



Evde Mekanik Ventilasyon Tedavisi

Dr. Mois Bahar

İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

ÖZET

Günümüzde evde bakım gelişmeye devam etmektedir. Evde bakım ile ilgili medikal teknolojinin ilerlemesi, ekonomik baskılar, ailelerin arzusu, hastaların psikolojisi ve sosyal yaşamdaki değişimlerin tümü bu gelişmeye neden olan ana faktörlerdir. Evde mekanik ventilasyon, çeşitli hastalıklara bağlı solunum yetmezliği olan (nöromüsküler hastalık, konjestif kalp yetmezliği, uyku apnesi, kronik obstrüktif akciğer hastalığı ve solunum merkezi problemleri) hastalarda alternatif bir tedavidir. Bu derleme, evde mekanik ventilasyon kullanımındaki eğilime ve evde invazif ve noninvazif ventilasyonun uygulanması, monitörizasyonu ve komplikasyonlardan kaçınmak için gerekli genel kurallar üzerine odaklanmıştır.

Anahtar Kelimeler: evde bakım, evde mekanik ventilasyon, noninvazif ventilasyon

SUMMARY

Home care continuous to evolve today. Advances in home medical technology, economic pressures, family's desires, psychology of patient, and societal changes are all factors playing a role in this evolution. Home mechanical ventilation (HMV) is a treatment alternative when treating respiratory insufficiency in patients with different disease (that is including neuromuscular disease, congestive heart failure, sleep apne, chronic obstructive pulmonary disease and problems of central drive). This review focuses on the trends regarding the use of HMV and general rules for application, monitoring and avoidance of complications for invasive and noninvasive home ventilation.

Key Words: home care, home mechanical ventilation, noninvasive ventilation

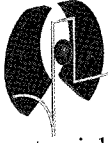
Evde bakım hizmetlerinin hem hasta hem de hasta yakınları açısından yararları, giderek daha büyük bir

kitle tarafından benimsenmektedir. Yardımcı sağlık personelinin varlığında hekim izlemi kolaylaşırken, değişik düzeyde solunum yetersizliği koşullarında yaşamakta olan hastalar ve yakınları ventilatör desteğini de hastane dışına, evlerine taşımayı arzu etmektedirler. Hastanelerde ve özellikle yoğun bakımlarda destek tedavileri geliştikçe, konunun ekonomik yönü de önem kazanmıştır. Evde bakım ile ilgili medikal teknolojinin gelişmesi, ekonomik baskılar, ailelerin arzusu, hastaların psikolojisi ve sosyal yaşamdaki değişimlerin tümü evde bakım ile ilgili gelişmeye neden olan ana faktörlerdir.

Geçmişte ventilatörlerle verilmekte olan destek için deneyimli personelin yanında bir doktorun varlığı, hasta güvenliği açısından zorunlu bir durum olarak kabul görmekte idi. Halbuki günümüzde, gelişmiş ev ventilatörleri sayesinde sınırları belirlenmiş mekanik ventilasyon desteğini ev koşullarında yardımcı sağlık personeli ya da bazı koşullarda ilgili eğitim sonrasında aile bireyleri ile yürütmek, kolay ve rutin bir uygulama niteliği kazanmıştır. Bu konuda deneyim kazanıldıkça evde bakıma daha sıcak bakış oluşacak ve böylelikle akut dönem sonrası kronik solunum yetersizliklerinde ventilatör bağımlı hastaların evlerdeki uygulamaları da yoğunluk kazanacaktır. Deneyimlerin artması da ventilatöre bağımlı bireylerin yararına gelişme gösterecektir. Ülkemizde kısıtlı sayıda varolan ventilatöre bağımlı hastaların evde bakım koşullarının sağlanmasına ait istekler giderek artmaktadır. İleriki yıllarda ortaya çıkabilecek en önemli sorun, yardımcı sağlık personeli ile ilgili sorunlardır. Yoğun bakım hemşirelerinin zaten yetersiz olan sayıları bu yöndeki hizmet isteklerine yanıt veremeyecektir. Geç kalınmadan bu konuya spesifik eğitilmiş sağlık personelinin yetiştirilmesinin büyük gereğine dikkatleri çekmenin yollarını zorlamalıyız.

Ventilatör Bağımlı Popülasyon

Ventilatöre bağımlı bireyler (VBB), karışık bir hasta grubunu teşkil ederler. Bunlar kronik solunum



yetersizliğinin değişik derecelerinde olan erişkin ve pediyatrik hastalardır. Bu popülasyonun bir bölümünün patolojileri akciğerle ilgili olmayabilmektedir. Akciğerlere ait bir hastalık zemini dışında, ağır kafa travmaları, spinal kord hasarları, amiyotrofik lateral skleroz gibi değişik motor nöron hastalıkları, nöromusküler iletiyi etkileyen miyastenia gravis, bronkopulmoner displaziler ve doğumsal solunum sistemi anomalileri gibi patolojilerde de belli dönemlerde sürekli ya da aralıklı ventilatör desteğine gerek duyulabilmektedir. "American College of Chest Physicians" ın 1998 tahmini verilerine göre VBB sayısı 10.000 – 20.000 arasındadır. Aynı kurum 2005 yılında sadece noninvazif mekanik ventilasyon tedavisinde olan hasta sayısını 7.600 olarak saptamış olmasına rağmen, bu sayının sağlıklı sayılamayacağı ve daha yüksek olması gerektiği doğrultusunda görüş bildirmiştir (1,2). Ülkemizde ise, VBB'lerin adedi yönünde tespit edilmiş bir sayı yoktur. Diğer yandan, yoğun bakım yataklarının varolan isteklere yeterince yanıt veremediği de ayrıca bilinen bir gerçektir. Çoğu kez evde bakımla yaşamları devam ettirebilecek duruma gelmiş olan VBB'nin yoğun bakım yataklarını işgal ettikleri de günlük klinik yaşamımızın bir gerçeğidir. VBB'nin ev bakımına yönlendirilmeleri, eksikliği duyulan yoğun bakım yataklarının işlerliğini daha efektif yapacak ve akut dönem hastalarına yaklaşımlarımız etkinlik kazanacaktır.

Ev Tipi Mekanik Ventilatörler

Ev tipi kullanıma sunulmuş olan modern portabl ventilatörler basit bir körük ya da piston vasıtası ile gerekli olan akım, basınç ve volümü sağlıyorlardı. Boyutlarının küçük ve hafif olması kullanımlarını pratikleştiren önemli bir özellikleri idi. 1980'lerde üretilmiş olan bu ilk nesil ventilatörler, VBB'nin evlerde bakılmalarının kapılarını açmış ve bir imkansızlığı gerçekleştirmişti. Evde kullanım gereksiniminin artış göstermesi, bu iş kolundaki yapımcıların üretimlerini geliştirmelerinin yolunu açarak, pazara yoğun bakımlarda kullanılanlara benzer değişken modlu ventilatörleri sunmalarına neden olmuştur. Ventilatör seçiminin uygunluğu yanında, kullanımı sırasında doğru mod ve parametrelerinin ayarı ile alarm değerlerinin dikkatle yapılmasının büyük önemi vardır (3). Son yıllarda noninvazif mekanik ventilatörler uzun süreli ventilasyon desteklerine de çok az komplikasyonlarla yanıt verebilmektedir, bu yönde kullanımları giderek artış göstermektedir.

Ev tipi ventilatörleri, hastaların ventilasyon yetersizliğine ve işlevlerine göre iki sınıfta değerlendirmek gerekmektedir:

1. Spontan ventilasyonu ileri düzeyde yetersiz olan hastalarda yardımcı ya da kontrollü ventilasyon sağlayan invazif mekanik ventilatörler (İMV).

Bu tip ev ventilatörleri, ekspirasyon valvli devre ile birlikte ve sürekli kullanım için düzenlenmiştir. Merkezi gaz kaynağı gerektirmez. Solunan havanın O₂ oranı (F_iO₂) dışarıdan devreye eklenecek olan O₂ akımı ile sağlanır ve bir akım skalasından oran hesaplanabildiği gibi devredeki bir O₂ mikseri ile de ayarlanabilir. Bu ventilatörleri evde kullanan hastalar için trakeotomi şarttır. Amiyotrofik lateral sklerozlu (ALS) hastalar bulber düzeyde tutulumları olduğunda bu konumdadırlar ve genellikle en az sağkalımı olan grubu oluştururlar (4). Mekanik ventilatörün değişik özellikleriyle farklı solunum şekilleri (modları) uygulamak mümkündür. Solunum modları sınıflandırılacak olursa; zorunlu ya da kontrollü solunum modları, yardımcı (asiste) veya destekli solunum modları ve spontan solunum modları sayılabilir. Sağladıkları ventilasyon mod olanakları ventilatörün markası ile ilişkilidir. Bu amaç için geliştirilmiş bir ev tipi mekanik ventilatörün optimum modlarının aşağıdaki gibi olmasında yarar vardır:

a) İncirasyon desteği

İncirasyon basıncı, incirasyon basıncı (P_i)'nin ayarlanmasını gerektirir ve ekspirasyon basıncı (P_e)'den daha yüksek bir değerde olmalıdır. Basınç, incirasyon fazında ayarlanan P_i'ye erişemediğinde devrenin ayrıldığı dolayısı ile akımın hastaya ulaşamadığının alarımını verir. İncirasyon süresi değiştirilerek inciriyum/ekspiriyum (I/E) oranı ayarlanabilir. Tetikleme mekanizması da incirasyon fazının düzenini sağlar. Frekans ise, hasta yeterli sayıda solunuma erişemediğinde ortaya çıkan diğer bir yetersiz ventilasyon alarm göstergesidir.

b) İncirasyon desteği (asist) ve zorunlu (güvenli) frekans ayarlı

İncirasyon desteği modundan farkı, her inciratuvar fazda istenilen tidal volüme erişimini basınç desteği ile sağlamasıdır. Ayarlanan basıncın üstünde bir hava yolu direnciyle karşılaştığında tidal volüm (V_T) düşer ve dakika ventilasyon yeterli volüme erişemez, alarm ayarımın iyi yapılması gereklidir.



c) Basınç kontrollü ventilasyon (CMV)

Hastaya her inspirasyon sırasında verilmesi istenen V_T nin basınç kontrolü ile sağlanmasıdır. Hava yolu basınçları sabit fakat V_T değişkendir. Basınç ve solunum frekansı ayarı yapılarak dakika ventilasyonunun istenilen değere erişmesi sağlanır. Spontan solunumu olmayan hastalar için kullanılır. Alarm sisteminde farklılık yoktur.

Akım tipi dikdörtgen, dik yükselen ya da sinüzoidal olarak ayarlanabilir. İdeal alveolar ventilasyon için akım tipi seçimi yapılabilir.

d) Basınç destekli (asist) kontrollü ventilasyon (PSV)

Hasta tetikli, basınç jeneratörü ve akım siklusedir. Bu ventilasyon şeklinde hastanın ventilatörü tetiklemeyi başaran her inspirasyon çabası hava yolunda basınç artışı ile desteklenir. Bu basınç artışı düzeyi kullanıcı tarafından ayarlanır. Akım şekli deseleredir ve ekspirasyon akım azalması belli bir düzeye ulaştığında gerçekleşir. Basınç kontrollü ventilasyon modundan farkı, hastanın spontan ventilasyonu yetersizse ve zorunlu dakika ventilasyonunun uygulanmadığı koşullarda tetikten yararlanarak basınç kontrollü ventilasyona ek V_T lerin basınç desteği ile sağlanmasıdır. Bu son durumda zorunlu frekansa hastanın solunum isteği de katılmış olur ve hastanın spontan solunumu baskılanmaz.

e) Volüm kontrollü ventilasyon (VCV)

Bu modda, ventilatör üzerinde ayarlanan akım hızı ve inspirasyon süresi sabit bir tidal volüm oluşmasını sağlar. Hava yolu basınçları değişkendir, ancak tidal volümün ve frekansın, dolayısı ile dakika ventilasyonunun sabit olması özellikle karbondioksit düzeyinin sabit kalmasının istendiği durumlarda yararlıdır. V_T ve frekansın ayarlanması ile arzu edilen dakika ventilasyonu sağlanır. Havayolu direncinin artışı V_T 'yi etkilemez, peak (tepe) havayolu basıncı yükselmelerine dikkat edilmelidir. Basınç alarmlarının ayarları yapılmalıdır.

f) Kontrollü destekli intermitant ventilasyon (SIMV)

Kontrollü ventilasyon modundan farkı; hastanın yetersiz spontan ventilasyonu varlığında, zorunlu dakika ventilasyonunun uygulanmadığı koşullarda tetikten yararlanarak kontrollü ventilasyona ek

V_T 'lerin volüm desteği ile sağlanmasıdır. Bu son durumda zorunlu frekansa hastanın solunum isteği de katılmış olur ve hastanın spontan solunumu baskılanmaz.

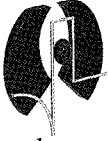
Hastalık koşullarının yaratacağı solunum yetersizliklerine göre, yukarıda sıralanan modlardan biri devamlı ayarlanabileceği gibi günün farklı dönemlerinde birden fazla mod tipi ventilasyon seçimi de yapılabilmektedir. Bu cihazlara humidifikasyon ile bir arada ısıtıcı sistemlerinin eklenmesi şarttır, aksi takdirde havayolları ile ilgili sorunlar hastalarda yoğunluk kazanabilir. Deneyimli sağlık personelinin varlığı ya da bu yönde eğitim almış aile fertleri şarttır.

2. Spontan ventilasyonu orta derecede yetersiz olan hastalarda yardımcı ventilasyon sağlayan noninvazif mekanik ventilatörler (NİMV)

Noninvaziv mekanik ventilasyon, gerek yoğun bakım gerekse yoğun bakım dışı birimlerde uygulanabilen, çeşitli nedenlere bağlı gelişmiş akut ve kronik solunum yetersizliğinin tedavisinde kullanılan bir solunum destek yöntemidir. Bu tip ventilatörler kronik hiperkapnik solunum yetersizliğinin destek tedavisinde kullanılır ve noninvazif mekanik ventilatörler (NİMV) olarak isimlendirilir. Endotrakeal entübasyon olmadan uygulanan tüm ventilasyon modlarını ifade eder. NİMV iyice yerleştirilmiş maske yardımı ile basınç altında gaz göndererek hastanın solunum gayretlerini desteklemektedir. Uygun kullanım, hastalarda transpulmoner basınç ile fonksiyonel rezidüel kapasiteyi artırır, intrapulmoner şanti azaltır, arter oksijen saturasyonunu yükseltir, akciğer kompliyansını ve dakika ventilasyonunu artırır ve sonuçta solunum işini azaltır ve hastanın konforunu sağlar.

Restriktif ve obstrüktif (KOAH) solunum yetersizliklerinde, uyku apnesinde, sinir-kas tutulumlarında, nörodejeneratif motor nöron (ALS) hastalıklarında, diyafragma güçsüzlüğünde ve kalp yetersizliklerinde de kullanılır. Solunum kaslarının güçsüzlüğü ile bir arada seyreden her tip solunum yetersizliklerinde yararlı olan NİMV'ler belli bir zaman içinde bazı koşullarda kas dinlendirici özellikleri ile bu güçsüzlüğün gerilemesinde de etkilidirler (5). Bazı olgularda invazif mekanik ventilasyon uygulanırken "weaning" aracı olarak NİMV de kullanılabilir.

NİMV'lerle pozitif basınçla solunum desteği sağlanırken nazo ya da orotrakeal invazif bir hava



yolu açıklığına gerek duyulmaz. Değişik tipteki (nazal, ağız-burun ya da tüm yüz) maskeler çok farklı boyutlarda NİMV'lerin kullanımı için geliştirilmiştir. Bu küçük hacimli portabl cihazlar, geliştirildikleri ilk dönemlerinde devamlı pozitif havayolu basınç (CPAP) modu düzeninde çalışmakta iken sonradan iki seviyeli pozitif havayolu basınç (BİPAP) modunun eklenmesiyle farklı tipteki solunum yetersizliklerinin desteğinde yeni bir çığır açmıştır (6).

a) CPAP

Bir akım jeneratörü ya da taşınabilir küçük bir kompresörle devamlı pozitif hava yolu basıncını yüksek basınçlı bir hava kaynağı ile sağlar. CPAP sadece spontan solunumda yararlıdır, ventilasyona yardımcı olma ya da yapma özelliği yoktur. Bu nedenle uyku apnesi olan hastalar hariç apnede olan hastalara hiçbir yarar sağlayamaz. CPAP sırasında hava yolu basıncı tüm solunum siklusunda (inspirasyon ve ekspirasyon) pozitifdir, verdiği yarar üst havayolunun açık tutulmasıdır.

b) BİPAP

İki düzeyli pozitif havayolu basıncı aslında CPAP'ın modifikasyonudur. Uygulanan hava yolu basıncı sabit değildir ve kullanıcı tarafından ayarlanan sürelerde iki farklı düzeyde değişir. Bu basınç değişiklikleri, fonksiyonel rezidüel kapasitenin yanında dakika ventilasyonunun da artmasını sağlayarak solunumu destekler. Basınç değişimleri sırasında hasta spontan solunum yapabilir ve bu soluklara da ayrıca basınç desteği uygulanabilir. Yüksek akımlı pozitif basınç kaynağından yüksek-pozitif basınç (İPAP) ile düşük-pozitif basınç (EPAP) arasında siklusları sağlayan bu cihazlar, spontan solunumdaki hastalarda yüksek-basınçlı inspirasyon ile düşük-basınçlı ekspirasyon arasındaki bir seyir ile çalışırlar. Bir bakıma basınç destekli ventilasyon modeli gibidirler.

Bu cihazların özelliği, hastanın solunum isteğini ve aynı zamanda devre içindeki hava kaçaklarını da algılama yeteneğinde olmalarıdır. İPAP, inspirasyon algılandığında inspiratuar pozitif hava yolu basıncı olarak da bilinir. Bu siklus sırasında belirlenmiş bir zaman dilimi içinde ya da tespit edilmiş bir gaz akım hızının eşik değerinin (genellikle ekspiratuar volümün % 25'i) altına indiğinde yüksek akım sağlar. Bu noktada ekspiratuar pozitif havayolu basıncı olarak tanımlanan EPAP siklusu başlar ve daha düşük pozitif havayolu basıncına kayarak belirlenmiş bir alveolar basıncı muhafaza eder. Aynı zamanda, spontan

solunuma destek olacak zorunlu bir frekans ayarlanabilir. Böylelikle EPAP, havayolu ve alveol kollapsını, ateletazileri önleyerek fonksiyonel rezidüel kapasitenin yüksek seviyelerde tutulmasını sağlar.

İşlev olarak havayolu basıncının artışı belirgindir, EPAP ile oksijenlenmenin daha iyi koşulları sağlanırken EPAP/İPAP ikilisi de tidal volümün artmasına neden olarak CO₂ retansiyonunu ve dolayısı ile hiperkarbiyi belli oranlarda önler. Neticede ventilatörün BİPAP'ı, İPAP 12 ve EPAP 5 cmH₂O değerlerine göre yapıldığında bu ayarlama 7 cmH₂O'luk bir basınç desteği ile 5 cmH₂O CPAP'a eşdeğerdir. Devreye dışarıdan bir kateter aracılığı ile O₂ eklendiğinde F_iO₂ oranı da istenildiği şekilde yükseltilebilir (7).

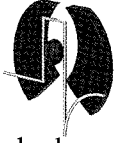
NİMV Uygulama

Maske NİMV kullanımı sırasında temel bir elemandır. Cihaz tek yönlü bir akımla spiralli hortum boyunca çalışır. Hastaların toleransı yönünden sabırlı olunmalı, alışabilmeleri için zaman gerektiği unutulmamalıdır. Başlangıçta bandajların yanlış kullanılması ya da sıkı bağlanması burun kökünde cilt yaralanmalarına neden olabilmektedir. NİMV'nin başlangıcından itibaren cilt koruyucu sistemlerin kullanılması ile bu baskı rahatsızlıkları önlenmelidir. Yüksek oranda kaçak olması veya maskenin tolere edilememesi NİMV'de başarısızlığın temel faktörleri arasındadır.

Maskeler nazal, oro-nazal, nazo-bukkal veya tam yüz maskesi şeklinde olabilir. Hastanın başının tamamını çevreleyen maskeler (Helmet-miğfer) de vardır. NİMV'de en önemli özellik, maskede ekspirasyon direncini azaltan kaçak deliğinin bulunmasıdır. Bu açıklık aynı zamanda spontan solunum sırasında inspirasyon fazında yüksek hava akımının yaratacağı havayolu irritasyonunu da azaltır. Havayollarında yüksek akımın yarattığı gürültü ve özofagustan mideye olan bir miktar hava kaçığının dışında önemli sayılabilecek dezavantajı yoktur. Mide kaçığı hastanın zaman içinde cihazla yaratacağı uyum doğrultusunda minimal rahatsızlık verecek düzeye gelir.

Nazal maske daha küçük ölü boşluk ve daha iyi konfor (yutma ve beslenme imkanı, daha iyi iletişim, daha az klostrofobi ve aerofaji) gibi avantajlar sunar. Bu maskelerle ventilasyon desteğinin etkin olabilmesi için ağzın mutlak kapalı tutulmasına gereksinim vardır. Yanaktan kaçaklar özellikle akut dönemde rahatsızlık kaynağıdır.

Oronazal maske, nazal maskeye uyumsuzluk olduğunda kullanılır. Havayolu basıncı daha iyi sağlanmakta ve



arter kan gazlarında iyileşme daha hızlı gerçekleşmektedir. Bu maskeye uyum sağlanamamasının en sık görülen nedeni kloströfobi hissidir.

Nazal ostiumlar ile ağız içine alan maske (nazo-bukkal) yeni sunulmuş olup, kullanımı ile ilgili yeterli deneyimlerden uzak bulunmaktayız. Yüz çevresine bası yönünden en uygun görünmesine rağmen burun deliklerine yerleşim toleransının derecesinin değerlendirilmesi için zamana gereksinim vardır.

Tüm yüz maskesi tüm yüzü ve gözleri de içine alır. Bu maskenin her hastaya uyum göstermediği birçok uygulamada görülmüştür. Nazal ve oronazal boyutlu maskelerin üç farklı boyutuna uyum daha kolay olmaktadır. Yüz boyutlarının farklılığı, minimal hava kaçaklarıyla uyum gösterebilecek anonim kullanıma uygun çok daha değişik boyutlarda maskelerin yapımı gerekmektedir. Henüz bu koşullara yanıt verebilecek farklı şekilli olanları pazara sunulmamıştır.

Helmet (miğfer) konfor anlamında gerçek avantajlar sunuyor gibi görünmesine rağmen uzun süreli ev uygulamalarında tercih edilmemektedir.

NİMV Endikasyonları

Kronik solunum yetersizliğine neden olan tüm sistemik ve non sistemik hastalıklar NİMV endikasyon alanına girer (6). Akciğerlere ait olan nedenler ilk sırayı almakla beraber nörolojik hastalıklar ve onların sekelleri de yoğun bir hasta grubunu kapsamı içine almaktadır. Kullanım endikasyonları sürekli olabileceği gibi gün içinde dönemsel de olabilmektedir.

a) Nöromusküler hastalıklar

Bu hastaların kas fonksiyonu ve gücü minimal düzeydedir. Ayrıca yorgunluk solunum yetersizliğini yaratan önemli bir sorundur. Miyastenia gravis'in medikal tedaviye yanıt vermediği koşullarda, desatürasyon ve zorlu vital kapasitenin %80'in altına düşmesi durumunda solunum desteğine NİMV ile başlanır. Ventilasyonun yeterince iyileşmemesi ve ağır bir klinik tablo olması halinde invazif mekanik ventilasyon gerekebilir.

b) Motor nöron hastalığı

Amiyotrofik lateral skleroz progresiv nörodejeneratif bir hastalık olup solunum desteğine en çok gereksinim

duyulan bir hasta grubunu oluşturur. Dispne ile başlayan semptomatoloji noktörmal hipoventilasyon ile devam eder. Uykuları bozulan bu hastalarda sabah baş ağrısı, düşük konsantrasyon, iştah kaybı ve solunum yetersizliğine ait hipoksi ve hiperkarbi belirginleşir. Başlangıçta NİMV desteği ile başlanır, solunum yetersizliğine bu destekle yanıt alınmadığında trakeotomi endikasyonu kesinleşir ve desteğe invazif mekanik ventilasyon ile devam edilir (8).

c) Nöroparalitik kifoskolyoz

Ağır kronik bir solunum yetersizliği riski altında olan bu hastaların erken ölümleri genellikle hipoventilasyon ile ilişkilidir. İsveç'te yapılmış olan ve 244 hastayı kapsayan bir çalışmada, evde mekanik ventilasyon grubundaki 100 hastanın sadece oksijen tedavisi gören diğer 144 hastaya göre daha iyi sağkalım oranları gösterdikleri saptanmıştır (9).

d) Kafa travması sekelleri

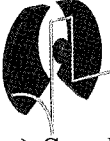
Bilinci kapalı olan bu hastaların çoğunda yutma sorunları da vardır. Aspirasyon riski yüksek olan bu hastalar solunumsal risk adaylarıdır. Bu nedenle evde bakım koşullarına hazırlanmalıdırlar. Trakeotomi açılan hastalar genellikle İMV ile destek alırlar.

e) Kardiyopulmoner Resüsitasyon (CPR) sonrası sekeller

Hipoksik ansefalopati, CPR sonrasında tedaviye rağmen ortaya çıkabilecek önemli bir sorundur. Hastalar, yaşamın sonlandırılması kriterlerine uyabileceği gibi sürekli bakıma muhtaç bir durumda da kalabilmektedir. Evde bakım koşullarında solunum desteğinin uygulandığı olgular az değildir. Genellikle trakeotomileri olan bu hastalar İMV ile ventilasyon desteği alırlar.

f) Üst servikal spinal travmalar

Bilinci açık olan bu hastaların servikal tutulumları nedeniyle solunum kasları fonksiyonu yetersizdir. Abdominal solunum ise alveolar ventilasyona yanıt veremediğinden trakeotomili ya da bazen maskeli solunum desteğine gereksinim şarttır. Üst ekstremitelerin felçli olması NİMV uygulamasını imkansızlaştırmaktadır, bireyler çoğunla İMV'ye adaydırlar.



g) Serebrovasküler aksidan sekelleri

Beyin iskemisi ya da kanamanın lokalizasyonuna göre solunum desteğinin planlanması gerekir. Felçli olup da uzun süreli yatan hastalar genellikle infeksiyöz solunumsal problemler sergilemektedirler. Hipoventilasyonun yaratacağı atelektaziler hipoksilere neden olabilmektedir.

h) Obstrüktif uyku apnesi (OUA)

Hem nöroloji hem de solunum hastalıkları uzmanlarının giderek artan ilgisi sonucunda uyku apnesi olan hastaların tanınması giderek artmaktadır. Hasta sayısının yükselmesi, sorunun CPAP ile çözümlenmesi ve hasta memnuniyeti CPAP kullanımında bir patlama yaratmıştır. OUA inmenin ve ölümcül risk faktörünün nedenidir (10). Cochrane grubunun yürütmüş olduğu sistematik bir çalışmada; bu hastaların tanısının erken dönemde sağlanması ve efektif CPAP destek tedavisinin uygulanması ile bireysel iyileşmenin yanısıra halk sağlığı açısından da yarar elde edileceğinin kanıta dayalı tıp açısından kesin olduğu ifade edilmektedir (11).

i) Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA)

Pek çok randomize kontrollü çalışmada NİMV'in özellikle BİPAP'ın KOAH hastalarının yoğun bakımda yatış süresini kısalttığı, orotrakeal entübasyonu ve konvansiyonel ventilasyon tedavisi ile karşılaştırıldığında mortaliteyi azalttığı gösterilmiştir. Uygulamadan bir saat sonrasında hastalarda PaCO₂'nin düştüğü, pH'nın yükseldiği ve bilinç düzeyinin iyileştiği saptanmıştır. Hiperkapnik hastaların tümü kısa süreli NİMV'den yarar görebilecekleri gibi daha ağır KOAH'larda uzun süreli destek de iyi tolere edilebilmektedir. Hastaların bir kısmı da sadece gece kullanımını yeterli görmektedirler. OUA ve KOAH bir arada görülebilmektedir. Bu durumdaki hastaların CPAP yerine BİPAP kullanmaları konfor yönünden bir fark yaratmamaktadır (6).

j) Konjestif kalp yetersizliği (KKY)

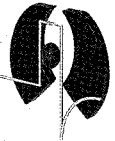
İMV desteğinin KKY'de başarı ile kullanıldığı bilinmektedir. Diğer yandan son yıllarda yürütülmüş olan bazı çalışmalarda KKY ile beraber solunum yetersizliğinde BİPAP uygulamasının entübasyon oranını azalttığı, yine bir diğer çalışmada akut pulmoner ödem hastalarında PaCO₂'yi düşürdüğü,

pH değerini ve solunum frekansını ve dispneyi süratle iyileştirdiği belirtilmiştir (12). KKY hastalarında uyku bozuklukları siktir ve yaklaşık %50'sinde apne-hipopne indeksi saatte 26 epizoddan fazla bulunmuştur. Bu hastalarda geceleri desatürasyon olmakta ve mortalite Cheynes Stokes solunumu ile artmaktadır. BİPAP uygulaması alveol atelektazilerini önlemekte, oksijenlenme düzelmekte, akciğerdeki su redistribüsyonu sağlanmakta ve ventilasyon-perfüzyon oranı düzelmektedir (13).

Evde NİMV Uygulama Programı

Yoğun bakımlarda ağır kritik hastalığın tedavisi başarı ile sonuçlanmış olmasına rağmen belirli derecelerde ventilasyon yetersizliği süren hastaların hastane dışında bakımları gerekli olabilmektedir (14). Yutma sorunu olanlara genellikle trakeotomi ve perkütan gastrostomi (PEG) de uygulandığından bu grup hastalar invazif mekanik ventilasyon desteğinde olmaktadır. Günümüzde artık bu hastalara olan yaklaşım farklı bir boyuttadır ve evde mekanik ventilasyon bakımlarının programlanması gerekmektedir. Güvenli bir evde bakım geçişi sağlayabilmek için invazif ya da noninvazif mekanik ventilasyonun belli bir yaklaşımla uygulanması gereklidir. Bu yaklaşım aşağıdaki koşullarla özetlenebilir (15):

1. Güvenli bir ev ortamı hazırlığı
2. Hastanın teknolojik yaklaşımlarına yanıt verebilecek sağlık personelinin sağlanması
3. Konu ile ilgilenecek aile bireylerinin tespiti ve eğitimi
4. Yoğun bakımdan eve taburculuğu düşünülürken planlamanın önceden yapılması
5. Kullanılması düşünülen gerekli cihazların seçimi
6. Bu bakım karşılığı olan maddi külfetin belirlenmesi ve en düşük seviyede tutulabilmesi için gerekli koşulların önerilmesi
7. Bakım planının basitleştirilmesi
8. Ön planda tutulması gereken unsurların öncelikli tespiti
9. Kullanılacak ventilatörün cinsi ve en yüksek uygunluk derecesi
10. Ventilatör ayarlarının ilk tespitlerinde teknik eleman yardımının sağlanması
11. Kullanılması gerekli ilaçların zamanlamasının özellikle gündüz saatlerine alınması
12. Hastanın gece-gündüz düzeninin sağlanması
13. Hastaya özgü bir bakım dosyasının saptanması ve kayıtların özenle tutulması
14. Dönemsel medikal tetkiklerin (kan biyokimyası, solunum fonksiyon testleri, akciğer grafisi, mikrobiyoloji ve diğerleri) belirlenmesi ve uygulamanın kontrolü



KAYNAKLAR

1. Make BJ, Hill NS, Goldberg AI, et al (1998) Mechanical ventilation beyond the intensive care unit. Report of the consensus conference of the American College of Chest Physicians. *Chest* 113 (5 Suppl): 289S-344S.
2. Department of Health and Human Services. Medicare part B fee-for-service claims data 2005. (www.cms.hhs.gov.)
3. Farra R (2006) Performance of mechanical ventilators at the patient's home: a multicentre quality control study. *Thorax* 61:400-404.
4. Laub M (2007) Survival of patients on home mechanical ventilation: a national prospective study. *Respir Med* 101:1074-1078.
5. Robert D, Argaud L (2007) Clinical review: Long-term noninvasive ventilation. *Crit Care* 11:210-215.
6. Barreiro TJ, Gemmel DJ (2007) Noninvasive ventilation. *Crit Care Clin* 23:201-222.
7. Türk Anesteziyoloji Derneği Uzmanlık Sonrası Eğitim Programı. Solunum Modülü Kitabı. Mart 2005.
8. Radunovic A, Mitsumoto H, Leigh PN (2007)

- Clinical care of patients with amyotrophic lateral sclerosis. *Lancet Neurol* 6:913-925.
9. Gustafson T, Franklin KA, Midgren B, et al (2006) Survival of patients with kyphoscoliosis receiving mechanical ventilation or oxygen at home. *Chest* 130:1828-1833.
 10. Yaggi HK, Concato J, Kernan WN, et al (2005) Obstructive sleep apnea as a risk factor for stroke and death. *N Engl J Med* 353: 2034-2041.
 11. Giles T, Lasserson T, Smith B, et al (2006) Continuous positive airway pressure for obstructive sleep apnoea in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 3:CD001106.
 12. Mehta S, Jay GD, Woolard RH, et al (1997) Randomized, prospective trial of bilevel versus continuous positive airway pressure in acute pulmonary edema. *Crit Care Med* 25: 620-628.
 13. Javaheri S (1996) Central sleep apne- hypopnea syndrome in heart failure: prevalence, impact, and treatment. *Sleep* 19(10 Suppl): S229-S231.
 14. Mauri T (2008) Prolonged mechanical ventilation after critical illness. *Minerva Anesthesiol* 74:297-301.
 15. Lewarski JS, Gay PC (2007) Current issues in home mechanical ventilation. *Chest* 132:671-676.