



Yoğun Bakım Ünitesinde Göğüs Fizyoterapisi

Sema SAVCI*

* Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, ANKARA

Yoğun bakım üniteleri (YBÜ) farklı hastalıklar, travma veya cerrahi sonrasında kritik durumdaki hastalara sürekli bakım verilen özelleşmiş birimlerdir. Bu derlemede yoğun bakım ünitesinde fizyoterapistin rolü, uygulanan göğüs fizyoterapisi yöntemleri ve uygulamada dikkat edilmesi gereken konular gözden geçirilmiştir.

Chest Physiotherapy in the Intensive Care Unit

Key Words: Intensive care unit, Chest physiotherapy, Physiotherapy respiratory system, Rehabilitation.

Anahtar Kelimeler: Yoğun bakım ünitesi, Göğüs fizyoterapisi, Fizyoterapi, Solunum sistemi, Rehabilitasyon.

Yoğun bakım üniteleri (YBÜ) yapısı ve ortamı gereği hastanelerin mekanik donanımlı, kritik hastalara sürekli bakım veren bölümleridir. YBÜ'ye farklı hastalıkları olan, ameliyat sonrası veya genel vücut travması nedeni ile hemodinamisi bozulmuş, solunum güçlüğü içerisinde olan riskli hastalar kabul edilir. Kritik durumda, üzerlerinde birçok kablo ve drenaj tüpleri bulunan hastalara, değerlendirme ve tıbbi bakım, son derece deneyimli ve yeterli bir ekip tarafından verilmelidir. Yoğun bakım direktörü, direktör yardımcısı, hemşire ve yardımcı sağlık personelinin oluştuğu ekipte, göğüs fizyoterapistlerinin de tedavide, ekiple koordineli olarak önemli görevleri bulunmaktadır^[1-5].

Göğüs fizyoterapisi, kan ve sekresyon birikimi, akciğer radyografisinde gözlenen atelektazi veya infiltrasyon, arteriyel oksijen parsiyel basıncı ve oksijen saturasyonu (SaO₂)'nda düşme, akut nörolojik hastalıklar ve orta-ciddi kafa travması ile yoğun bakıma alınan hastalara uygulanabilir. Bu endikasyonlar ile göğüs fizyoterapisi, aşırı bronşiyal sekresyonun ortadan kaldırılması, akciğerlerde yeterli ventilasyonun sağlanması, normal eklem hareket sınırı ve kas tonusunun korunması, aktif egzersizler ile kan dolaşımı ve mobilitenin sağlanması, doğru pozisyon ve öneriler ile iyi postürün korunması ve etkin bir rehabilitasyon programı ile hastanın bağımsız yaşamasını amaçlar^[3-6].

YBÜ'de fizyoterapi ilk kez 1950'lerde cerrahiye giden hastalarda postoperatif dönemde uygulanmaya başlanmıştır. Palmer, Sellick ve Thoren postoperatif 352 hastada postural dre-

Yazışma Adresi: Dr. Sema SAVCI

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, 06100, Sıhhiye-ANKARA

Makalenin Geliş Tarihi: 23.02.2001

Makalenin Kabul Tarihi: 28.02.2001

naj, perküsyon, vibrasyon, solunum egzersizleri ve öksürmeden oluşan fizyoterapi programının, yalnızca solunum egzersizi uygulanan veya fizyoterapi uygulanmayan hastalara göre postoperatif pulmoner komplikasyon riskini (atelektazi, pnömoni) azalttığını göstermişlerdir^[7,8]. Zamanla farklı çalışmalarla, fizyoterapi sonrasında akciğer kompliansının arttığı, arteriyel kan gazlarının düzeldiği ve pulmoner infeksiyon insidansının azaldığı gösterilmiştir^[9-12]. Ancak fizyoterapinin yoğun bakımdaki etkinliği konusunda tartışmalı çalışmalar da bulunmaktadır. Bu kapsamda, fizyoterapistin sistemlere yönelik tedavi uygulamalarında dikkat etmesi gereken durumları ve fizyoterapi uygulamalarını doğru bir şekilde belirlemesi gerekmektedir^[13,14]. Vücut sistemlerinin incelenmesinde öncelikli olarak önem verilmesi gereken durumlar vardır^[5]:

Nörolojik sistem: Akut kafa travması ile gelen veya nöroşirürji yoğun bakıma alınan hastalarda genellikle intrakranial basınç (İKB)'in stabilizasyonunun sağlanması önemlidir. Çevresel uyaranlar ve fizyoterapi uygulamaları İKB değişimine neden olabilir. Bu nedenle İKB izlemi yapılan hastalarda fizyoterapi uygulamaları sırasında monitörizasyon özenle yapılmalıdır.

Atelektazi ve balgam retansiyonuna sekonder olarak da İKB artabilir. Bu durumda da fizyoterapi uygulamaları yararlı olacaktır. Ancak İKB'de ani artış veya kontrol edilemeyen bir yükselme varsa, inotropik destek verilmeksizin fizyoterapi uygulanmamalıdır^[1,5,15].

Kardiyovasküler sistem: Kardiyovasküler sistem, birçok faktörden etkilenebilir. İzlemde kalp hızı, kalp ritmi, kan basıncı, pulmoner arter basıncı, santral venöz basınç ve pulmoner kapiller kama basıncı ölçümleri değerlendirilmelidir. Hızlı atrial fibrilasyon ve supraventriküler taşikardilerde fizyoterapi uygulamaları kontrendike iken, yavaş aritmisi olan hastalarda fizyoterapi uygulanabilir. Hipertansif hastalarda da kan basıncı kontrolü ile fizyoterapi uygulamaları yapılabilir^[1,5].

Solunum sistemi: Hastaya solunum desteği gerekip gerekmediği, endotrakeal tüp, trakeostomi tüpü, nazal maske veya yüz maskesinin varlığı gözden geçirilmelidir. Ventilasyon modu, solunum frekansı, humidifikasyon yapılıp yapılmadığı, hava yolu basınçları ve oksijen ih-

tiyacı değerlendirilmelidir. Ayrıca, solunum sistemine yönelik oskültasyon, perküsyon, palpasyon, akciğer radyografisi ve arteriyel kan gazı bulguları da değerlendirilmelidir.

Fizyoterapist, ventilatörde alarmların neden çaldığını ve nasıl susturulacağını bilmelidir. Huffing tekniği, mukus plağının ventilatör tüpünü tıkaması, pnömotoraks veya tüpün yer değiştirmesi nedeni ile yüksek basınç alarmı çalışabilir. Düşük basınç alarmı ise, "cuff" veya tüpte olan bir kaçak, ventilatör disfonksiyonu veya trakeaözefageal fistül nedeni ile çalışabilir. Fizyoterapist, kendi tedavisine ait bir nedenle alarmı çalıştırdığında bunu susturmasını bilmeli; ancak farklı nedenlerden kaynaklanıyorsa gerekli yardımı yapacak kişiyi çağırmalıdır^[1,2,4-6].

Renal sistem: Böbrekler homeostazın devamında, ilaç atıklarının atılımında, sıvı dengesi ve asit-baz dengesinin korunmasında önemli rol oynamaktadır. Günlük vücut ağırlığı, ortalama arteriyel basınç, kalp hızı, arteriyel kan gazları ve elektrolit düzeyleri, böbrek fonksiyonlarının göstergesi olarak irdelenmelidir^[5].

Hematolojik ve immünolojik sistem: Pıhtılaşma zamanının uzaması, trombosit sayısının azalması, hem müköz membranlarda hem de solunum yolunda spontan kanamalara yol açacağından, bu durumlarda fizyoterapi uygulamaları kontrendikedir. İmmünsüpresif hastalarda hastane infeksiyonu riski artmaktadır. Uygun bakım ve steril yaklaşımla bu riskin azaltılması sağlanmalıdır^[5].

Gastrointestinal sistem: Uzun süreli yatan hastalarda beslenme önemli bir konudur. Hasta enteral, parenteral veya oral beslenebilir. Yeterli beslenme vücut kitle kaybını önler. Özellikle elektrolit dengesizliği solunum kas zayıflığını artırır ve ventilatörden ayrılmayı zorlaştırabilir. Mekanik ventilasyondaki hastalarda pulmoner aspirasyon riski özellikle "cuff"sız endotrakeal entübasyon tüpü olan hastalarda artmaktadır. Aşırı beslenme de karbondioksit üretimini ve solunum yetmezliğini artırabilmektedir^[1,2,5].

Kas-iskelet sistemi: Hastanın daha önceki mobilizasyon düzeyinin bilinmesi yararlı olacaktır. Kas-iskelet sistemine yönelik komplikasyonu olmayan hastalarda pasif veya yapabiliyorsa aktif eklem hareketlerinin yapılması kardiyovasküler sistemi de olumlu yönde etki-

leyecektir. Uzun süreli yatan hastalarda baş, boyun, omuz kuşağı, kalça-diz ekstansiyonu ve aşıl tendonu uzunluğuna önem verilmelidir^[1,2,5].

Son 20 yıldır yoğun bakımda izlenen hastalarda hastalığın şiddetini ve yoğun bakımın verimliliğini değerlendirmek amacı ile akut fizyoloji ve kronik sağlık değerlendirmesi II (APACHE II) skorlama sistemi kullanılmaktadır^[16]. Yoğun bakımda çalışan fizyoterapistler de bu skaladan tedavinin etkinliğini değerlendirmek amacı ile yararlanmaktadır^[5,17].

Fizyoterapist YBÜ'ye kabul edilen hastanın genel durumunu, vücut sistemlerini gözden geçirerek kapsamlı bir biçimde değerlendirmeli ve fizyoterapi ile ilgili problemleri tanımlamalıdır. Herbir problem için çözümleyici olarak tedavi planı yapmalı ve tedaviyi etkileyebilecek faktörleri irdelemelidir. Hastaların durumları benzer olsa da, hiçbir zaman rutin bir tedavi programı uygulanmamalıdır^[4-6].

Yoğun bakımda yatan hastalarda göğüs fizyoterapistinin kullandığı tedavi yöntemleri, motivasyonun artırılması, pozisyonlama, postural drenaj ve kinetik terapi, manüel teknikler, manüel hiperinflasyon, aspirasyon, solunum egzersizleri, öksürme, zorlu ekspirasyon tekniği, hasta mobilizasyonu ve egzersizini içerir^[3-6]. Göğüs fizyoterapi uygulamalarının özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

MOTİVASYONUN ARTTIRILMASI

Hastaya fizyoterapi yöntemleri uygulamadan önce motivasyonun sağlanması ve stresin azaltılması önemlidir. Zaman, yer ve durum oryantasyonu gibi konularda hastaya yardımcı olunmalı, stresi azaltmak için hasta ile iletişim kurulmalıdır. Hastanın anlama yeteneği ve hafızası, anksiyete ve ilaç nedeni ile etkilenmiş olabilir. Hastaya kesin açıklamalar yapılmalı ve gerekirse tekrar edilmelidir. Fizyoterapinin neden gerekli olduğu, ne hissedeceği ve ne kadar süre uygulanacağı açıklanmalıdır. Anksiyetik hastalarda, gevşeme egzersizleri ve gevşeme pozisyonlarından yararlanılabilir^[3,4-6,18].

POZİSYONLAMA, POSTURAL DRENAJ ve KİNETİK TERAPİ

Stabil durumda olmayan hastalar için bazen tek tedavi pozisyonlama olabilir. Pozisyon verme, ventilasyon-perfüzyon (V/Q) uyumunu iyileştirerek oksijenasyonu artırmaktadır^[3,5,18].

Akut solunum yetmezliği ile gelen unilateral akciğer tutulumu olan hastalarda, sağlıklı akciğer altta kalacak şekilde pozisyon verildiğinde, oksijenlenmede artış olduğu gösterilmiştir^[19]. Yan yatış pozisyonu, sırtüstü pozisyona göre V/Q uyumu ve fonksiyonel rezidüel kapasiteyi artırmasına rağmen, sağ ventrikül fonksiyon bozukluğu olan hastalarda hemodinamiyi olumsuz yönde etkileyebilmektedir^[11]. Hipoksik ve mekanik ventilasyona bağlı hastalarda yüzükoyun pozisyonun, V/Q'nun yeniden dağılımını sağladığı, diyafragma hareketini ve sekresyonların mobilizasyonunu artırdığı gösterilmiştir^[20].

Pozisyon değişiklikleri ve fizyoterapi uygulamalarında özenle değerlendirilmesi gereken durumlardan biri de kafa travması ile izlenen hastalardır. Çalışmalar pozisyon değişikliklerinin bu hastalarda doğrudan İKB'yi artırdığını göstermiştir^[20,21]. Imle ve arkadaşları kafa travması nedeni ile izlenen, mekanik ventilasyona bağlı 31 hastanın 15'ine sırtüstü, 16'sına ise başaşağı pozisyonda 15 dakika fizyoterapi uygulamışlardır. Tedavi öncesi ve sonrasında kalp hızı, kan basıncı ve end-tidal karbondioksit düzeyleri izlenmiştir. Fizyoterapi uygulaması ile İKB'nin her iki grupta da arttığı, ancak başaşağı pozisyondaki hastalarda bu artışın daha fazla olduğu belirlenmiştir. İKB dışındaki tüm değerler uygulama sonunda başlangıç değerlerine geri dönmüştür^[15].

Pozisyon vermeden önce risk altındaki basınç bölgeleri, kafa travmasının varlığı, abdominal kas tonusu, ağrı, spinal kord yaralanmasının varlığı ve kan basıncının stabilliği kontrol edilmelidir. Hastanın kalp hızı eski pozisyona göre 10 atım/dakika değişiklik gösteriyor ve SaO₂'de %10'dan fazla azalma oluyorsa eski pozisyonuna döndürülmelidir^[5].

Postural drenaj da bir tür pozisyonlama yöntemidir. Akciğer segmentlerinin gravite yardımı pozisyonlara yerleştirilmesi sekresyonların atılımını kolaylaştırır^[4,5,18].

Kinetik terapi, özel yataklarda daha önceden programlanmış hız ve açı değerlerinde yavaş dönüşlerle hastaya sürekli pozisyon verilebilir. Devamlı rotasyonel tedavi adıyla da geçen kinetik terapi, hava yolu kapanmasını engellemekte ve sekresyonların birikimini önlemektedir. Kinetik terapiye yönelik en geniş çalışma Brimioulle ve arkadaşları tarafından ya-

Tablo 1. Göğüs fizyoterapisi uygulamalarının özellikleri.

Tedavi komponentleri	Amaç	Kaçınılması gerekenler	Akıld tutulması gerekenler
Pozisyonlama	Oksijenasyonu ve ventilasyon- perfüzyon uyumunu artırmak	Sağ ventrikül fonksiyon bozukluğu olanlarda yan yatış pozisyonunda İKB artışıdan kaçınılmalıdır.	Verilen yeni pozisyon oksijen saturasyonunda %10'dan fazla düşmeye veya kalp hızında 10 atım/dakikadan fazla değişikliğe neden olduğunda eski pozisyona geri dönülmelidir.
Postural drenaj	Biriken sekresyonların yerçekimi yardımı ile mobilize edilmesi	Hastanın vital bulgularında anlamlı değişiklikler; İKB'de artış; intravasküler hatlar ve tüplerin baskılanmasından kaçınılmalıdır.	Hasta etkilenen akciğer segmentinin bronşiyal drenajı için uygun şekilde pozisyonlanmalıdır. Multiple yaralanma, monitörizasyonu ekipmanları ve hatların varlığı engel teşkil etmez.
Perküsyon	Sekresyonların mobilizasyonu	Deride kızarıklık ve peteşi oluşmamasıdır.	Göğüs tüpleri ve subkutan amfizem varlığında da uygulanabilir. Boş kap sesi açığa çıkmalıdır ve gereksiz ağrıya neden olmamalıdır. Doğru yapıldığında etkin olabilmek için kuvvetli uygulamak gerekmez.
Vibrasyon / Shaking	Sekresyonların mobilizasyonu	Aşırı basınç uygulanmamalı; yumuşak dokunun sıkıştırılması veya kaydırılması şeklinde olmamalıdır.	Stabil olmayan torasik vertebralara üzerine uygulanması önerilmez. Göğüs duvarının yaylandırıldığından emin olunmalıdır.
Solunum egzersizleri	Sekresyonların atılımına yardımcı olmak; gevşeme sağlamak; torakal kafesin mobilitasını ve tidal volumü artırmak	Yardımcı solunum kasları kullanılmamalı; yorgunluk oluşturmaktan kaçınılmalıdır.	Bağımsız olarak veya diğer göğüs fizyoterapisi uygulamaları ile birlikte kullanılabilir. Hastanın koopere olması gerekir. Gevşemeyi amaçlayan solunum egzersizleri solunum işini artırmamalıdır.
Öksürme	Büyük hava yollarından sekresyonların atılması	Tekrarlı öksürme ile oluşabilecek bronkospazmdan kaçınılmalıdır.	Öksürme trakeal entübasyon yapılan hastalarda daha az etkindir. Öksürme becerisi hastanın insizyon yerinin veya tüp çıkarıldıktan sonra trakeostomi bölgesinin desteklenmesi ile artırılabilir. Etkili bir öksürme derin inspirasyondan sonra yapılabilir. Öksürmeyi stimüle etmede huffing, vibrasyon, aralarda gelen inspirasyon, eksternal trakeal kompresyon ve oral faringeal stimülasyon kullanılabilir.
Zorlu ekspirasyon tekniki	Periferik hava yollarından sekresyonların uzaklaştırılması	Aşırı yorgunluktan kaçınılmalıdır.	Hasta kooperasyonu gerektirir. Solunumun derinliği odaklaşmak istenen bölgeye göre değişiklik gösterir. Manevra sırasında glottisin açıklığı korunmalıdır.
Aspirasyon	Büyük hava yollarından sekresyonların atılımı	Hipoksemi (siyanoz ve vital bulgulara anlamlı değişiklikler), kardiyak disritmi, mekanik travma, trakeobronşiyal ağacın bakteriyel kontaminasyonu ve İKB artışıdan kaçınılmalıdır.	Entübe hastalarda, aspirasyon rutin bir uygulamadır ve göğüs fizyoterapisinin integral bir parçasıdır. Frekansını sekresyonun miktarı belirler. Uygulama toplam 15 saniye ile sınırlanmalıdır. Nazotrakeal aspirasyondan mümkün olduğunca kaçınılmalıdır.

Tablo 1. Göğüs fizyoterapisi uygulamalarının özellikleri (Devamı).

Tedavi komponentleri	Amaç	Kaçınılması gerekenler	Akılda tutulması gerekenler
Manüel hiperinflasyon	Yapay solunumun sağlanması, oksijenasyonun restorasyonu, aspirasyon sonrası akciğer dokusunun yeniden genişlemesi	Barotrauma ve trakeal irritasyondan kaçınılmalıdır.	Akciğer seslerinin klinik değerlendirilmesini kolaylaştırır. Derin nefes alamayan hastaların tedavisinde vibrasyon veya "shaking"le birlikte kullanılabilir. Kardiyak debi ve İKB'de değişiklik yaratılabilir.
Hasta mobilizasyonu	Yatak istirahati ve immobilizasyonun istenmeyen yan etkilerini önlemek; rehabilitasyon süresini kısaltmak	Hastada yorgunluk oluşturmamalı; intravasküler hatları ve tüpleri etkilememeli; ortostatik hipotansiyon, vital bulgularda anlamlı değişiklikler ve dispneiden kaçınılmalıdır.	Her hasta için belirli bir düzeyde mobilizasyon yapılabilmesi mümkündür. Yoğunluk fonksiyonel aktivitelere verilmelidir. Uygun pozisyonlama kontraktür ve spastisite gelişimini azaltabilir. EKG kanalları, arteryel ve santral monitörizasyon hatları geçici olarak kayıt modülünden ayrılmalıdır.

İKB: İntrakranial basınç, EKG: Elektrokardiyografi

pılmıştır. Araştırmacılar, mekanik ventilasyona bağlı 120 hastada, kinetik terapi yatağı ve konvansiyonel yatakta 2 saatte bir yapılan pozisyon değişikliğinin, mekanik ventilasyon süresi, YBÜ'de kalış süresi ve pnömoni insidansına etkilerini karşılaştırmışlardır. APACHE II skoru fark göstermeyen iki gruptan kinetik terapi uygulananlarda, pnömoni insidansında anlamlı azalma izlenmiştir. Yoğun bakımda kalış süresi ve mekanik ventilasyon süresi iki uygulama arasında farklılık göstermemiştir^[22].

MANÜEL TEKNİKLER

Hava yolunun temizliği normalde mukosilier aktivite ve öksürükle sağlanır. Visköz sekresyon, "cuff"lı trakeostomi tüpünün varlığı, dehidratasyon, hipoksemi, mobilite azlığı ve yeterli nemlendirmenin sağlanamaması, mukosilier aktiviteyi bozarak sekresyon birikimine neden olur. İnterkostal kasların, abdominal kasların ve glottik innervasyonun etkilenmesine bağlı paralizi veya nörolojik durumlar da hava akımını bozarak etkisiz öksürükle sonuçlanır. Yoğun bakımda yatan hastalarda aynı anda bu durumlardan biri veya birkaçı ile karşı karşıya gelinir^[23].

Fizyoterapist manüel teknikleri, yapışkan sekresyonu olan ve öksürme yeteneği yetersiz olan hastalar için kullanmayı tercih eder. Ancak bu tercihi yaparken patolojinin ne olduğu (yanık, spinal kord yaralanması, kosta kırığı), hasta toleransı ve ağrının varlığı gözönünde bulundurulmalıdır. Manüel tekniklerin kuvvet ve frekansı fizyoterapistin deneyimi ve tercihiyle bağlıdır. En fazla kullanılan teknikler perküsyon, shaking ve vibrasyondur^[3-5].

Perküsyon, inspirasyon ve ekspirasyon fazında fizyoterapistin elini hava kuşağı haline getirmesi ile uygulanır; enerji dalgalarının göğüs duvarından iletilmesi sekresyonun hareketini sağlar. Bu manevranın hava yolu obstrüksiyonuna ve SaO₂'de düşmeye neden olduğu gösterilmekle birlikte, aktif solunum teknikleri döngüsü uygulaması ile bu komplikasyonların azaldığı açıklanmıştır^[12,24]. Vibrasyon ve shaking, perküsyona göre daha hafif uygulamalardır ve yalnızca solunumun ekspirasyon fazında yapılır. Kosta kırığı olan ve cerrahi sonrası ağrılı hastalarda, vibrasyon uygulanabilmesine rağmen, shaking yapılmamalıdır^[24]. Sekresyon mobilizasyonunda manüel tekniklerin yanısıra drenaja yardımcı aletler de geliştirilmiştir. An-

cak bunlar yapılan çalışmalardan hiçbirinde manüel tekniklerden daha etkili bulunmamışlardır^[23].

MANÜEL HİPERİNFLASYON

Endotrakeal tüp veya trakeostomi tüpü ile mekanik ventilasyona bağlı olan hastalarda, atelektatik akciğerin açılması, sekresyonların atılması ve kompliansın artırılması amacı ile elle ventilasyon yöntemi olan manüel hiperinflasyon tekniği kullanılmaktadır^[5].

Teknikte 2-3 L AMBU veya "re-breathing" bag bir tarafta oksijen kaynağına, diğer tarafta ise trakeal tüpe bağlanır. Elle ventile edilen hastada artmış tidal volüm solunumu ile yavaş ve derin inspirasyon sağlanır ve dakikada 15 L oksijen verilir. Yavaş ve derin inspirasyonu, inspirasyonu tutma fazı ve hızlı ekspirasyon izler. İspirasyon basıncı 40 cmH₂O'dan düşük olmalıdır. Aksi takdirde, pnömotoraks, bronkospazm ve bronkoplevral fistül gelişebilir. İspirasyon basıncı takibi için manometrelerden yararlanılabilir^[5,25,26].

Doğru hasta seçimi ve etkin bir teknik, başarılı sonuca ulaştırır. Genellikle yan yatış pozisyonunda yapıldığı gibi, anterior bölgedeki sekresyonlar için sırtüstü pozisyon da tercih edilir. Uygulama sırasında kan basıncı ve SaO₂ izlenmelidir. Teknik sonunda aspirasyon uygulanır ve yapışkan sekresyonu çözmek için uygulama öncesi 5 cc kadar serum fizyolojik verilebilir. Manüel hiperinflasyon hemodinamiyi etkilediğinden, ciddi bronkospazm, pnömotoraks ve aritmisi olan hastalarda uygulanmamalıdır^[5,25,26]. Jones ve arkadaşları solunum yetmezliği nedeni ile mekanik ventilasyona bağlanan 20 hastada manüel hiperinflasyon uygulaması ile statik akciğer kompliansının anlamlı artış gösterdiğini bulmuşlardır^[12]. Manüel hiperinflasyonda uygulanan yüksek basınç, hemodinamik yanıtları etkileyerek intratorasik basıncın çok fazla artmasına neden olabilmektedir. Ayrıca, manüel hiperinflasyon nöroşirürjide yatan hastalarda İKB'yi artırabilmektedir. Uygulanan hava yolu basıncı, akım hızı ve inspire edilen oksijen yüzdesi (FiO₂) merkezlere göre değişiklik gösterebilmektedir. Bundan dolayı, yoğun bakımda yatan hastalarda manüel hiperinflasyonda en etkin basınç ve tidal volümün ne olduğu konusu tartışmalıdır ve bu konuda randomize çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır^[1,25,26].

ASPIRASYON

Sağlıklı bir insan, günde ortalama 100 mL bronşiyal sekresyon üretmektedir. Entübe hastalarda, öksürük refleksi ve yutma refleksi kaybolan hastalarda silia hareketi ve alveoler ventilasyon bozulduğundan, sekresyonların atılımı için aspirasyon yapılması gerekir. Aspirasyon hipoksemi, hemodinamik instabilite, trakeobronşiyal kanama ve hasar gibi komplikasyonlara yol açacağından asla rutin bir uygulama olmamalı ve yalnızca gereksinim olduğunda kullanılmalıdır^[5,27].

İşlem sırasında, öncesinde ve sonrasında FiO₂'nin artırılması ve uygulamanın yeterince kısa zamanda gerçekleştirilmesi komplikasyonları azaltmaktadır. Aspirasyon, hemofili, ciddi bronkospazm, aritmi ve pnömotoraksı olan hastalarda çok dikkatle ve mutlaka gerekiyorsa uygulanmalıdır. Aspirasyon entübe hastalarda yapıldığı gibi, bazen entübe olmayan hastalara da nazal veya oral yolla uygulanabilmektedir^[5,27].

Son zamanlarda kapalı devre kateter ile 24 saat trakeostomi tüpü veya endotrakeal tüpten aspirasyon yapılmaktadır. Bu uygulama, hipoksemi ve infeksiyon riskinin azaltılması için daha çok; immünsüpresif, refrakter hipoksemi ve aktif tüberkülozlu hastalarda tercih edilmektedir^[5].

SOLUNUM EGZERSİZLERİ

Spontan soluyan, koopere ve uyanık hastalarda akciğer volümünü artırmak için solunum egzersizlerinden yararlanılır. Solunum egzersizleri ile tidal volüm, torakal kafesin mobilitesi ve inspirasyon kapasitesi artırılır. Böylece, öksürük refleksinin etkinliği artarak sekresyon atılımı kolaylaşacaktır. Solunum egzersizleri nöromusküler hastalığı olan hastalar ve cerrahi sonrası yoğun bakımda yatan hastalarda uygulanabilir^[5].

Solunum egzersizleri entübe hastalarda mekanik ventilasyon sırasında endike değildir. Ancak, mekanik ventilasyondan ayrılma periyodunda önem taşır. Konvansiyonel mekanik ventilasyondan ayırmada T tüp sistemi, noninvasif mekanik ventilasyon, inspiratuvar kas eğitimi ve solunum egzersizlerinden yararlanılmaktadır. Ayırma işleminde öncelikle hastanın spontan solunumunun katıldığı mekanik ventilasyon modları tercih edilir. Ayırma sırasında

endotrakeal tüp veya trakeostomiden oksijen verilir.

Ayrırma işleminde kullanılan noninvaziv ventilasyon uygulamalarından aralıklı pozitif basınç solunumu (IPPB), sürekli pozitif hava yolu basıncı (CPAP) ve iki seviyeli pozitif hava yolu basıncı (BiPAP) tidal volümü artırarak solunum kas zayıflığı ve kas yorgunluğunu azaltmakta ve atelektaziyi önlemektedir^[4,5,28-31]. Atelektazinin önlenmesinde kullanılan diğer bir yöntem de ekspirasyon sonu pozitif basınç (PEEP) uygulamasıdır. Ekspirasyon sonunda verilen pozitif basınç, fonksiyonel rezidüel kapasiteyi artırarak alveollerin kollabe olmasını engellemektedir. PEEP'de basınç düzeyinin en uygun şekilde ayarlanması ile surfaktan korunmakta, akciğer kompliansı ve aynı FiO₂'de oksijenasyon artmaktadır. Ancak, PEEP'de basınç fazla verildiğinde barotravma ve pulmoner ödeme neden olacağından dikkatle uygulanmalıdır^[32].

Ayrırma sırasında hipoventilasyon gelişebileceğinden bu dönemde sekresyonların temizlenmesine yönelik fizyoterapi uygulamaları önem taşır. Sekresyonların atılımı için öksürme ve zorlu ekspirasyon tekniği kullanılabilir. İnspiratuvar kas eğitimi amacı ile inspiratuvar eşik yüklemeye "threshold loading" yönteminden de yararlanılabilmektedir. Yeterli ventilasyonu sağlamayı başaran hastalarda fizyoterapist solunum egzersizleri ve "incentive" spirometre ile solunum kas endüransını artırır^[4,5,28-31].

HASTA MOBİLİZASYONU ve EGZERSİZ

YBÜ'de yatan tüm hastalarda yeterli duyu girdisi, rahatlık, kuvvet, eklem ve kas mobilitesi için aktif ve pasif egzersizlere gereksinim olabilir. Ancak hastanın tıbbi durumu, yaralanmanın şiddeti ve mekanik ventilasyon hasta mobilizasyonunu kısıtlar^[5,23].

Paralizili hastalarda eklem hareketi ve kas tonusunu korumak amacı ile pasif egzersizler verilebilir. Ancak pulmoner arteriyel kama basıncı 18 mmHg'den büyük ise, alt ekstremitte egzersizleri pulmoner ödemi artıracığından dikkat edilmelidir. Fizyoterapist tarafından pasif olarak yaptırılan ekstremitte egzersizlerinin oksijen tüketimini %15 oranında artırdığı gösterilmiştir. Aşıl tendonu, kalça eklemi, iki eklem kateden kaslar ve vertebralara özel önem verilmelidir. Kontraktürlerin önlenmesi amacı ile splintlemeden de yararlanılabilmektedir^[5,22,23,33,34].

Uzun süreli yatak istirahati vazodilatasyona neden olacağından, vazokonstrüktör yeteneğinin bozulması nedeni ile ortostatik hipotansiyon gelişebilir. Bu nedenle yatak içinde normal eklem hareketleri yaptırılmalı; hasta önce yatak içinde ve yatak kenarında oturtulmalı ve daha sonra ayağa kaldırılıp, mobilize edilmelidir. Kardiyovasküler rezervi yeterli olmayan hastalarda dakika volümünü artıracığı için egzersiz tehlikeli olabilir^[5,22,23,33,34].

Sonuç olarak, fizyoterapist yoğun bakımda yatan hastalarda, fizyolojik ve metabolik süreçleri olumlu yönde etkileyen egzersiz ve mobilizasyon uygulamalarını, hastanın patolojisi ve genel durumunu gözönüne alarak ve mutlaka monitörize ederek uygulamalıdır.

KAYNAKLAR

1. Stiller K. Physiotherapy in intensive care towards an evidence-based practice. *Chest* 2000;188:1801-13.
2. Kendal L, Jackson SE. Intensive therapy: Physiotherapy management of the adult patient. In: Downie AD (ed). *Cash's Textbook of Chest, Heart and Vascular Disorders for Physiotherapists*. 4th ed. London: Faber and Faber Limited 1987:249-93.
3. Wong WP. Physical therapy for a patient in acute respiratory failure. *Phys Ther* 2000;80:662-70.
4. Ciesla ND. Chest physical therapy for patients in the intensive care unit. *Phys Ther* 1996;76:609-25.
5. Wooddard FH, Jones M. Intensive care for the critically ill adult. In: Pryor JA, Webber BA (eds). *Physiotherapy for Respiratory and Cardiac Problems*. 2nd ed. Edinburgh: Churchill Livingstone 1998; 267-93.
6. Kuntz WT. The acute care setting. In: Hillegas EA, Sadowsky SH (eds). *Essentials of Cardiopulmonary Physical Therapy*. Tokyo: WB Saunders Company 1994:592-630.
7. Palmer KNV, Sellick BA. The prevention of postoperative pulmonary atelectasis. *Lancet* 1953;1:164-8.
8. Thoren L. Postoperative pulmonary complications: Observations of their prevention by means of physiotherapy. *Acta Chir Scand* 1954;107:193-204.
9. Mac Kenzie CF, Shin B, McAslan TC. Chest physiotherapy: The effect on arterial oxygenation. *Anaesth Analg* 1978;57:28-30.
10. Mac Kenzie CF, Shin B. Cardiorespiratory function before and after chest physiotherapy in mechanically ventilated patients with post-traumatic respiratory failure. *Crit Care Med* 1985;13:483-6.
11. Stiller K, Jenkins S, Grant R. Acute lobar atelectasis: A comparison of five physiotherapy regimens. *Physiother Theory Pract* 1996;12:197-209.

12. Jones AYM, Hutchinson RC, Oh TE. Effects of bagging and percussion on total compliance of the respiratory system. *Physiotherapy* 1992;78:661-6.
13. Singer M, Vermaat J, Hall G, et al. Hemodynamic effects of manual hyperinflation in critically ill mechanically ventilated patients. *Chest* 1994;106:1182-7.
14. Horiuchi K, Jordan D, Cohen D, et al. Insights into the increased oxygen demand during chest physiotherapy. *Crit Care Med* 1997;25:1347-81.
15. Imle C, Mars MP, Ciesla ND, Anderson PA, Delaney PA. The effect of chest physical therapy on intracranial pressure and cerebral perfusion pressure. *Physiotherapy Canada* 1997;1:48-55.
16. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: A severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985;13:818-29.
17. de Boisblanc BP, Castro M, Everet B, et al. Effect of air-supported, continuous, postural oscillation on the risk of early ICU pneumonia in nontraumatic critical illness. *Chest* 1993;103:1543-7.
18. Imle PC. Physical therapy for patients with cardiac, thoracic or abdominal conditions following surgery or trauma. In: Irwin C, Tecklin JS (eds). *Cardiopulmonary Physical Therapy*. 3rd ed. St Louis: Mosbys 1995:382-3.
19. Prokocimer P, Garbino J, Wolff M, et al. Influence of posture on gas exchange in artificially ventilated patients with focal lung disease. *Intensive Care Med* 1983;9:69-72.
20. Wong PW. Use of body positioning in the mechanically ventilated patient with acute respiratory failure: Application of Sackett's rules of evidence. *Physiother Theory Pract* 1999;15:25-41.
21. Papert D, Rossaint R, Klaus S. Influence of positioning on ventilation-perfusion relationship in severe adult respiratory distress syndrome. *Chest* 1994;106:1511-6.
22. Brimiouille S, Morainre JJ, Norrenberg M, et al. Effects of positioning and exercise on intracranial pressure in neurosurgical intensive care unit. *Phys Ther* 1997;77:1682-9.
23. Mac Kenzie CF. Physiological changes following chest physiotherapy. In: Mac Kenzie CF (ed). *Chest Physiotherapy in the Intensive Care Unit*. 2nd ed. Baltimore: Williams and Wilkins 1989; 240-2.
24. Pryor J. Mucociliary clearance. In: Ellis E, Alison J (eds). *Key Issues in Cardiorespiratory Physiotherapy* 1992:105-30.
25. Denehy L. The use of manual hyperinflation in airway clearance. *Eur Respir J* 1999;14:958-65.
26. Hodgson C, Carroll S, Denehy L. A survey of manual hyperinflation in Australian Hospitals. *Aust J Physiother* 1999;45:185-93.
27. Stone KS, Turner B. Endotracheal suctioning. *Ann Rev Nurs Res* 1989;7:28.
28. Laws AK, McIntyre RW. Chest physiotherapy: A physiological assessment during intermittent positive pressure ventilation in respiratory failure. *Can Anaesth Soc J* 1969;16:487-93.
29. Sutton PP, Pavia D, Bateman JEM, Clarke SW. Chest physiotherapy: A review. *Eur Respir Dis* 1982;63:188-201.
30. Bott J, Keilty EJS, Brown A, Ward ME. Nasal intermittent positive pressure ventilation. *Physiotherapy* 1992;78:93-6.
31. Norrenberg M, Vincent JL. A profile of European intensive care unit physiotherapists. *Intensive Care Med* 2000;26:988-94.
32. Tyler DC. Positive end expiratory pressure: A review. *Intensive Care Med* 1983;11:300-7.
33. Daber SE, Jackson SE. Role of the physiotherapist in the intensive care unit. *Intensive Care Nurs* 1987;3:165-71.
34. Norrenberg M, DeBacker D, Morainre JJ, et al. Oxygen consumption can increase during passive leg mobilization. *Intensive Care Med* 1995;21:177.