

# OS EFEITOS DA RADIOTERAPIA NA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM MULHERES MASTECTOMIZADAS

*Catharinne Angélica Carvalho de Farias<sup>1</sup>*

*Suellen Nascimento Costa<sup>2</sup>*

*Juliana Vital de Paiva<sup>3</sup>*

## RESUMO

Discute-se o câncer de mama (carcinoma invasivo de mama), sua repercussão na vida das mulheres, aumento da incidência e suas complicações e a importância do diagnóstico precoce, iniciando-se o tratamento cedo, o que evita a disseminação das células malignas pelo corpo e proporciona maiores índices de sucesso terapêutico. O planejamento do tratamento é feito de acordo com o estadiamento da doença. A cirurgia é a forma de tratamento mais frequente e eficaz, podendo ser conservadora, através da ressecção de um segmento da mama com retirada dos gânglios axilares ou linfonodo sentinela, ou não conservadora, que consiste na retirada de toda a mama, prevenindo recidivas locais e possíveis metástases. Entre as técnicas cirúrgicas conservadoras estão: a tumorectomia e a quadrantectomia; dentre as cirurgias não conservadoras, encontramos: a mastectomia radical, e a mastectomia radical modificada; o tratamento é realizado por meio de uma combinação de cirurgia, radioterapia, quimioterapia e/ou hormonioterapia. O recorte da pesquisa centra-se na radioterapia, e tem-se como objetivo avaliar os efeitos da radioterapia, com irradiação no tórax, na força dos músculos respiratórios em pacientes (35 a 39 anos) que sofreram mastectomia do tipo radical modificada. Trata-se de uma pesquisa do tipo descritiva, realizada na Liga Norte Riograndense contra o Câncer -CECAN, Natal/RN, desenvolvida com 6 casos de pacientes do gênero feminino que passaram por cirurgia de câncer de mama (mastectomia radical modificada) e foram submetidas ao tratamento de radioterapia no período de fevereiro a maio de 2010; possuíam indicação de radioterapia com irradiação torácica, totalizando no mínimo 28 sessões de atendimento. Os dados foram coletados através de questionário elaborado para a pesquisa, contendo dados de identificação pessoal, hábitos de vida, datas de início e término, como também o número de sessões de radioterapia, histórico da doença e dados antropométricos, os quais foram analisados pelo pacote estatístico SPSS, por medidas de dispersão (mediana) e medidas de tendência central (quartis); teste de Wilcoxon para amostras pareadas, quando se comparou os valores de P1-máx e PEMáx antes e após a aplicação da radioterapia, complementado pelo teste de correlação de Spearman, para análise da P1-máx e PEMáx com as variáveis, tempo de doença e tempo de cirurgia. Em toda análise estatística foram considerados um  $P < 0,05$  e um intervalo de confiança de 95%. Conclui-se que a radioterapia com irradiação no tórax é capaz de provocar alterações nos músculos expiratórios, proporcionando uma diminuição na força desses músculos. Os valores apresentados mostraram alterações significativas na PEMáx, com valores inferiores àqueles obtidos em mulhe-

1 Fisioterapeuta. Especialista em Avaliação Fisioterápica do Aparelho Locomotor (UFRN). Mestre em Fisioterapia Respiratória (UFRN). Docente dos Cursos de Fisioterapia e Educação Física (UNI-RN). E-mail: catharias@hotmail.com. Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/8874874519790126>.

2 Discente do Curso de Fisioterapia do UNI-RN. Email: cnsuellen@hotmail.com. Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/5481800018568594>.

3 Discente do Curso de Fisioterapia do UNI-RN. Email: jujuvpaiva@yahoo.com.br.

res saudáveis, porém, a PImáx não demonstrou alterações significativas nos valores quando correlacionado ao tempo de descoberta da doença, tempo de cirurgia, idade e IMC.

**Palavras-chave:** Mulheres mastectomizadas. Força muscular respiratória. Câncer-mulheres.

## THE EFFECTS OF RADIOTHERAPY IN RESPIRATORY MUSCLE FORCE IN MASTECTOMIZED WOMEN

### ABSTRACT

Breast cancer (invasive breast carcinoma) is discussed, its repercussion on the life of women, increased incidence and complications and the importance of early diagnosis, starting treatment early, which prevents the spread of malignant cells by body and provides higher rates of therapeutic success. Treatment planning is done according to staging of the disease. Surgery is the most frequent and effective form of treatment, and it can be conservative, through the resection of a segment of the breast with removal of the axillary lymph nodes or sentinel or non-conservative lymph node, which consists of the removal of the entire breast, preventing local and possible metastases. Among conservative surgical techniques are: lumpectomy and quadrantectomy; among the non-conservative surgeries, we find: radical mastectomy, and modified radical mastectomy; the treatment is performed by means of a combination of surgery, radiotherapy, chemotherapy and / or hormone therapy. The research is focused on radiotherapy, and aims to evaluate the effects of radiotherapy, with irradiation on the chest, on the strength of respiratory muscles in patients (35-39 years) who underwent mastectomy of the modified radical type. This is a descriptive research carried out in the Northern Riograndense League against Cancer -CECAN, Natal / RN, developed with 6 cases of female patients who underwent breast cancer surgery (modified radical mastectomy) and were submitted to radiotherapy treatment from February to May 2010; had an indication of radiotherapy with thoracic irradiation, totaling at least 28 treatment sessions. The data were collected through a questionnaire prepared for the research, containing personal identification data, life habits, start and end dates, as well as the number of sessions radiotherapy, history of the disease and anthropometric data, which were analyzed by the SPSS statistical package, by means of dispersion measures (median) and measures of central tendency (quartiles); Wilcoxon test for paired samples, when the values of MIP and MEP were compared before and after the application of radiotherapy, complemented by the Spearman correlation test, for MIP and MEP analysis with variables, disease time and surgery time. In all statistical analysis, a  $P < 0.05$  and a 95% confidence interval were considered. It was concluded that radiotherapy with irradiation in the thorax is capable of causing changes in the expiratory muscles, providing a decrease in the strength of these muscles. The values presented showed significant alterations in MEP, with values lower than those obtained in healthy women; however, MIP did not show significant changes in values when correlated to time of disease discovery, surgery time, age and IMC.

**Keywords:** Mastectomized women. Respiratory muscle strength. Cancer-women.

## 1 INTRODUÇÃO

Câncer é o nome dado a um grupo de doenças malignas que tem em comum, o crescimento desordenado de células, as quais podem vir a invadir os tecidos e órgãos, espalhando-se para outra região do corpo, formando as metástases. Estas células tendem a ser muito agressivas, dividindo-se rapidamente. É uma doença que traz alterações físicas e psicológicas, causando transtorno à vida dos pacientes. O seu controle representa um importante problema de saúde pública mundial, sendo considerada, hoje, como a segunda causa de mortalidade no mundo (12,5% ao ano), onde é esperada uma estimativa de 489.270 novos casos para o ano de 2010 e 2011 (BRASIL, 2010; PICARÓ & PERLOIRO, 2005).

O câncer de mama é proveniente da multiplicação desorganizada das células mamárias. Apresenta-se como um tumor de consistência dura, de limites mal definidos e tamanhos variáveis, de acordo com o tempo de evolução da doença (BRASIL, 2010; FERNANDES & NARCHI, 2007). Segundo Vieira *et al.* (2008), o carcinoma invasivo de mama (câncer de mama) é denominado como um grupo de tumores epiteliais malignos, caracterizados por invadir o tecido adjacente e ter apontado tendência a metástase à distância. A maioria desses tumores são provenientes das células das unidades ducto terminal do lóbulo mamário, que são as células cuboidais luminais secretoras e as células mioepiteliais e/ou basais, caracterizando-se como neoplasias heterogêneas, com vários subtipos, diferentes aspectos histológicos, e apresentações clínicas diferentes com variações de respostas ao tratamento. É um dos tipos mais frequentes e alarmantes entre as mulheres, sendo raro antes dos 35 anos, mas, acima desta faixa etária, sua incidência cresce rápida e progressivamente.

As estatísticas indicam o aumento de sua frequência tanto nos países desenvolvidos quanto nos países em desenvolvimento, é de fácil diagnóstico, por se tratar de um órgão exposto, e de fácil palpação pela própria paciente. Seu diagnóstico precoce evita a disseminação das células malignas pelo corpo e proporciona maiores índices de sucesso terapêutico. E, para que isso ocorra, é necessário realizar alguns procedimentos como: o auto exame das mamas, exame clínico das mamas e o rastreamento mamográfico. Todos estes métodos se complementam na etapa de diagnóstico, não podendo ser feito isoladamente (BRASIL, 2010; CAMARGO & MARX, 2000; ELIAS *et al.*, 2002).

O planejamento do tratamento é feito de acordo com o estadiamento da doença. A cirurgia é a forma de tratamento mais frequente e eficaz, podendo ser conservadora, através da ressecção de um segmento da mama com retirada dos gânglios axilares ou linfonodo sentinela, ou não conservadora, que consiste na retirada de toda a mama, prevenindo recidivas locais e possíveis metástases (BRASIL, 2010).

Entre as técnicas cirúrgicas conservadoras estão: a tumorectomia, que é remoção do tumor sem margem de tecido circunjacente, sendo indicada para tumores de até um centímetro de diâmetro; e a quadrantectomia, que consiste na retirada de todo o quadrante mamário onde está localizado o tumor, sendo indicado para tumores com menos de três centímetros de diâmetros (SASAKI apud CAMARGO & MARX 2000).

Dentre as cirurgias não conservadoras, encontramos: a mastectomia radical, que envolve a remoção da mama junto com os músculos peitoral maior e peitoral menor e os linfonodos axilares (sendo estes removidos porque as metástases das células cancerígenas, normalmente, se deslocam por meio dos vasos sanguíneos ou linfáticos); e a mastectomia radical modificada, que é a intervenção cirúrgica mais comum, pois consiste na retirada da mama e esvaziamento axilar radical preservando o músculo peitoral maior com ou sem preservação do peitoral menor. Essa cirurgia tem duas variantes: a do tipo Patey, onde é removida a glândula mamária, o músculo peitoral menor e suas inserções, preservando o músculo grande peitoral e sendo feito o esvaziamento axilar radical, e a do tipo Madden, onde é removida a glândula mamária e realizado o esvaziamento axilar, preservando ambos os músculos peitorais (SASAKI apud CAMARGO & MARX 2000; CARDOZO; ABUD & MATHEUS, 2008).

Nas últimas décadas, houve um avanço significativo no tratamento cirúrgico e nas terapias coadjuvantes para o câncer de mama. Na maioria das vezes, o tratamento é realizado por meio de uma combinação de cirurgia, radioterapia, quimioterapia e/ou hormonioterapia (CARDOZO; ABUD & MATHEUS, 2008).

A radioterapia é um tratamento localizado, que utiliza raios X, ou outros tipos de radiação ionizante, produzida por aparelhos ou emitida por radioisótopos naturais, como: raios gama, elétrons, nêutrons, e outros, para destruir células malignas e tumorais, devido a sua grande capacidade

para destruição das células malignas. Representam uma arma importante no combate ao câncer. Para melhor precisão, os feixes de raios X, sempre são direcionados através de marcadores na pele, geralmente com canetas hidrográficas ou tatuagem que reproduzem figuras precisas dos tecidos, locais ou órgãos que serão irradiados (CARVALHO, 2005; SPANHOL, 2007).

A ação da radioterapia tem o mesmo princípio e é semelhante ao da quimioterapia, onde interfere nas moléculas de DNA, bloqueando a divisão celular ou determinando sua destruição na tentativa de realizar essa divisão. Por isso, sua ação é maior sobre células em processo de divisão (CARMAGO & MARX, 2000).

Sua indicação no tratamento do câncer ocorre em três circunstâncias: quando não há outro tratamento curativo; quando a terapia alternativa é considerada tóxica ou como função paliativa em casos avançados (ELIAS, *et al.*, 2002; FERRIGNO, 2009).

A atuação da radioterapia está restrita à área a ser tratada, constituindo-se em um tratamento em caráter local e regional, sendo indicada de forma exclusiva ou associada a outros tratamentos para o câncer, com objetivo de cura, remissão, profilaxia ou paliativa, podendo ser realizada antes e após a cirurgia, sendo, nestes casos, denominadas, respectivamente, de neoadjuvantes ou adjuvantes. O tratamento radioterápico administrado neoadjuvante à cirurgia tem o intuito de reduzir o tamanho da massa tumoral facilitando sua ressecção, enquanto a aplicação adjuvante à cirurgia é realizada quando há ressecção parcial do tumor, com a finalidade de evitar a disseminação de células neoplásicas. Seus efeitos tóxicos irão depender da dose total da radioterapia, da dose efetiva biológica, do tamanho do campo irradiado, do número e intervalo entre as sessões, do fracionamento da dose e da agressão cirúrgica e/ou traumática aos tecidos irradiados, sendo assim, localmente limitados (BLECHA & GUEDES, 2006).

A radioterapia é a essência da terapia conservadora de órgãos no tratamento de neoplasias malignas, onde 75% a 80% das pacientes com câncer de mama sejam fortes candidatas à terapia conservadora da mama, e o resultado depende, diretamente, da associação pós-operatória de radioterapia. Embora a radioterapia esteja estabelecida no tratamento, os seus benefícios e desvantagens estão sendo bastante discutidos. Estudos têm revelado os benefícios da radiação reduzindo,

consideravelmente, o risco de recorrência local e locorregional após a cirurgia de mama (MOTA *et al.*, 2006).

Para que ocorra a destruição do tecido tumoral de modo específico, a radioterapia apresenta-se em duas modalidades: a braquiterapia (interna), que se dá pela colocação do material radioativo adjacente ao tumor, permitindo assim, a administração de altas doses diretamente às células malignas, preservando os tecidos saudáveis dos seus efeitos tóxicos, e a teleterapia (externa), que é o tratamento padrão, onde consiste na irradiação feita a distancia da área a ser tratada podendo definir, com clareza, os limites deste tratamento. Seus efeitos tóxicos aos órgãos saudáveis são evitados através do uso de escudos, pelo fracionamento da dose (aplicações diárias ao longo da semana) e pela administração dos raios através de diversos ângulos, pelo campo de irradiação (CAMARGO & MARX, 2000).

Quando se realiza a radioterapia em pacientes mastectomizadas a paciente é colocada em decúbito dorsal, devendo estar estável e cômoda, usando na maioria das vezes, posicionadores especiais (apoio cervical e apoio poplíteo). Durante o tratamento usa-se um apoio para manter o membro superior na posição de abdução no lado da cirurgia, por 10 a 15 minutos, permitindo que a radiação direcione-se à mama ou ao plastrão (que é parte da parede torácica onde a mama se encontrava). A dose terapêutica aplicada é de 50 Gray (Gy), sendo administrada em cinco frações semanais de 2Gy, realizados, normalmente, de segunda à sexta-feira por um período de duas a oito semanas contínuas.

Estudos sugerem que baixas taxas de dose sejam mais eficazes que altas doses no combate ao câncer, por serem capazes de provocar danos ao DNA sem ativar o sistema de reparo (MOTA, *et al.*, 2006; UTEHINA, *et al.*, 2009; DIEGUES; CICONELLI & SEGRETO, 2008; COLLIS, *et al.*, 2004).

Mesmo reduzindo o índice de recidiva de câncer de mama, a radioterapia apresenta desvantagens, que são: a toxicidade aguda e/ou crônica. Estes efeitos tóxicos ocorrem quando as células normais, localizadas dentro do campo de tratamento, passam por algum dano capaz de ocasionar reações como fadiga, dermatite, hiperpigmentação da pele, fratura de costelas e complicações pulmonares. Após a radiação nas áreas pulmonares pode ocorrer um aumento de células inflamatórias e um edema intersticial no local, alterações essas que podem ser reparadas ou podem progredir para um

processo de fibrose, e esse processo pode levar a alterações na função dos pneumócitos tipo II, que são os responsáveis pela produção do surfactante e desempenham um papel central na conservação do espaço aéreo dos alvéolos. Com isso, após a exposição à radiação, as células, precocemente, apresentam uma diminuição no conteúdo citoplasmático do surfactante, seguida de alterações na tensão da superfície alveolar, ocorrendo um aumento na permeabilidade e na concentração de proteínas no espaço alveolar. Esse processo evolui meses, após a irradiação, e se manifesta com a diminuição dos espaços alveolares afetados, surgindo fibrose nos capilares e septos alveolares, culminando, por fim, com a substituição dos alvéolos por tecido conjuntivo, queda da complacência e redução da ventilação (GAGLIARD *et al.*, 2000; LIND *et al.*, 2000; VERGARA; RAYMOND & THED, 1987).

Segundo a literatura, a pneumonite inflamatória inicial e a fibrose pulmonar posterior são duas fases patológicas distintas dos danos pulmonares radioinduzidos. A pneumoniteradioinduzida, geralmente, se desenvolve já nas primeiras semanas até meses, após o início do tratamento, podendo ocasionar sintomas como tosse não produtiva, dispnéia, febre, dor torácica, ou apresentar-se de forma assintomática. Já a fibrose corresponde à cicatrização permanente do tecido pulmonar e desenvolve, geralmente, de seis meses em diante, em resposta a injúria tecidual inicial, levando a um prejuízo no transporte de oxigênio, com possíveis alterações da mecânica dos músculos respiratórios (MATTOS *et al.*, 2002; MEHTA, 2005; HERNBERG *et al.*, 2002).

Para avaliarmos as alterações na mecânica respiratória temos a pressão respiratória máxima (PRM) como um recurso que avalia e monitoriza a função pulmonar, quantificando a força dos músculos respiratórios, que são responsáveis pela entrada e saída (ventilação) do ar ambiente nos pulmões de forma coordenada e rítmica. Este processo de ventilação pulmonar ocorre em resposta aos gradientes de pressões criados pela expansão torácica, resultante da contração dos músculos respiratórios em indivíduos saudáveis de diferentes idades, em pacientes com distúrbios de diferentes origens, e, também, para avaliar a resposta ao treinamento muscular respiratório, onde consistem na (PIMáx) medida da pressão inspiratória máxima e (PEmáx) pressão expiratória máxima (FIORE JUNIOR *et al.*, 2004; MARTINS; MONTAGNINI & DENARI, 2007; PARREIRA, *et al.*, 2007; SHAFFER; GAULT & WOLFSON, 2003).

A força muscular respiratória (FMR) vem sendo estudada por vários autores, pois é de importante parâmetro na prática clínica, já que os músculos são os principais responsáveis pelo trabalho respiratório. É uma medida simples e de baixo custo apresentando grande potencial para o diagnóstico e prognóstico de doenças neuromusculares, pulmonares e sistêmicas. A mesma sofre influência de vários fatores como sexo, idade, peso, altura e tabagismo, correlação que vem sendo discutido na literatura (CASTELLO, *et al.*, 2007; LEAL, *et al.*, 2007).

De acordo com Lima (2007) e Costa *et al.* (2003) a PEmáx mede a força dos músculos expiratórios (intercostais internos, reto abdominal, oblíquo externo, oblíquo interno, transverso do abdome e piramidal) e a PImáx indica a força dos músculos inspiratórios (diafragma, esternocleido-mastoideos, intercostais externos, escalenos e serrátil anterior) em conjunto, sendo importantes para o diagnóstico e prognóstico de doenças pulmonares e neuromusculares.

A mensuração da PRM pode ser de duas formas distintas, com o auxílio de um manovacuômetro. A PImáx é medida à partir da posição de expiração máxima, quando o volume de ar contido nos pulmões é o volume residual (PImáx<sub>VR</sub>), e pode ser realizada também a partir do final de uma expiração calma, quando o volume de ar contido nos pulmões é a capacidade residual funcional (PImáx<sub>CRF</sub>). Já a PEmáx é medida a partir da posição de inspiração máxima, ao nível da capacidade pulmonar total (PEmáx<sub>CPT</sub>), podendo ser medida também a partir do final de uma expiração calma (PEmáx<sub>CPT</sub>). Esses valores apresentam uma grande importância para quantificar a progressão da fadiga muscular (PARREIRA, *et al.*, 2007).

Frequentemente, a medida é feita com o indivíduo respirando por meio de um conjunto bocal-tubo acoplado ao manovacuômetro, sendo o orifício do tubo ocluído quando se atingem os volumes pulmonares específicos para cada medida. O indivíduo é orientado a realizar o esforço máximo, sendo as RPM mantida por pelo menos 1,5 segundos, sustentando por 1 segundo a pressão máxima, registrando-a (MARTINS; DENARI & MONTAGNINI, 2007; PARREIRA *et al.*, 2007; AMERICAN THORACIC SOCIETY, 2002).

Estudo realizado por Simões *et al.* (2010), no estado de São Paulo, avaliou os valores da PImáx e PEmáx em 140 indivíduos, tendo como



parâmetros a idade, o sexo e a massa corporal, onde foram encontrados os seguintes valores para as mulheres: P<sub>máx</sub> de 100.5 ± 11.4 para faixa etária de 10 a 29, 94.5 ± 12.1 de 30 a 39 anos, 107.5 ± 6.3 de 40 a 49 anos, 85.0 ± 4.0 de 50 a 59 anos; e P<sub>Emáx</sub> de 107.5 ± 10.8 para faixa etária de 20 a 29, 98.5 ± 10.5 de 30 a 39 anos, 110.0 ± 7.8 de 40 a 49 anos, 95.0 ± 4.7 de 50 a 59 anos, sendo estes valores os primeiros parâmetros brasileiros de referência para comparações e avaliações da força dos músculos respiratórios nesta população. Assim, objetivamos avaliar os efeitos da radioterapia, com irradiação no tórax, na força dos músculos respiratórios em pacientes que sofreram mastectomia do tipo radical modificada.

## 2 MATERIAL E MÉTODO

### 2.1 Características da pesquisa

Trata-se de uma pesquisa do tipo descritiva de uma série de estudos de casos, a qual foi realizada na LIGA Norte Riograndense contra o Câncer, Unidade do Centro Avançado de Oncologia (CECAN), Natal/RN. Foi realizado o estudo de 6 casos de pacientes do gênero feminino que passaram por cirurgia de câncer de mama (mastectomia radical modificada) e foram submetidas ao tratamento de radioterapia no período de fevereiro a maio de 2010.

### 2.2 Critérios de inclusão e exclusão

**2.2.1 critérios de inclusão:** Mulheres com idade entre 35 a 59 anos, que realizaram mastectomia radical modificada e possuíam indicação de radioterapia com irradiação torácica, totalizando no mínimo 28 sessões de atendimento.

**2.2.2 critérios de exclusão:** Pacientes que não conseguiram realizar a medida de pressão inspiratória e expiratória máxima, pacientes do sexo masculino, fumantes e ex-fumantes com tempo inferior a 10 anos, e as que não aceitaram participar do estudo.

## 2.3 Aspectos éticos

O estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da LIGA (Liga Norte Riograndense Contra o Câncer), sendo o mesmo aprovado em 04 de novembro de 2009, com o protocolo de nº 081/081/2009. As pacientes foram informadas sobre o estudo e, na aceitação em participar, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, conforme resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

## 2.4 Instrumentos de coleta dos dados

Foi utilizados um questionários elaborado para a pesquisa, contendo dados de identificação pessoal, hábitos de vida, datas de início e término, como também o número de sessões de radioterapia, histórico da doença e dados antropométricos. Em seguida, a paciente voluntária foi esclarecida através de orientação e demonstração para a realização da manobra de manovacuumetria. Os dados referentes ao peso e altura foram coletados através de uma balança mecânica com estadiômetro da marca Filizola, produzida no Brasil. Os valores de P<sub>Imáx</sub> e P<sub>Emáx</sub> foram aferidos através de um manovacuumetro digital da marca MVD 300 - Produzido no Brasil, com escala de - 300 cmH<sub>2</sub>O a + 300 cmH<sub>2</sub>O, composto por um clipe nasal e um bocal rígido descartável.

## 2.5 Procedimentos de coleta dos dados

Todas as pacientes que atenderam os critérios de inclusão no período proposto foram incluídas neste estudo, sendo avaliadas antes da primeira sessão de radioterapia e após o término do tratamento. Foram realizadas cinco medidas consecutivas das pressões respiratórias, sendo considerado o melhor valor alcançado de três manobras aceitáveis e reprodutíveis (manobras com valores que não ultrapassem a diferença de 10% entre si). Se, entre as manobras, a última for a maior, o teste deverá ser repetido até que seja reproduzido um valor inferior (SOUZA, 2002). Como a realização do teste é cansativa, é concedido ao indivíduo um intervalo entre as manobras de um minuto, sendo considerados os valores de referências propostos por Simões *et al.* (2010) para a população brasileira e as recomendações da ATS/ERS (2002).

## 2.6 Análise estatística

Para análise foi utilizado o pacote estatístico SPSS, versão 15.0. Na estatística descritiva, os dados foram analisados por medidas de dispersão (mediana) e medidas de tendência central (quartis). Na estatística analítica, os dados foram analisados através do teste de Wilcoxon para amostras pareadas, quando se comparou os valores de PImáx e PEmáx antes e após a aplicação da radioterapia. E, por fim, o teste de correlação de Sperman, para análise da PImáx e PEmáx com as variáveis, tempo de doença e tempo de cirurgia. Em toda análise estatística foram considerados um  $P < 0,05$  e um intervalo de confiança de 95%.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram mensuradas as pressões respiratórias máximas de seis pacientes antes do início da primeira sessão e após o término das vinte e oito sessões de radioterapia, após cirurgia de mastectomia radical modificada, com idade de 35 a 59 anos, conforme características apresentadas na tabela 1.

**Tabela 1.** Descrição da amostra de acordo com idade, dados antropométricos, pressões respiratórias máximas antes e após radioterapia, tempo da doença e da cirurgia.

n°= 6	Mediana	Q 25	Q 75
Idade (anos)	54,5	41,5	59,5
Peso (kg)	69,0	63,7	74,2
Altura (cm)	1,59	1,58	1,62
IMC	26,8	25	28,5
PImáx antes (cmH2O)	42,5	36,0	63,2
PEmáx antes (cmH2O)	58,0	45,2	81,2
PImáx depois (cmH2O)	55,5	45,2	103,2
PEmáx depois (cmH2O)	45,5	33,7	64,0
Tempo de doença (meses)	12,0	7,7	12,5
Tempo de cirurgia (meses)	6,0	3,5	7,2

Ao analisarmos as correlações dos valores de PImáx e PEmáx antes e após a radioterapia com a idade e o índice de massa corporal (IMC), não foram encontradas correlações significativas, conforme demonstrado na tabela 2.

**Tabela 2.** Análise da correlação entre as PImáx e PEmáx antes e após a radioterapia com a idade e o índice de massa corporal.

Pressões respiratórias	Idade	IMC
PI máxima antes	$\rho=0,31$ ; $p=0,34$	$\rho=0,46$ ; $p=0,21$
PE máxima antes	$\rho=0,44$ ; $p=0,23$	$\rho=0,25$ ; $p=0,21$
PI máxima depois	$\rho=0,55$ ; $p=0,45$	$\rho=0,39$ ; $p=0,18$
PE máxima depois	$\rho=0,33$ ; $p=0,12$	$\rho=0,57$ ; $p=0,23$

Objetivamos nesta série de estudos de casos avaliar os efeitos da radioterapia na força dos músculos respiratórios em pacientes que sofreram mastectomia do tipo radical modificada. Quando analisamos a correlação da idade e IMC com a força dos músculos respiratórios, antes e após o tratamento de radioterapia, não encontramos correlações significativas. No entanto, de acordo com os estudos de Francisco *et al.* (2006) e Luiz e Oliveira (2008), é observada uma diminuição da força muscular tanto inspiratória como expiratória em indivíduos idosos, e isso se dá pelo processo de envelhecimento, pois acontece a redução da mobilidade da caixa torácica, da elasticidade pulmonar e diminuição dos valores da pressão inspiratória e expiratória máximas. Os mesmos afirmam que, existem diferenças significativas quanto ao IMC, pois o mesmo é um importante preditor na força da musculatura diafragmática, já que o fator nutricional tem grande efeito sobre os níveis de força desta musculatura. No estudo realizado por Castelo *et al.* (2007), foi observado diferença significativa apenas quando comparado o peso e o IMC das voluntárias obesas em relação às eutróficas, sendo verificada redução significativa tanto dos valores da PImáx como da PEmáx no grupo de mulheres obesas em relação ao grupo de mulheres eutróficas. Já em relação à comparação das PRM obtidas com as previstas para a população brasileira, foram verificados valores significativamente menores tanto da PImáx como da PEmáx prevista nas voluntárias obesas, apresentando valores de PImáx preditos e obtidos entre obesos e eutróficas (SIMÕES *et al.*, 2010).

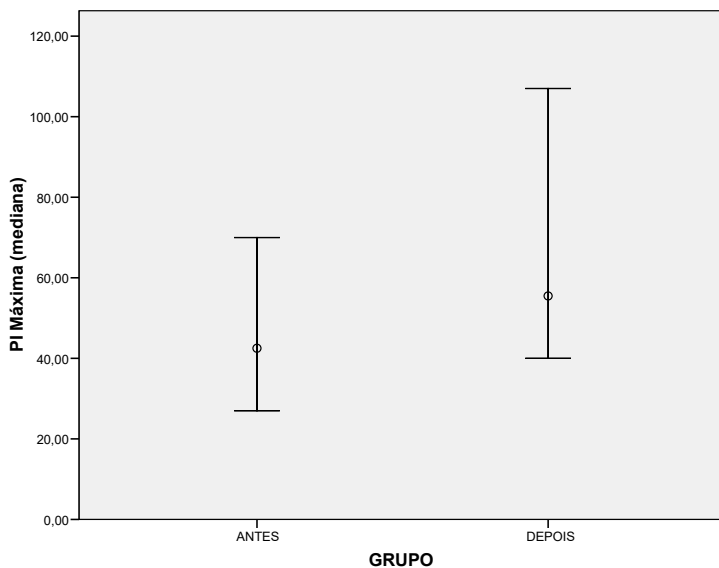
Na análise entre os valores de PImáx e PEmáx antes da radioterapia e o tempo de existência da doença, bem como, entre as pressões respiratórias máximas depois da radioterapia e o tempo de cirurgia, não foram encontradas correlações significativas, conforme a tabela 3.

**Tabela 3.** Correlação da PImáx e PEmáx antes e após a radioterapia, tempo da doença e tempo de cirurgia de acordo com suas respectivas médias.

Pressões respiratórias	Tempo de doença	Tempo de cirurgia
PI máxima antes	$\rho=0,15$ ; $p=0,77$	
PE máxima antes	$\rho=0,45$ ; $p=0,36$	
PI máxima depois		$\rho=0,57$ ; $p=0,28$
PE máxima depois		$\rho=0,66$ ; $p=0,14$

Em nosso estudo de seis casos não encontramos valores significativos entre os valores de PImáx e PEmáx quando correlacionadas com o tempo de cirurgia e o tempo de descoberta da doença, porém, estudos realizados por Ponce (1996) e Martins *et al.* (2007) explicam que após a mastectomia a paciente pode apresentar possíveis complicações pulmonares devido a adesões secundárias a parede torácica, dor ou postura antálgica que a paciente adquire como meio de proteção para o plastão. A retida do músculo peitoral menor é um fator de complicação, devido a esse músculo ser sinergista na elevação da caixa torácica na porção superior nos movimentos respiratórios.

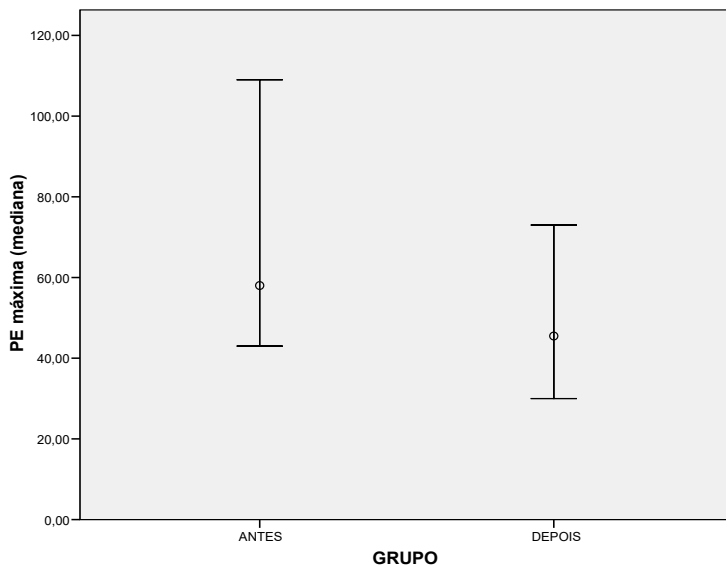
Na comparação dos valores da mediana para PImáx antes e após a aplicação da radioterapia, não foi observado diferença significativa nos músculos inspiratórios, conforme Figura 1, apesar do aumento de 23,6%.



**Figura 1-** Comparação da PImáx antes e após a aplicação da radioterapia.

Na população desse estudo as médias para PImáx antes e após a radioterapia foram de 42,50 e 55,50 cmH<sub>2</sub>O respectivamente, não sendo observado diferença significativa entre elas. No estudo populacional de Simões *et al.* (2010) os valores médios encontrados para mulheres na mesma faixa etária foram para a PImáx de 94,5 (30 a 39 anos), 107,5 (40 a 49 anos) e de 85,5 (50 a 59 anos) ficando os valores encontrados significativamente menores que os preditos.

Na comparação dos valores de mediana para a PEMáx antes e após da aplicação da radioterapia, foi observado diferença estatisticamente significativa, ou seja, houve uma redução dos valores encontrados em 22%, conforme demonstrado na Figura 2.



**Figura 2-** Comparação da PEmáx antes e após a aplicação da radioterapia.

Nos resultados encontrados sobre a PEmáx antes e após a radioterapia nos casos por nós estudados observou-se uma diferença estatisticamente significativa ( $p=0,02$ ), com diminuição de 22%. Estudo realizado por SILVA *et al.* (2009) afirma que quando se tem alguma alteração na força dos músculos respiratórios (inspiratórios e/ou expiratórios), pode ocorrer à diminuição da função pulmonar, interferindo, assim, no processo de troca gasosa. Segundo Gross (1981), Vergara, Raymond e Thed (1987) quando se passa pelo processo de radioterapia se tem uma diminuição na função pulmonar, o que pode levar, inicialmente, a presença de células inflamatórias e edema intersticial (Pneumonite) e, posteriormente, a uma progressiva deposição de colágeno intersticial e espessamento da parede vascular (fibrose), com consequente aumento na produção de surfactante, queda da complacência e redução da ventilação. De acordo com Gagliardet *al.* (2000), Hernberget *al.* (2002), Mehta (2005) a pneumonite inflamatória inicial e a fibrose pulmonar posterior são duas fases patológicas distintas dos danos pulmonares causados pela irradiação no tórax, no qual, a pneumonite se desenvolve no início da irradiação

\*

ção, e a fibrose à partir de seis meses, fato este que pode justificar os dados por nós encontrados com relação à força muscular respiratória de mulheres mastectomizadas submetidas à radioterapia com irradiação no tórax.

Nosso estudo foi limitado pelo baixo número de pacientes que se enquadravam nos critérios de inclusão, além disso, pelo fato de ter havido problemas técnicos com o aparelho utilizado para radioterapia no período do estudo, o que contribuiu negativamente para a limitação de nossa amostra.

#### 4 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Concluimos que a radioterapia com irradiação no tórax é capaz de provocar alterações nos músculos expiratórios, proporcionando uma diminuição na força desses músculos. Os valores apresentados mostraram alterações significativas na  $PE_{máx}$ , com valores inferiores àqueles obtidos em mulheres saudáveis, porém, a  $PI_{máx}$  não demonstrou alterações significativas nos valores quando correlacionado ao tempo de descoberta da doença, tempo de cirurgia, idade e IMC. Devido ao pequeno número de pacientes para realização do trabalho e a escassez sobre o tema na literatura, recomendamos um estudo mais aprofundado e com um maior número de pacientes, visto que a irradiação no tórax apresenta influência nos músculos respiratórios, em especial nos músculos expiratórios, sendo necessária a continuação deste estudo.

#### 5 REFERÊNCIAS

AMERICAN THORACIC SOCIETY; EUROPEAN RESPIRATORY SOCIETY.ATS/ERS.**Statement on respiratory muscle testing.** In: American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, v. 166, n.4, p. 518-624, 2002.

BATTAGLINI, C. et al. Efeitos do treinamento de resistência na força muscular e níveis de fadiga em pacientes com câncer de mama. **Revista brasileira Med Esporte**, São Paulo, v.12, n.3, p.153-158, mai./jun. 2006.

BLECHA, P. B.; GUEDES, M. T. S. Tratamento de radiodermatite no cliente oncológico: subsídios para intervenções de enfermagem. **Revista Brasileira de Cancerologia**, Rio de Janeiro, v.52, n.2, p.151-163, 2006.



BRASIL, Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer. **Câncer de mama**. Rio de Janeiro: INCA: 2010.

BRASIL, Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer. **Estimativas de novos casos de câncer de mama**. Rio de Janeiro: INCA: 2010.

BUCHMAN, A. S. et. al. Pulmonary Function, Muscle Strength and Mortality in Old Age. **Health of National Institutes**. Nov. 2008.

CARDOZO, C. T.; ABUD, M. C. C.; MATHEUS, J. P. C. Atuação Fisioterapêutica na Reabilitação de Pacientes Mastectomizadas. **Revista Prática Hospitalar**, Uberaba: Minas Gerais. Ano X, n.60. Nov./dez. 2008.

CARVALHO, Carlos Roberto Ribeiro. **Fisiopatologia Respiratoria**. São Paulo: Ed. Atheneu. v.3, 2005

CASTELLO, V. et al. Força muscular respiratória é marcadamente reduzida em mulheres obesas mórbidas. **Arq Med ABC**, Santa Catarina. v. 2, p. 74-7, 2007.

COLLIS, S. J.; SCHULANINGER, J. M.; NTAMBI, A. J. Evasion of Early Cellular Response Mechanisms following Low Level Radiation-induced DNA Damage. **The journal of Biological Chemistry**, v. 279, p. 49624-49632, 2004.

COSTA, D. et al. Avaliação da força muscular respiratória e amplitudes torácicas e abdominais após RFR em indivíduos obesos. **Revista Latino Americana de Enfermagem**. v.11, n.2, p.156-160, 2003.

CUNHA, S. S. D. et al. Efeitos da radioterapia no tecido ósseo. **Radiol Bras**. v.40 n.3, p.189-192. maio/jun. 2007.

DIEGUES, S. D.; CICONELLI, R. M.; SEGRETO, R. A. Causas de interrupção não-programadas da radioterapia. **Radiol Bras**. v.41, n.2, p.103-108. mar./abr. 2008.

ELIAS, C. et al. Câncer de Mama – Prevenção Secundária. **Sociedade Brasileira de Mastologia e Federação Brasileira das Sociedades de Ginecologia e Obstetrícia**, ago., 2002.

FERRIGNO, R. Radioterapia no Câncer de mama – Princípios técnicos da Radioterapia. **Boletim da Avaliação Brasileira de Mastologia Regional**, São Paulo, ano 14, n.18, ago. 2009.

FIGLIORE JUNIOR, J. F. et al. Pressões respiratórias máximas e capacidade vital: comparação entre avaliações através de bocal e de máscara facial. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v.30, n.6, nov./dez. 2004.

FRANCISCO, P. M. S. B. et al. Fatores associados à doença pulmonar em idosos. **Revista Saúde Pública**, v.40, p. 428-35, 2006.

GAGLIARDI, G. et al. Radiation pneumonitis after breast cancer irradiation: analysis of the complication probability using the relative seriality model. **Int J Radiat Oncol Biol Phys**, v.46, p.373-381, 2000.

GROSS, N.J. The pathogenesis of radiation-induced lung damage. **Lung**, v.159, p.115-125, 1981.

HERNBERG, M. et al. Pulmonary toxicity after radiotherapy in primary breast cancer patients: results from a randomized chemotherapy study. **Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys.** v.52, p.128-136, 2002.

LEAL, A. H. et al. Comparação entre valores de força muscular respiratória medidos e previstos por diferentes equações. **Revista Fisioterapia e pesquisa**. v.14, n.3, p.25-30, set./dez.2007.

LIMA, L. P. **Mensuração das pressões respiratórias máximas com equipamentos analógico digital**. São Paulo. Out. 2007.

LIND, P. A. et al. Pulmonary complications following different radiotherapy techniques for breast cancer, and the association to irradiated lung volume and dose. **Breast Cancer Res Treat**, v. 68, p. 199-201, 2001.

LORENCETTI, A.; SIMONETTI, J. P. As Estratégias de enfrentamento de pacientes durante o tratamento de radioterapia. **Revista Latino-am Enfermagem**, São Paulo, v.13, n.6, p.944-50, nov./dez. 2005.

LUIZ, A. F.; OLIVEIRA, F. O. Estudo da força muscular respiratória em idosos institucionalizados de Foz do Iguaçu. **II Seminário de Fisioterapia da UNIAMERICA: Iniciação científica**, Foz do Iguaçu, maio, 2008.

MAKLUF, A. S.; DIAS, R. C.; BARRA, A. A. Avaliação da qualidade de vida em mulheres com câncer de mama. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v.52, n.1, p.49-58, 2006.

MARTINS, C. G. G.; DENARI, S. D. C.; MONTAGNINI, A. L.  
**Comprometimento da força muscular respiratória no pós-operatório de cirurgia abdominal em pacientes oncológicos.** *Arq Med ABC*, São Paulo.v.32, n.2, p.26-9, 2007.

MEHTA, V. Radiation pneumonitis and pulmonary fibrosis in non-small-cell lung câncer: pulmonary function, prediction, and prevention. **Int. J. RadiationOncology Biol. Phys.** v.63, p.5-24, 2005.

MOTA. **Radioterapia no cancer de mama: equipamentos e técnicas.** In: BOFF, R. A.; WISINTAINER, F. **Mastologia moderna: Abordagem multidisciplinar**, p.155-164, 2006.

PARREIRA, V. F. *et. al.* Pressões Respiratórias Máximas: Valores Encontrados e Preditos em Indivíduos Saudáveis. **Revista Brasileira de fisioterapia**. São Paulo, v. 11, n. 5, p. 361-368, set./out. 2007.

PONCE, G. R. A reabilitação da paciente mastectomizada com alterações na cintura escapular e tronco. **Revista Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v.9, n.1, p.42 – 47, abr./set. 1996.

SASAKI. **Câncer de Mama**. In: CAMARGO, M. C.; MARX, A. G. **Reabilitação Física no Câncer de Mama**. 1ª ed. São Paulo: Editora Roca, 2000. p. 17-34.

SHAFFER, T. H.; WOLFSON, M. R.; GAULT, J. H. Fisiologia Respiratória. In: IRWIN, S.; TECKLIN, J. S. (org.). **Fisioterapia Cardiopulmonar**. 3.ed. São Paulo: Manole, p. 318-333, 2003.

SILVA, F. M. F. et. al. Repercussões Hemodinâmicas e Ventilatórias em Indivíduos Sadios com Diferentes Níveis de EPAP. **Fisioterapia em Movimento**. Curitiba, v.2, n.3, p.419-426. jul./set. 2009.

SILVA, L. C. Câncer de mama sofrimento psicológico: Aspectos relacionados ao feminino. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 13, n. 2, p. 231-237, abr./jun. 2008.

SIMÕES, R. P. *et. al.* Maximal Respiratory Pressure in Healthy 20 to 89 Year-Old Sedentary Individuals of Central São Paulo State. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. São Carlos, v. 14, n.1, jan/fev. 2010.

SOUZA, R. B. Pressões respiratórias estáticas máxima. **J. Pneumologia**. v. 28, Supl. 3, p. 155-164, 2002.

SPANHOL, G. K. **A compreensão do paciente oncológico sobre os tratamentos radioterápico e quimioterápico**. Palhoça-SC. [Dissertação de Graduação] - Curso de Psicologia da Universidade de Santa Catarina.

UTEHINA, O. et al. **Analysis of cardiac and pulmonary complication probabilities after radiation therapy for patients with early-stage breast cancer**. *Medicina (KAUNAS)*. v. 45, n.4, 2009.

VERGARA, J. A.; RAYMOND, U.; THET, L. A. Changes in lung morphology and cell number in radiation pneumonitis and fibrosis: a quantitative ultrastructural study. **Int J RadiatOncolBiol Phys**, v.13, p.723-732, 1987.

VIEIRA, D. S. C. et al. Carcinoma de mama:novos conceitos na classificação. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, Rio de Janeiro. v. 30, n.1, jan. 2008.