

Bronşektazide Pulmoner Rehabilitasyon

Pulmonary Rehabilitation In Bronchiectasis

Dr. Sabri Serhan OLCAY

Burdur Devlet Hastanesi Göğüs Hastalıkları, Pulmoner Rehabilitasyon Ünitesi, Burdur

ÖZET

Bronşektazi diğer kronik havayolu hastalıklarında da olduğu gibi ataklarla seyreden ve bu yüzden ekonomik yükü yıllar içinde artan, sık rastlanılan bir hastalıktır. Bir çok sebebe bağlı ortaya çıkabilir, hastalık bronşların kalıcı anormal genişlemesi ile karakterizedir. Kronik inflamasyon ve enfeksiyonla gelişen bu kısır döngüyü kırmada pulmoner rehabilitasyon (PR) önemli bir tedavi seçeneğidir. Hava yolu temizleme teknikleri, egzersiz eğitimi ve eğitim kişiye özel planlanır ve uygulanır. PR' un bronşektazi atakta uygulanması ve uzun dönem etkileri ile ilgili çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Bronşektazi, pulmoner rehabilitasyon, hava yolu temizliği.

ABSTRACT

Bronchiectasis is a common disease with exacerbations which increases the economic burden over the years as in other chronic airway diseases. It can occur due to a lot of causes, disease is characterized by permanent abnormal expansion of the bronchi. Pulmonary rehabilitation (PR) is an important treatment option for breaking the vicious cycle of chronic inflammation and infection. Airway cleaning techniques, exercise training and education are specially planned and implemented for the individual. There is a need for studies on the implementation of PR at exacerbation of bronchiectasis and its long-term effects.

Key Words: Bronchiectasis, pulmonary rehabilitation, airway clearance.

Yazışma Adresi / Address for Correspondence

Uzm. Dr. Sabri Serhan OLCAY
Burdur Devlet Hastanesi Göğüs Hastalıkları, Pulmoner Rehabilitasyon Ünitesi, Burdur
e - posta: serhan.olcay@gmail.com
DOI: 10.5152/gghs.2019.010

Bronşektazi; klinik olarak öksürük, balgam çıkarma, tekrarlayıcı bronşiyal enfeksiyon ve radyolojik olarak da bronşların anormal ve kalıcı genişlemesi ile karakterize kronik solunumsal bir hastalıktır. İlk kez Laennec tarafından 1819 yılında tanımlanan bronşektazi hernekadar öksüz olarak değerlendirilse de son yıllarda bu hastalığa artan ilgi bu konuda daha fazla klinik çalışma yapılmasına ve yeni tedavi modellerinin ortaya çıkmasına yol açmıştır. Prevalansı 100.000'de 53-566 arası tahmin edilmektedir, ileri yaş ve kadın cinsiyette artış gösterir^(1,2).

Etyolojide çocukluk çağında kistik fibrozis (KF) önemli yer tutarken erişkinde postenfeksiyöz nedenler ön plana çıkmaktadır. Hiperimmün (otoimmün hastalıklar) ya da hipimmün (immünglobulin eksikliği veya hematolojik malignite) şekilde olanimmün disregülasyon da hastalığın oluşumunda önemli yer tutar. İdiopatik olarak kabul etmeden önce allerjik bronkopulmoner aspergilloz (ABPA), non-tüberküloz mikobakteri (NTM) enfeksiyonu ve KF mutasyonları ekarte edilmelidir. Kronik obstruktif akciğer hastalığı (Koah) olanların yaklaşık yarısında bronşektazi bulunmaktadır. Tanı yüksek rezolüsyonlu bilgisayarlı tomografi (YRBT) ile konulur^(2,3).

Patofizyolojisi Cole'un tanımladığı bronşektazi kısır döngüsü hipotezi ile daha kolay anlaşılabilir. Enfeksiyona veya doku hasarına nötrofil hakim bir inflamatuvar yanıt sonucu oluşan havayolu hasarı; mukus stazı ve kalıcı enfeksiyona zemin hazırlayarak inflamasyon ve hasardan oluşan kısır döngüyü ortaya çıkarmaktadır (Şekil 1). Tedavi ise bu döngüyü kırmaya yönelik planlanır^(1,2).

Bronşektazili hastalarda da KOAH'a benzer şekilde periferik kas gücünde, aerobik ve fonksiyonel kapasitelerde azalma görülmekte ve bu hastalar günlük hayatta daha az aktif olmaktadır⁽⁴⁾. Avrupa'da yapılan çok merkezli bir çalışmada bronşektazi hastalarının yılda ortalama iki veya daha fazla atak geçirmekte olduğu ve üçte birinin yılda en az bir kere hastanede yatarak tedavi görmeye ihtiyaç duyduğunu göstermiştir. Atak sıklığının artması ile akciğer fonksiyonlarında ve yaşam kalitesinde azalma; günlük semptom ve mortalite artışı ile ilişkili bulunmuştur. Açık ki bronşektazi sık ataklarla seyredabilen, hastaneye yatışı gerektirebilen, mortal seyredabilen bir hastalıktır. Hastalığın tedavisinde amaç atakları önlemek, semptomları azaltmak, yaşam kalitesini iyileştirmek ve hastalığın ilerlemesini durdurmaktadır^(1,2).

KF'e bağlı olarak gelişen bronşektazi tedavisi için çok sayıda çalışma ve rehberler mevcuttur. Ekonomik yükü KOAH'a benzer şekilde yıllar içinde gittikçe artan erişkin tip Kistik Fibrozis Dışı Bronşektazi (KFDB) ile ilgili çalışmalar da son yıllarda artmaya başlamıştır. KFDB için birçok ulusal tedavi rehberi mevcuttur. Uluslararası ilk rehber 2017'de yayınlanmıştır. Yapılan randomize klinik çalışmalar ve klinik deneyim sonucunda KFDB'de KF'de uygulanan tedavilerin birebir uygulanamayacağı, tedaviye yanıtın farklı olduğu gözlenmiştir^(1,2,5).

Azalmış mukosilyer temizliği artırma için önerilen fizyoterapi ve havayolu temizleme teknikleri de Pulmoner Rehabilitasyon (PR) un bileşenlerinde yer aldığı için bronşektazi tedavisinde PR önemli bir yer tutmaktadır. Rehberler bronşektazi tedavisinde PR önermekte, fakat PR programı içeriği her merkezde standart olamayabileceği için havayolu temizleme tekniklerinin tedavide mutlaka bulunmasını tavsiye etmektedir⁽⁶⁾.

Bronşektazi tedavisinde PR kısa vadede egzersiz kapasitesinde artış ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinde düzelmeye sağlamaktadır^(7,8). Fakat bu etkilerin devamını sağlamak ise bronşektazi hastalarında zorludur. Oniki ay sonrası atak sıklığında azalma sadece egzersiz eğitimi ile sağlanabilmiştir⁽⁹⁾. Bronşektazide egzersizin hangi mekanizmalar (artan hava akımının oluşturduğu osilasyon, egzersiz sırasındaki vücut hareketleri ya da mukosilyer aktiviteyi düzenleyen otonom sinir sistemi n. vagus) ile sekresyon atılmasını kolaylaştırdığını aydınlatmak için planlanan bir çalışmanın protokolü 2018 yılında yayınlanmıştır⁽¹⁰⁾. Bronşektazide evde PR uygulamalarının etkinliğini incelemeyi planlayan 2017 yılında protokolü yayınlanmış bir çalışma mevcuttur ve bu konuda başka çalışmalara gerek duyulmaktadır⁽¹¹⁾.

Hasta Değerlendirilmesi

Diğer kronik hava yolu hastalıklarında olduğu gibi PR programına dahil edilen bronşektazili hastalar da öndeğerlendirmeden geçirilir. Alan testleri ile egzersiz kapasiteleri ölçülür, sağlıkla ilgili yaşam kalitesi St George Solunum Anketi (SGRQ), Leicester Öksürük Anketi (LCQ), Quality of Life - Bronchiectasis (QOL-B) veya Short Form - 36 (SF36) ile ölçülür⁽¹²⁾. 10 sorudan oluşan kısa ve geçerli Bronşektazi Sağlık Anketi (BHQ)'de uygulanabilir⁽¹³⁾. Bu anketin Türkçe validasyonu bulunmamaktadır. Vücut kompozisyonu ölçümü bioelektriksel impedans analizi (BIA), ciltaltı yağ dokusu ölçümü (STM), dual enerji

x-ray absorptometri (DXA) ile yapılabilir, üçü de benzer sonuçlar vermektedir, fakat STM ve BIA, yağsız vücut kitle ölçümünü olduğundan fazla gösterebilmektedir. DXA'nın yapılamadığı durumlarda STM deneyimli ellerde yapılırsa bronşektazili hastaların nutrisyonel değerlendirilmesi için ucuz ve mantıklı bir tercih olabilir⁽¹⁴⁾. Psikolojik değerlendirmede anksiyete ve depresyon skorları ölçülmeli hasta ve ailesine gerekirse psikolojik destek verilmelidir. Tüm bu sonuçlar gözden geçirilerek multidisipliner bir yaklaşımla kişiye özel egzersiz programı hazırlanır, reçete edilir ve eğitim verilir.

Alan testleri: Altı dakika yürüme testi (6DYT) ve artan hızda mekik yürüme testi (AHMYT) bronşektazide egzersiz kapasitesini ölçmede duyarlı ve güvenilir yöntemlerdir⁽¹⁵⁾. Bronşektazide 6DYT'de minimal anlamlı mesafe artışı 25 metre, AHMYT'de ise 35 metre olarak kabul edilmiştir⁽¹⁶⁾. Ülkemizde yapılan, bronşektazili hastaların artan hızda mekik yürüme testindeki yürüme mesafelerini etkileyen faktörleri inceleyen bir çalışmada artan yaş ve kadın cinsiyet azalmış yürüme mesafesi ile ilişkili bulunmuştur⁽¹⁷⁾.

Hava Yolu Temizleme Teknikleri

Akciğerlerdeki sekresyonları temizlemeyi kolaylaştıran ilaç dışı müdahalelere hava yolu temizleme teknikleri denir. Klinik pratikte bu teknikler postür drenaj ve perküsyon (pozisyonlama ve yerçekimi yardımcı drenajı içeren manuel teknikler), çeşitli soluk alma stratejileri (aktif solunum teknikleri döngüsü), öksürme, pozitif ekspiratuar basınç cihazları (PEP), hava yolu titreşim cihazları (Flutter, Acapella) ve göğüs duvarına uygulanan mekanik aletlerdir (yüksek frekanslı göğüs duvarı ossilasyonu)⁽¹⁸⁾.

Stabil dönemdeki bronşektazi hastalarında hava yolu temizleme teknikleri güvenle kullanılabilir. Balgam çıkarmada artış, semptomlar ve yaşam kalitesinde düzelmeye sağlar. Tekniklerin tüm kazanımlar dahil edildiğinde birbirine üstünlüğü gösterilememiştir, tercih hastanın uyumu ve durumuna göre yapılmalıdır. Bu tekniklerin bronşektazi atakta etkisi bilinmemektedir. Atakta bu tekniklerin kullanımı ve bu tekniklerin uzun vadede hastaya ve hastalığın seyrine etkileri ile ilgili araştırmalara ihtiyaç vardır⁽¹⁹⁻²⁰⁾.

Postür drenaj ve perküsyon: Postür drenaj, hastanın duruş pozisyonu değiştirilerek (yan yatış, yüzüstü vb.) yerçekimi yardımıyla manuel veya mekanik tekniklerle (perküsyon, vibrasyon) mukusun arkasındaki hava akışını artırıp sekresyonların

santral solunum yollarına taşınıp atılmasını sağlamaktır. Perküsyon tüm toraksa veya etkilenen bölgeye uygulanan ritmik vuruşları içerir⁽¹⁸⁾. 2015 yılında yayınlanan bir çalışmada iki kez 20 dakikalık periyotlarla uygulanan postür drenaj + perküsyon + öksürük tekniği ile postür drenaj + zorlu ekspirasyon benzer şekilde öksürük tekniğinin tek başına uygulanmasına göre daha viskoz ve elastik mukusun atılmasına sebep olduğu, postür drenaj + perküsyon + öksürük tekniğinin iseen kısa sürede (60 dakika) en fazla miktarda sekresyon atılmasına sebep olduğu gösterilmiştir⁽²¹⁾.

Soluk Alma Stratejileri

Aktif solunum teknikleri döngüsü: Aktif solunum teknikleri döngüsü (ASTD) Solunum kontrolü (tidal volümde sakin soluma), torakal ekspansiyon egzersizleri (üç-dört kez maksimal inspirasyon) ve zorlu ekspirasyon (açık glottise karşı bir-ikizorlu ekspirasyon) tekniklerinden oluşur⁽¹⁸⁾. Sık kullanılan bir tekniktir ve balgam hacmini azaltmada etkilidir⁽²²⁾.

Otojenik drenaj: Farklı akciğer volümlerinde yapılan solunum egzersizi ile mukusu atmaya hedefler. Düşük akciğer volümlerinde yapılan solunum egzersizi ile periferdeki, tidal volüm ve daha yüksek hacimlerde yapılan egzersizle santral hava yollarındaki sekresyonlar mobilize edilip öksürük veya zorlu ekspirasyonla atılır⁽¹⁸⁾. Otojenik drenaj, bronşektazide oluşan ventilasyon inhomojenitesini düzeltebilmektedir. Akciğer temizlenme indeksi artma bu yöntemle temizlenen mukus miktarı ve artan efektif akciğer volümüne bağlı olabilir⁽²³⁾.

Pozitif Ekspiratuar Basınç (PEP)

PEP tedavisi eşit basınç noktasını santral hava yollarına çekerek solunum yolu kollapsını önleme ve kolleteral ventilasyonu arttırmayı amaçlar⁽¹⁸⁾. PEP tedavisi ekspiratuar direnç oluşturan özel cihazlar, özel maske ya da basit bir su şişesi ile oluşturulan düzeneğe yapılabilir (Resim 1). PEP terapisi diğer hava yolu temizleme teknikleri ile benzer şekilde etkilidir. Atakta kullanımı ile ilgili çalışmalara ihtiyaç vardır^(24,25). 2017 yılında yayınlanan retrospektif bir çalışmada geçici PEP elektronik cihazının (TPEP-UNIKO), PEP maske ile benzer sonuçlar verdiği görülmüştür⁽²⁶⁾. Yine TPEP in, otojenik drenaj ve yavaş ekspirasyon tekniği uygulanmasının kısa dönem sonuçlarının karşılaştırıldığı bir çalışmada bu üç tekniğin de bronşektazili hastalarda seans sırasında sekresyonların atılımını arttırdığı ve günün geri kalanında ekspektorasyonu azalttığı tespit edilmiştir⁽²⁷⁾.

Resim 1.



Hava Yolu Titreşim Cihazları

Flutter (Resim 2), Acapella ve Lung Flute (Resim 3) gibi çeşitli ticari isimlerle benzer prensiplerde çalışan cihazlar bulunmaktadır.

Flutter: Flutter ağızlık, plastik hazne ve çelik top-tan oluşur. Ekspirasyon sırasında PEP ile birlikte ossilasyonlar oluşturur, sekresyonların santral hava yollarına hareket etmesine yardımcı olur⁽¹⁸⁾.

Flutter'la yapılan bir çalışmada en az dört hafta günde 30 dakika düzenli kullanılması halinde bronşektazili hastaların sekresyonlarındaki inflamatuvar hücrelerin toplam sayısında azalma ve öksürükle mukus tansportunda artmaya sebep olduğu gösterilmiştir⁽²⁸⁾. Flutter'la, Lung Flute (Resim 3)'ün karşılaştırıldığı bir çalışmada ise her iki cihazında efektif olduğu fakat kullanım kolaylığı ve sekresyonları daha hızlı temizlediği için flutter'ın hastalar

tarafından daha çok tercih edildiği görülmüştür⁽²⁹⁾. Ülkemizde yapılan Flutter ile aktif solunum dön-güsünü karşılaştıran randomize prospektif bir çalışmada her iki yöntemin de evde kullanılabilir fizyoterapi metodu olarak etkili olduğu, fakat Flutter ın balgam çıkarmada daha etkili olduğu tespit edilmiştir⁽³⁰⁾.

Hava yolu temizliğini sağlamak için yeni metod ve cihazlar geliştirilmektedir. Bunlardan biri elektronik yapay larinkstir (Yourtone). Bu cihazın Acapella cihazı ile karşılaştırıldığı bir çalışmada cihazın servikal trakeayı vibrasyonla uyararak santral hava yolundaki sekresyonun ekspiratuar efor gerektirmeden atılmasını sağladığı ve Acapella cihazı kadar etkili olduğu gösterilmiştir. Bu cihazın yeni ossilasyon tekniği olarak önerilmesi için çalışmalara ihtiyaç vardır⁽³¹⁾.

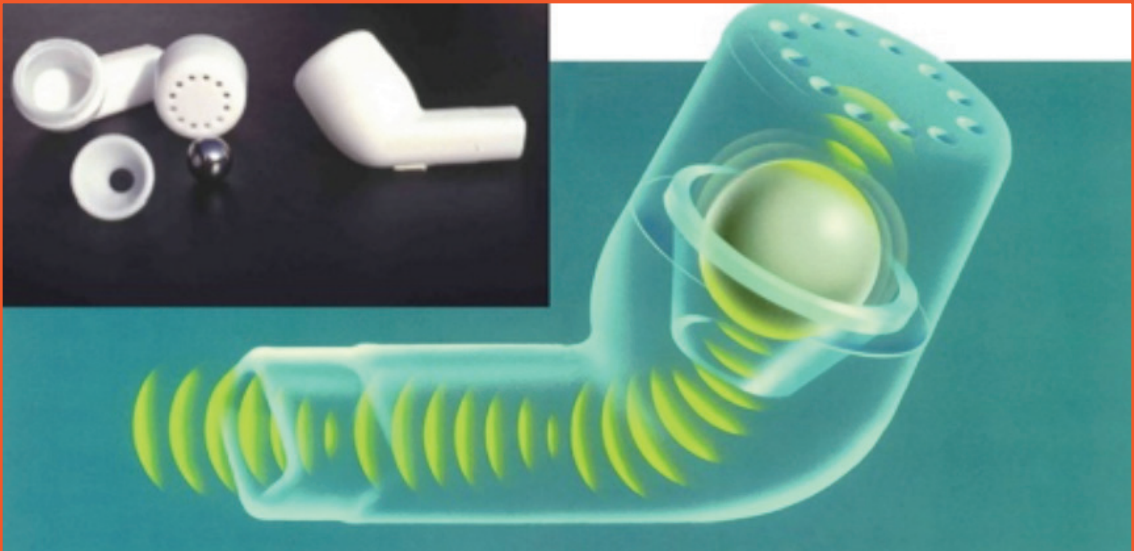
Yüksek Frekanslı Göğüs Duvarı Ossilasyonu

Pahalı bir sistemdir, mental retarde hastalarda iyi bir seçenektir. Şişebilen bir yelek, hava kompresörü ve göğüs duvarı ossilatöründen oluşur⁽¹⁸⁾.

İnhalasyon Tedavisi

Sekresyon atılımını arttırmak için inhale mukolitik ajanlar kullanılabilir. Bunlar mannitol, rekombinant insan deoksiribonükleaz/dornase alfa (rhDNase), hipertonic ve normal saline solusyonlarıdır. KFDB'de rhDNase kullanımı atak sıklığını arttırdığı ve solunum fonksiyonlarını bozduğu için önerilmemektedir. Hipertonik solüsyon normal saline solüsyondan akciğer fonksiyonlarını düzeltme

Resim 2.



Resim 3.



konusunda daha etkili değildir. Mannitol balgam yükünü ve atak oranını azaltabilmektedir fakat uzun süre kullanımı için yeterli kanıt yoktur⁽³²⁾.

Egzersiz ve Egzersiz Eğitimi

Bronşektazi hastalarına egzersiz reçetelenirken, programda mutlaka aerobik egzersizler (bisiklet, yürüme bandı), direnç egzersizleri ve alt-üst ekstremitelere güçlendirme egzersizleri bulunmalıdır. Lee ve arkadaşlarının yaptığı randomize kontrollü çalışma sonucunda en az sekiz hafta süren bir egzersiz eğitiminin kısa vadede egzersiz kapasitesini artırma dispne ve yorgunluğu düzeltme, 12 ay sonra bronşektazi atakları sıklığında azalma ile ilişkili olduğunu gösterilmiştir^(33,34). Hastalığın öz yönetimini inceleyen bir derlemede yeterli sayıda çalışma ve hasta sayısı olmadığı için olumlu bir sonuç alınmadığı ve bu konuda ileri çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtilmiştir⁽³⁵⁾.

Beslenme

Olviera ve arkadaşlarının yaptığı prospektif randomize çalışmada Pulmoner rehabilitasyon programına proteinden zengin nutrisyonel ek gıda (beta-hidroksi-beta-metilbutirat) ile beslenme eklenmesi sadece PR uygulanmasına göre vücut kompozisyonunda, kemik mineral dansitesinde, kas gücünde ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesinde artış sağladığı gösterilmiştir⁽³⁶⁾.

KAYNAKLAR

1. Polverino E, Goeminne PC, McDonnell MJ, et al. European Respiratory Society guidelines for the management of adult bronchiectasis. *Eur Respir J* 2017; 50: 1-23.
2. Chalmers JD, Aliberti S, Blasi F. Management of bronchiectasis in adults. *Eur Respir J* 2015; 45: 1446-62.
3. McShane PJ, Naureckas ET, Tino G, et al. Non-Cystic Fibrosis Bronchiectasis. *Am J Respir Crit Care Med* 2013; 188: 647-56.
4. De Camargo AA, Boldorini JC, Holland AE, et al. Determinants of Peripheral Muscle Strength and Activity in Daily Life in People With Bronchiectasis. *Phys Ther*. 2018; 98: 153-61.
5. ElMaraachli W, Conrad DJ, Wang ACC. Using cystic Fibrosis Therapies for Non-Cystic Fibrosis Bronchiectasis. *Clin Chest Med* 2015; 37: 139-46.
6. Alison JA, Mckeough ZJ, Johnston K, et al. Australian and New Zealand Pulmonary Rehabilitation Guidelines. *Respirology* 2017; 22: 800-19.
7. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, et al. An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: Key Concepts and Advances in Pulmonary Rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med* 2013; 188: 13-64.
8. Rochester CL, Vogiatzis I, Holland AE, et al. An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Policy Statement: Enhancing Implementation, Use, and Delivery of Pulmonary Rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med* 2015; 192: 1373-86.
9. Lee AL, Hill CJ, McDonald CF, et al. Pulmonary Rehabilitation in Individuals With Non-Cystic Fibrosis Bronchiectasis: A Systemic Review. *Arch Phys Med Rehabil* 2016; 98: 774-82.
10. Dos Santos DO, De Souza HCD, Martinez JAB, et al. Effects of exercise on secretion transport, inflammation and quality of life in patients with noncystic fibrosis bronchiectasis. *Medicine* 2018; 97: 7 e9768.
11. Jose A, Holland AE, Oliveira CS, et al. Does home-based pulmonary rehabilitation improve functional capacity, peripheral muscle strength and quality of life in patients with bronchiectasis compared to standart care? *Brazilian Journal of Physical Therapy* 2017; 21: 473-80.
12. Spinou A, Fragkos KC, Lee KK, et al. The validity of health-related quality of life questionnaires in bronchiectasis: A systemic review and meta-analysis. *Thorax* 2016; 71: 683-94.
13. Spinou A, Siegert RJ, Guan WJ, et al. The development and validation of the Bronchiectasis Health Questionnaire. *Eur Respir J* 2017; 49: 1-11 1601532.
14. Dona E, Oliveira C, Palenque FJ, et al. Body Composition Measurment in Bronchiectasis: Comparison between Bioelectrical Impedance Analysis, Skinfold Thickness Measurment and Dual-Energy X-ray Absorptiometry before and after Pulmonary Rehabilitation. *J Acad Nutr Diet* 2018; 118: 1464-73.
15. Lee AL, Cecins N, Holland AE. Field walking tests are reliable and responsive to exercise training in people with non-cystic fibrosis bronchiectasis. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention* 2015; 35: 439-45.
16. Lee AL, Hill CJ, Cecins N, et al. Minimal important difference in field walking tests in non-cystic fibrosis bronchiectasis following exercise training. *Respiratory Medicine* 2014; 108: 1303-9.
17. Yıldız Ş, İnce Dİ, Kütükçü EÇ, et al. Clinical Determinants of Incremental Shuttle Walk Test in Adults with Bronchiectasis. *Lung* 2018; 196: 343-9.
18. Arıkan H. Kistik Fibrozis ve Bronşektazide Pulmoner Rehabilitasyon. *Erk M, Ergün P (editör). Pulmoner Rehabilitasyon . Toraks Kitapları* 2009: 167-75.

19. Lee AL, Burge AT, Holland AE. Airway clearance techniques for bronchiectasis. *Cochrane Database of Systemic Reviews* 2015; 11: CD008351.
20. Snijders D, Dominguez BF, Calgano S. Mucociliary clearance techniques for treating non-cystic fibrosis bronchiectasis: Is there evidence? *Int J Immunopathol Pharmacol* 2015; 28: 150-9.
21. Ramos EMC, Ramos D, Moreira GL, et al. Viscoelastic Properties of Bronchial Mucus After Respiratory Physiotherapy in Subjects With Bronchiectasis. *Respiratory Care* 2015; 60: 724-30.
22. Chalmers JD, Sethi S. Raising awareness of bronchiectasis in primary care: Overview of diagnosis and management strategies in adults. *NPJ Primary Care Respiratory Medicine* 2017; 27: 1-9 18.
23. Poncin W, Reyckler G, Leeuwerck N, et al. Short-Term Effect of Autogenic Drainage on Ventilation Inhomogeneity in Adult Subject With Stable Non-Cystic Fibrosis Bronchiectasis 2017; 62: 524-31.
24. Lee AL, Burge AT, Holland AE. Positive expiratory pressure therapy versus other airway clearance techniques for bronchiectasis (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2017; 9: CD011699.
25. Lee AL, Williamson HC, Lorensini S, et al. The effects of oscillating positive expiratory pressure therapy in adults with stable non-cystic fibrosis bronchiectasis: A systemic review. *Chron Respir Dis* 2015; 12: 36-46.
26. D'Abrosca F, Garabelli B, Savio G, et al. Comparing airways clearance techniques in chronic obstructive pulmonary disease and bronchiectasis: Positive expiratory pressure or temporary positive expiratory pressure? A retrospective study. *Brazilian Journal of Physical Therapy* 2017; 21: 15-23.
- 27- Cortina BH, Vilaro J, Marti D, et al. Short-term effects of three slow expiratory airway clearance techniques in patients with bronchiectasis: A randomised crossover trial. *Physiotherapy* 2016; 102: 357-64.
28. Tambascio J, Souza HCD, Martinez R, et al. Effects of an Airway Clearance Device on Inflammation, Bacteriology and Mucus Transport in Bronchiectasis. *Respiratory Care* 2017; 62: 1067-74.
29. Silva YR, Greer TA, Morgan LC, et al. A Comparison of 2 Respiratory Devices for Sputum Clearance in Adults With Non-Cystic Fibrosis Bronchiectasis. *Respiratory Care* 2017; 62: 1291-7.
30. Üzmezöglü B, Altıay G, Özdemir L, et al. The Efficacy of Flutter and Active Cycle of Breathing Techniques in Patients with Bronchiectasis: A prospective, Randomized, Comparative Study. *Turk Thorac J* 2018; 19: 103-9.
31. Kamimura M, Kameyama N, Homma C, et al. A new method for enhanced expectoration of sputum by vibratory stimulation of the cervical trachea. *Respir Investig* 2017; 55: 276-82.
32. Tarrant BJ, LE Maitre C, Romero L, et al. Mucoactive agents for chronic, non-cystic fibrosis lung disease: A systemic review and meta-analysis. *Respirology* 2017; 22: 1084-92.
33. Lee AL, Hill CJ, Cecins N, et al. The short and long term effects of exercise training in non-cystic fibrosis bronchiectasis. A randomised controlled trial. *Respiratory Research* 2014; 15: 44.
34. Burtin C, Hebestreit H. Rehabilitation in patients with chronic respiratory disease other than chronic obstructive pulmonary disease: Exercise and physical activity interventions in cystic fibrosis and non-cystic fibrosis bronchiectasis. *Respiration* 2015; 89: 181-9.
35. Kelly C, Grundy S, Lynes D, et al. Self-management for bronchiectasis. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2018; 2: CD012528.
36. Oliveira G, Oliveira C, Dona E, et al. Oral supplement enriched in HBM combined with pulmonary rehabilitation improves body composition and health related quality of life in patients with bronchiectasis (Prospective, Randomised Study). *Clinical Nutrition* 2016; 35: 1015-22.