Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi

2014 25(3)119-123

Naciye VARDAR-YAĞLI, Dr. Fzt.[1]
Gül ŞENER, Prof. Dr.[1]
Melda SAĞLAM, Dr. Fzt [1]
Deniz İNAL İNCE, Prof. Dr.[1]
Ebru ÇALIK KÜTÜKÇÜ, Dr. Fzt[1]
Hülya ARIKAN, Prof. Dr.[1]
Sema SAVCI, Prof. Dr.[2]
Kadri ALTUNDAĞ, Prof. Dr.[3]
Tezer KUTLUK, Prof. Dr.[4]

Geliş Tarihi: 11.07.2014 (Received)
Kabul Tarihi: 16.11.2014 (Accepted)

İletişim (Correspondence):

Dr. Fzt. Naciye Vardar Yağlı
Hacettepe Üniversitesi,
Sağlık Bilimleri Fakültesi,
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü,
06100 Samanpazarı, Ankara
Tel: 0-312-3051576/178
Faks: 0-312-3052012
e-posta: naciyevardar@yahoo.com

1 *Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara*
2 *Dokuz Eylül Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, İzmir*
3 *Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Medikal Onkoloji Bilim Dalı, Ankara*
4 *Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Pediatrik Onkoloji Bilim Dalı, Ankara*

ARAŞTIRMA MAKALESİ

MEME KANSERİ OLAN KADINLARDA VE SAĞLIKLI KİŞİLERDE PULMONER FONKSİYONLAR VE SOLUNUM KAS KUVVETİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

ÖZ

Amaç: Meme kanseri dünyada ve Türkiye'de kadınlarda en sık tanı alan kanser tipidir. Yapılan tedaviler, solunum fonksiyonlarını etkileyebilmektedir. Bu çalışmanın amacı, meme kanseri olan kadınlar ve sağlıklı kişilerle solunum fonksiyonlarının ve solunum kas kuvvetinin karşılaştırılmasıydı.

Yöntemler: Çalışmaya 20 meme kanserli kadın hasta (Evre I ve II, yaş: 43.6±4.7 yıl, hastalık süresi: 5.3±0.4 yıl) ve 20 sağlıklı birey (yaş: 40.1±8.3 yıl) olmak üzere toplam 40 birey alındı. Bireylerin fiziksel ve demografik özellikleri kaydedildi. Meme kanserli olgularda tanı süresi, aldıkları medikal tedaviler kaydedildi. Bireylere solunum fonksiyon testi yapıldı. Zorlu vital kapasite (FVC), birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm (FEV1), FEV1/FVC oranı, tepe akım hızı (PEF) ve zorlu ekspiratuar akımın % 25-75'i (FEF%25-75) kaydedildi. Solunum kas kuvveti, taşınabilir ağız basıncı ölçüm cihazı ile maksimal inspiratuar ve ekspiratuar basınç (MİP ve MEP) ölçümü ile, değerlendirildi.

Sonuçlar: Meme kanserli olguların FEV1, FEV1/FVC oranı, PEF ve FEF%25-75 değerleri sağlıklı olgulardan anlamlı olarak daha düşüktü ($p<0.05$). İki grubun MİP ve MEP değerleri arasında istatiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p>0.05$).

Tartışma: Çalışmanın sonuçlarına göre meme kanserli bireylerde solunum fonksiyonlarının etkilendiği buna karşılık solunum kas kuvvetinin korunduğu belirlendi. Meme kanserli bireylerin solunum fonksiyonlarının tanı aşamasından itibaren değerlendirilmesinin gerekli olduğu düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Meme kanseri; solunum fonksiyonları; solunum kas kuvveti

RESEARCH ARTICLE

A COMPARISON OF PULMONARY FUNCTION AND RESPIRATORY MUSCLE STRENGTH BETWEEN BREAST CANCER SURVIVORS AND HEALTHY SUBJECTS

ABSTRACT

Purpose: Breast cancer is the most commonly diagnosed cancer in women in Turkey as well as all over the world. Treatments may affect respiratory function. The purpose of the study was to compare pulmonary function and respiratory muscle strength in women with breast cancer and healthy subjects.

Methods: A total of 40 women, 20 women with breast cancer (Stage I and II, age: 43.6 ± 4.7 years, disease duration: 5.3±0.4 years) and 20 healthy volunteers (age: 40.1±8.3 years), were included in the study. Subjects' physical and demographic characteristics were recorded. Time from the diagnosis and medical treatments were recorded. Pulmonary function testing was performed. Forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in one second (FEV1), FEV1/FVC ratio, peak expiratory flow rate (PEF) and forced expiratory flow from 25% to 75% (FEF25-75%) were recorded. Inspiratory and expiratory muscle strength (MIP and MEP, respectively) was measured using a portable mouth pressure device.

Results: Breast cancer patients' FEV1, FEV1/FVC ratio, PEF, and FEF25-75% values were significantly lower than those of healthy subjects ($p<0.05$). There were no statistically significant differences in MIP and MEP between the groups ($p>0.05$).

Conclusion: According to the results of the study, pulmonary function testing in patients with breast cancer is affected whereas respiratory muscle strength was preserved. Assessment of pulmonary function is thought to be necessary in individuals with breast cancer beginning from the diagnosis of the disease.

Keywords: Breast cancer; lung function; respiratory muscle strength

GİRİŞ

Meme kanseri, dünyada kadınlarda en sık görülen ve görülme oranı yıllara göre artış gösteren bir kanser türüdür. Meme kanseri tedavisinin pulmoner komplikasyonları total radyasyon dozu, radyasyon doz hızı ve kemoterapi uygulaması gibi bir çok faktörle ilişkilidir (1). Günümüzde meme kanseri sıklıkla erken evrede tespit edilmekte ve cerrahi, radyoterapi ve sistemik kemoterapi ile tedavi edilmektedir. Bölgesel kontrol ve yaşam süresi üzerine etkisi ile meme kanseri tedavisinde radyoterapinin önemli bir rolü vardır (2). Kemoterapi ise, progresyon hızını azaltır ve sıklıkla yüksek metastatik hastalık riski taşıyan, büyük tümöre sahip, histolojik tipli aksiller lenf nodu tutulumu, lenfovasküler yayılımı olan ve östrojen reseptörü negatif olan kadınlara önerilir. Radyoterapi sırasında hedef alan içerisine dahil olan akciğer dokusu da hasar görebilir. Görülebilecek pulmoner komplikasyonlar; hedef alan içinde radyasyon alan akciğer hacmi, radyoterapi tekniği, sigara kullanımı, yaş, radyoterapi öncesi akciğerin fonksiyonel seviyesi, eş zamanlı tamoksifen kullanımı gibi faktörlerle ilişkilidir (3).

Literatürde meme kanseri, malign lenfoma ve akciğer kanseri için radyoterapi sonrası pulmoner fonksiyondaki değişiklikler ile ilgili yayınlar bulunmaktadır (4,5). Genel olarak, radyasyondan sonraki 3-9 ayda pulmoner fonksiyon parametrelerinde azalma olduğu bildirilmiştir. Sonrasında fibrozis gelişmez ise, akciğer fonksiyonu kısmen veya tamamen geri dönebilmektedir. Bazı çalışmalar, radyoterapiden sonra akciğer fonksiyonundaki değişimleri, tedavi ve hasta kaynaklı faktörler arasındaki ilişkiyi araştırmıştır (6). Akciğerde radyolojik anormallikler, akciğer dansitesinde artış, semptomatik radyoaktif pnömonit, pulmoner fibrozis, ventilasyonda azalma ve solunum fonksiyon testlerinde bozulma görülebilmektedir (7).

Literatür incelendiğinde meme kanserli bireylerin solunum fonksiyonları ve solunum kas kuvvetlerinin kemoterapi ve radyoterapi sonrası takiplerinin sonuçlarının verildiği çalışmalar yer almasına rağmen, tedavi tamamlandıktan 5 yıl sonra değerlendirildiği ve sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığı bir çalışmaya rastlanmadı. Bu nedenle, ileriye dönük olarak planlanan çalışmamızda meme kanseri olan kadınların solunum fonksiyonları ve solunum kas kuvvetinin sağlıklı kişilerle karşılaştırılması amaçlandı.

YÖNTEMLER

Çalışmaya Hacettepe Üniversitesi Onkoloji Hastanesinde meme kanseri tanısı ile takip edilen, 20-60 yaş arasında olan, mental açıdan sağlıklı, kronik sistemik hastalığı olmayan, kanser tedavisi en az 5 yıl önce tamamlanmış, çalışmaya katılmaya gönüllü olan, başka bir çalışmada yer almayan ve bilinen metastazı olmayan 20 olgu dahil edildi. İlerleyici hastalık veya metastazı olan, olgular çalışmaya dahil edilmedi. Benzer yaşlardaki 20 gönüllü sağlıklı birey kontrol grubunu oluşturdu. Çalışma, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi, Cerrahi ve İlaç Araştırmaları Etik Kurulu Tarafından 24.06.2010 tarihinde, LUT 09/175-08 kayıt numarası ile kabul edildi. Çalışmaya katılan hasta ve sağlıklı kontrol grubuna çalışmanın kapsamı ve amacı anlatılarak, aydınlatılmış onam formu imzalatıldı.

Olguların yaş, cinsiyet, boy ve vücut ağırlığı değerleri kaydedildi. Hastaların özgeçmiş ve soygeçmişlerine ait bilgiler, hastalık süreleri, hastalık evreleri ve medikal kayıtları dosya bilgilerinden alınarak kaydedildi. Vücut kitle indeksi hesaplandı. Sigara öyküsü olguların günlük tükettikleri paket miktarının toplam sigara içme süresi ile çarpımından hesaplandı ve paket x yıl olarak kaydedildi (8).

Solunum fonksiyon testi taşınabilir spirometre (Spirobank MİR, İtalya) kullanılarak oturma pozisyonun-

Tablo 1. Meme kanserli ve sağlıklı bireylerin fiziksel özellikleri

Değişkenler	Meme kanseri (n=20)	Sağlıklı (n=20)	p
Yaş (yıl)	43.6±4.7	40.1±8.3	0.121
Boy (cm)	160.4±8.0	161.4±6.9	0.583
Vücut ağırlığı (kg)	71.6±11.9	70.1±12.8	0.718
Vücut kitle indeksi (kg/m^2)	28.0±5.8	26.5±5.1	0.336
Hastalık süresi (yıl)	5.3± 0.4	-	
Sigara (paket x yıl)	7.4±8.2	4.4±7.2	0.34

p>0.05, Mann Whitney U testi

Tablo 2. Meme kanserli ve sağlıklı bireylerin solunum fonksiyonları ve solunum kas kuvvetlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Meme kanseri (n=20) X±SS	Sağlıklı (n=20) X±SS	p
FEV_1 (L)	2.3±0.7	2.7±0.5	**0.013***
FEV_1 (%)	91.9±10.6	96.9±12.5	0.317
FVC (L)	2.9±0.7	3.1±0.5	0.204
FVC (%)	97.8±10.7	97.7±12.2	0.883
FEV_1/FVC (%)	77.4±7.6	85.2±5.1	**<0.001***
PEF (L)	4.7±1.6	6.3±1.2	**0.002***
PEF (%)	79.8±19.9	96.2±16.9	**0.022***
$FEF_{\%25-75}$ (L)	2.5±1.3	3.1±0.9	**0.021***
$FEF_{\%25-75}$ (%)	74.6±25.5	86.3±21.1	0.102
MİP (cmH_2O)	86.0±23.7	88.7±27.9	0.708
MİP (%)	103.57±28.03	105.79±34.70	0.687
MEP (cmH_2O)	98.1±28.4	109.7±27.9	0.247
MEP (%)	79.55±1653	88.75±23.05	0.258

*p<0.05, Mann Whitney U testi, FEV_1: Birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm, FVC: Zorlu vital kapasite, PEF: Tepe akım hızı, $FEF_{\%25-75}$: Zorlu ekspiratuar akımın %25-75'i, MİP: Maksimal inspiratuar basınç, MEP: Maksimal ekspiratuar basınç

da yapıldı. Bireylerden önce derin nefes almaları ve ardından spirometre aleti içinden hızlı bir şekilde ve tükenene kadar nefes vermeleri istendi. Nefes verme sırasında burun mandalı kullanıldı. Teknik olarak kabul edilebilir ve birbiri ile % 95 oranında uyum gösteren üç manevradan en iyisi analiz için seçildi. Zorlu vital kapasite (FVC), birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm (FEV1), FEV1/FVC oranı, tepe akım hızı (PEF) ve zorlu ekspiratuar akımın % 25-75'i (FEF%25-75) kaydedildi (9). Solunum fonksiyon testi parametreleri, yaş, boy, vücut ağırlığı ve cinsiyete göre beklenen değerlerin yüzdesi olarak ifade edildi (10).

Solunum kas kuvveti, taşınabilir elektronik ağız basınç ölçüm cihazı (Micro Medical MicroMPM, İngiltere) kullanılarak, Amerikan Solunum Derneği ve Avrupa Solunum Derneği (ATS/ERS) kriterlerine göre ölçüldü. Maksimal inspiratuar basınç (MİP) rezidüel volümde ve derin inspirasyon sırasında ölçüldü. Maksimal ekspiratuar basınç (MEP) ise total akciğer kapasitesinde ve derin ekspirasyon sırasında belirlendi. Testler oturma pozisyonunda, burun klipsi kullanılarak yapıldı. Ölçümler arasında bir dakika beklendi. Ölçülen en iyi iki değer arasında % 10'dan veya 10 cmH2O'dan daha az fark olana kadar ölçüm tekrarlandı. En iyi değer analiz için seçildi (11). İnspiratuar ve ekspiratuar kas kuvveti değerleri beklenen değerin yüzdesi olarak ifade edildi (12). Ölçümleri yapan fizyoterapistler tarafsızlık ilkesine uymuştur.

İstatistiksel analiz

İstatistiksel analiz için Windows tabanlı SPSS 18.0 istatistiksel analiz programı (SPSS Inc, Chicago, Il, ABD) kullanıldı. Ölçümle belirtilen değişkenler için ortalama±standart sapma, sayımla belirtilen değişkenler için yüzde değeri hesaplandı. Verilerin normal dağılıma uygunluğunun belirlenmesi için Shapiro-Wilks testi kullanıldı. Değişkenler normal dağılma uymadığından iki grubun karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. İstatistiksel analizde yanılma olasılığı p<0.05 olarak belirlendi.

SONUÇLAR

Çalışmamızda meme kanserli ve sağlıklı bireylerin yaş, boy, kilo ve vücut kitle indeksi ortalama değerleri birbirine benzerdi (p>0.05, Tablo 1). Evrelere göre bireylerin sınıflanması incelendiğinde sekiz birey (%40) Evre I, 12 birey (%60) Evre II'de bulunmaktaydı. Hastaların tamamı tek taraflı meme kanseri cerrahisi geçirmişti (15 kişi sağ, 5 kişi sol). Çalışmaya alınan bireylerin 7'sinin (%17.5) ailesinde meme kanseri öyküsü vardı. Meme kanserli bireylerin kemoterapi ve radyoterapi tedavileri incelendiğinde; tüm bireylerin kemoterapi ve 30 iş günü

radyoterapi aldığı belirlendi. Hastalık süresi 5.3± 0.4 yıldı.

Dokuz (%45) meme kanserli birey ve 11 (%55) sağlıklı bireyler hiç sigara kullanmamıştı. Meme kanserli 11 (% 55) birey, 7.4±8.2 paket x yıl sigara kullanmış; ortalama yedi yıl önce bırakmıştı. Sağlıklı 9 birey (%45) ise, 4.4±7.2 paket x yıl sigara kullanmış ve 9 yıl önce bırakmıştı. İki gruptaki olguların sigara öyküleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (p=0.34). Hastaların hiç birinde kuru öksürük ve dispne gibi şikayetler bulunmamaktaydı.

Meme kanserli ve sağlıklı bireylerin solunum fonksiyon testi ve solunum kas kuvveti karşılaştırmaları Tablo 2'de verilmiştir. Meme kanserli olguların FEV1, FEV1/FVC oranı, PEF ve FEF%25-75 değerleri sağlıklı olguların değerlerinden anlamlı olarak daha düşüktü (p<0.05, Tablo 2). Meme kanserli 13 olguda (%65) FEV1 değeri, 15 olguda (%75) PEF değeri ve 14 olguda (%70) FEF%25-75 değerinin sağlıklı grubun % 95 güven aralığının FEV1 için %95 CI 2.44-2.89 L; PEF için %95 CI 5.70-6.89 L; FEF%25-75 için %95 CI 2.66-3.49 L) altında olduğu belirlendi

İki grubun beklenen değerin yüzdesi olarak ifade edilen FEV1, FVC ve FEF%25-75 değerlerinin birbirine benzer olduğu belirlendi (p>0.05, Tablo 2). Meme kanserli ve sağlıklı olguların MIP ve MEP değerleri arasında istatiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı (p>0.05, Tablo 2).

TARTIŞMA

Meme kanseri olan olguların solunum fonksiyonlarını, sağlıklı bireylerle karşılaştıran çalışmamızın sonuçları, solunum fonksiyonlarının geç dönemde etkilendiğini; olguların solunum kas kuvvetinin ise korunduğu gösterdi. Meme kanserli olguların büyük ve küçük havayollarını değerlendiren parametreleri sağlıklı gruptan daha düşük değerler aldı. Meme kanserli olguların önemli bir bölümünde ölçülen FEV1, PEF ve FEF%25-75 değerleri sağlıklı bireylerin güven aralığının altındaydı.

Akciğer kapasitesi ve hacmi pulmoner parankimin zarar görme riski ve sürfaktant kaybı olma riski nedeni ile radyoterapiden sonra genellikle etkilenmektedir (13,14). Radyoterapinin dozuna bağlı olarak, dispne ve nonprodüktif öksürük semptomları sık görülür. Akciğer hasarına rağmen semptomlar ortaya çıkmayabilir (15). Radyoterapiden sonra pulmoner fonksiyonlar ve difüzyon kapasitesinde oluşan bozulma daha çok uzun dönemde ortaya çıkmaktadır (16,17). Otuzdokuz meme kanserli kadında yapılan bir çalışmada, radyoterapi sonrası 12. ayda FVC, FEV1 ve ventilasyonun azaldığı belirlenmiştir (18). Ooi ve arkadaşları radyoterapiden sonra 1, 3, 6 ve 12. aydan sonra yaptıkları değerlendirmelerde, karbon monoksit diffüzyon kapasitesi, FVC ve FEV1 de geri dönüşümsüz azalmalar olduğunu göstermişlerdir (15). Çalışmamızdaki hastaların hepsi 30 iş günü radyoterapi almış olan hastalardır. Ölçümler radyoterapiden beş yıl sonra yapılmıştır. Olgularımızın solunum fonksiyon testi sonuçları büyük ve küçük havayollarının etkilendiğini ortaya koymaktadır. FVC ve FEV1 oluşan azalma, aynı zamanda restriktif paterni belirtebilir ve alveolar boşlukta akut eksudatif bir süreci yansıtabilir. FEV1 ve FVC'deki %20'den fazla azalmaya rağmen, yaş, boy ve vücut ağırlığına göre normal sınırlar içinde kalmıştır (18,19). FEF25-75%'deki bozulma ise bronşiollerdeki obstrüktif hasarı gösterebilir (3) Yapılan bir çalışmada, 81 meme kanseri ve lenfomalı hastada radyoterapiden 3-4 ay sonra pulmoner fonksiyonlar üzerine hasta ve tedavi kaynaklı faktörler incelenmiştir. Pulmoner fonksiyondaki azalma ile ortalama radyasyon dozu arasında ilişki olduğu gözlenmiştir. Bu ilişkinin kemoterapi kullanımı ve sigara hikayesi gibi nedenlerden de etkilenebildiği ifade edilmiştir (6). Bizim hastalarımızın da olguların yaklaşık yarısının sigara kullanma öyküsü bulunmaktadır. Sigara da radyoterapinin yanı sıra solunum fonksiyonlarını etkilemiş olabilir.

Hastalarımızda klinik semptomlar olmamasına rağmen, ortaya çıkan solunum fonksiyonlarında azalma, meme kanserli hastalarda solunum fonksiyon testinin, klinik semptomlar ortaya çıkmadan önce yapılması ortaya çıkabilecek solunum problemlerinin insidansını azaltmada ve bu problemlerden korunmada etkili olabilir (19).

Literatürde meme kanseri olgularında solunum kas kuvvetini ölçen az sayıda çalışma bulunmaktadır. Santos ve arkadaşları (20) meme kanseri olan 20 kadın olguda radyoterapinin solunum kas kuvveti üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda 5-6 hafta süreli radyoterapi uygulamasından sonra inspiratuar solunum kas kuvvetinin %33, ekspiratuar solunum kas kuvvetinin ise %25 oranında

azaldığını bulmuşlardır. Meme kanserli olgularda, kanser ve tedavi sürecinin uzun dönemde solunum kas kuvvetine etkisini araştıran ve sonuçları sağlıklı kişilerden oluşan kontrol grubu ile karşılaştıran çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmamızda meme kanseri tanı ve tedavi sürecinin ortalama beş yıl sonrasında solunum kas kuvveti araştırıldı. Meme kanserli olguların MIP ve MEP değerlerinin sağlıklı kontrollerdeki benzer şekilde olduğu bulundu. Bu sonuçlar meme kanseri olgularında radyoterapiye oluşan akut azalma cevabının aksine, uzun dönemde korunduğunu ve sağlıklı kişilerde ölçülen değerlerden farklı olmadığını ortaya koymaktadır.

Çalışmanın Limitasyonları

Solunum kas kuvvetinin istemli olarak değerlendirilmesi çalışmamızın bir limitasyonudur. MIP ve MEP değerleri olguların motivasyona bağlı eforlarından etkilenmiş olabilir. Çalışmamızda kullandığımız ölçüm yönteminin klinikte solunum kas fonksiyonlarının değerlendirmesinde sık kullanılması ve ölçüm tekniğinin iyi tanımlanmış olması, motivasyona bağlı eforun etkisinin her iki grup için geçerli olmasının bu etkiyi en aza indirmiş olacağını düşünmekteyiz. Çalışmamızda hastaların belirli aralıklarla tekrarlanan ölçümlerle izlenmemiş olması çalışmanın diğer bir limitasyonu olarak düşünülebilir. Ancak çalışmamızdaki olgularda, ölçümler ortalama beş yıl sonra yapıldığından çalışmamızın uzun dönem sonuçları ifade etmesi nedeni ile önemli olduğunu ortaya koyabilir.

Sonuç olarak, meme kanserli olgularda uzun dönemde akciğer fonksiyonları etkilenirken solunum kas kuvveti korunmaktadır. Meme kanserli kişilerde kemoterapi ve radyoterapi gibi sistemik tedavilerin kişilerin solunum fonksiyonlarını olumsuz etkileyebileceği akılda tutulmalıdır. Solunum fonksiyonlarının tedaviler boyunca uygun aralıklarla değerlendirilmesi ve pulmoner rehabilitasyona ihtiyaç duyan hastaların erken rehabilitasyon programlarına katılımları takip süreleri boyunca hastalar üzerinde farkındalık gelişmesine yol açacaktır.

KAYNAKLAR

1. Cherniack RM, Abrams J, Kalica AR. NHLBI Workshop summary. Pulmonary disease associated with breast cancer therapy. Am J Respir Crit Care Med. 1994;150(4):1169-73.
2. Furnival CM. Breast cancer: current issues in diagnosis and treatment. Aust N Z J Surg. 1997;67(1):47-58.
3. Spyropoulou D, Leotsinidis M, Tsiamita M, Spiropoulos K, Kardamakis D. Pulmonary function testing in women with breast cancer treated with radiotherapy and chemotherapy. In Vivo. 2009;23(5):867-71.
4. Hardman PD, Tweeddale PM, Kerr GR, Anderson ED, Rodger A. The effect of pulmonary function of local and loco-regional irradiation for breast cancer. Radiother Oncol. 1994;30 (1):33-42.
5. Lund MB, Myhre KI, Melsom H, Johansen B. The effect on pulmonary function of tangential field technique in radiotherapy for carcinoma of the breast. Br J Radiol. 1991;64 (762):520-3.
6. Theuws JC, Muller SH, Seppenwoolde Y, Kwa SL, Boersma LJ, Hart GA, et al. Effect of radiotherapy and chemotherapy on pulmonary function after treatment for breast cancer and lymphoma: A follow-up study. J Clin Oncol. 1999;17(10):3091-100.
7. Gomide LB, Filho JT, Matheus JP, Milani JG, Carrara HH, dos Reis FJ. The long-term impact of breast radiotherapy on dyspnea and pulmonary function. Breast J. 2009;15(5): 560-1.
8. İnal İD, Savcı S, Sağlam M, Boşnak Güçlü M, Arıkan H, Çöplü L. Kronik obstrüktif akciğer hastalarında sigara öyküsü ve fonksiyonel kapasite arasındaki ilişki. Fizyoter Rehabil. 2011;22 (1):39-43.
9. Miller A. Lung function testing: selection of reference values and interpretative strategies. Am Rev Respir Dis. 1992;146(5 Pt 1):1368-9.
10. Neder JA, Andreoni S, Castelo-Filho A, Nery LE. Reference values for lung function tests. I. Static volumes. Braz J Med Biol Res. 1999;32(6):703-17.
11. ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. Am J Respir Crit Care Med. 2002;166 (4):518-624.
12. Black LF, Hyatt RE. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. Am Rev Respir Dis. 1969;99(5):696-702.
13. Rutqvist LE, Rose C, Cavallin-Stahl E. A systematic overview of radiation therapy effects in breast cancer. Acta Oncol. 2003;42(5-6):532-45.
14. Reidunsdatter RJ, Rannestad T, Frengen J, Frykholm G, Lundgren S. Early effects of contemporary breast radiation on health-related quality of life - predictors of radiotherapy-related fatigue. Acta Oncol. 2011;50(8):1175-82.
15. Ooi GC, Kwong DL, Ho JC, Lock DT, Chan FL, Lam WK et al. Pulmonary sequelae of treatment for breast cancer: a prospective study. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 2001;50(2): 411-9.
16. Järvenpää R, Holli K, Pitkänen M, Hyödynmaa S, Rajala J, Lahtela SL, et al. Radiological pulmonary findings after breast cancer irradiation: A prospective study. Acta Oncol. 2006;45 (1):16-22.
17. Tokatli F, Kaya M, Kocak Z, Ture M, Mert S, Unlu E,et al. Sequential pulmonary effects of radiotherapy detected by functional and radiological end points in women with breast cancer. Clin Oncol (R Coll Radiol). 2005;17(1):39-46.
18. Jaén J, Vázquez G, Alonso E, León A, Guerrero R, Almansa JF. Changes in pulmonary function after incidental lung irradiation for breast cancer: A prospective study. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 2006;65(5):1381-8.
19. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al. Standardisation of spirometry. Eur Respir J. 2005;26(2):319-38.
20. dos Santos DE RM, Mendonça ACR, Bezerra TS, DeSantana JM, da Silva Júnior WM. Effect of radiotherapy on pulmonary function and fatigue of women undergoing treatment for breast cancer. Fisioter Pesq. 2013;20(1):50-5.