

Postoperatif Fizyoterapi

Uzm. Fzt. Sema Gül Türk¹, Uzm. Fzt. Anıl Şahin², Prof. Dr. Burçin Çelik³

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kardiyopulmoner Fizyoterapi, Samsun

²Akdeniz Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Antalya

³ Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi AD, Samsun

ÖZET

Postoperatif fizyoterapi cerrahi girişimler sonrasında ortaya çıkan atelettazi, bronkopulmoner enfeksiyonlar ve dispne gibi pulmoner komplikasyonları önlemede etkin bir yöntemdir. Bu yazıda literatür ve klinik bilgilerden destekle göğüs duvarı cerrahileri sonrası pulmoner fizyoterapi uygulamalarından bahsedilecektir.

Göğüs duvarı rekonstrüksiyon cerrahisi geçiren hastada total akciğer kapasitesi, rezidüel volüm ve vital kapasitede azalma meydana gelmektedir. Hastaya preoperatif dönemde doktorunun yönlendirmesi ile pulmoner rehabilitasyon programı oluşturularak postoperatif döneme hazırlık yapılır.

Çeşitli kanıt düzeylerine sahip pulmoner rehabilitasyon uygulamaları; aktif solunum döngüsü, solunum egzersizleri, akciğer volümünü artıran teknikler, mobilizasyon vb. postoperatif pulmoner komplikasyonları önleneyebilir veya minimum düzeyde tutabilir.

Basit, uygun maliyetli ve güvenli olan pulmoner rehabilitasyona vurgu yapan klinik faydaların göz önünde bulundurulması, cerrahi başarısında, maliyet etkinliğinde ve hastanın sonuçlarında önemli olacaktır.

Anahtar Kelimeler: fizyoterapi, postoperatif, pulmoner rehabilitasyon, göğüs duvarı

ABSTRACT

Postoperative physiotherapy is a technique which affective at preventing pulmonary complications like atelectasis, broncopulmonary infections and dyspnea. In this article, we will discuss the applications of pulmonary physiotherapy after chest wall surgery with the support of literature and clinical information.

Total lung capacity, residual volume and vital capacity decreases at the patient who has chest wall surgery. In the preoperative period, a pulmonary rehabilitation program is prepared with the guidance of the doctor and preparation is made for the postoperative period.

Pulmonary rehabilitation practices with various levels of evidence such as active breathing cycle, breathing exercises, techniques to increase lung volume, mobilization can prevent or keep to a minimum level to postoperative pulmonary complications.

Considering the clinical benefits putting emphasis on to pulmonary rehabilitation which is simple, cost effective and safe would be important in surgery success, cost effectiveness and patient's outcomes.

Keywords: physiotherapy, postoperative, pulmonary rehabilitation, chest wall

Giriş

En önemli fonksiyonu respirasyon ve içindeki vital yapıların korunması olan göğüs duvarı; klavikula, skapula, kostalar, sternum, vertebral kolon, pariyetal plevra, solunum kasları ve solunum kaslarını santral sinir sistemine bağlayan sinirler gibi yapıların bir araya gelmesiyle oluşan stabil ve esnek bir yapıdır. Bu yapılar solunum pompasının önemli birer parçasıdır ve respirasyonun etkin biçimde gerçekleşebilmesi için normal fonksiyonlarda olması gerekmektedir. Göğüs duvarı hareketleri birçok yapının birbiriyle etkileşmesine bağlı olarak meydana gelmektedir. Birçok değişken kuvvet göğüs duvarının mekanik yapısı üzerinde etkilidir ve bu da akciğer hacim ve kapasitelerinin oluşmasında önemli rol oynamaktadır. Akciğer hacim ve kapasitelerinden bazılarında (total akciğer kapasitesi, fonksiyonel rezidüel kapasite, rezidüel volüm, vital kapasite) göğüs deformiteleri sonucu azalma meydana gelmektedir ve kişilerde restriktif tip solunum bozukluğu görülmektedir (1, 2).

Göğüs duvarı tümörlerinin çoğunda geniş cerrahi rezeksiyonla yapılan müdahaleler en etkili tedavi yöntemidir. Cerrahi yapılan bölgenin geniş olması nedeniyle ağrı, diğer cerrahi müdahalelere göre fazla olmaktadır. Potansiyel ölü boşlukları doldurmak, yumuşak doku ile kemik dokuyu stabilize edip onarmak ve estetik görünüm kazandırmak amacıyla yapılan göğüs duvarı rekonstrüksiyon işlemlerinde solunumla ve ağrıyla ilgili sorunları çözmek öncelik taşımaktadır (3). Ağrı vücudun herhangi bir yerinden başlayan, organik bir nedene bağlı olan veya olmayan, kişinin geçmişteki deneyimleri ile ilgili, duysal, emosyonel, hoş olmayan bir duygu olarak tanımlanır (4). Son dönem aneljezikler ve ağrı pompaları ağrı ile başa çıkmada yardımcı olmaktadır fakat yeterli değildir. Fizyoterapide gevşeme ve solunum kontrolü teknikleri ağrıyı azaltmaktadır ve postoperatif dönemde iyileşmeyi etkileyen önemli bir faktördür. Literatürde ağrı kontrolünün sağlanması ile postoperatif cerrahi komplikasyonların azaltıldığı belirtilmiştir (5).

Solunum terapistleri hem hastanın ağrıyla başa çıkabilmesi hem de solunum kapasitesini artırmak amacıyla pre-post operatif pulmoner fizyoterapi uygulamaları yapmaktadır.

Göğüs duvarı cerrahisinde müdahale alanının genişliği ve immobilizasyon nedeniyle postoperatif dönemde çeşitli pulmoner komplikasyonlar ortaya çıkmaktadır. Postoperatif mortalite ve morbiditenin en önemli nedeni sayılan postoperatif pulmoner komplikasyonlarda (PPK), son yıllarda anestezi ve cerrahi alanındaki yenilikler ile postoperatif ağrı tedavisindeki gelişmeler sonucu belirgin azalma sağlanmıştır (6-8). Buna rağmen toraks cerrahileri sonrası görülen PPK oranı operasyon tipi, insizyon tipi ve çıkartılan doku büyüklüğü gibi faktörlere bağlı olarak %7-36 arasında değişkenlik göstermektedir (6, 8-10). Cerrahi boyunca ve sonrasında hastanın immobil olması, alınan anestezi, ağrı, ağrıya bağlı olarak yetersiz öksürme ve diyafragma fonksiyon bozukluğu fonksiyonel rezidüel kapasitede (FRK) azalmaya ve havayollarında kollapsa neden olmaktadır. Bunun yanı sıra cerrahi esnasında uygulanan anestezinin siliyer aktiviteyi ve mukus atılımını azaltarak atelettaziye sebep olduğu bilinmektedir. Pulmoner fonksiyonları olumsuz etkileyen tüm bu nedenlerin sonucu olarak atelettazi, hipoksemi, pulmoner enfeksiyonlar, solunum depresyonu, entübasyon sonucu bronkospazm gibi birçok PPK'lar ortaya çıkmaktadır

relaksasyonu sağlama, hiperventilasyonu önleme ve dispne algısını tolere edebilmede hastaya yardımcı olur. Hastadan nefesi burnundan alıp ağızından vermesi değil, sakın abdominal solunum yapması istenir. Her döngü solunum kontrolü ile başlar ve solunum kontrolü ile biter (18).

Torakal ekspansiyon egzersizleri; akciğer kapasitesini tidal volümün üzerine çıkarmak amacıyla uygulanır. Bu sayede kollateral ventilasyon aracılığıyla havayolu direnci azalır, birbirine komşu alveoller genişler, sekresyon mobilizasyonu sağlanır ve sekresyon nedeniyle kollabe olan akciğer dokusu reekspanse olur. Ayrıca göğüs kafesinin mobilitesi ile solunum kaslarındaki kuvvet ve endurans artışı da torakal ekspansiyon egzersizleriyle ilişkilendirilebilir. Gerekirse bu evrede perküsyon, vibrasyon, shaking gibi yöntemlerden faydalanılabilir (19).

Zorlu ekspirasyon tekniği (ZET) ; solunum kontrolü ve 1-2 zorlu ekspiratuvar manevranın (huffing) kombinasyonundan oluşmaktadır. Huffing; glottis açıkken yapılan zorlu ekspirasyon manevrasıdır. Huffing sırasında plevral basınç pozitifleşir ve eşit basınç noktasında alveoler basınçla eşitlenir. Bu noktadan ağıza doğru havayolu dışındaki basınç, içindeki basınçtan yüksektir. Böylelikle havayolu dinamik bir kompresyon ile sıkıştırılır. ZET'in birkaç defa tekrarlanması artmış bronşiyal sekresyonların ağıza doğru hareket etmesini sağlar. ZET ile öksürmenin karşılaştırıldığı bir çalışmada ikisinin de sekresyon mobilizasyonunda etkili olduğu fakat ZET'in daha az efor gerektirdiği bulunmuştur (20). Bunun yanı sıra öksürmenin, yüksek transpulmoner basınca bağlı olarak havayollarında daha büyük kompresyon ve tahrişe neden olabileceği belirtilmektedir (21)

Doğru uygulanan bir ASD tekniği aşırı sekresyonları olan ve spontan nefes alıp veren birçok hasta grubunda kullanılabilir. Postoperatif dönemde yeterli analjezinin sağlanıp operasyon bölgesinin desteklenmesi halinde rahatlıkla uygulanabilen bir yöntemdir. Hastanın ihtiyaçları doğrultusunda perküsyon, vibrasyon, postüral drenaj uygulanabilir.

1.b. Perküsyon

Kubbe şekline getirilmiş avuç içleri ile ritmik el bileği fleksiyonu ve ekstansiyonu hareketinin göğüs kafesi üzerine uygulandığı bir tekniktir. Yetişkinlerde tek veya çift elle, çocuklarda ise 2 veya 3 parmak ile yapılabilir. Perküsyon ile yaratılan mekanik osilasyonları göğüs duvarından iletilerek sekresyon mobilizasyonuna yardımcı olmaktadır. Uygulama sırasında intratorasik basınç artar. Çocuklar, bebekler ve infantlar aktif solunum tekniklerine katılmayacaklarından perküsyon öksürüğü stimule etmede etkilidir. Hızlı yapılan perküsyon sekresyon temizlenmesi açısından yavaş yapılan perküsyondan daha etkilidir (24).



Şekil 2: Perküsyon (25)

Perküsyon hem klinik olarak stabil hem de akut alevlenme döneminde kullanılabilen bir yöntemdir. Hassas havayollarına sahip kişilerde kuvvetlice yapılan perküsyon bronkospazma yol açabilir. Uzamış perküsyon hipoksemiye sebep olabilir. Yanı sıra torakal ekspansiyon egzersizleriyle birlikte yapılan ve 30 sn'den az süren perküsyon sırasında oksijenasyonda düşme olması pek beklenmez. Hemoptizi (10 ml'den daha fazla), stabil olmayan kırıklar ve ciddi osteoporoz durumunda kontraendikedir.

1.c. Vibrasyon – Shaking – Kompresyon

Solunum döngüsünün ekspirasyon fazı boyunca göğüs duvarına titreşimli bir kuvvetin manuel olarak uygulanmasıdır. Eğer kaba bir hareketle uygulanırsa **Shaking**, daha nazik bir hareketle uygulanırsa **Vibrasyon** denir. **Kompresyon** ise huffing ve öksürme esnasında toraksa manuel olarak devamlı bir basıncın uygulanmasıdır. Shaking ve vibrasyon, göğüs duvarı boyunca iletilen ossilasyonlara sekonder olarak artmış ekspiratuar hava akışı prensibine dayanmaktadır. Ekspiratuar akış hızındaki bu artışın havayolu temizlenmesi ve öksürüğün uyarılmasına yardımcı olabileceği kabul edilmektedir (26). Shaking, vibrasyon ve kompresyon artmış sekresyonların atılımına yardımcı olur. Genellikle öksürme refleksini uyarmada da kullanılır.

Shaking ve vibrasyon, bebekler ve infantlara 2 veya 3 parmakla uygulanabilir. Kompresyon ise postoperatif hastalarda öksürme veya huffing sırasında insizyon yerini desteklemek açısından oldukça kullanışlı bir yöntemdir. Hemoptizi, unstabil kırıklar ve ciddi osteoporoz durumlarında kontraendikedir (27).



Şekil 3: Vibrasyon (28)

2. Akciğer Volümünü Artran Teknikler

Akciğer volümünü artıran teknikler aktif solunum egzersizleri ve mekanik yardımcı solunum egzersizlerinden oluşmaktadır. Tüm bu egzersizlerin amaçları dispneyi azaltmak, solunum paternini düzeltmek, solunum kas kuvvetini artırmak, alveolar ventilasyonu artırmak, atelettaziyi önlemek ve göğüs duvarı mobilitesini artırmaktır.

2.a. Büzük Dudak (Pursed lips) Solunum Egzersizi

Büzük dudak solunumu ekspirasyon sırasında küçük havayollarının erken kapanmasıyla oluşabilecek hava hapsini önler. Ekspirasyon süresini ve volümünü artırır ve dispneik durumlarda uygulanır. Oksijenasyonu, alveolar ventilasyonu ve egzersiz toleransını artırır. Dispne algısını, solunum iş yükünü, yardımcı solunum kas aktivitesini ve solunum hızını azaltır (29).

2.b. Diyafragmatik Solunum Egzersizleri

Paradoksal solunumu düzeltir, ventilasyon/perfüzyon oranını düzenler. En sık diyafragmanın gevşediği ve maksimum kasılabileceği 45 derecelik yüksek yatış pozisyonunda uygulanır (29).

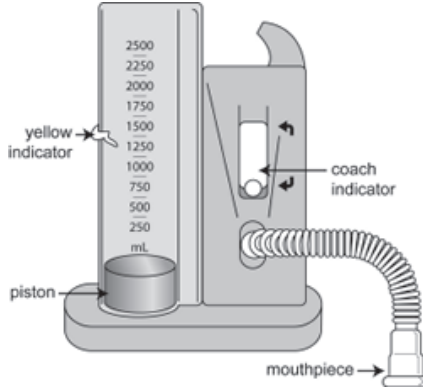
2.c. Segmental Lokal Ekspansiyon Solunum Egzersizleri

Bölgesel ventilasyonu, alveolar ve alveolar kollateral ventilasyonu, oksijenasyonu artırır. Plevral sıvı birikimini önler ve drenajını sağlar. Sekresyon atılımını sağlar. Paradoksal solunumu düzenler. Göğüs kafesi mobilitesini geliştirir (29).

2.d. İnsentif Spirometri (IS)

Vizuel feedback sağlayarak hastanın inspiratuar kapasitesini artırmak için tasarlanmış akım veya volüme duyarlı mekanik cihazlardır. Hastaya vizuel motivasyon sağlayarak tidal volüm veya inspiratuar akış hızını optimize etmeye yarar. Fizyolojik faydaları; inspiratuar akış sırasında direncin azalması ve kollateral ventilasyonun artmasıdır.

İnsentif spirometri bugüne kadar birçok çalışmada IPPB, CPAP, pulmoner fizyoterapi, erken mobilizasyon, derin solunum, PEP gibi tekniklerle çeşitli kombinasyonlar yapılarak kullanılmıştır fakat çalışmalar IS'nin diğer tekniklere oranla kesin yararlarını göstermede başarısız olmuşlardır. Üst batin ve kardiyak cerrahinin ardından gelişebilecek pulmoner komplikasyonları önlemede IS kullanımı ve derin solunum egzersizleri diğer fizyoterapi modalitelerinden daha etkilidir (30). Yapılan bir çalışmada IS eğitiminin ve yatak içinde kullanımının kolay olmasına rağmen hastaların önemli bir kısmının postoperatif dönemde IS'yi solunum fizyoterapistinden bağımsız olarak efektif biçimde kullanamadıklarını göstermektedir (31).



Şekil 4: İnsentif spirometri (32)

2.e. CPAP (Devamlı Pozitif Havayolu Basıncı)

Spontan solunumu olan fakat destek gerektiren hastalarda respiratuar döngü boyunca supra-atmosferik basınçlı havanın uygulanmasıdır. CPAP'ın şant fraksiyonunu azaltması, akciğer kompliyansını iyileştirmesi, arteryel saturasyonu artırması ve solunum iş yükünü azaltması FRK'de artış sağlamasıyla ilişkilendirilir. FRK artışıyla ilgili öne sürülen mekanizma ventilasyondaki kollateral kanallardır. CPAP uygulamasında akciğer kapasitesini arttıran teknik; obstrükte olmuş akciğer bölümlerine akım direncini düşürerek kollateral ventilasyonla hava akışının sağlanmasıdır. FRK artışı uygulanan CPAP düzeyi ile orantılıdır.

CPAP uygulamasının Tip1 akut solunum yetmezliği, pulmoner kontüzyon ve yelken göğüs (flail chest), kardiyojenik pulmoner ödem, obstrüktif uyku apnesi ve postoperatif/nörolojik bir hastalığa sekonder gelişen atelektazinin tedavisinde etkili olduğu yapılan çalışmalarla kaydedilmiştir (33).

CPAP uygulaması sırasında kollateral ventilasyon kanallarının açılması, sekresyon atılımı için potansiyel bir etki yaratır. Kollateral ventilasyon sekresyonların gerisinden hava akışına izin verdiği için sekresyon mobilizasyonuna katkı sağlar (33).

CPAP, FRK'de azalmayla karakterize (aynı zamanda solunum fonksiyonları ve arteryel kan gazlarındaki düşüşle de ilişkili) ve diğer ekspansiyon tekniklerinin etkin veya uygun olmadığı durumlarda kullanılabilir.

GÖĞÜS DUVARI HASTALIKLARI VE CERRAHİSİ

Yüz maskesi, nazal maske, ağızlık, endotrakeal tüp veya trakeostomi tüpü aracılığıyla uygulanabilir. Çoğunlukla ağızdan solunum yapan bir hasta için nazal maske kullanılması, hava basıncındaki kayıptan dolayı yanlış CPAP seviyelerinin algılanmasına neden olacağından bu tip bir hastanın yüz maskesi kullanması daha uygundur. Tolere edilebilirse 2 saatte bir 30 dk boyunca 10 cmH₂O'dan yüksek bir basınçla uygulanması tavsiye edilmektedir. Sürekli CPAP uygulamalarında nemlendirme gereklidir (33).

CPAP uygulamasının kesin kontraendikasyonu drene edilmemiş pnömotorakstr. Potansiyel yan etkileri; artan intratorasik basınca sekonder gelişen kardiovasküler instabilite (özellikle hipovolemi varlığında), barotravma, hipoventilasyon ve CO₂ retansiyonudur. Maske ile uygulanan CPAP nazal bası yaraları, gastrik distansiyon ve aspirasyona neden olabilir. Uykulu ve kusma ihtimali olan hastalarda maske uygulaması yapılacaksa uygun monitorizasyon da sağlanmalıdır. Unstabil yüz kırıkları veya yüz laserasyonlarında, laringeal travmada, artmış intrakranial basınçta, kafatası kırıklarında, ciddi hiperinflante akciğer hastalıklarında ve yakın zamanlı özofageal/trakeal anastomoz yapılmış durumlarda gerekli ise yalnızca maske CPAP uygulaması çok dikkatli bir şekilde yapılmalıdır. Ayrıca CPAP antidiüretik hormon (ADH) üretimini etkilediğinden bazı hasta gruplarında idrar çıkışı kontrol edilmelidir (34).



Şekil 5: Yüz maskesi ile CPAP uygulanması (35)



Şekil 6: Nazal maske ile CPAP uygulanması (36)

2.f. PEP (Pozitif Ekspiratuar Basınç)

Ekspirasyon boyunca havayolu içine pozitif basınç uygulanmasıdır. PEP, ekspirasyon sonu akciğer volümünü artırarak havayolu direncini düşürür ve küçük havayollarındaki kapanmayı önler. Sonuçta kollateral ventilasyon kanallarının açılmasıyla hava akışı mukus tıkaçların arkasından geçerken sekresyon mobilizasyonunu kolaylaştırır. Bir çalışmada PEP ile konvansiyonel fizyoterapi teknikleri (postüral drenaj ve perküsyon) karşılaştırılarak balgam miktarının ve transkutanöz gerginliğin arttığını rapor etmişlerdir (37). Bir başka çalışmada PEP/ZET ve ASD karşılaştırılmış ve elde edilen sonuçlar göre; PEP maskesinin çok etkili olmadığı ve sekresyonun büyük çoğunluğunun ASD tekniği sırasında atıldığı gösterilmiştir (38).

Postoperatif dönemde saatte bir PEP uygulaması postoperatif pulmoner komplikasyon riskini azaltıcı profilaktik bir etkiye sahiptir (39). Maksimum etki için hasta ekspirasyon fazı ortasında 10-20 cmH₂O basınca ulaşmayı hedeflemelidir. Stabil hastalarda günde 2 kez 15 dakikalık tedavi süresi önerilmektedir. PEP veya yüksek basınçlı PEP uygulamasının, hava hapsi riski bulunan hastalarda kullanımı uygun olmayabilir ve 10 ml'den fazla hemoptizi olan hastalarda kontrendikedir (40).

3. Mobilizasyon

Erken dönem pasif veya aktif mobilizasyon, muskuloskeletal, kardiyopulmoner ve santral sinir sistemini stimüle eder, dekondüsyonun olumsuz etkilerini limitler. İmmobilizasyon döneminde uygulanan germeler ve normal eklem hareketi konnektif dokudaki olumsuz değişiklikleri ve kas kısalıklarını önler, eklem hareket açıklıklarını korur. Omurga ve özellikle torakal bölge eklemleri de göz ardı edilmemelidir. Hastanın durumuna uygun yoğunlukta aktif mobilizasyon, oksijen transportunu artırmak için kardiyopulmoner ve kardiovasküler yanıtların açığa çıkarılmasına yardımcı olur (41).

Erken ambulasyon postoperatif dönemdeki birçok düşük risk grubundaki hastada komplikasyonların önlenmesinde etkili bir yöntemdir. Egzersiz ve ayakta duruş pozisyonu, havayolu direncini azaltır, havanın akciğerler içinde dağılmasını artırır ve sekresyon mobilizasyonunu kolaylaştırarak akciğer kapasitesini artırır. Ayrıca bazen ambulasyonla birlikte spontan öksürme tetiklenebilmektedir.

4. Egzersiz Eğitimi

4.a. Solunum Kas Eğitimi

İstemli hiperpne, inspiratuar resistif yükleme, inspiratuar eşik yükleme yöntemleri ile solunum kaslarının kuvvet ve endüransının artırılmasıdır.

4.b. Genel Vücut Egzersizleri ve Postür Egzersizleri

Yardımcı solunum kas aktivasyonu nedeniyle boyun ve üst sırtta oluşan kas spazmı ve ağrıyı azaltmak, meydana gelen kötü postürü düzeltmek ve hastanın enerji tüketimini azaltmak amacıyla uygulanır. Kan dolaşımını, eklem hareketliliğini, kas kuvvetini, egzersiz toleransı ve kapasitesini, duysal girdiyi artırır. Yaşam kalitesini yükseltir, bireyin günlük yaşam aktiviteleri içinde bağımsızlığı artırır.

Egzersizler uygulanırken hastada kesinlikle solunum iş yükünde artış, hemodinamik instabilite ve kardiak aritmi olmamasına dikkat edilmelidir.

Germe ve mobilizasyon egzersizleri; Pektoralis majör, üst sırt bölgesi, göğüs duvarı çevresindeki tüm eklem, kas ve ligamentler mobilize edilip gerilir. Günde 4 defa, 20 tekrar olarak uygulanır ve germenin son noktasında 8 sn tutulur. Egzersizler derin solunum egzersizleri ile birlikte uygulanır.

Kuvvetlendirme egzersizleri; özellikle pektoralis majör, abdominal, torasik ve sırt kasları kuvvetlendirilir. Egzersizlerde 0, 50 kg ağırlıklar ya da elastik dirençli bantlar kullanılır. Haftada 3 kez, günde 1 defa, 10-20 tekrar olarak uygulanır.

Ayrıca statik ve dinamik aktiviteleri kapsayan postüral düzgünlük egzersizleri ve proprioseptif egzersizler de programa ilave edilmelidir (42).

4.c. Gevşeme Egzersizleri ve Pozisyonları

Yardımcı kas aktivitesini, dispneyi ve solunum iş yükünü azaltır. Solunum kontrolü sağlar, solunum frekansını düzenler. Gevşeme pozisyonları; yüksek yan yatış, sırtüstü yüksek yatış, kollar destekli sandalyede öne doğru oturma, masadan destek olarak öne doğru oturma ve önden veya arkadan destek olarak ayakta durma şeklindedir.

KAYNAKLAR

1. Bayraktaroglu M, Yıldız BP. The importance of the thoracic wall in terms of respiratory function. *Turkiye Klinikleri J Thor Surg-Special Topics* 2018; 9: 7-10.
2. Demirdöver C, Geyik A, Karaca C. Prosthetic replacement and reconstruction of the chest wall. *Turkiye Klinikleri J Thor Surg-Special Topics* 2018; 9: 160-5.
3. Kaya SO, Usluer O, Yakut FC. Chest wall reconstruction and resection. *Turkiye Klinikleri J Thor Surg-Special Topics* 2018; 9: 155-9.
4. Aydın ON. Ağrı ve Ağrı Mekanizmalarına Güncel Bakış, ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi 2002; 3: 37-48.
5. Wheatley RG, Somerville ID, Sapsford DJ, Jones JG. Postoperative hypoxaemia: comparison of extradural, i.m. and patient-controlled opioid analgesia. *Br J Anaesth* 1990; 64: 267-75.
6. Reeve JC. Physiotherapy interventions to prevent postoperative pulmonary complications following lung resection. What is the evidence? What is the practice? *New Zealand Journal of Physiotherapy* 2008; 36: 118-30.
7. European Society of Thoracic Surgeons databasesilver book. www.ests.org/documents/PDF/Database-silverbook-2011. Updated April 01, 2011. Accessed September 22, 2014.
8. Stéphan F, Boucheseiche S, Hollande J, Flahault A, Cheffi A, Bazelly B, et al. Pulmonary complications following lung resection: a comprehensive analysis of incidence and possible risk factors. *Chest* 2000; 118: 1263-70.
9. Varela G, Ballesteros E, Jiménez MF, Novoa N, Aranda JL. Costeffectiveness analysis of prophylactic respiratory physiotherapy in pulmonary lobectomy. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006; 29: 216-20.
10. Denehy L. Physiotherapy and thoracic surgery: thinking beyond usual practice. *Physiother Res Int* 2008; 13: 69-74.
11. Hough A. *Physiotherapy in Respiratory Care*. 3th ed. Salisburn: Nelson Thornes; 2001.p.248-70.

12. Mutlu B. Kronik akciğer hastalığında preoperatif değerlendirme. In: Umut S, Erdinç E; editör. Tanımdan tedaviye kronik obstrüktif akciğer hastalığı. Toraks Kitapları. İstanbul: Aves Yayıncılık; 2008; 6: 287-307.
13. Feltracco P, Serra E, Barbieri S, Milevoj M, Ori C. Postoperative care of patients undergoing lung resection. *J Anesthe Clinic Res* 2012; 4: 282.
14. Zehr KJ, Dawson PB, Yang SC, Heitmiller RF. Standardized clinical care pathways for major thoracic cases reduce hospital costs. *Ann Thorac Surg* 1998; 66: 914-9.
15. Özalevli S. Pre ve Postoperatif Pulmoner Rehabilitasyon. In: Erk M, Ergun P, eds. Pulmoner Rehabilitasyon. Toraks Kitapları. İstanbul: Aves Yayıncılık; 2009; 8: 179-94.
16. Klepetko W, Aberg TH, Lerut AE, Grodzki T, Velly JF, Walker WS, et al. Structure of general thoracic surgery in Europe. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001; 20: 663-8.
17. Özalevli S. Toraks cerrahisinde postoperatif pulmoner rehabilitasyon. *Toraks Cerrahisi Bülteni* 2015; 6: 16-25.
18. Lewis LK, Williams MT, Olds TS. The active cycle of breathing technique : A systematic review and meta-analysis. *Respir Med*, 2012; 106: 155-72.
19. Tucker B, Jenkins S. The effect of breathing exercises with body positioning on regional lung ventilation. *Aust J Physio* 1996; 42: 219-27.
20. Hasani A, Pavia D, Agnew JE, Clarke SW. Regional lung clearance during cough and FET: Effects of flow and viscoelasticity. *Thorax* 1994; 49: 557-61.
21. Langlands J. The dynamics of cough in health and in chronic bronchitis. *Thorax* 1967; 22: 88-96.
22. http://file.toraks.org.tr/TORAKSFD23NJKL4NJ4H3BG3JH/10_kongre_kurs/sunum/s_savci_havayolu_klirensi_bozuk_hastaya_yaklasim.pdf
23. Jones M, Moffatt F. Active cycle of breathing techniques. In: Jones M, Moffatt F, eds. *Cardio-pulmonary Physiotherapy*. Guildford: BIOS Scientific Publishers Ltd; 2002.p.71-73.
24. Gallon A. Evaluation of chest percussion in the treatment of patients with copious sputum production. *Respir Med* 1991; 85: 45-51.
25. <http://eclinicalworks.adam.com/content.aspx?productId=39&pid=60&gid=000051&print>
26. MacLean D, Drummond G, MacPherson C, McLaren G, Prescott R. Maximum expiratory airflow during chest physiotherapy on ventilated patients before and after the application of an abdominal binder. *Intensive Care Med* 1989; 15: 396-9.
27. Jones M, Moffatt F. Manual techniques 2 – Chest shaking, vibrations and compression. In: Jones M, Moffatt F, eds. *Cardiopulmonary Physiotherapy*. Guildford: BIOS Scientific Publishers Ltd; 2002.p.107-8.
28. https://thebuffalotruck.com/chest_percussion_diagram.php.
29. Solomen S, Aaron P. Breathing techniques – A review. *IJPESH* 2015; 2: 237-41.
30. Thomas JA, McIntosh JM. Are incentive spirometry, intermittent positive pressure breathing, and deep breathing exercises effective in the prevention of postoperative pulmonary complications after upper abdominal surgery? A systematic overview and meta-analysis. *Phys Ther* 1994; 74: 3-10.
31. Lederer DH, Van de Water JM, Indech RB. Which deep breathing device should the postoperative patient use? *Chest* 1980; 77: 610-3.
32. Science Olympiad Student Center Wiki, Anatomy / Respiratory System. Erişim adresi: <https://scioly.org/wiki/images/a/af/Spirometer.gif>
33. Denehy L, Barney S. The use of positive pressure devices by physiotherapists. *Eur Respir J* 2001; 17: 821-9.

34. Jones M, Moffatt F. Continuous Positive Airways Pressure. In: Jones M, Moffatt F, eds. Cardiopulmonary Physiotherapy. Guildford: 2000.p.76-7.
35. <http://sesanltd.com.tr/cpap-maskesi-nedir/>
36. <https://urun.gittigidiyor.com/kozmetik-kisisel-bakim/fisher-paykel-405-maske-nazal-maske-402625868>
37. Falk M, Kelstrup M, Anderson JB, Kinoshita T, Falk P, Stovring S, Gotghen I. Improving the ketchup bottle method in positive expiratory pressure, PEP, in cystic fibrosis. *Euro J Respir Dis* 1984; 65: 423-32.
38. Hofmeyr JL, Webber BA, Hodson ME. Evaluation of positive expiratory pressure as an adjunct to chest physiotherapy in the treatment of cystic fibrosis. *Thorax* 1986; 41: 951-4.
39. Ricksten SE, Bengtsson A, Soderberg C, Thorden M, Kvist H. Effects of periodic positive airway pressure by mask on postoperative pulmonary function. *Chest* 1986; 89: 774-81.
40. Falk M, Anderson JB. Positive expiratory pressure (PEP) mask. In: Pryor JA, ed. *Respiratory Care*. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1991.p.51-63.
41. Dean E. Oxygen transport: A physiologically-based conceptual framework for the practice of cardiopulmonary physiotherapy. *Physiotherapy* 1994; 80: 347-55.
42. Özyılmaz S. Göğüs duvarı deformatelerinde pulmoner rehabilitasyon. In: Liman TŞ, Cangır KA, Çelik B, editörler. *Pulmoner Rehabilitasyon*. İstanbul: AVES; 2015.p.91-6.