan bir hastada weaning nedenli akciğer ödemi tanısı koymak için sağ kalp kateterizasyonu gerekebilir. Bir çalışmada akciğer ödemi olan hastaların tümünde weaning başarısız olurken, ödem olmayanların %47'sinde weaning başarısızlığı gözlenmiş ve akciğer ödem tedavisi uygulanması ile hastaların %90'unda başarılı bir şekilde weaning gerçekleştirilmiştir (17).

Kritik hastalık nöromiyopatisi

Kritik hastalık nöromiyopatisi sıklıkla yoğun bakımda gelişen ağır hastalıklar sonucu ortaya çıkan, periferik sinirleri, kasları ve nöromuskuler bileşkeyi tutan bir sendromdur. Yoğun bakımda uzun süren MV, sepsis ve birden fazla organ yetmezliği en sık neden olmakla birlikte hiperglisemi, steroid kullanımı, nöromuskuler blokörler, hypoalbuminemi, parenteral nutrisyon, hiperosmolarite ve eksternal replasman tedavisi diğer nedenlerdir. Kritik hastalık nöromiyopatisinde solunum kaslarının tutulması MV süresinde uzamaya ve weaning başarısızlığına neden olması yönünden önemlidir. Kritik hastalık nöromiyopatisinde solunum kaslarının tutulmasının MV süresiyle (5-40 gün) ilişkili olduğu gösterilmiştir (18). Bir çalışmada yoğun bakım nedenli parezinin olması olmayanlara göre ortalama weaning süresini 3.5 gün artırdığı (19), başka bir çalışmada ise weaning döneminde EMG ile tanı konulan kritik hastalık nöromiyopati hastalardaki weaning süresi 15 gün iken olmayanlarda bu süre 2 gün olarak gösterilmiştir. Bundan dolayı weaning başarısızlığı kritik hastalık nöromiyopatisi gelişen hastalarda daha sık olup bu oran bir çalışmada %79.4 iken nöromiyopatisi olmayanlarda %20 oranında gözlenmiştir (20). Kritik hastalık nöromiyopatisi weaning yetersizliği için bağımsız bir gösterge olduğu çeşitli çalışmalar ile bildirilmiştir (19,20). Yapılan EMG incelemelerinde özellikle şiddetli ekstremiteler tutulumu olan yoğun bakım hastalarında diyafragma tutulumunda yaygın olarak gözlemlendiği gösterilmiştir (21).

Yoğun bakımda kritik hastalık nöromiyopatisi gelişen MV alan hastalarda solunum tutulumunu değerlendirmek için maksimal inspiratuar basınç (MIP), maksimal ekspiratuar basınç (MEP), inspiratuar havayolu tıkanma basıncı ve vital kapasite ekstübasyon başarısını veya yetersizliğini göstermede bir değişken olarak kullanılmaktadır (12). Bir çalışmada nöromiyopati gelişen hastalarda bu solunum fonksiyon parametrelerin nörolojik tutulumu gösteren skor ile korelasyon göstererek düşük olduğu ve özellikle MIP ve MEP'in weaning başarısında bağımsız bir gösterge olduğu bildirilmiştir (22).

Diğer önemli bir weaning başarısızlık nedeni kritik hastalık nöropatisi olan hastalarda faringeal ve laringeal kasların tutulma derecesidir. Bu kasların tutulumu orotrakeal sekresyon birikmesine, yutkunmanın bozulmasına ve ekstübasyon sonrası tekrarlanan aspirasyonlara neden olduğundan weaning başarısızlığına ve reentübasyona neden olmaktadır. Bununla birlikte Kritik hastalık nöromiyopatisinde bu kasların tutulumu değerlendirilememektedir (18).

Çıkar Çatışması

Yazar, herhangi bir çıkar çatışmasının söz konusu olmadığını bildirmiştir.

Kaynaklar

1. Esteban A, Alia I, Ibanez J, et al. Modes of mechanic ventilation and weaning: a national survey of Spanish hospitals. The Spanish Lung Failure Collaborative Group. *Chest* 1994; 106: 1188-93.
2. A collective Task Force Facilitated by the American College of Chest Physicians, the American Association for Respiratory Care, and the American College of Critical Care Medicine. Evidence-based guidelines for weaning and discontinuing ventilatory support. *Respir Care* 2002; 47: 69-90.
3. Esteban A, Frutos F, Tobin MJ, et al. A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. *N Engl J Med* 1995; 332: 345-50.
4. Esteban A, Alia I, Tobin J, et al. Effect of spontaneous breathing trial duration on outcome of attempts to discontinue mechanical ventilation. Spanish Lung Failure Collaborative Group. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 159: 512-8.
5. Epstein SK, Ciubotaru RL. Independent effects of etiology of failure and time to reintubation on outcome for patients failing extubation. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 158: 489-93.
6. Eskandar N, Apostolakis MJ. Weaning from mechanical ventilation. *Crit Care Clin* 2007; 23: 263-74.
7. Epstein SK. Extubation Failure: Can it be prevented or predicted?. In: *Mechanical ventilation and weaning*. Eds. Mancebo J, Net A, Brochard L. Springer NewYork 2003; P: 322-35.
8. Tsang JLY, Ferguson ND. Liberation from mechanically ventilation in acutely brain-injured patients. In: *Intensive care medicine*, ed. Jean Louis Vincent, Springer, NewYork, 2006; 486-93.
9. Esteban A, Alia I, Gordo F, et al. Extubation outcome after spontaneous breathing trials with T-tube or pressure support ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 156: 459-65.
10. Macnaughton PD. Ventilatory support in the ICU. *Anaest Interven Care Med* 2007; 8: 489-94.
11. Bigatello LM, Stelfox HT, Berra L, Schmidt U, Gettings EM. Outcome of patients undergoing prolonged mechanical ventilation after critical illness. *Crit Care Med* 2007; 35: 2491-7.
12. Meade M, Guyatt G, Cook D, et al. Predicting success in weaning from mechanical. *Ventilation. Chest* 2001; 120: 400S-424S.
13. Epstein SK, Ciubotaru RL, Wong JB. Effect of failed extubation on the outcome of mechanic ventilation. *Chest* 1997; 112: 186-92.
14. Trevisan CE, Vieira SR and Research Group in Mechanical Ventilation Weaning. Noninvasive mechanical ventilation may be useful in treating patients who fail weaning from invasive mechanical ventilation: a randomized clinical trial. *Critical Care* 2008; 12:1-8.
15. Nava S, Ambrosino N, Clini E, Orlando M, Vitacea G, Fracchia C, Rubini F. Noninvasive mechanical ventilation in the weaning of patients with respiratory failure due to chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Intern Med* 1998; 128: 721-8.
16. Navalesi P, Frigero P, Moretti MP, et al. Rate of reintubation in mechanically ventilated neurosurgical and neurologic patients: Evaluation of a systemic approach to weaning and extubation. *Crit Care Med* 2008; 36: 2986-92.
17. Anguel N, Monnet X, Osman D, Castelain V, Richard C, Teboul JL. Increase in plasma protein concentration for diagnosing weaning-induced pulmonary oedema. *Intensive Care Med* 2008; 34: 1231-8.
18. De Jonghe B, Lacherade JC, Durand MC, Sharshar T. Critical Illness Neuromuscular syndromes. *Neurol Clin* 2008; 26: 507-20.
19. De Jonghe B, Bastuji-Garin S, Sharshar T, et al. Does ICU-acquired paresis lengthen weaning from mechanical ventilation?. *Intensive Care Med* 2004; 30: 1117-21.
20. Maher J, Rutledge F, Remtulla H, et al. Neuromuscular disorders associated with failure to wean from the ventilator. *Intensive Care Med* 1995; 21: 737-43.
21. Zifko UA, Zipko HT, Bolton CF. Clinical and electrophysiological findings in critical illness polyneuropathy. *J Neurol Sci* 1998; 159: 186-93.
22. De Jonghe B, Bastuji-Garin S, Durand MC, et al. Respiratory weakness is associated with limb weakness and delayed weaning in critical illness. *Crit Care Med* 2007; 35: 2007-15.