

Universidade de São Paulo
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto

2020

**Influência da idade e do linfedema no equilíbrio
postural de mulheres submetidas ao tratamento do
câncer de mama**



Cristina Faustino Cuviena

Orientadora: Profa. Dra. Elaine
Caldeira de Oliveira Guirro

Mestrado

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO

Cristina Faustino Cuviena

Influência da idade e do linfedema no equilíbrio postural de mulheres
submetidas ao tratamento do câncer de mama

Ribeirão Preto

2020

Cristina Faustino Cuviena

Influência da idade e do linfedema no equilíbrio postural de
mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional – FMRP/USP, pelo Departamento de Ciências da Saúde para obtenção do Título de Mestre em Ciências.

Área de concentração: Fisioterapia

Orientadora: Profa. Dra. Elaine Caldeira de Oliveira Guirro

Ribeirão Preto

2020

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Catálogo da Publicação

Serviço de Documentação da Faculdade de Medicina

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

Cuviena, Cristina Faustino

Influência da idade e do linfedema no equilíbrio postural de mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama.

Pag.50

Orientadora: Guirro, Elaine Caldeira de Oliveira.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo - USP.

1.Câncer de mama. 2. Linfedema. 3. Equilíbrio postural. 4. Queda.

Nome: Cristina Faustino Cuviena

Título: Influência da idade e do linfedema no equilíbrio postural de mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional – FMRP/USP para obtenção do Título de Mestre em Ciências.

Área de Concentração: Fisioterapia

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Dedicatória

Dedico este trabalho a minha família em especial aos meus pais, Eduardo Cuviena e Clementina Faustino.

À minha irmã Elsa Faustino Eduardo Cuviena Menezes, aos meus irmãos: Ravel Faustino Cuviena, Tomás Faustino Eduardo Cuviena, Rui Faustino Cuviena, Manuel Faustino Cuviena, André Faustino Cuviena e Daniel Faustino Cuviena, e Madalena José Correia.

Agradecimientos

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus PAI todo poderoso pelo fôlego e bênçãos infinitas.

À minha orientadora Profa. Dra. Elaine Caldeira de Oliveira Guirro, que mesmo sem antes conhecer-me não hesitou em aceitar-me como orientanda, obrigada por toda paciência, dedicação e ensino, obrigada por me permitir crescer ao teu lado tanto academicamente como humanamente, eterna gratidão.

Ao Programa de Pós-Graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional da Universidade de São Paulo da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, pelo qual tive a oportunidade de dar um passo importante e valioso rumo ao crescimento científico e profissional.

Ao professor Dr. Rinaldo Roberto de Jesus Guirro, pela paciência durante o processo de inscrição.

Aos meus amigos e companheiros Damião Miranda Ngonga Alfredo e André Timóteo Sapalo, pelo tamanho companheirismo e paciência e a todos os colegas do LARF.

As meninas do LAIDEF, pelo companheirismo e ajuda sempre que precisei (Monique Resende, Amanda Apolinário, Carla Peres, Ana Ferro, Vitória, Vanessa, Catarina, Flavia e a Laís).

Ao REMA, na pessoa da profa. Dra. Marislei Sanches Panobiano, e a Maria Antonieta pelo acolhimento e aceitação a toda equipe de enfermagem. Agradeço especialmente a todas mulheres tratadas com câncer de mama por tornarem possível a realização deste trabalho, por cada uma delas que constitui um todo de mim primeiro como ser humano e em segundo como profissional.

Também agradeço a minha família que mesmo separados pelo oceano fizeram de tudo para estar perto de mim me dando força e com muita corrente positiva.

A Universidade Metodista de Angola, por aceitarem manter o vínculo profissional bem como apoio Institucional para a formação o meu muito obrigada em especial ao Prof. Dr. Luciano Júlio Chingui, a Profa. Dra. Amélia Casalma e a Profa. Dra. Daniela Ike.

Agradeço minha mãe Madalena José Correia, bem como os meus padrinhos de batismo por todo apoio.

Agradeço ao meu namorado António Francisco Munginga pela compreensão, amor, paciência e incentivo, persistência e perseverança.

Agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro, código 001.

Por fim, minha eterna gratidão a todos que de uma forma direta ou indireta estiveram comigo nesta caminhada.

RESUMO

Cuviena, C. F. Influência da idade e do linfedema no equilíbrio postural de mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama. 2020. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2020.

O câncer de mama acomete mulheres em diferentes faixas etárias, e as comorbidades decorrentes do tratamento podem afetar a estabilidade postural. O objetivo do estudo foi avaliar a influência da idade e do linfedema no equilíbrio postural de mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama. Participaram do estudo 77 mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama, sendo 37 mulheres adultas jovens, divididas em 17 com linfedema (GJCL), com média de idade de 51.41 ± 5.59 anos; 20 adultas jovens sem linfedema (GJSL), com média de idade de 49.10 ± 7.58 anos; 40 idosas, sendo 20 idosas com linfedema (GICL), média de idade 70.04 ± 6.45 anos, e 20 idosas sem linfedema (GISL), com a média de idade 67.65 ± 6.40 anos. Para a avaliação dos subsistemas responsáveis pela manutenção do equilíbrio foi utilizado o *Mini Balance Evaluation Systems Test (Mini BESTest)*, *Falls Efficacy Scale – International (FES-I)*. Para análise dos dados, foi aplicado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk para analisar a distribuição. Diante de uma distribuição normal foi aplicado ANOVA *one way* e *post-hoc* de Tukey. Para a análise da correlação, diante de dados não paramétricos, foi aplicado o coeficiente de correlação de Spearman, sendo adotado um nível de significância de 5%. A análise *MiniBES Test* e FES-I entre os grupos demonstrou que os grupos GISL e GICL apresentaram diferença significativa com relação ao GJSL. A análise do *MiniBest Test Total* e *Time Up and Go TUG- Dupla Tarefa* apontou que o GISL apresentou diferença significativa em relação ao GJCL, sendo os grupos GISL e GICL com menores scores. Houve moderada correlação negativa no GICL entre a FES-I e o *Mini BESTest*. Na correlação da idade entre os grupos *Mini BESTest*, FES-I, TUG e TUG dupla tarefa, foi observada mostrou moderada correlação positiva para o TUG. O GICL apresentou correlação positiva moderada para o FES-I e TUG dupla-tarefa, forte para TUG, e moderada correlação negativa com o *Mini BESTest*. Com relação a correlação da diferença de volume entre o membro afetado e não afetado pelo linfedema e o FES-I, *Mini BESTest*, TUG e TUG tarefa dupla, o GJCL apresentou uma moderada correlação negativa para o TUG.

Palavras chaves: Câncer de mama; Linfedema; Equilíbrio postural; Quedas.

ABSTRACT

Cuviena, C. F. Influence of age and lymphedema on the postural balance of women undergoing breast cancer treatment. 2020. 57 f. Dissertation (Master) – Medicine School of Ribeirão Preto, University of São Paulo, Ribeirão Preto, 2019.

Breast cancer affects women in different age groups, and comorbidities resulting from treatment can affect postural stability. The aim of the study was to evaluate the influence of age and lymphedema on the postural balance of women undergoing breast cancer treatment. The study included 77 women undergoing breast cancer treatment, 37 of whom were young adult women, divided into 17 with lymphedema (GJCL), with a mean age of 51.41 ± 5.59 years; 20 young adults without lymphedema (GJSL), with a mean age of 49.10 ± 7.58 years; 40 elderly women, 20 elderly women with lymphedema (GICL), mean age 70.04 ± 6.45 years, and 20 elderly women without lymphedema (GISL), with mean age 67.65 ± 6.40 years. To assess the subsystems responsible for maintaining balance, the Mini Balance Evaluation Systems Test (Mini BESTest), Falls Efficacy Scale - International (FES-I) was used. For data analysis, the Shapiro-Wilk normality test was applied to analyze the distribution. In the face of normal distribution, one-way ANOVA and post-hoc Tukey's were applied. For the analysis of the correlation, in the face of non-parametric data, the Spearman correlation coefficient was applied, with a significance level of 5%. The MiniBES Test and FES-I analysis between the groups showed that the GISL and GICL groups showed a significant difference in relation to the GJSL. The analysis of the MiniBest Test Total and Time Up and Go TUG- Double Task showed that the GISL showed a significant difference in relation to the GJCL, with the GISL and GICL groups having lower scores. There was a moderate negative correlation in the GICL between FES-I and Mini BESTest. In the age correlation between the Mini BESTest, FES-I, TUG and dual task TUG groups, a moderate positive correlation was observed for the TUG. GICL showed moderate positive correlation for FES-I and double-task TUG, strong for TUG, and moderate negative correlation with Mini BESTest. Regarding the correlation of the volume difference between the limb affected and not affected by lymphedema and the FES-I, Mini BESTest, TUG and TUG dual task, the GJCL showed a moderate negative correlation for the TUG.

Keywords: Breast cancer; Lymphedema; Postural balance; Falls

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Imagem ilustrativa dos pontos utilizados para realização da perimetria

Figura 2 – Imagem ilustrativa da coleta de avaliação da pressão plantar

Figura 3 – Imagem ilustrativa da coleta de avaliação da força de prensão palmar

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Características antropométricas das voluntárias	23
Tabela 2 -Dados referentes a perimetria e volume do membro superior	24
Tabela 3 - Dados gerais referente a distribuição das características do tratamento das pacientes, representados pelas variáveis, categoria, número e a percentagem.	24
Tabela 4 - Dados referentes a identificação dos subsistemas responsáveis pelo pobre equilíbrio, avaliados pelo Mini- BESTest, representados pela média, desvio padrão, mínima e máxima.	25
Tabela 5- Dados referentes a preocupação de queda, avaliado pelo FES-I, representado pela média, desvio padrão, mínima e máxima.	25
Tabela 6 - Dados referentes a distribuição plantar das variáveis: centro de força anteroposterior, centro de força médio-lateral, pico de pressão lado operado, pico de pressão lado não operado, área da contacto do lado operado e área de contacto do lado não operado, descritos pela média, desvio-padrão, mínima e máxima, avaliada pela baropodometria /kg/cm ² .	26
Tabela 7- Dados referente a força de preensão palmar.	27

APRESENTAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação foi estruturada em duas partes principais, e redigida de acordo com as normas metodológicas no estilo Vancouver.

A primeira parte é constituída de introdução e objetivos, a segunda parte composta pela apresentação da metodologia, resultados e discussão.

O estudo visou avaliar a influência da idade e do linfedema no equilíbrio postural de mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama através das ferramentas *MiniBest Test* e FES-I. A terceira parte é composta pela conclusão, referências bibliográficas e anexo.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
2. OBJETIVOS	20
2.1 Objetivo geral	20
2.2 Objetivos específicos	20
3. MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1. Aspectos éticos	22
3.2. Amostra	23
3.3. Critérios de exclusão	23
3.4. Avaliação do membro superior	26
3.5. Avaliação do volume do membro	28
3.6 Caracterização do tratamento cirúrgico e adjuvante	28
3.6.1. Mini Balance Evaluation Systems Test (Mini-BESTest)	29
3.6.2. Falls efficacy scale – International (FES-I)	29
4. ANÁLISE ESTATÍSTICA	30
5. RESULTADOS	32
6. DISCUSSÃO	37
7. REFERÊNCIAS	44
APÊNDICE	55

Introdução

1. INTRODUÇÃO

Apesar do câncer de mama ser classificado como doença grave, o aperfeiçoamento de medidas para detecção e intervenção precoce contribuem positivamente para a taxa de sobrevivência (Noval et al., 2018). Os efeitos secundários do tratamento cirúrgico e adjuvante desencadeiam morbidades (Muraca et al., 2011; Gho et al., 2013; Bodai, Tuso., 2015), com ênfase nos sistemas muscular e circulatório (Sevaes et al., 2002; Rolke et al., 2010; Matheus et al., 2011), favorecendo o surgimento de alterações cinemáticas e biomecânicas em membros superiores e tronco.

As alterações posturais em sobreviventes do câncer de mama são caracterizadas pela elevação e abdução de escápula, aumento do ângulo de inclinação do tronco e rotação da pelve, assim como, acentuação de cifose e lordose da coluna vertebral (Rostkowska et al., 2006). Considerando-se a alteração de um segmento corporal, provavelmente ocorrerá deslocamento do centro de gravidade e provável instabilidade postural (Danis et al., 1998; Montezuma et al., 2014).

O linfedema constitui-se em condição crônica e progressiva, associado ao comprometimento funcional do segmento corporal (Winters et al., 2017; Pinto et al., 2013). A assimetria entre os hemisférios relacionada a amplitude de movimento, força muscular, estímulos sensoriais e volume (Angin et al., 2014), reduzem a capacidade de percepção e integração de informações sobre a manutenção do centro de gravidade e o balanço postural (Brorson et al., 2006; Angin et al., 2014).

O comprometimento orgânico e funcional relacionado ao envelhecimento acomete a habilidade do sistema nervoso central em processar os sinais visuais, vestibulares e proprioceptivos, e conseqüentemente, a capacidade de ação dos reflexos adaptativos aos

estímulos externos (Granacher et al., 2011). Tais limitações são fatores adicionais a predisposição de quedas em indivíduos com câncer, em que o rastreio é deficiente, demonstrando a necessidade de estudos com ênfase em prevalência e consequência. (Guerard et al., 2015).

O prejuízo no equilíbrio de pacientes com câncer de mama é apontado na literatura, e está relacionada a fatores relacionados intervenção cirúrgica (Montezuma et al., 2014), ao tratamento adjuvante (Wampler et al, 2007), ou ainda a assimetria unilateral causada pelo linfedema dos membros superiores (Angin et al., 2014). Porém, estes estudos utilizaram instrumentos, equipamentos que nem sempre estão disponíveis na prática clínica pelo alto custo, exigência de treinamento especializado e por demandar muito tempo tanto para avaliação quanto para análise.

O rastreio de quedas em sobreviventes do câncer ainda é deficiente, mostrando uma necessidade de aumentar a consciência da prevalência de quedas e as consequências entre os provedores de oncologia, a fim de proporcionar intervenções oportunas para reduzir os riscos associados às quedas nesta população (Guerard et al., 2015).

Diante do exposto, justifica-se a importância em compreender a influência da idade e do linfedema no controle postural, bem como a influência do linfedema no o equilíbrio postural dinâmico, a fim de, promover intervenção fisioterapêutica direcionada.

Objetivos

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar a influência da idade e do linfedema no equilíbrio postural de mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama.

2.2 Objetivos específicos

- ✓ Correlacionar a idade e o equilíbrio postural em mulheres jovens adultas e idosas submetidas ao tratamento do câncer de mama;
- ✓ Correlacionar a presença de linfedema e o equilíbrio postural em mulheres jovens adultas e idosas submetidas ao tratamento do câncer de mama;
- ✓ Identificar a ocorrência de medo de quedas em mulheres adultas jovens e idosas submetidas aos tratamentos do câncer de mama;
- ✓ Avaliar o equilíbrio postural dinâmico em mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama;

Material e Métodos

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Aspectos éticos

Os procedimentos do estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (HC-FMRP/USP), sob parecer nº: 3.474.028 e CAAE: 11019118.0.0000.5440, e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (EERP/USP), sob o protocolo nº: 197/2019 e CAAE: 11019118.0.3001.5393.

Foram convidadas a participaram do estudo mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama, frequentadoras do Núcleo de Ensino, Pesquisa e Assistência na Reabilitação de Mulheres Mastectomizadas (REMA), da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (EERP/USP). Todas as voluntárias foram informadas previamente sobre o procedimento de avaliação a que seriam submetidas concordando em participar. assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE 1), formulado de acordo com a resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

Os itens dos instrumentos foram lidos para as voluntárias durante entrevista prévia, sendo que todas as informações obtidas estão arquivadas na Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FMRP-USP), sob a guarda da coordenadora do projeto.

3.2. Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo observacional e prospectivo.

3.3 Critérios de inclusão

Foram incluídas, mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama; adultas jovens com e sem linfedema na faixa etária dos 35 a 59 anos e idosas com e sem linfedema na faixa etária dos 60 aos 80 anos;

3.4. Critérios de exclusão

Foram excluídas, mulheres com diagnóstico de doenças de ordem reumático-ortopédicas (artrite, artrose, osteoartrite); doenças ou disfunções que podem afetar o equilíbrio; lesão do sistema nervoso periférico de membros superiores permanentes (neurotmesa).

3.5. Amostra

Para avaliação da influência da idade e do linfedema no equilíbrio postural, o cálculo amostral foi efetuado com base no ensaio clínico de Huang et al. (2016), considerando como variável de desfecho área de deslocamento do centro de pressão. O processamento do cálculo amostral foi por meio do software Ene[®], versão 3.0 (Universidade Autônoma de Barcelona, Barcelona, Espanha). Considerando um poder estatístico de 80% e alfa de 5%, foi estimado um número de 18 pacientes por grupo, considerando-se perdas amostrais, foram recrutados 20 pacientes por grupo.

Participaram do estudo 77 mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama, divididas em quatro grupos: faixa etária de 35 a 59 anos (adulta jovem), com linfedema (GJCL), mesma faixa etária sem linfedema (GJSL), faixa etária de 60 a 80 anos (idosas) com linfedema (GICL), e mesma faixa etária sem linfedema (GISL), Figura 1.

O grupo de mulheres adultas jovens submetidas ao tratamento do câncer de mama foi

constituído de 37 mulheres, sendo que 17 acometidas por linfedema (GJCL) com média de idade de 51.41 ± 5.59 anos, e índice de massa corporal (IMC) médio de $30,82 \pm 5.49$ kg/m², e 20 (GJSL) sem a disfunção, média de idade de 49.1 ± 7.58 anos, e índice de massa corporal (IMC) médio de 31 ± 5.87 kg/m².

Foram avaliadas 40 mulheres no grupo de idosas, em que 20 acometidas por linfedema (GICL), média de idade de 67.65 ± 6.40 anos e índice de massa corporal (IMC) médio de $29,74 \pm 7.68$ kg/m², e 20 sem a disfunção (GISL) com média de idade de 70.04 ± 6.45 anos, e índice de massa corporal (IMC) médio de 31.19 ± 5.70 kg/m². (Tabela 1). Em relação ao tratamento do câncer de mama, 30 foram submetidas a cirurgia conservadora, 40 a mastectomia, 53 foram submetidas a linfadenectomia axilar, todas foram tratadas com quimioterapia, e 51 com a radioterapia Tabela 2.

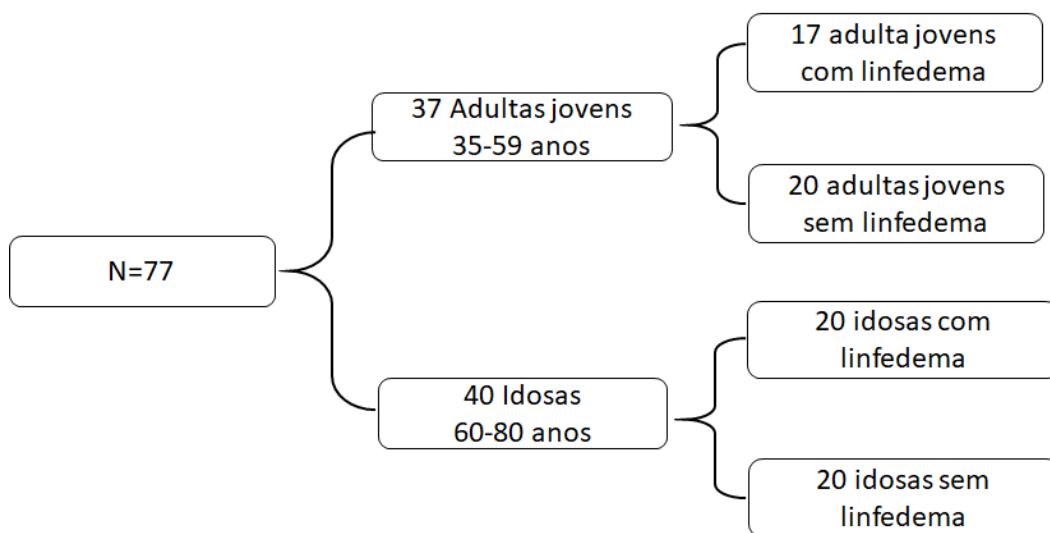


Figura 1. Fluxograma de distribuição dos grupos de mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama, divididas em adultas jovens com e sem linfedema e idosas com e sem linfedema.

Tabela 1 - Características gerais das pacientes do estudo (n = 77).

Variáveis	GJCL	GJSL	GICL	GISL
N	17	20	20	20
Idade (anos)	51.41 (5.59)	49.10 (7.58)	67.65 (6.40)	70.04 (6.45)
Peso (kg)	78.91 (14.84)	76.81 (15.70)	69.35 (19.12)	73.74 (12.56)
Altura (m)	1.60 (0.08)	1.57 (0.05)	1.52 (0.04)	1.55 (0.05)
IMC (kg/m²)	30.82 (5.49)	31.00 (5.87)	29.74 (7.68)	31.19 (5.70)

Valores apresentados em média (desvio padrão); referente a idade (anos), peso (kg), altura (m) e o Índice de massa corporal (IMC) referente aos grupos: Grupo jovem com linfedema (GJCL); Grupo jovem sem linfedema (GJSL); Grupo idosas sem linfedema (GISL) e Grupo idosas com linfedema (GICL).

Tabela 2 - Dados referentes ao tratamento cirúrgico e adjuvante de mulheres com câncer de mama, relativos à lateralidade D= direito e E= esquerdo; tipo de cirurgia, esvaziamento axilar, quimioterapia e radioterapia.

Cirurgia		GJCL	GJSL	GICL	GISL
Tipo	Cirurgia conservadora	9	12	13	6
	Mastectomia	8	8	7	14
Esvaziamento Axilar	Sim	13	16	14	11
	Não	4	4	6	9
Quimioterapia	Sim	17	20	20	20
	Não	0	0	0	0
Radioterapia	Sim	13	15	15	8
	Não	4	5	5	12

3.4. Avaliação clínica do linfedema

A avaliação clínica do linfedema foi efetuada segundo critérios estabelecidos por Sussman (2007), que emprega uma pressão firme no membro afetado por cinco segundos, sendo observada a recuperação do tecido. A presença do edema é considerada diante da fóvea destacada após a retirada da pressão, sendo classificado em quatro estágios (Sociedade Internacional de Linfologia, 2016):

- Estágio 1: condição subclínica, em que o inchaço não é evidente apesar do transporte linfático prejudicado;
- Estágio 2: edema precoce e reversível (elevação do membro reduzirá o inchaço);
- Estágio 3: edema é irreversível (*pitting* não está mais presente);
- Estágio 4: edema em estágio terminal, em que ocorrem alterações tróficas da pele (acantose, depósito de gordura e crescimento excessivo de verrugas);

A perimetria de ambos membros superiores foi efetuada, por avaliador familiarizado com o procedimento (Johnson et al., 2016). A medida foi efetuada na posição sentada, demarcando sete pontos distribuídos no membro superior (Figura 2 e 3), sendo a trena utilizada para medir a circunferência modificada ao se inserir uma carga na extremidade, com a finalidade de atingir a mesma tensão em todas as medidas (Sander et al., 2002).



Figura 2 - Avaliação da perimetria e do volume do membro superior. Fonte: Arquivo pessoal.

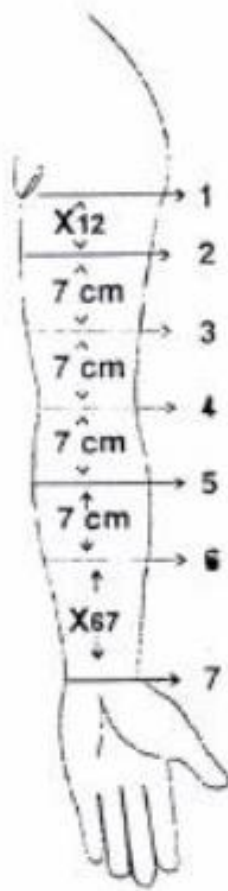


Figura 3. Imagem ilustrativa dos pontos utilizados para realização perimetria. Fonte: Meirelles, 1998.

O volume do membro, considerado “padrão ouro” para mensuração de edemas irregulares (Petrek et al., 2000), foi avaliado com dados obtidos pela perimetria, efetuado por método indireto pela soma do volume aproximado dos seis cones truncados, formados pelos pontos de medidas das circunferências dos sete pontos do braço e antebraço. A soma dessas seis partes fornece o volume total do membro (Sander et al., 2002).

$$V = \frac{1}{12\pi} \sum_{i=1}^n L(C_i^2 + C_i C_{i-1} + C_{i-1}^2)$$

V = Volume de segmento do membro, L = comprimento de cada segmento, C_i e C_{i-1} = circunferência em cada segmento.

O método de avaliação do volume indireto possui bons níveis de confiabilidade intra e inter-examinadores, com valores de coeficiente de correlação intraclassa (ICC) de 0.99 (Sander et al., 2002).

3.5. *Mini Balance Evaluation Systems Test (Mini BESTest)*

O *Mini Balance Evaluation Systems Test (Mini-BESTest)* foi aplicado individualmente por avaliador treinado, sendo que a ferramenta auxilia na identificação dos subsistemas do controle postural, que podem ser responsáveis pela alteração do equilíbrio. O instrumento é versátil e apropriado para indivíduos de qualquer idade, gravidade e acometidos por diversas doenças (Hedman et al., 1998).

A tradução e adaptação transcultural do *BESTest* e do *Mini BESTest* para a população brasileira foi efetuada por Maia et al. (2012), apresentando alta confiabilidade intra-examinador (ICC = 0.90-0.94), e inter-examinador (ICC = 0.86-0.96), além de pequeno erro de medição (2.39-6.86), válido para avaliação do equilíbrio em pacientes com câncer (Huang et al., 2016).

3.6. *Falls Efficacy Scale – International (FES-I)*

A escala *Falls Efficacy Scale – International (FES-I)* foi aplicada por avaliador treinado, sendo que apresenta questões sobre qual o grau de preocupação do paciente em relação à possibilidade de quedas durante atividades de vida diária. É um instrumento validado e adaptado para a população brasileira (Camargos et al., 2010).

4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Após o término da coleta, os dados foram submetidos à análise exploratória que teve como objetivo básico sintetizar uma série de valores de mesma natureza, permitindo uma visão global da variação desses valores, organizando e descrevendo os dados em tabelas com medidas descritivas.

Após a tabulação das variáveis, foi aplicado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk para analisar a distribuição. Diante de uma distribuição normal foi aplicado ANOVA *one way* e *post-hoc* de Tukey.

Para a análise da correlação, diante de dados não paramétricos, foi aplicado o coeficiente de correlação de Spearman. A interpretação dos coeficientes baseou-se na classificação de Munro (2001): 0.26-0.49, fraca; 0.50-0.69, moderada; 0.70-0.89, forte; 0.90-1.00, muito forte.

Em todos os cálculos foi fixado o nível crítico de 5% ($p < 0,05$), sendo o processamento dos dados efetuado pelo software SPSS, versão 17.

Resultados

Resultados

A análise do equilíbrio por meio dos instrumentos FES-I e do *MiniBest Test* entre os grupos, demonstrou que o grupo de idosas sem linfedema (GISL) e o grupo idosa com linfedema (GICL), apresentaram diferença significativa com relação ao grupo jovem sem linfedema (GJSL) para o *MiniBest Test* Total e *Time Up and Go* Dupla Tarefa (TUG – Dupla tarefa). O GISL apresentou diferença significativa em relação ao grupo jovem com linfedema (GJCL), sendo que os grupos GISL e GICL apresentaram menores scores (Tabela 5).

Tabela 5. Valores referentes ao questionário FES-I, Mini Best Test, o *Time Up and Go* (TUG) motora e dupla tarefa dos grupos GJCL (mulheres com <59 anos com linfedema); GJSL (mulheres com <59anos sem linfedema); GISL (mulheres com > 59anos sem linfedema); GICL (mulheres com < 59anos com linfedema).

	GJCL	GJSL	GISL	GICL
FES-I	25.69 (7.50)	27.30 (7.74)	26.25 (5.30)	29.17 (5.90)
MINI Best Test	21.50	21.50	18.50	19.00
TOTAL	(19.25, 24.75)	(18.50, 24.00)	(15.75, 21.00)*	(17.00, 22.00)*
TUG - Motora	10.31 (9.25, 11.44)	9.37 (8.44, 9.77)	11.27 (10.54, 12.94)#	11.92 (10.70, 14.14)
TUG - Dupla tarefa	13.00 (11.43, 15.69)	11.37 (9.80, 13.46)	15.36 (12.18, 20.05)*	14.71 (12.74, 17.88)*

*<.05 X GJSL

#<.05 X GJCL

Os resultados referentes a correlação entre a FES-I e o *MiniBest Test* estão ilustrados na Tabela 6, onde pode-se encontrar uma moderada correlação negativa no para o grupo idosa com linfedema (GICL), que significa que quanto menor o equilíbrio, maior o medo de queda.

Tabela 6. Correlação entre FES-I e o *Mini BESTest* dos grupos GJCL (mulheres com <59 anos com linfedema); GJSL (mulheres com <59 anos sem linfedema); GISL (mulheres com >59 anos sem linfedema); GICL (mulheres com <59 anos com linfedema).

Grupos	Correlação	r	P
GJCL	FES-I x <i>Mini BESTest</i>	0.16	0.59
GJSL	FES-I x <i>Mini BESTest</i>	0.27	0.23
GISL	FES-I x <i>Mini BESTest</i>	0.03	0.89
GICL	FES-I x <i>Mini BESTest</i>	-0.61	0.004*

*p≤0.05

A tabela 7 aponta os resultados referentes a correlação da idade entre os grupos e o FES-I, *Mini Best test*, TUG e TUG tarefa dupla. O grupo jovem com linfedema (GJCL) mostrou uma fraca correlação negativa para o *Mini BESTest*, e moderada correlação negativa para TUG dupla-tarefa.

O grupo jovem sem linfedema (GJSL) não apresentou correlação significativa para as variáveis, no entanto, no grupo idosa sem linfedema (GISL) foi observada fraca correlação negativa para o *Mini BESTest* e positiva para o TUG dupla-tarefa, e moderada correlação positiva para o TUG. O GICL apresentou correlação positiva moderada para o FES-I e TUG dupla-tarefa, forte para TUG, e moderada correlação negativa com o *Mini BESTest*.

Tabela 7. Correlação entre a Idade e o FES-I, *Mini BESTest*, TUG e TUG tarefa dupla (TD) dos grupos GJCL (mulheres <59anos com linfedema); GJSL (mulheres <59anos sem linfedema); GISL (mulheres com >9anos sem linfedema); GICL (mulheres com <59anos com linfedema).

Grupos		FES-I	<i>Mini BESTest</i> Test	TUG	TUG-TD
GJCL	r	0.0006	-0.48	-0.39	-0.52
	P	0.49	0.02*	0.05	0.01*
GJSL	r	-0.24	0.23	0.15	-0.19
	P	0.14	0.16	0.25	0.21
GISL	r	-0.36	-0.43	0.50	0.39
	P	0.05	0.02*	0.01*	0.04*
GICL	r	0.59	-0.65	0.70	0.57
	P	0.002*	0.0009*	0.0002*	0.004*

r Correlação de Spearman; p Valor de p. *p≤0.05

A correlação da diferença de volume entre o membro afetado e não afetado pelo linfedema e o FES-I, *Mini BESTest*, TUG e TUG tarefa dupla.

O GJCL apresentou moderada correlação negativa para o TUG dupla tarefa, e o GJSL apresentou fraca correlação negativa para o *Mini BESTest* (Tabela 8)

Tabela 8. Correlação entre a Diferença do Volume entre os membros e o FES-I, *Mini BESTest*, TUG e TUG tarefa dupla(TD) dos grupos GJCL (mulheres com <59anos com linfedema); GJSL (mulheres <59anos sem linfedema); GISL (mulheres com >59anos sem linfedema); GICL (mulheres <59anos com linfedema).

Grupos		FES-I	MiniBest Test	TUG	TUG-TD
GJCL	r	0.15	0.02	-0.27	-0.50
	P	0.28	0.46	0.14	0.02*
GJSL	r	-0.32	-0.44	-0.30	-0.34
	P	0.08	0.02*	0.09	0.06
GISL	r	-0.04	-0.03	-0.21	0.18
	P	0.42	0.44	0.17	0.22
GICL	r	-0.17	0.006	-0.27	-0.05
	P	0.21	0.48	0.11	0.41

r Correlação de Spearman; p Valor de p. *p≤0.05

Quando se desconsidera a divisão entre os grupos e correlaciona-se as variáveis idade e diferença de volume entre os membros com a FES-I, *Mini BESTest*, TUG e TUG tarefa dupla, as correlações estão demonstradas na tabela 9.

Para a correlação com a idade, TUG e TUG dupla tarefa apresentou uma correlação fraca e positiva, ou seja, quanto maior a idade, maior o tempo dedicado a tarefa. Em relação a idade, o *Mini BESTest* apresentou uma moderada correlação negativa, nesta escala, os maiores escores representam melhores desempenhos nas tarefas de equilíbrio funcional, logo, a idade impacta negativamente neste aspecto. A diferença de volume entre os membros parece não afetar as variáveis analisadas.

Tabela 9. Correlação entre a idade e entre a diferença de volume entre os membros afetado e não afetado pelo linfedema (volume) e a FES-I, *Mini BESTest*, TUG e TUG tarefa dupla.

	r	P
Idade x <i>Mini BESTest</i>	-0.50	<0.001*
Idade x TUG	0.39	0.003*
Idade x TUG dupla tarefa	0.33	0.002*
Idade x FES-I	0.09	0.43
Volume x <i>Mini BESTest</i>	0.005	0.97
Volume x TUG	-0.17	0.29
Volume x TUG dupla tarefa	-0.18	0.26
Volume x FES-I	-0.01	0.90

r Correlação de Spearman; p Valor de p.

*p≤0.05

Discussão

6. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo avaliar a influência da idade e do linfedema no equilíbrio postural de mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama por meio das ferramentas *Mini BESTest* e FES-I, instrumentos válidos para avaliação do equilíbrio dinâmico e avaliação do grau de preocupação da paciente em relação à possibilidade de quedas durante atividades de vida diária.

Os resultados encontrados no presente estudo, apontam que mulheres idosas apresentam menor pontuação no *Mini BESTest* e aumento no tempo do *Time Up and Go* Dupla Tarefa, que avaliam equilíbrio, comparando a idade e presença de linfedema. O achado poderia estar relacionado por diferentes fatores além da idade, visto que mulheres com mais de 60 anos apresentam alterações dos sistemas visual, vestibular e somatossensorial, que poderia levar a um aumento da instabilidade, deixando-as propensas a queda, fato que aumenta o relato do medo de cair nessa população (Vellas et al.,1997).

Entretanto, o assunto é controverso, estudo (Gomes et al., 2013) aponta que o envelhecimento promove deterioração nos sistemas sensoriais e altera o padrão muscular de ativação, que pode prejudicar o equilíbrio em idosos em comparação com adultos jovens, sendo a influência de tais mudanças ao longo do processo de envelhecimento investigada. O objetivo do estudo foi avaliar o equilíbrio estático e dinâmico, bem como o padrão de ativação muscular em mulheres em diferentes faixas etárias. Foram avaliadas 57 mulheres adultas jovens e idosas, e a conclusão foi que o controle postural realizado por idosas não está totalmente relacionado à idade.

As mulheres do presente estudo apresentam índice de massa corporal compatível com sobrepeso e obesidade, fato que também pode influenciar no equilíbrio. Estudo de Kopanski et al., (2003) avaliou por três anos a influência das características somáticas relacionadas ao

peso corporal e altura em mulheres após mastectomia radical de mulheres com e sem linfedema no membro superior. O resultado demonstrou que mulheres com massa corporal alta apresentam maior predisposição para desenvolver linfedema de membro superior relacionado ao tratamento do câncer de mama. Além deste aspecto, encontraram uma correlação entre o índice de massa corporal, idade e o controle postural (Dutil et al., 2013, Andreato et al., 2020).

O linfedema decorrente do tratamento do câncer de mama também pode influenciar no controle postural de mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama. Basar et al., (2012) avaliaram mulheres de meia-idade com linfedema unilateral, sendo que estas exibiram menor estabilidade postural em comparação com mulheres saudáveis. Esses resultados sugerem que a distribuição assimétrica de fluidos nos membros superiores pode promover maior vulnerabilidade a quedas também nesta faixa etária.

Kakoonen et al (2017) avaliaram e observaram alterações na estabilidade postural estática e risco de queda de mulheres em diferentes faixas etárias com linfedema secundário unilateral após câncer de mama.

Efeitos colaterais agudos e crônicos da terapia adjuvante também podem estar relacionados a déficits de equilíbrio postural, uma vez que podem promover efeito colateral tardios distúrbios musculoesqueléticos (Bahcaci, Demirbiken, 2019).

Efeitos musculoesqueléticos do câncer ou tratamentos contra a doença sobrepõem-se frequentemente ou coexistem por disfunção neurológica. Tanto a radiação quanto a quimioterapia podem afetar os componentes musculares e levar a atrofia, e consequente capacidade de gerar força. Foi observado em mulheres afetadas por câncer de mama submetidas a quimioterapia a perda de massa magra, especialmente em tronco e membros

inferiores (Denmark-Wahnfried et al. 2001; Montezuma et al. 2014; Monfort et al. 2016; Kneis et al., 2016; Winters-Stone et al. 2017).

Estudo (Hsieh et al., 2019) revisou sistematicamente deficiências da marcha e do equilíbrio em sobreviventes de câncer de mama, comparando com controles pareados por idade ou por valores normativos para adultos que nunca tiveram câncer de mama, e observaram maior comprometimento das mulheres afetadas pela doença.

O equilíbrio que é a capacidade de manter o centro de massa corporal dentro dos limites de estabilidade determinado pela base de suporte, bem como controlar o centro de gravidade sobre a base de suporte em um determinado ambiente sensorial. O saldo é a capacidade de sentar, ficar em pé ou andar com segurança, sem desvio postural, queda ou busca de apoio externo. O equilíbrio, como a marcha, é uma resposta coordenada dos sistemas neuromuscular e musculoesquelético, incorporando percepção visual e sensorial, e pode ser influenciado pela idade (Kerr et al., 1985).

Assimetrias posturais foram observadas em mulheres com mastectomia unilateral, como maior ângulo de inclinação do tronco, posicionamento mais elevado da escápula do lado operado, maior ângulo de rotação da pelve, maior inclinação do tronco para frente e escápulas abduzidas (Rostkowska, et al., 2006; Gonzales et al., 2008).

O desarranjo postural é decisivo na alteração do equilíbrio, e este na marcha. Mulheres após o tratamento para o câncer de mama apresentam uma redução na capacidade de controle postural, principalmente com o uso de quimioterápicos (Wampler et al., 2007).

Os resultados referentes a correlação entre as variáveis idade e diferença de volume entre os membros com a FES-I, *Mini BESTest*, TUG e TUG tarefa dupla, demonstraram que para a correlação com a idade, TUG e TUG dupla tarefa apresentou uma correlação fraca e positiva, ou seja, quanto maior a idade, maior o tempo dedicado a tarefa. Em relação a idade,

o *Mini BESTest* apresentou uma moderada correlação negativa, nesta escala, os maiores escores representam melhores desempenhos nas tarefas de equilíbrio funcional, significando que a idade impacta negativamente neste aspecto.

O desempenho menor do grupo de idosas são decorrentes de uma maior complexidade da tarefa cognitiva para esta população, interferindo na capacidade funcional, e pode-se supor ainda nesse contexto, que ocorre uma competição da tarefa secundária com a efetividade da resposta motora e da aferência sensorial para manter o equilíbrio e a possibilidade de execução da tarefa em tempo adequado. Essa condição poderia interferir na habilidade em realizar a tarefa, necessitando de maior tempo, o que caracteriza, assim, uma perda funcional (Brown et al. 1999; Shumway-Cook, Woollacott 2000; Brauer et al. 2001). Este fato ainda pode ser explicado em valores absolutos, que mulheres idosas com linfedema apresentam maior medo de sofrer quedas em atividades de vida diária.

Estudos (Toftthagen et al.,2012; Winters-Stone et al., 2011; Wampler et al.,2007) apontam que em mulheres idosas frequentemente ocorre fraqueza muscular, alteração no equilíbrio e marcha, deterioração da resistência óssea, que juntamente com o mau desempenho sensório-motor e de equilíbrio podem resultar em quedas, fraturas, aumento do medo de cair e restrição da funcionalidade, afetando a qualidade de vida dessas pacientes.

A correlação entre o equilíbrio dinâmico e medo de quedas encontrada foi moderada e negativa para o grupo idosa com linfedema (GICL), demonstrando que as mulheres idosas possuem um menor equilíbrio postural dinâmico, apresentam maior medo de sofrer queda, fator relacionado novamente a idade. A ocorrência de quedas em idosos é multifatorial, destacando-se a redução da força muscular, aumento da oscilação postural e o histórico prévio de quedas (Sturnieks, George, Lord, 2008; Dhital, Pey Stanford., 2010; Almstedt et al., 2016).

Evans et al. (2019) destacam que o aumento da compreensão de como o controle postural é afetado quando o corpo está parado, em movimento ou envolvido em uma tarefa cognitiva simultânea, pode ajudar a identificar alterações no controle postural indicando declínio funcional.

Em relação a correlação da diferença de volume entre os membros e as variáveis de equilíbrio, estratificando em grupos, o grupo jovem com linfedema (GJCL) apresentou uma moderada correlação negativa para o TUG dupla tarefa, demonstrando que o volume impacta negativamente no tempo gasto de uma tarefa, corroborando com Zeltzer et al. (2018) que observaram que o linfedema secundário do membro superior pode afetar a funcionalidade do membro envolvido, e que condições extremas pode ser debilitante, afetando a qualidade de vida. No presente estudo, mulheres com linfedema, independentemente da idade, apresentaram maior pontuação no FES-I e no Mini BESTest, quando comparadas a mulheres sem linfedema.

O grupo jovem sem linfedema (GJSL) apresentou fraca correlação negativa para o equilíbrio dinâmico, demonstrando que quanto menor o volume do membro, melhor o desempenho nas tarefas de equilíbrio, indo de encontro com o estudo de Yoosefinejad, et al (2019), que observaram que o linfedema prejudica o equilíbrio e predispõe a queda.

O grupo de idosa com linfedema (GICL) apresentou correlação positiva moderada para o medo de queda, demonstrando que quanto maior a idade, maior a pontuação no FES-I, ou seja, maior o medo em sofrer quedas, corroborando com o estudo de Winters-Stone et al. (2012) que observaram que sobreviventes idosas diagnosticadas com câncer de mama apresentam mais ocorrência de quedas e limitações funcionais, quando comparadas com idosas sem a doença.

Não houve correlação significativa entre o volume e a escala FES-I, mostrando que o volume do membro superior não está relacionado ao medo de cair nas mulheres avaliadas.

Como limitação do estudo, os resultados apresentados são válidos para mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama que não apresentam outras disfunções associadas que poderiam interferir nos resultados.

Detectar fatores que influenciam o equilíbrio de mulheres e medo de queda em mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama pode ajudar a informar o desenvolvimento de estratégias de reabilitação destinadas a melhorar o equilíbrio e aumentar a independência funcional.

Conclusão

CONCLUSÃO

Diante dos achados do presente estudo, pode-se concluir para população avaliada que:

- A idade e o linfedema apresentaram influência no equilíbrio dinâmico postural de mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama;
- Mulheres idosas apresentaram menor desempenho nas tarefas de equilíbrio funcional e aumento no tempo da caminhada com dupla tarefa;
- Mulheres idosas com linfedema apresentaram maior medo de sofrer quedas em atividades de vida diária;
- Quanto maior a idade; maior o tempo dedicado a tarefa;
- Quanto menor o volume do membro, melhor o desempenho nas tarefas de equilíbrio;
- Quanto maior a idade maior o medo em sofrer quedas;
- O volume do membro superior não está relacionado ao medo de cair nas mulheres avaliadas.

Referências

7. REFERÊNCIAS

Almstedt HC, Grote S, Perez SE, Shoepe TC, Strand SL, Tarleton HP. Training-related improvements in musculoskeletal health and balance: a 13-week pilot study of female cancer survivors. *Eur J. Cancer Care*. 2016;26(2).

Andreato V, Oliveira DV, Follmer B et al. The influence of age and overweight or obesity on foot sensitivity and postural control: A systematic review Leonardo. *Aust J on Ageing* 2020, 19:1-8.

Angin S, Karadibak D, Yavuzşen T, Demirbüken I Unilateral upper extremity lymphedema deteriorates the postural stability in breast cancer survivors. *Contemp Oncol (Pozn)* 2014; 18(4): 279–284.

Angin S, Karadibak D, Yavuzşen T, Demirbüken I. Unilateral upper extremity lymphedema deteriorates the postural stability in breast cancer survivors. *Contemp Oncol*. 2014;18(4):279-84.

Bahcaci U, Demirbüken I, Effects of chemotherapy process on postural balance control in patients with breast cancer; *Indian J.Cancer* 2019; 56(1):50-54.

Basar S, Bakar Y, et al. Does lymphedema affect the postural stability in women after breast cancer? *Top Geriatr Rehabil* 2012; 28:287-294.

Bodai IB, Tuso P, Breast Cancer Survivorship: A Comprehensive Review of Long-Term Medical Issues and Lifestyle Recommendations; *Perm J* 2015; 19(2):48-79

Brauer SG, Woollacott M, Shumway-Cook A. The interacting effects of cognitive demand and recovery of postural stability in balance-impaired elderly persons. *J Gerontol A Biol sci Med Sci*. 2001;26:489-496.

Brorson H, Ohlin K, Olsson G, Nilsson. Adipose tissue dominates chronic arm lymphedema following breast cancer: an analysis using volume rendered Ct Images. *Lymphat Rev Biol*. 2006; 4(4): 199-210.

Brown LA, Shumway-Cook A, Woollacott MH. Attention demands and postural recovery: the effects of aging. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 1999;54:M165-M171.

Camargos FFO, Dias RC, Dias JMD, Freire MTF. Cross-cultural adaptation and evaluation of the psychometric properties of the falls efficacy scale – international among elderly brazilians (FES-I-BRAZIL). *Braz J Phys Ther.* 2010;14(3): 237-43.

Danis CG, Krebs DE, Gill-Body KM, Sahrman S; Relationship between standing posture and stability. *Phys ther.*1998;78(5):501-519.

Denmark-Wahnfried W, Petersen BL, Winer EP, et al. Changes in weight body composition, and factors influencing energy balance among premenopausal breast cancer patient receiving adjuvant chemotherapy. *J Clin Oncol.* 2001;19(9): 2367–2369.

Dutil M, Grant A, Handrigan GA, Corbeil P, Cantin V et al. The impact of obesity on balance control in community-dwelling older women. *Age* 2013; 5:883–890.

Evans ES, Ketcham CJ, Hibberd JC, Cullen ME, Basiliere JG, Murphy DL. Examination of clinical and laboratory measures of static and dynamic balance in breast cancer survivors *Physiother Theory Pract.* 2019;1-11.

Gho AS, Steele JR, Jones SD, Munro BJ; Self-reported side effects of breast cancer treatment: a cross-sectional study of incidence, associations, and the influence of exercise. *Cancer causes control.* 2013; 24:517-528.

Guerard EJ, Deal AM, Williams GR, Jolly TA, Nyrop KA, Muss HB. Falls in older adults with cancer: Evaluation by oncology providers. *J Oncol Pract.*2015;11(6):470-4.

Herdman M, Fox-Rushby J. A model of equivalence in cultural adaptation of HRQol instruments: a universalist approach. *Qual Life Res.* 1998;7(4):323-335.

Hsieh KL, Wood TA, Ruopeng Na R et al. Gait and balance impairments in breastcancer survivors: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Arch Reh Res Clin TRansl* 2019; 1:100001.

Huang MH, Miller K, Smith K, Fredrickson K, Shilling T. Reliability, validity, and minimal detectable change of balance evaluation systems test and its short versions in older cancer survivors: A pilot study. *J Geriatr Phys Ther.* 2016;39(2):58-63.

Johnson KC, DeSarno M, Ashikaga T, Henry SM. Ultrasound and clinical measures for lymphedema. *Lymphat Res Biol.* 2016;14(1):8-17.

Kerr B, Condon SM, McDonald LA. Cognitive spatial processing and regulation of posture. *J Exp Psychol Hum Percept Perform.* 1985;11:617-22.

Kneis S, Wehrle A, Freyler K, Lehmann K, Rudolphi B, Hildenbrand B, Bartsch HH, Bertz H, Gollhofer A, Ritzmann R. Balance impairments and neuromuscular changes in breast cancer patients with chemotherapy-induced peripheral neuropathy. *Clin Neurophysiol.* 2016;127(2):1481-90.

Kokkonen K, Saarto T, Makinen T, et al. The functional capacity and quality of life of women with advanced breast cancer. *Breast Cancer,* 2017; 24:128-136.

Kopanski Z, Wojewoda T, Wojewoda A, Schlegel-Zawadzka M, Woznaicka R, Suder A, Kosciuk T. Influence of some anthropometric parameters on the risk of development of distal complications after mastectomy carried out because of breast carcinoma. *Am J Hum Biol.* 2003;15(3):433-9.

Matheus CN, Guirro ECO. Change in blood flow velocity demonstrated by Doppler ultrasound in upper limb after axillary dissection surgery for the treatment of breast cancer. *Breast Cancer Res Treat* 2011; 127:697–704.

Monfort SM, Pan X, Patricy R, Singaravelu J, Loprinzi CL, Lustberg MB, Chaudhari AMW; Naturally history of postural instability in breast cancer patients treated with taxane –based chemotherapy: A pilot study. *Gait & Posture* 2016; 48:237-242.

Montezuma T, Guirro ECO, Vaz MMOL. Vernal S. Changes in postural control in mastectomized women *J Cancer Ther* 2014; 5(6):493-499.

Muraca L, Leung D, Clark A, Beduz MA, Goodwin P. Breast cancer survivors: taking charge of lifestyle choices after treatment. *Eur J Oncol Nurs.* 2011;(15):250-3.

Noval BA, Aldeguer LF, Garcia MAL, López ER, Almirón DM, Muela MH; Increasing survival of metastatic breast cancer through locoregional surgery; *Minerva ginecologica* 2018;70 (1):44-52.

Petrek JA, Pressman PI, Smith RA; Lymphedema: current issues in research and management. *CA Cancer J Clin.* 2000; 50(5):292-307.

Pinto M, Gimigliano F, Tatangelo F, Megna M, Izzo F, Gimigliano R, Iolascon G. Upper

limb function and quality of life in breast cancer related lymphedema: a cross-sectional study. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2013; 49(5): 665-73.

Rolke HB, Bakke PS, Gallefoss F. HRQoL changes, mood disorders and satisfaction after treatment in an unselected population of patients with lung cancer. *Clin Respir J.* 2010;(4):168-75.

Rostkowska E, Bak M, Samborski W. Body posture in women after mastectomy and its changes as a result of rehabilitation. *Adv Med Sci.* 2006; 51:287-97.

Sander AP, Hajer NM, Hemenway K, Miller AC. Upper-extremity volume measurements in women with lymphedema: a comparison of measurements obtained via water displacement with geometrically determined volume. *Phys Ther.* 2002; (82): 1201-12.

Servaes P, Verhagen C, Bleijenberg G. Fatigue in cancer patients during and after treatment: prevalence, correlates and interventions. *Eur J Cancer.* 2002; (38):27-43.

Shumway-Cook A, Woollacott MH. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up and Go. *Phys Ther.* 2000;80(9):896-903.

Sturnieks DL, St George R, Lord SR. Balance disorders in the elderly. *Neurophysiol Clin* 2008; 38: 467–478.

Sussman C, Bates-Jensen B., et al. *Wound Care: A Collaborative Practice Manual for Health Professionals.* 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2007.

Toftthagen C, Overcash J, Kip K. Falls in persons with chemotherapy-induced peripheral neuropathy. *Support Care Cancer.* 2012; 20 (3): 583-589.

Vellas BJ, Wayne SJ, Romero LJ, Baumgartner RN, Garry PJ. Fear of falling and restriction of mobility in elderly fallers. *Age Ageing.* 1997; 26 (3): 189-193

Wampler MA, Topp KS, Miaskowski C, Byl NN, Rugo HS, Hamel K. Quantitative and clinical description of postural instability in women with breast cancer treated with taxane chemotherapy. *Arch Phys Med Rehabil* 2007;88(8):1002-8.

Winters H, Tielemans HJP, Hameeteman M, PaulusVAA, Beurskens CH, Slater NJ. Ulrich DJO. The efficacy of lymphaticovenular anastomosis in breast cancer-related lymphedema H. *Breast Cancer Res Treat* (2017) 165:321–327.

Winters-Stone KM, Torgrimson B, Horak F , et al. Identifying factors associated with falls in postmenopausal breast cancer survivors: a multidisciplinary approach . Arch Phys Med Rehabil. 2011; 92 (4): 646-652.

Winters-Stone KM, Li F, Horak F, Luoh SW, Bennett JA, Nail L, Dieckmann N, Wirtz P, Baumann FT; Physical activity, exercise and breast cancer- what is the evidence for rehabilitation, aftercare, and survival? A review: Breast care (Base), 2017; 13(2):93-101.

Yoosefinejad AK, Hadadi M, Eslamloo P. Evaluating the responsiveness of the fullerton advanced balance scale in patients with lymphedema secondary to breast cancer surgery. Lymphology. 2019; 52(2): 61-70.

Zeltzer AA, Anzarut A, Hamdi M. A Review of Lymphedema for the Hand and Upper-Extremity Surgeon. J Hand Surg Am. 2018;43(11):1016-1025.