Guilherme Carlos Brech

Avaliação da associação da osteoporose com o equilíbrio postural em mulheres pós-menopausa

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências

Programa de Ortopedia e Traumatologia

Orientadora: Profa. Dra. Júlia Maria D'Andréa Greve

São Paulo 2012

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Brech, Guilherme Carlos

Avaliação da associação da osteoporose com o equilíbrio postural em mulheres pós-menopausa / Guilherme Carlos Brech. -- São Paulo, 2012.

Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Programa de Ortopedia e Traumatologia.

Orientadora: Júlia Maria D'Andrea Greve.

Descritores: 1.Equilíbrio postural 2.Osteoporose 3.Pós-menopausa 4.Vitamina D 5.Cifose 6.Força muscular

USP/FM/DBD-049/12

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, **Peter Hermann Brech** e **Maria Lúcia Carvalho Brech**, que me deram a vida e me iniciaram no caminho do saber sem medir esforços.

À minha amada esposa, **Tatiana Pereira Barretto Brech**, mulher da minha vida, pelo apoio e carinho dedicados. Sem ela nenhum sonho seria possível ou valeria a pena.

À minha querida filha, **Gabriela Pereira Barretto Brech**, minha razão de viver, pela compreensão, mesmo sem saber, das horas e momentos que deixei de me dedicar a ela para me dedicar a esta tese.

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. **Júlia Maria D'Andrea Greve**, Coordenadora do Laboratório de Estudos do Movimento do IOT-HC/FMUSP, meu agradecimento especial não só pelo incentivo e dedicação na orientação desta tese, mas também pelo exemplo de pessoa e docente que é.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudos e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo auxílio à pesquisa para este estudo (#2009/54568-2).

Aos Profs. Titulares do IOT-HC/FMUSP, Prof. Dr. Tarcísio E. P. Barros Filho, Prof. Dr. Olavo Pires de Camargo e Prof. Dr. Gilberto Luis Camanho.

Ao Coordenador da Pós-graduação do IOT-HC/FMUSP, Prof. Dr. Olavo Pires de Camargo, e vice-coordenador, Prof. Dr. Luiz Eugênio Garcez Leme, por me incentivarem a ingressar na Pós-graduação.

Aos Drs. Eduardo Meirelles, Pérola Grinberg Plapler e Flora Maria D'Andrea Marcolino do Grupo de doenças Osteometabólicas pelo apoio nos ambulatórios e nas triagens.

Aos Profs. do Departamento de Ginecologia e Obstetricia-HC/FMUSP, a Profa. Dra. Ângela Maggio da Fonseca e o Prof. Dr. Vicente Renato Bagnoli, ao Prof. Titular Dr. Edmund Chada Baracat pela grande ajuda nas triagens realizadas em seus ambulatórios.

A todos, Lúcia, Edna, Adriana, Félix, Rachel, Paulo, Emmanuel, funcionários do Laboratório de Estudos do Movimento pelo apoio dado; em especial, ao Marcos e Marcelo pelos intermináveis testes no dinamômetro isocinético.

Às secretárias **Rosana Moreno Costa** e **Tania Borges** da Pós-graduação e à secretária da comissão científica **Leide de Souza Salomão** do Departamento de Ortopedia da FMUSP, pela atenção com que pacientemente me ajudaram nos caminhos do trabalho.

À bibliotecária **Julietti de Andrade**, diretora da biblioteca do IOT-HC/FMUSP, e aos **demais funcionários**, em especial, a **Andressa da Costa Santos Souza**, chefe da biblioteca do IOT-HC/FMUSP, pelo apoio e auxílio prestados durante a execução deste trabalho.

À Profa. Dra. Carmen Diva Saldiva de André pelo auxílio com a análise estatística.

Aos amigos e fisioterapeutas do IOT-HC/FMUSP pelo incentivo e contribuição de algum modo prestado, em especial, aos fisioterapeutas: Angélica Castilho Alonso, Natália Mariana Silva Luna e Silvia Ferreira Andrusaitis.

Às minhas irmãs, **Ana Maria Carvalho Brech Ruiz** e **Christina Brech**, pelo companheirismo e por saber que sempre posso contar com elas.

Às **pacientes** e **voluntárias** desta pesquisa que colaboraram na elaboração desta tese, sem as quais não seria possível realizá-la.

Agradeço a **todos** que contribuíram direta ou indiretamente para a elaboração desta tese e que cometi a indelicadeza de não mencionar nominalmente.

A todos que acreditam e acreditaram em mim...

NORMALIZAÇÃO ADOTADA

Esta tese está de acordo com as seguintes normas em vigor no momento desta publicação:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors (Vancouver)*.

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Divisão de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3ª ed. São Paulo: Divisão de Biblioteca e Documentação; 2011.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

SUMÁRIO

LIS	STAS 1	DE TABELAS	
LIS	STAS I	DE FIGURAS	
LIS	STA DI	ESIGLAS	
RE	SUMO		
AB	STRA	CT	
1.	INTR	ODUÇÃO	1
	1.1	Objetivos	4
2.	REVISÃO DE LITERATURA		5
	2.1	Fatores que contribuem para a manutenção do equilíbrio postural	7
	2.2	Relação do equilíbrio postural com a força muscular	8
	2.3	Sistemas de medidas do equilíbrio postural	11
	2.4	Associação da osteoporose no equilíbrio postural	12
	2.5	Influência da 25 OH vitamina D no equilíbrio postural	15
	2.6	Cifose torácica e sua relação com o equilíbrio postural	17
3.	MÉTO	ODOS	21
	3.1	Desenho do estudo.	22
	3.2	Cálculo da amostra	22
	3.3	Casuística.	22
	3.3.1	Critérios de identificação e caracterização casuística	26
	3.3.2	Descrição da casuística.	27
	3.4	Procedimentos de avaliação	28
	3.4.1	Avaliação da força muscular	29
	3.4.1.	1 Instrumento	29
	3.4.1.	2 Posicionamento	29
	3.4.1.3 Variável		31
	3.4.2	Avaliação do equilíbrio postural e da mobilidade funcional	31
	3.4.2.	1 Time Up and Go Test (TUGT)	31
	3.4.2.	2 Posturografia	32
	3.4.2.	2.1 Instrumentos	32

	3.4.2.	2.2 Posicionamento	33
	3.4.2.2.3 Variáveis.		34
	3.5	Exames específicos para o grupo osteoporose	35
	3.5.1	Dosagem da 25 OH vitamina D	35
	3.5.1.	1 Instrumento e Procedimento	35
	3.5.1.2 Variável.		36
	3.5.2	Grau de Cifose Torácica.	36
	3.5.2.	1 Instrumento e Procedimento	36
	3.5.2.	3.5.2.2 Variável	
	3.6	Método estatístico.	37
4. RESULTADOS		JLTADOS	39
	4.1	Força muscular.	40
	4.2	Equilíbrio postural e mobilidade funcional	41
	4.3	Dosagem de 25 OH vitamina D e grau de cifose torácica	43
	4.3.1	Correlação da dosagem de 25 OH vitamina D e do grau de cifose	
		torácica com as variáveis de equilíbrio postural, no grupo OP	44
5.	DISC	USSÃO	45
6.	CON	CLUSÕES	58
7.	ANEX	ANEXOS	
	Anexo	o 1	61
	Anexo	o 2	64
	Anexo	3	65
	Anexo	o 4	70
8.	REFE	RÊNCIAS	71
	APÊN	NDICE	

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Características físicas e clínicas das voluntárias	28
Tabela 2	Estatística descritiva para Peak TQ/BW (%) dos grupos C e OP nos	
	movimentos de extensão e flexão de joelho - lado dominante e não	
	dominante	40
Tabela 3	P-valores obtidos no teste da hipótese de igualdade das	
	distribuições da variável Peak TQ/BW (%) nos grupos C e OP,	
	segundo o movimento e dominância	41
Tabela 4	Valores de estatística descritiva para a o TUGT (s) nos grupos C e	
	OP	41
Tabela 5	Estatística descritiva para XSD (cm) e VAvg (cm/s) nos grupos C e	
	OP na condição olhos abertos	42
Tabela 6	Estatística descritiva para XSD (cm) e VAvg (cm/s) nos grupos C e	
	OP na condição olhos fechados	42
Tabela 7	Estatística descritiva para a 25 OH vitamina D (ng/ml)	43
Tabela 8	Estatística descritiva para T2-T12 e T4-T9 (graus)	43
Tabela 9	Valores observados do coeficiente de correlação de Spearman das	
	variáveis da cifose torácica e da 25 OH vitamina D com as	
	variáveis de equilíbrio nas condições olhos abertos e fechados	44

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Fluxograma da seleção das voluntárias	25
Figura 2	Posicionamento no dinamômetro isocinético	30
Figura 3	Plataforma de força com marcação dos pontos para determinar a	
	base de suporte	33

LISTA DE SIGLAS

C Controle

CP Centro de pressão

DMO Densidade mineral óssea

DXA Densitometria óssea

HCFMUSP Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da

Universidade de São Paulo

IC Instituto Central

IMC Índice de massa corpórea

IOT Instituto de Ortopedia e Traumatologia

IPAQ Questionário Internacional de Atividade Física

OMS Organização Mundial de Saúde

OP Osteoporose

Peak TQ/BW Pico de torque corrigido pela massa corporal

PTH Hormônio da paratireoide

SOT *Computerized Dynamics Posturography*

SUS Sistema Único de Saúde

T2-T12 Grau de cifose torácica global da segunda a décima

segunda vértebra torácica

T4-T9 Grau de cifose torácica global da quarta a nona vértebra

torácica

TRH Terapia de reposição hormonal

TUGT Time Up and Go Test

VAvg Velocidade resultante do centro de pressão

XSD Deslocamento do centro de pressão no plano médio-lateral

RESUMO

Brech GC. Avaliação da associação da osteoporose com o equilíbrio postural em mulheres pós-menopausa [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2012. 84p.

INTRODUÇÃO: A incidência da osteoporose vem aumentando, assim como as quedas e as fraturas relacionadas. O objetivo geral do presente estudo foi avaliar o equilíbrio postural de mulheres pós-menopausa com e sem osteoporose lombar. O objetivo específico foi avaliar a correlação entre o grau de cifose torácica e a dosagem de 25 OH vitamina D com o equilíbrio postural em mulheres pósmenopausa com osteoporose lombar. MÉTODOS: Foram avaliadas 126 mulheres pós-menopausa entre 55-65 anos, divididas em dois grupos de acordo com os valores da densidade mineral óssea de coluna lombar: grupo osteoporose e controle, pareadas pela idade (p=0,219) e pelo Questionário Internacional de Atividade Física (p=0,611). As mulheres do grupo osteoporose apresentaram estatura (p<0,001), massa corpórea (p<0,001) e consequentemente índice de massa corpórea (p<0,001) menores do que as do grupo controle. Todas as voluntárias relataram a ocorrência de quedas nos últimos 12 meses, não havendo diferença entre os grupos (p=0,139). A mobilidade funcional foi avaliada por meio do teste Time Up and Go. O equilíbrio postural foi avaliado em uma plataforma de força portátil modelo Accsuway® em bipedestação, com olhos abertos e fechados, por 60". Os dados foram coletados, armazenados e processados pelo programa Balance Clinic[®], configurado para 100 Hz de frequência, com um filtro com frequência de corte de 10 Hz. A força muscular foi Biodex[®]. dinamômetro isocinético. modelo concêntrico/concêntrico de extensão e flexão do joelho na velocidade de 60º/s. A dosagem de 25 OH vitamina D e radiografia da coluna torácica para determinação do grau de cifose pelo ângulo de Cobb foram realizadas no grupo osteoporose. RESULTADOS: Este estudo mostra que, na faixa etária estudada, não há diferença na força muscular do joelho, independente do membro e do movimento, e na mobilidade funcional (p=0,121). Assim como no equilíbrio postural, com olhos abertos [no deslocamento médio-lateral do centro de pressão (p=0,286) e na velocidade de deslocamento do centro de pressão (p=0,173)] e fechados [no deslocamento médio-lateral do centro de pressão (p=0,163) e na velocidade do deslocamento do centro de pressão (p=0,09)] nas mulheres com e sem osteoporose. Além disso, a cifose torácica e a dosagem de 25 OH vitamina D não tiveram relação com o equilíbrio postural em mulheres com osteoporose pós-menopausa. CONCLUSÕES: Mulheres pós-menopausa, com idade entre os 55 e 65 anos, independente da presença de osteoporose lombar, não apresentam alteração no equilíbrio postural. Nas mulheres pós-menopausa com osteoporose lombar, os graus de cifose torácica e os níveis de vitamina D estudados não apresentam relação com o equilíbrio postural.

Descritores: Equilíbrio postural; Osteoporose; Pós-menopausa; Vitamina D; Cifose Força muscular.

ABSTRACT

Brech GC. Evaluation of the association between osteoporosis and postural balance in postmenopausal women [thesis]. São Paulo: "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo"; 2012. 84p.

INTRODUCTION: The incidence of osteoporosis has been increasing, as have fractures resulting from falls. The overall objective of this study is to evaluate postural balance in postmenopausal women with and without lumbar osteoporosis. The specific objective is to determine the relationship between the degree of thoracic kyphosis and dosing of 25 OH vitamin D with postural balance in postmenopausal women with lumbar osteoporosis. METHODS: One hundred and twenty-six postmenopausal women between 55-65 years of age were evaluated and separated into two groups according to the bone mineral density values of their lumbar spine: the osteoporosis group and the control group, paired by age (P=0.219) and the International Physical Activity Ouestionnaire (P=0.611). The women of the osteoporosis group had a lower height (P<0.001), body mass (P<0.001), and, consequently, Body Mass Index (P<0.001) than those of the control group. All volunteers reported having fallen in the past 12 months, and there were no differences between the groups (P=0.139). Functional mobility was evaluated through the Timed Up and Go Test. Postural balance was evaluated using a AccuSway® model portable force platform, in standard standing position, with eyes open and closed, for 60". Data were collected, stored, and processed by the Balance Clinic[®] program, configured to 100 Hz frequency, with a frequency cut-off filter at 10 Hz. Muscle strength was evaluated via a Biodex® isokinetic dynamometer in the concentric/concentric knee extension mode at 60°/s. Dosing of 25 OH vitamin D and thoracic spine x-rays to determine the degree of kyphosis measured by the Cobb angle were performed in the osteoporosis group. RESULTS: This study shows that there is no difference in the knee muscle strength in the age group studied, irrespective of the limb and motion, or functional mobility (P=0.121). The same was true for postural balance with eves open [in the mediolateral displacement of the center of pressure (P=0.286), and in the mean velocity calculated from the total displacement of the center of pressure (P=0.173)], and with eyes closed [in the mediolateral displacement of the center of pressure (P=0.163) and in the mean velocity calculated from the total displacement of the center of pressure (P=0.09)] in women with or without osteoporosis. In addition, thoracic kyphosis and dosing of 25 OH vitamin D did not show any relation to postural balance in women with postmenopausal osteoporosis. CONCLUSION: Postmenopausal women, aged between 55 and 65 years, do not present any alteration in postural balance irrespective of lumbar osteoporosis. In postmenopausal women with lumbar osteoporosis, the degrees of thoracic kyphosis and the levels of vitamin D studied have no relation with postural balance.

Descriptors: Postural balance; Osteoporosis; Postmenopause; Vitamin D; Kyfhosis; Muscle strength.

1 INTRODUÇÃO

Osteoporose é uma doença caracterizada pela diminuição da densidade mineral e deterioração do tecido ósseo (Kanis, 1994), com aumento da fragilidade óssea e risco de fratura. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) osteoporose é a perda da densidade mineral óssea (DMO) maior do que -2,5 desvios padrão (*T-score*) em relação a adultos jovens (WHO, 1994).

Esta doença vem sendo considerada um dos grandes problemas de saúde pública, principalmente pelo envelhecimento populacional (Mitchell et al., 1998). Afeta aproximadamente 55% da população com mais de 50 anos de idade nos Estados Unidos da América (Kuczyński e Ostrowska, 2006). No Brasil, o Sistema Único de Saúde (SUS) vem tendo gastos crescentes (mais de R\$ 80 milhões por ano) com internações e medicamentos para tratamento da osteoporose. A quantidade de internações vem aumentando a cada ano e as mulheres (mais afetadas) são responsáveis por 20.778 mil internações por ano (DATASUS-Ministério da Saúde). A OMS decretou a Década do Osso e Articulação de 2000-2011, entre outros motivos, pelo expressivo crescimento do número de fraturas, muitas delas relacionadas à osteoporose (Heinegård et al., 1998; Weinstein, 2000).

Sabe-se que mulheres idosas com osteoporose têm maior desequilíbrio postural e, consequentemente, maior predisposição às quedas (Kuczyński e Ostrowska, 2006; Abreu et al., 2010; Burke et al., 2010b; Silva et al., 2010). Além disso, a diminuição da força muscular, particularmente dos músculos extensores do joelho, que se agrava com o envelhecimento (Maki et al., 1991; Rutherford e Jones, 1992; Hurley et al., 1998), favorece o desequilíbrio postural e as quedas (Nardone e Schieppati, 2010). Esta diminuição da força muscular pode estar associada à carência

de vitamina D, o que aumenta ainda mais o risco de queda (Pfeifer et al., 2001; Pérez-López, 2007; Shinchuk e Holick, 2007; Holm et al., 2008; Dukas et al, 2010). Além disso, as alterações das curvas fisiológicas da coluna vertebral, como o aumento da cifose torácica, também aumentam a predisposição às quedas (Ishikawa et al., 2009; Kado, 2009; Katzman et al., 2011), que são as maiores causas de fraturas em mulheres com osteoporose (Kuczyński e Ostrowska, 2006). Entender os mecanismos que contribuem para aumentar o desequilíbrio postural é fundamental para se estabelecer estratégias de prevenção.

Todos os estudos com mulheres com osteoporose e alterações no equilíbrio postural avaliaram mulheres idosas, com 65 anos ou mais. Entretanto, não se sabe se a osteoporose piora o equilíbrio postural em mulheres mais jovens logo pósmenopausa, e se a cifose torácica e vitamina D seriam fatores agravantes do desequilíbrio postural como ocorre para mulheres mais velhas. É necessário saber se a osteoporose pode afetar o equilíbrio postural e aumentar o risco de quedas mesmo quando não associada a outros fatores agravantes.

1.1 Objetivos

Objetivo Geral

• Avaliar o equilíbrio postural em mulheres pós-menopausa com e sem osteoporose lombar.

Objetivo Específico

• Avaliar a correlação entre o grau de cifose torácica e a dosagem de 25 OH vitamina D com o equilíbrio postural em mulheres pós-menopausa com osteoporose lombar.



Os trabalhos relevantes para o presente estudo foram agrupados nos seguintes tópicos:

- 2.1 Fatores que contribuem para a manutenção do equilíbrio postural
- 2.2 Relação do equilíbrio postural com a força muscular
- 2.3 Sistemas de medidas do equilíbrio postural
- 2.4 Associação da osteoporose no equilíbrio postural
- 2.5 Influência da 25 OH vitamina D no equilíbrio postural
- 2.6 Cifose torácica e sua relação com o equilíbrio postural

2.1 Fatores que contribuem para a manutenção do equilíbrio postural

O controle postural é a capacidade inerente de manter o centro de massa na base de suporte, o qual define os limites de estabilidade. Estes limites são áreas operacionais até onde o centro de massa pode se deslocar sem a necessidade de mudança da base de suporte (Alexander, 1994). Para Lynn et al. (1997) mulheres com osteoporose deslocam o centro de pressão (CP) para perto dos limites de estabilidade, ocasionando perda de equilíbrio postural e quedas. Entretanto, para Kuczyński e Ostrowska (2006), a relação entre o desequilíbrio e queda, em mulheres com osteoporose, é limitada.

A estabilidade postural depende de um complexo mecanismo de ação do sistema visual, vestibular e somatossensorial (Lord e Menz, 2000). Neste sentido, quanto ao sistema visual, o equilíbrio postural depende da qualidade da visão (Pyykkö et al., 1990; Lord et al., 1991; Turano et al., 1994; Lord e Menz, 2000; Duarte e Zatsiorsky, 2002; Prado et al., 2007; Blaszczyk, 2008; Nardone e Schieppati, 2010) e da distância do alvo de fixação dos olhos (Paulus et al., 1989; Vuillerme et al., 2006; Nardone e Schieppati, 2010). Sabe-se ainda que a visão é responsável por 23% da manutenção do equilíbrio postural (Lord et al., 1991).

Outros fatores que podem influenciar no equilíbrio postural são: a ansiedade, que em situações de ameaça leva a um aumento da rigidez muscular piorando o equilíbrio e o controle postural (Maki et al., 1991; Maki et al., 1994; Carpenter et al., 2001); as alterações da sensibilidade periférica, que influenciam em até 56% o controle do equilíbrio postural (Lord et al., 1991) e o tamanho da base de suporte associado ao tipo de superfície (Alexander, 1994; Maki et al., 1994).

A piora do equilíbrio postural também está relacionada à idade (Lynn et al., 1997; Fujita et al., 2005; Sinaki et al., 2005a; Prado et al., 2007; Gunendi et al., 2008; Nardone e Schieppati, 2010) e à menopausa, pela deficiência de estrogênio (Shepherd, 2001). O aumento da idade leva à diminuição dos limites de estabilidade ântero-posterior (Nardone e Schieppati, 2010).

2.2 Relação do equilíbrio postural com a força muscular

A partir dos 30 e até os 80 anos a força muscular é reduzida em até 50%, ocorrendo as maiores perdas nos membros inferiores (Frischknecht, 1998). Esta sarcopenia em função da idade também está relacionada com a perda de coordenação muscular (diminuição das unidades motoras) e da organização sensorial (Woollacott et al., 1986). Sabe-se que as mulheres são mais susceptíveis a estas alterações pela menor massa muscular, quando comparadas aos homens (Holm et al., 2008). Em mulheres com osteoporose, a perda de força muscular do quadríceps pode estar associada ao declínio das atividades físicas habituais, fato que agrava ainda mais a perda óssea e a sarcopenia (Stanley et al. 1994). No processo de envelhecimento natural, a diminuição da força muscular é um fator causal da perda do equilíbrio postural (Nardone e Schieppati, 2010), especialmente do quadríceps (Maki et al., 1991; Rutherford e Jones, 1992; Hurley et al., 1998).

Lord et al. (1994) referem que idosos caidores têm diminuição da força do quadríceps quando comparados aos não caidores. Liu-Ambrose et al. (2003) descrevem perda da força muscular de quadríceps (18%) e de equilíbrio postural (11%) em mulheres idosas com osteoporose quando comparadas com grupo controle pareado pela idade. A perda de força extensora do joelho de mulheres idosas com

osteoporose está associada com a diminuição de 10 e 26% do equilíbrio estático e dinâmico, respectivamente (Lynn et al., 1997; Carter et al. 2002a).

Assim, as mulheres idosas com osteoporose têm maior risco de quedas, quando comparadas com mulheres sem osteoporose, uma vez que apresentam menor força prensora na mão, extensora do tronco e de membros inferiores (Sinaki et al., 2005a), principalmente de quadríceps, o que causa maior oscilação do corpo (Nguyen et al., 1993).

Esta perda de equilíbrio postural decorrente da perda de força muscular gera limitação e diminuição das atividades piorando ainda mais a sarcopenia, a incapacidade e o desequilíbrio (Carter et al., 2002a). A perda de força muscular, a fadiga e a tensão muscular aumentam a oscilação postural (Vuillerme et al., 2002; Vuillerme et al., 2006).

Alguns autores encontram correlação positiva entre os valores de DMO e de força de quadríceps (Zimmermann et al., 1990; Geusens et al., 1997), além do índice de massa corpórea (IMC) (Baron, 1995; Geusens et al., 1997; Ferrucci et al., 2000). Entretanto, existe correlação negativa entre os valores de DMO e a idade (Geusens et al., 1997).

Para Iki et al. (2002), a idade, a estatura e a ingestão de cálcio não influenciam na relação entre a força muscular do tronco e DMO em mulheres na pósmenopausa.

Mitchell et al. (1998) relatam que a atividade física regular para mulheres com osteoporose pós-menopausa, praticada três vezes por semana, durante 12 semanas, melhora a força e a potência muscular do quadríceps, a porcentagem de gordura, a flexibilidade e o equilíbrio postural. Karinkanta et al. (2007) encontram melhora nos parâmetros de equilíbrio postural e força muscular de membros inferiores em mulheres idosas com osteopenia, quando submetidas a exercícios, sem alteração na DMO. Young et al. (2007) demonstram melhora na força muscular e nos índices de equilíbrio estático e dinâmico com dança e exercícios domiciliares. Maciaszek et al. (2007), no entanto, referem que a melhora do equilíbrio dinâmico não é garantia de redução de quedas. Carter et al. (2001) relatam que 10 semanas de exercícios não foram suficientes para melhorar o equilíbrio, estático e dinâmico, e força extensora do joelho, pelo curto tempo de intervenção.

Ryushi et al. (2000) referem que o ganho de força de adultos de meia idade e de idosos melhora a percepção da capacidade para evitar quedas. Carter et al. (2002b), em estudo randomizado, descrevem que o grupo que realizou exercícios teve melhora superior no controle do equilíbrio dinâmico (4,9%) e na força extensora de joelho (12,8%). Burke et al. (2010a) referem melhora da força e equilíbrio postural com oito semanas de exercícios.

A dinamometria isocinética é o método mais utilizado na avaliação do desempenho e treinamento muscular e é considerado o padrão ouro para avaliação quantitativa da força muscular (Baron, 1995; De Ste Croix et al., 2003; Aquino e Leme, 2006).

2.3 Sistemas de medidas do equilíbrio postural

O teste Time up and Go (TUGT) avalia a mobilidade funcional, função muscular, velocidade da marcha e equilíbrio dinâmico (Madureira et al., 2007; Gunendi et al., 2008; Abreu et al., 2009; Dukas et al., 2010; MacIntyre et al., 2010; Katzman et al., 2011; Schacht e Ringe, 2012). Outra escala clínica é a escala de equilíbrio Berg que avalia qualitativamente o equilíbrio estático e dinâmico (Gunendi et al., 2008; Abreu et al., 2009; MacIntyre et al., 2010).

Outro método é a posturografia que utiliza a plataforma de força para avaliar o equilíbrio estático e dinâmico (Kuczyński e Ostrowska, 2006; Greig et al., 2007; Maciaszck et al., 2007; Swanenburg et al., 2007; Greig et al., 2008; Ishikawa et al., 2009; Abreu et al., 2010; Hübscher et al., 2010; Wayne et al., 2010). Os sistemas Balance Master (Madureira et al., 2007; Bruke et al., 2010b) e Computerized dynamics posturography (SOT) (Liaw et al., 2009) realizam a posturografia dinâmica.

A posturografia é considerada o padrão ouro para avaliação quantitativa do equilíbrio postural (Clark et al., 2010). A técnica avalia a integração das informações sensoriais que mantém o equilíbrio postural (Rosengren et al., 2007). O parâmetro mais usado na avaliação do controle postural é o CP, avaliado na plataforma de força (Duarte e Freitas, 2010). A oscilação do CP é um fator de risco para quedas (Barr et al., 2010). Os idosos caidores têm pior equilíbrio postural (maior oscilação CP) que os idosos não caidores (Lord et al., 1994). As variáveis que medem o CP e que são preditoras de quedas são: instabilidade médio-lateral (Maki et al., 1990; Maki et al., 1994) e a velocidade de oscilação (Fernie et al., 1982).

Duarte e Freitas (2010), em um artigo de revisão da literatura, descrevem os parâmetros mais utilizados na posturografia, tais como número de tentativas, filtros, frequência e tempo de aquisição, e os padronizam para futuras pesquisas.

2.4 Associação da osteoporose no equilíbrio postural

A avaliação do equilíbrio postural na população com osteoporose é importante pelo grande risco de fraturas associadas às quedas em virtude da perda de equilíbrio postural (Greig et al., 2007). A perda do controle postural pode causar limitações nas atividades de vida diária e predisposição às quedas (Melzer et al., 2004; Sinaki et al., 2005a; Madureira et al., 2007).

Mulheres idosas com osteoporose podem apresentar alterações no controle postural ântero-posterior (Abreu et al., 2010; Silva et al., 2010), médio-lateral (Kuczyński e Ostrowska, 2006; Abreu et al., 2010), além de aumentar a velocidade de oscilação do CP (Burke et al., 2010b). Sabe-se que indivíduos com osteoporose tendem a utilizar mais a estratégia de equilíbrio de quadril em uma situação de desequilíbrio, quando comparados com indivíduos com valores de DMO normais (Lynn et al., 1997; Liu-Ambrose et al., 2003). Kuczyński e Ostrowska (2006) encontraram correlação negativa entre valores de DMO e o autorelato de instabilidade postural, o que pode indicar a relação entre desmineralização dos ossos e tendência à queda. Mas para Nguyen et al. (1993) independe dos valores da DMO, a fraqueza muscular está associada à maior oscilação do CP, que são fatores predisponentes para quedas e fraturas.

Em 2007, Madureira et al., realizam um ensaio clínico randomizado com sessenta e seis mulheres idosas com osteoporose. Dividem as pacientes em dois grupos, sendo que um grupo realizou exercícios de treino de equilíbrio por 12 meses e o outro não teve intervenção. As pacientes do grupo sob intervenção têm melhora funcional e do equilíbrio estático com diminuição do número de quedas. Burke et al. (2010a) estudam 33 mulheres idosas com osteoporose, randomizadas em dois grupos. Um grupo foi submetido a exercícios de equilíbrio postural e fortalecimento de membros inferiores por oito semanas, e o outro não praticou nenhum tipo de atividade física. As mulheres idosas com osteoporose, submetidas aos exercícios, melhoram o equilíbrio postural e a força muscular. Em outro estudo Burke et al. (2010b), estudam o equilíbrio postural de mulheres idosas com e sem osteoporose. Os autores concluem que as mulheres idosas com osteoporose apresentam maior velocidade e deslocamento do CP, e descrevem que a cifose torácica possivelmente desloca o CP posteriormente. Abreu et al. (2010) estudam 60 mulheres sedentárias com mais de sessenta anos, divididas em três grupos, conforme os valores de DMO de coluna lombar em: osteoporose, osteopenia e normal. Realizam a posturografía e concluem que as mulheres com osteoporose apresentam um equilíbrio postural pior que as demais mulheres.

Entretanto, nem sempre a presença de osteoporose é considerada um fator agravante para a diminuição do controle postural (Gunendi et al., 2008; Abreu et al., 2009). Silva et al. (2010), em estudo transversal, estudam 266 mulheres idosas, sendo que metade apresenta osteoporose. Avaliam o relato de queda no último ano, a força muscular de tronco e membros inferiores, a flexibilidade da coluna lombar e a posturografía. Cinquenta e um por cento das mulheres com osteoporose relatam uma ou mais quedas no último ano, têm menor forca muscular extensora de tronco e de membros inferiores, não há diferença na oscilação médio-lateral, na velocidade de oscilação e na área da elipse com olhos abertos, e com os olhos fechados não existe diferença na oscilação ântero-posterior. Abreu et al. (2009) realizam estudo com 45 mulheres idosas e sedentárias, agrupadas conforme idade e valores de DMO de coluna. Todas foram submetidas à avaliação na escala de equilíbrio de Berg e no TUGT, sendo que as mulheres com valores de DMO normal caíram mais (40%) nos últimos seis meses, quando comparadas com as mulheres com osteoporose (13%). Essas mulheres idosas com e sem osteoporose apresentaram resultados semelhantes na escala de Berg e no TUGT, sendo que as sem osteoporose foram um pouco melhores, mas com correlação fraca.

Naessen et al. (1997) relatam que a terapia de reposição hormonal (TRH) com estrogênio melhora o equilíbrio postural e é uma ferramenta importante na redução do risco de quedas, consequentemente de fratura de mulheres idosas, mesmo com efeitos moderados na massa óssea. Naessen et al. (2007a) relatam que 82% das fraturas em mulheres na pós-menopausa ocorrem com valores de DMO periférica normal. Destacam também que a melhora do equilíbrio postural está associada à reposição hormonal precoce. Existe associação negativa da velocidade de oscilação do CP e o tempo de menopausa, sugerindo que a deficiência hormonal pode piorar o equilíbrio postural e que a reposição de estrógeno é um fator importante para manutenção do equilíbrio postural (Naessen et al., 2007b).

Entretanto, não há consenso entre a relação da TRH com a melhora do equilíbrio postural. Hammar et al. (1996) mostraram que curtos períodos de TRH não melhoraram o equilíbrio postural. Armstrong et al. (1996) não encontraram associação da TRH com melhora de força muscular, equilíbrio postural e redução de quedas em mulheres de meia idade após fratura do rádio. Greenspan et al. (2005) mostraram que a TRH com três anos de seguimento não teve efeito no desempenho físico e nas atividades de vida diária de mulheres idosas.

2.5 Influência da 25 OH vitamina D no equilíbrio postural

Um bilhão de pessoas no mundo apresentam deficiência de vitamina D (Shinchuk e Holick, 2007) que é vital para a formação e a remodelação óssea. A vitamina D, também, está relacionada com a manutenção da força e potência, além do equilíbrio postural em indivíduos idosos (Pérez-López, 2007; Shinchuk e Holick, 2007; Dukas et al., 2010). A principal ação da vitamina D no músculo é a de aumentar o cálcio no retículo sarcoplasmático, melhorando a contratilidade muscular (Eriksen e Glerup, 2002). O aumento do hormônio da paratireoide (PTH) tem sido associado com a perda óssea de mulheres na pós-menopausa, com a diminuição da absorção de cálcio e diminuição dos níveis de 25 OH vitamina D (Pérez-López, 2007). A associação do nível de PTH com a 25 OH vitamina D favorece a sarcopenia (Visser et al., 2003). Glerup et al. (2000) referem que a hipovitaminose D leva à diminuição funcional das fibras tipo II, que são fortes e rápidas, e ao aumento das quedas e fraturas do quadril em idosos.

Bischoff-Ferrari et al. (1999) referem que a melhor potência extensora do joelho está associada com a maior independência e nível sérico normal de vitamina D em mulheres e homens idosos. A vitamina D também age na transmissão neuromuscular e cognição, parâmetros importantes na manutenção do equilíbrio postural (Dukas et al., 2010).

A suplementação de vitamina D aumenta a área de secção transversa das fibras de contração rápida (Tipo IIA), melhora a força muscular proximal, o equilíbrio postural e diminui o número de quedas (Pfeifer et al., 2001; Pfeifer et al., 2002; Bischoff-Ferrari et al., 2003; Bischoff-Ferrari et al., 2004a). Além disso, a suplementação de vitamina D, quando realizada por três meses, aumenta a força muscular de mulheres idosas com osteoporose (Schacht e Ringe, 2012). Para Bischoff-Ferrari et al. (2006), o equilíbrio estático e dinâmico são preditores independentes e importantes para o risco de queda em mulheres idosas e quantificaram em até 22% o efeito anti-queda de vitamina D associada ao cálcio. Para estes autores, a suplementação de vitamina D é importante para prevenir quedas relacionadas com as alterações do equilíbrio postural. A suplementação de vitamina D e cálcio por três meses leva à redução de 49% do número de quedas de mulheres idosas com hipovitaminose D (Bischoff-Ferrari et al., 2003; Bischoff-Ferrari et al., 2006). Para Pfeifer et al. (2000), um curto período de suplementação com vitamina D e cálcio melhora a oscilação postural de mulheres idosas, principalmente na direção ântero-posterior, podendo prevenir quedas e fraturas não vertebrais. Bischoff-Ferrari et al. (2004a), em uma meta-análise, constatam a importância da suplementação de vitamina D em idosos. Relatam que para se prevenir uma queda é necessário que um grupo de 15 pessoas tenham sido tratadas com vitamina D, fator que diminui os custos decorrentes de quedas. A prevenção de fraturas osteoporóticas com suplementação de vitamina D melhora a DMO e a função muscular (Runge e Schacht, 2005).

Scott et al. (2010) não encontram associação entre os parâmetros de forca muscular e da vitamina D. Swanenburg et al. (2007) avaliaram dois grupos que receberam cálcio e vitamina D, sendo que o grupo intervenção realizou 12 semanas de exercícios com suplementação de proteína. Os autores referem diminuição do risco de queda, sem alteração nos parâmetros de equilíbrio postural no grupo intervenção após três meses de seguimento. Latham et al. (2003) referem que a suplementação de vitamina D não melhorou a função física dos idosos.

A hipovitaminose D é um problema mundial e as mulheres deveriam receber suplemento de vitamina D, principalmente na ocorrência de menopausa precoce (Pérez-López, 2007). Bischoff-Ferrari et al. (2004b) destacam que altas concentrações de 25(OH) D são associadas com melhor função músculoesquelética dos membros inferiores. Dosagens de vitamina D <20 ng/ml são consideradas deficientes e, de 21 a 29 ng/ml insuficientes (Shinchuk e Holick, 2007). Recomendase a concentração ≥40 ng/ml de 25(OH) D para manutenção da função músculoesquelética (Bischoff-Ferrari et al., 2004b; Binkley et al., 2009).

2.6 Cifose torácica e sua relação com o equilíbrio postural

Mulheres com osteoporose frequentemente apresentam aumento da cifose torácica (Kado et al., 2007), que piora com a idade, causando inclinação anterior do tronco (Sinaki et al., 2005b; Nardone e Schieppati, 2010; Katzman et al., 2011), fatores estes que podem aumentar a base de suporte e diminuir a velocidade da marcha (Balzini et al., 2003), causando perda da condição física e maior risco de queda e consequentemente de fraturas (Kado, 2009; Katzman et al., 2011). A sarcopenia e as posturas cifóticas dificultam a realização das atividades de vida diária, e também podem aumentar o risco de queda e consequentemente de fraturas (Miyakoshi et al., 2005; MacIntyre et al., 2010).

A hipercifose torácica esta associada às fraturas dos corpos vertebrais em mulheres idosas com osteoporose (Huang et al., 2006; Roux et al., 2010). Estas fraturas em mulheres idosas causam diminuição de estatura (Malmros et al., 1998; Briot et al., 2010), dor e perda de qualidade de vida (Malmros et al., 1998). Entretanto, em somente 1/3 das cifoses acentuadas há ocorrência de fraturas vertebrais (Kado, 2009). Segundo Kado et al. (2009), mulheres com fraturas vertebrais e hipercifose têm maior risco de mortalidade do que mulheres somente com fraturas vertebrais ou hipercifose isoladas. As fraturas vertebrais deslocam o centro de gravidade anteriormente, favorecendo quedas para frente e para os lados (Greig et al., 2007; Wendlova, 2008).

A cifose torácica em mulheres idosas com osteoporose está associada às mudanças estruturais da coluna vertebral, fraturas por compressão do corpo vertebral e diminuição da força extensora do tronco (Sinaki et al., 2005a). Em idosos, o aumento da cifose torácica está associado à sobrecarga na coluna vertebral, o que altera a força gravitacional e muscular (MacIntyre et al., 2010). Pode-se observar também que, indivíduos com hipercifose torácica têm maior risco de quedas quando comparados à indivíduos com cifose normal (Kado et al., 2007).

A piora do equilíbrio postural em mulheres idosas com osteoporose está associada à cifose torácica (Lynn et al. 1997; Balzini et al., 2003) e com o risco de fraturas relacionadas com quedas (Lynn et al., 1997). As mulheres idosas com cifose têm maior deslocamento médio-lateral e menor ântero-posterior, associados com diminuição da força muscular, quando comparadas com as sem cifose (Sinaki et al., 2005a; Sinaki et al. 2005b). Os autores atribuem o aumento de oscilação médiolateral pela perda de força da musculatura abdutora do quadril. Entretanto, a fraqueza muscular isolada não, necessariamente, aumenta o risco de quedas (Lynn et al., 1997).

Segundo Brocklehurst et al. (1982), o desenvolvimento da cifose torácica em mulheres idosas com osteoporose não é claro, e pode estar mais relacionado com a perda de força muscular do que com a diminuição da DMO. Já para Greig et al. (2007), o aumento da cifose torácica está relacionado com as fraturas vertebrais.

Nem sempre há correlação entre o grau de cifose torácica e os parâmetros de equilíbrio postural (Greig et al., 2007; Ishikawa et al., 2009). Greig et al. (2008) trataram com taping postural 15 mulheres idosas com osteoporose, fratura vertebral e aumento da cifose. Houve diminuição da cifose, sem mudanças na atividade muscular do tronco e parâmetros de equilíbrio postural. Miyakoshi et al. (2005) sugerem uma possível associação entre força muscular extensora do tronco e mobilidade da coluna torácica em pacientes com osteoporose pós-menopausa. Sinaki e Lynn (2002) e Sinaki et al. (2005b) referem melhora do equilíbrio postural em mulheres idosas com o uso de órtese e exercícios por quatro semanas.

Mulheres idosas com osteoporose e com aumento da cifose torácica apresentam fraqueza dos músculos extensores do tronco e membros inferiores, marcha mais lenta, equilíbrio postural prejudicado e maior oscilação do corpo, resultando em propensão à queda (Hübscher et al., 2010).

A cifose torácica aumenta com o envelhecimento e varia de 44 a 48° (Fon et al., 1980) e é considerada hipercifose, ou seja não fisiológica, acima de 40° (Lundon et al., 1998) ou acima de 50° (Willner, 1981; Lynn et al., 1997). A medida do ângulo de cifose é importante para avaliar a progressão da curva na osteoporose (Briggs et al., 2007). O padrão ouro de medida da cifose é o ângulo de Cobb (Fon et al., 1980; Harrison et al., 2001; Kado, 2009).

3 MÉTODOS

3.1. Desenho do estudo

Realizou-se um estudo de corte transversal, controlado.

3.2 Cálculo da amostra

O cálculo da amostra foi realizado partindo de um projeto piloto com 15 voluntárias em cada grupo, osteoporose e controle, considerando como variável de equilíbrio postural a velocidade resultante do CP (VAvg). Com dois grupos com medidas independentes, o cálculo utilizado para determinar o tamanho da amostra foi a comparação das duas médias.

Foi considerado o poder do teste de 80%, com uma significância de 5% e desvio padrão de 0,18 para a possibilidade de detectar diferença de 0,09. Desta forma, foram necessários 63 voluntárias em cada grupo para a realização do estudo.

3.3 Casuística

Foram avaliadas 126 pacientes do gênero feminino, na pós-menopousa, com idade de 55 a 65 anos, atendidas na rotina dos serviços "Doenças Osteometabólicas" do Instituto de Ortopedia e Traumatologia (IOT) e "Ginecologia Endocrinologia e Climatério" do Instituto Central (IC) do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HCFMUSP). As pacientes foram recrutadas de maio de 2009 a agosto de 2010. As voluntárias, que preenchiam todos os critérios de inclusão, foram convidadas a participar deste estudo, após consentimento e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do HCFMUSP

(Anexo 1), aprovado pela Comissão de Ética e Pesquisa, protocolo número 320/09 (Anexo 2). Todas as participantes foram orientadas sobre os procedimentos da pesquisa.

As datas de realização dos exames foram agendadas após a assinatura do termo de consentimento, quando foi entregue uma folha de papel com orientações do local, vestuários e preparo para os exames e os contatos do pesquisador executante.

Os critérios de inclusão foram:

- Período pós-menopausa, com amenorréia de no mínimo 12 meses;
- Idade entre 55 e 65 anos:
- Densitometria óssea (DXA), realizada há no máximo um ano;
- Ausência de comprometimento do sistema vestibular, proprioceptivo, auditivo, neurológico e/ou mental;
- Ausência de medicação que comprometesse o equilíbrio postural e a DXA;
- Ausência de história de lesão em membros inferiores nos últimos 6 meses;
- Ausência de cirurgia em membros inferiores;
- Ausência de limitação de movimento articular nos membros inferiores;
- Ausência de deformidades e/ou dismetria de membros inferiores maior que 2 cm;
- Marcha, clinicamente normal, sem claudicação.

Critérios de exclusão (no momento do teste):

Incapacidade de realizar algum dos testes;

- Pressão arterial sistólica igual ou acima de 180 mm Hg e diastólica igual ou acima de 120 mm Hg.
- Dor durante a realização de algum dos testes.

Cento e noventa e duas pacientes passaram no serviço de "Doenças Osteometabólicas" do IOT do HCFMUSP, no período determinado, das quais 22 preencheram todos os critérios de inclusão e aceitaram participar do estudo. No setor de Ginecologia Endocrinologia e Climatério do IC do HCFMUSP, passaram 3624 pacientes, das quais 127 preencheram todos os critérios de inclusão e aceitaram participar do estudo. Cento e quarenta e nove pacientes foram escolhidas para participar do estudo. Dezessete voluntárias não compareceram para a realização dos testes. Das 132 voluntárias que compareceram, seis foram excluídas (quatro com dor no joelho e duas com pressão arterial acima do limite estipulado) e foram orientadas a procurarem o pronto atendimento.

Foram incluídas na pesquisa 126 voluntárias, conforme cálculo do tamanho da amostra, a partir do estudo piloto. As voluntárias foram agrupadas em dois grupos conforme os valores da DMO da coluna lombar (WHO, 1994):

- Grupo Osteoporose: com densitometria óssea de ≤ -2,5 desvios padrão (osteoporose), em relação a adultos jovens, (densidade óssea normal);
- Grupo Controle: com densitometria óssea de > -1 desvio padrão (normal), em relação a adultos jovens, (densidade óssea normal) (Figura 1).

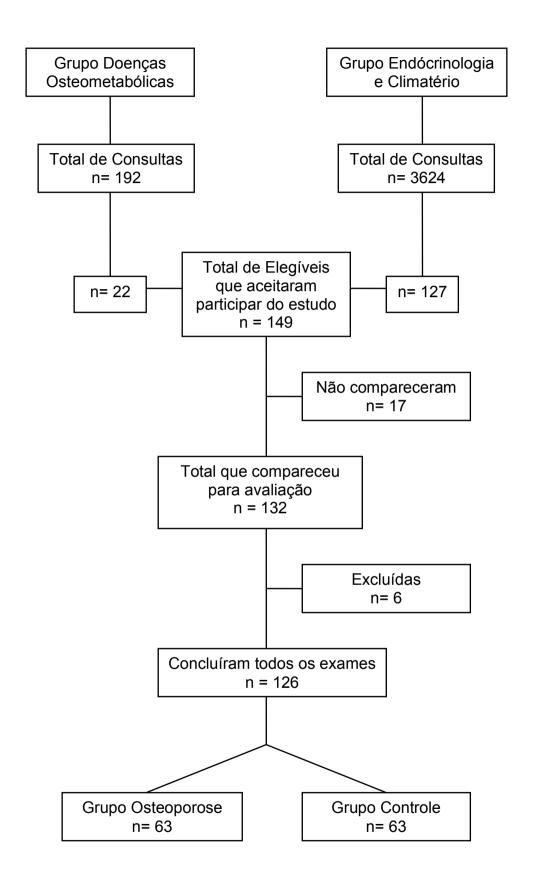


Figura 1. Fluxograma da seleção das voluntárias

3.3.1 Critérios de identificação e caracterização casuística

Questionário (Anexo 3)

- 1. Identificação (dados pessoais);
- História clínica (exame clínico, medicamentos e hábitos comuns);
- 3. História de quedas, situações de risco de queda e relato de queda no último ano. A pergunta feita foi "Você caiu alguma vez nos últimos 12 meses?". A queda foi definida como um evento não intencional que faz com que o indivíduo permaneça em nível inferior à posição inicial (Stoddart et al., 2002; Dukas et al., 2010).
- Tempo de menopausa;
- Dominância de membro inferior:
- Atividade Física:
 - a. História de atividade física: as voluntárias foram questionadas se realizavam ou haviam realizado atividade física, qual o tipo, frequência e idade que iniciou.
 - b. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): foi aplicado (Versão Curta 8, validado para a língua portuguesa) para caracterizar as voluntárias conforme o nível de atividade física. Esta classificação é baseada nas atividades de vida diária e física feitas na semana anterior à aplicação do questionário. É dividida em: leve (caminhada), moderada (andar de bicicleta) e vigorosa (correr). Uma vez determinado o tempo das atividades, as voluntárias foram classificadas em: muito ativa, ativa, irregularmente ativa A e B e sedentária (Anexo 4) (Matsudo et al., 2002; Craig et al., 2003).

Exame antropométrico

As medidas antropométricas referentes à massa e à proporcionalidade foram avaliadas de acordo com o padrão ISAK "International Society for the Advancement of Kinanthropometry" (Lohman et al., 1988):

- a. Massa Corporal (kg): utilizou-se uma balança mecânica com precisão de 100 g. As voluntárias trajavam roupas leves e descalças, de frente para o avaliador e de costas para o visor da balança.
- b. Estatura (cm): a medida foi realizada considerando-se a distância entre a plataforma do estadiômetro e o vértex da cabeça, tendo como base o plano de Frankfurt. As voluntárias foram orientadas para realizarem uma inspiração, seguida de um bloqueio respiratório, para que a medida fosse tomada.
- c. Índice de Massa Corpórea (IMC): O IMC foi calculado pela equação para cálculo do IMC = peso (kg) /altura² (cm²).

3.3.2 Descrição da casuística

Foram estudadas duas amostras: grupo Controle (C) e grupo Osteoporose (OP) constituído por 63 mulheres cada um com idade entre 55 e 65 anos.

A normalidade das variáveis foi verificada por meio da construção de gráficos de probalidade normal (Neter et al., 2005).

Na tabela 1 são apresentados valores de média, desvio padrão e teste de hipótese de igualdade referente às características físicas e clínicas das voluntárias.

Tabela 1. Características físicas e clínicas das voluntárias

	Grupo OP	Grupo C	p
Idade (anos)	60,6 (±3,1)	60,0 (±3,0)	0,219†
Massa Corpórea (kg)	59,8 (±10,5)	69,2 (±10,5)	<0,001†*
Estatura (m)	$1,52 (\pm 0,1)$	1,55 (±0,1)	<0,001†*
IMC (kg/m^2)	25,8 (±4,2)	28,9 (±4,6)	<0001†*
Densitometria óssea			
Coluna Lombar			
$DMO(g/cm^2)$	$0,73 \ (\pm 0,1)$	1,04 (±0,1)	<0,001††*
DP	- 3,01 (±0,5)	- 0,10 (±0,7)	<0,001††*
Colo do Fêmur			
$DMO(g/cm^2)$	$0,70(\pm 0,2)$	0,90 (±0,1)	<0,001††*
DP	- 1,81 (±0,7)	- 0,05 (±1,2)	<0,001††*
Fêmur Total			
$DMO(g/cm^2)$	$0,78 \ (\pm 0,1)$	0,98 (±0,1)	<0,001††*
DP	- 1,63 (± 0,8)	$0,01\ (\pm 1,0)$	<0,001††*
IPAQ			
Ativo	44%	56%	0,621†††
Irregularmente ativo	44%	56%	0,621†††
Relato de queda			
Sim	43%	30%	0,139†††
Não	57%	70%	0,137

IMC: índice de massa corpórea; DMO: densidade mineral óssea; DP: IPAQ: Questionário Internacional de Atividade Física.

Outros dados pesquisados referentes à caracterização da amostra encontramse no Apêndice A.

3.4 Procedimentos de avaliação

As voluntárias foram avaliadas no Laboratório de Estudos do Movimento do IOT do HCFMUSP, no período da manhã, sempre pelo mesmo avaliador. Foram

[†] Teste t-Student; ††Teste de Mann-Whitney; ††† Teste Quiquadrado *p<0,05

orientadas a não praticar atividade física por 24 h antes da avaliação. Deveriam usar uma roupa leve e flexível e alimentar-se com dieta leve duas horas antes dos testes.

3.4.1 Avaliação da força muscular

3.4.1.1 Instrumento

A dinamometria isocinética foi realizada após a avaliação na plataforma de força. Foi utilizado o dinamômetro isocinético, modelo Biodex[®] Multi-joint Stystem 3 (Biodex Medical Systems Inc, Shirley, NY, USA).

Trinta minutos antes do início dos testes, o dinamômetro isocinético foi calibrado e posicionado para a realização do teste.

Previamente ao teste, as voluntárias foram submetidas a um aquecimento, realizando caminhada dentro do ambiente do laboratório, por 5 min.

3.4.1.2 Posicionamento

Após o aquecimento, as voluntárias foram posicionadas para avaliação no modo concêntrico/concêntrico dos movimentos de extensão e flexão da articulação do joelho. As voluntárias permaneceram sentadas com o quadril em 90° de flexão, afixadas na cadeira, com cintas em X na altura do tórax, uma cinta em torno da cintura pélvica, uma cinta sobre o terço distal da coxa e uma no terço distal da perna, deixando livre os movimentos do tornozelo (Figura 2). O teste foi iniciado pelo membro dominante, ficando o membro avaliado posicionado com o côndilo lateral do fêmur (eixo do movimento da articulação do joelho) alinhado ao eixo mecânico do dinamômetro (Aquino et al., 2002). O membro, que não estava sendo avaliado, ficou alinhado com o outro membro. Foi feita a correção da gravidade no ângulo de 120º de flexão de joelho. Todas as voluntárias foram orientadas para segurar nos apoios laterais da cadeira para melhorar a estabilização. Todas realizaram quatro repetições submáximas para familiarização com o equipamento (Calmels et al., 1997). Tal procedimento foi seguido por um intervalo de 60 s. As voluntárias foram, então, orientadas a realizar duas séries de cinco repetições ininterruptas de extensão e flexão do joelho. Entre uma série e outra foi dado o intervalo de 60 s. Após o teste com o membro dominante, as voluntárias fizeram 60 s de repouso e repetiram o teste no membro não dominante. Para análise dos dados, foram utilizados os valores da segunda série, devido aos efeitos do aprendizado motor relacionados a repetição de um mesmo teste no dinamometro isocinético (Brech et al., 2011).



Figura 2. Posicionamento no dinamômetro isocinético

Durante todo o período de execução dos testes foi realizado um encorajamento verbal padronizado e constante para que as voluntárias mantivessem o máximo de força durante as contrações (Calmels et al., 1997).

Os testes foram realizados com movimentos concêntricos de flexão e extensão do joelho, partindo de 90° de flexão e atingindo 20° de extensão, com correção da força da gravidade na metade da amplitude, conforme normas do fabricante.

A velocidade angular utilizada foi 60%. Esta velocidade foi escolhida porque permite o recrutamento de um maior número de unidades motoras de contração rápida de força muscular (De Ste Croix et al., 2003).

3.4.1.3 Variável:

Foi utilizado:

Pico de torque corrigido pela massa corporal (Peak TQ/BW): torque máximo corrigido pela massa corporal; expresso em percentual newton-metro (%).

3.4.2. Avaliação do equilíbrio postural e da mobilidade funcional

3.4.2.1. Time Up and Go Test (TUGT): Avalia, principalmente, a mobilidade funcional. Foi aplicado com as voluntárias, sentadas em uma cadeira (45 cm de altura), com apoio de braços e costas, usando calçados confortáveis e próprios, quando recebiam o comando "vai", deveriam levantar da cadeira, andar um percurso linear de 3 m, com passos seguros, retornar à cadeira e sentar-se. Foi medido o tempo (segundos) de realização da tarefa (Podsiadlo e Richardson, 1991).

3.4.2.2 Posturografia

3.4.2.2.1 Instrumentos

A posturografia foi realizada em uma plataforma de força, que era ligada na corrente elétrica 30 min antes de iniciar os testes, para aquecimento do equipamento, conforme recomendações do fabricante. Antes da primeira coleta do dia, era realizada uma coleta "teste" para calibração e verificação da existência de possíveis interferências e ruídos indesejáveis na aquisição dos dados.

Para análise do equilíbrio postural foram medidas as forças de reação do solo e número de oscilações do corpo de cada voluntária durante a aquisição. As participantes permaneciam sobre uma plataforma de força portátil (modelo , marca Advanced Mechanical Technology Inc., AMTI, Watertown, Massachusetts), medindo 50 X 50 cm e altura de 45 mm. A principal grandeza física medida foi o centro de pressão (CP). As forças e momentos registrados pela plataforma nas três direções (médio-lateral – eixo X, ântero-posterior – eixo Y e vertical – eixo Z) foram utilizados para calcular as posições do CP na direção médiolateral e a velocidade de oscilação do CP.

Para aquisição dos dados, a plataforma de força foi conectada a uma caixa de interface (PJB-101) para amplificação dos sinais, que foi conectada a um computador por meio de um cabo RS-232. Os dados foram coletados e armazenados pelo software Balance Clinic[®], configurado para uma frequência de 100 Hz com um filtro de quarta ordem tipo Butterworth, com uma frequência de corte de 10 Hz (Duarte e Freitas, 2010).

3.4.2.2.2 Posicionamento

Após orientação inicial sobre o teste, todas as voluntárias, descalças subiram na plataforma e adotaram uma base de suporte, que foi utilizada durante os testes e que não passava da largura dos quadris. Para que a mesma base de suporte fosse reproduzida em todas as coletas, foi realizado o desenho dos pés na posição em que se encontravam na plataforma (em uma folha de papel fixada na plataforma) e a marcação de quatro pontos específicos de cada pé, que correspondiam à: falange distal do hálux, cabeça do quinto metatarso, maléolo lateral e medial. Após a marcação, as voluntárias desciam da plataforma. O avaliador, com o auxílio de um bastão próprio para esta finalidade, fornecido pelo fabricante, aplicava uma força de 10 lbs para registrar os oito pontos demarcados na folha de papel, para que o programa pudesse registrar a base de apoio (Figura 3).



Figura 3. Plataforma de força com marcação dos pontos para determinar a base de suporte

Após a configuração da base de suporte, a plataforma era zerada, e as voluntárias eram orientadas para subirem na plataforma em apoio bipodálico conforme havia sido demarcado na folha de papel. Foram orientadas para permanecerem da forma mais estática possível, com os braços relaxados ao longo do corpo e fixando o olhar em um ponto predeterminado e demarcado, localizado a 1 m de distância e na altura dos olhos (10 cm abaixo da estatura). Após posicionamento, era dado o comando verbal de início do teste, mas o teste efetivamente iniciava após 5 s do comando, para descartar as primeiras oscilações decorrentes da adaptação postural. Cada medida durava 60 s. Foram realizadas três medidas com os olhos abertos e três com os olhos fechados. Depois de cada uma das medidas, as voluntárias sentavam para evitar a fadiga. Ao término de cada teste, os dados eram salvos no programa e feita uma análise dos sinais. Antes de iniciar um novo teste, a plataforma era novamente zerada. Os resultados foram dados pela média aritmética dos três testes realizados em cada condição, processados no programa de análise Balance Clinic[®].

3.4.2.2.3 Variáveis

Os parâmetros estabilométricos analisados para olhos abertos e fechados foram:

Amplitude média de deslocamento do CP no plano médio-lateral (XSD), que é a raiz quadrática média dos deslocamentos do CP nesta direção, expressa em centímetros (cm).

Velocidade média resultante (VAvg), que é a velocidade média calculada pelo deslocamento total do CP em todas as direções pelo período, expressa em centímetros por segundo (cm/s).

3.5 Exames específicos para o grupo osteoporose

As voluntárias do grupo OP além de terem realizado as avaliações clínicas, realizaram o exame laboratorial de dosagem da 25 OH vitamina D e o exame radiográfico de perfil de coluna torácica.

3.5.1 Dosagem da 25 OH vitamina D

As voluntárias do grupo OP foram orientadas para realizarem a dosagem da 25 OH vitamina D, com 8 h de jejum, no laboratório de coleta de exames sangue do IOT.

3.5.1.1 Instrumento e Procedimento

Foi coletado 1 ml de sangue, armazenado em um tubo de ensaio. O tubo foi encaminhado para o laboratório de hormônios do HCFMUSP. O ensaio foi realizado no equipamento LIAISON® 25 OH Vitamina D (DiaSorin Inc, MN, EUA). Foi utilizado o kit de análise próprio, realizado por meio de imunoensaio quimioluminescente competitivo direto para determinação quantitativa da 25 OH vitamina D total, dosada no soro.

3.5.1.2 Variável

Dosagem no sangue da 25 OH vitamina D: representa a dosagem de 25 OH vitamina D no sangue; expressa nanograma por mililitros (ng/ml).

3.5.2 Grau de Cifose Torácica

Além do exame de sangue, as voluntárias do grupo OP foram orientadas para realizarem uma radiografia da coluna torácica em perfil, para cálculo do grau de cifose torácica.

3.5.2.1 Instrumento e Procedimento

Todas as voluntárias realizaram exame radiográfico no Serviço de Radiologia do IOT do HCFMUSP, utilizando o equipamento de raios-X Phillips Systems, Duo Diagnost 800mA. Os exames foram realizados por técnicos experientes e treinados. O posicionamento adotado pelas voluntárias foi descalça, em ortostatismo, com os membros superiores em 90° de flexão de ombro, na incidência de perfil.

A análise do grau de cifose torácica foi realizada pelo ângulo de Cobb, sendo que o avaliador realizou todos os cálculos do ângulo. Foram feitas duas medidas do grau de cifose torácica: uma da segunda vértebra torácica (T2) à décima segunda vértebra torácica (T12) a global e outra da quarta vertebral torácica (T4) à nona vértebra torácica (T9) a reginonal (Sinaki et al., 2005a; Briggs et al., 2007; Greig et al., 2007). Em ambas as medidas foram traçadas uma reta paralela ao platô do corpo da vértebra superior e inferior. A partir destas retas foram traçadas suas perpendiculares (formando um ângulo reto), utilizando um tranferidor, e estas por sua vez apresentavam uma intersecção, onde foi encontrado o respectivo ângulo de Cobb para cifose torácica (Fon et al., 1980).

3.5.2.2 Variáveis

- Grau de cifose torácica global de T2-T12 (T2-T12): representa o ângulo de Cobb de T2-T12; expresso em graus (°).
- Grau de cifose torácica regional de T4-T9 (T4-T9): representa o ângulo de Cobb de T4-T9; expresso em graus (°).

3.6 Método estatístico

Inicialmente os grupos C e OP foram caracterizados segundo variáveis sóciodemográficas, antropométricas, relacionadas à densitometria óssea ou à menopausa, TUGT, IPAQ, prática de atividade física, ingestão de vitamina D, cálcio e bifosfanato, e ocorrência de eventos relacionados ao equilíbrio. Para verificar a associação dessas variáveis com os grupos foi utilizado o teste t-Student, ou o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para as variáveis quantitativas, e o teste Quiquadrado ou o teste da Razão de verossimilhanças para as qualitativas (Fisher e van Belle, 1993).

As suposições de normalidade e igualdade de variância foram avaliadas por meio da construção de gráficos de probabilidade normal (Neter et al., 2005).

Para verificar a existência de associação da variável relacionada à força muscular (Peak TQ/BW nos lados dominante e não dominante, nos movimentos de flexão e extensão) com o Grupo foi aplicado o teste de Mann-Whitney (Fisher e van Belle, 1993).

Na comparação das médias de XSD nos dois grupos foi aplicado o teste t-Student. A suposição de igualdade de variâncias foi checada por meio do teste de Levene. Para comparar as distribuições do VAvg nos dois grupos foi utilizado o teste de Mann-Whitney. A análise foi feita por condição.

No grupo OP, a correlação do grau de cifose torácica e da dosagem da 25 OH vitamina D com a variável de força muscular e de equilíbrio postural foi avaliada por meio do coeficiente de correlação de Spearman.

As técnicas estatísticas utilizadas na análise dos dados estão descritas em Fisher e van Belle (1993).

A análise foi realizada com o auxílio dos aplicativos Minitab, versão 15 (Minitab Inc, PA, USA) e IBM SPSS, versão 18 (International Business Machines Corp, NY, USA).

Nos testes de hipótese foi fixado nível de significância de 0,05.



4.1 Força muscular

Na tabela 2 são apresentados valores da estatística descritiva para Peak TQ/BW (%) por grupo, para os movimentos de extensão e flexão, segundo a dominância.

Tabela 2 - Estatística descritiva para Peak TQ/BW (%) dos grupos C e OP nos movimentos de extensão e flexão de joelho – lado dominante e não dominante

Lado	Movimento	Grupo	N	Média	DP	Mínimo	Mediana	Máximo
•	Extensão	С	63	150,20	22,48	98,9	150,7	196,0
nant		OP	63	152,37	29,46	96,5	149,2	217,3
Dominante	Flexão	C	63	74,42	15,20	42,8	76,6	131,1
		OP	63	77,25	21,47	28,6	76,6	129,1
ante	Extensão	C	63	146,61	25,19	94,6	147,5	195,8
ming		OP	63	150,52	25,91	103,8	149,0	226,9
Não Dominante	Flexão	C	63	74,06	17,23	27,1	74,2	127,8
Nã		OP	63	74,14	17,08	42,0	72,7	119,5

Peak TQ/BW (%): pico de torque máximo corrigido pela massa corporal; C: grupo controle; OP: grupo osteoporose; N: número de sujeitos; DP: desvio padrão

Os p-valores obtidos no teste de Mann-Whitney, aplicado com o objetivo de comparar a variável Peak TQ/BW (%) dos extensores e flexores do joelho entre os grupos C e OP e com relação à dominância do membro, são encontrados na tabela 3.

Tabela 3 - P-valores obtidos no teste da hipótese de igualdade das distribuições da variável Peak TQ/BW (%) nos grupos C e OP, segundo o movimento e dominância

Dominância	Movimento	Peak TQ/BW
Dominante	Extensão	0,687
	Flexão	0,463
Não dominante	Extensão	0,515
	Flexão	>0,999

Peak TO/BW (%): pico de torque máximo corrigido pela massa corporal:

C: grupo controle; OP: grupo osteoporose

4.2 Equilíbrio postural e mobilidade funcional

Na tabela 4 são encontrados valores da estatística descritiva para o teste *Time* up and Go Test (TUGT) em segundos nos grupos C e OP.

Tabela 4 - Valores de estatística descritiva para a o TUGT (s) nos grupos C e OP

Grupo	N	Média	DP	Mínimo	Mediana	Máximo
С	63	9,32	1,42	6,87	9,21	13,36
OP	63	9,74	1,56	6,86	9,66	13,68

TUGT: Time up and Go Test; C: grupo controle; OP: grupo osteoporose; N: número de sujeitos; DP: desvio padrão

Não há diferença significativa entre as médias do TUGT nos dois grupos (p=0,121) (teste t-Student).

Nas tabelas 5 e 6 são apresentados valores da estatística descritiva para XSD (cm) e VAvg (cm/s) por grupo, nas condições de olhos abertos e fechados.

Tabela 5 - Estatística descritiva para XSD (cm) e VAvg (cm/s) nos grupos C e OP na condição olhos abertos

Variável	Grupo	N	Média	DP	Mínimo	Mediana	Máximo
XSD	С	63	0,255	0,082	0,09	0,25	0,47
ASD	OP	63	0,240	0,076	0,09	0,24	0,43
VAva	C	63	0,822	0,212	0,51	0,79	1,52
VAvg	OP	63	0,767	0,157	0,46	0,73	1,25

XSD: amplitude média de deslocamento do centro de pressão no plano médio-lateral; VAvg: velocidade média calculada pelo deslocamento total do centro de pressão em todas as direções por um período; C: grupo controle; OP: grupo osteoporose; N: número de sujeitos; DP: desvio padrão

Tabela 6 - Estatística descritiva para XSD (cm) e VAvg (cm/s) nos grupos C e OP na condição olhos fechados

Variável	Grupo	N	Média	DP	Mínimo	Mediana	Máximo
XSD	C	63	0,280	0,130	0,11	0,25	0,79
	OP	63	0,251	0,107	0,12	0,25	0,74
VAvg	C	63	1,155	0,353	0,63	1,07	2,45
	OP	63	1,050	0,282	0,51	1,01	2,01

XSD: amplitude média de deslocamento do centro de pressão no plano médio-lateral; VAvg: velocidade média calculada pelo deslocamento total do centro de pressão em todas as direções por um período; C: grupo controle; OP: grupo osteoporose; N: número de sujeitos; DP: desvio padrão

Em relação ao equilíbrio postural, não há diferença significativa entre as médias do XSD nos dois grupos na condição olhos abertos (p=0,286) e na condição olhos fechados (p=0,163) (teste t-Student).

Também não há diferença significativa entre as distribuições da VAvg nos dois grupos na condição olhos abertos (p=0,173) e na condição olhos fechados (p=0,090) (teste de Mann-Whitney).

4.3 Dosagem de 25 OH vitamina D e grau de cifose torácica

A dosagem de 25 OH vitamina D e o grau de cifose torácica foram avaliados somente no grupo OP.

Na tabela 7 são encontrados valores da estatística descritiva para a 25 OH vitamina D (ng/ml) no grupo OP.

Tabela 7 - Estatística descritiva para a 25 OH vitamina D (ng/ml)

N	Média	DP	Mínimo	Mediana	Máximo
63	23,7	9,5	7,4	21	53,1

25 OH vitamina D: dosagem de Vitamina D no sangue; N: número de sujeitos; DP: desvio padrão

Valores da estatística descritiva para os dados da radiografía da coluna torácica em perfil (T2-T12 e T4-T9) no grupo OP são encontrados na tabela 8.

Tabela 8 - Estatística descritiva para T2-T12 e T4-T9 (graus)

Variável	N	Média	DP	Mínimo	Mediana	Máximo
T2-T12	63	45,4	10,1	25	45	80
T4-T9	63	33,4	8,0	20	30	53

T2-T12: ângulo de cifose torácica de T2-T12; T4-T9: ângulo de cifose torácica de T4-T9; N: número de sujeitos; DP: desvio padrão

4.3.1 Correlação da dosagem de 25 OH vitamina D e do grau de cifose torácica com as variáveis de equilíbrio postural

Os valores observados do coeficiente de correlação de Spearman do grau de cifose torácica e da dosagem de 25 OH vitamina D com as variáveis de equilíbrio postural, nas condições olhos abertos e fechados, são encontrados na tabela 9.

Tabela 9 - Valores observados do coeficiente de correlação de Spearman das variáveis da cifose torácica e da 25 OH vitamina D com as variáveis de equilíbrio postural nas condições olhos abertos e fechados

		Olhos	Olhos Abertos		hados
		XSD	VAvg	XSD	VAvg
25 OH vitamina D	r	-0,04	-0,03	-0,14	-0,07
	p	0,776	0,818	0,259	0,595
T2-T12	r	-0,03	0,02	0,02	0,02
	p	0,817	0,890	0,888	0,898
T4-T9	r	-0,10	0,05	0,11	0,03
	p	0,447	0,727	0,381	0,797

25 OH vitamina D: dosagem de vitamina D no sangue; T2-T12: ângulo de cifose torácica de T2-T12; T4-T9: ângulo de cifose torácica de T4-T9; XSD: amplitude média de deslocamento do centro de pressão no plano médio-lateral; VAvg: velocidade média calculada pelo deslocamento total do centro de pressão em todas as direções por um período

5 DISCUSSÃO

Não foram encontrados na literatura estudos que avaliassem o equilíbrio postural em relação à osteoporose, força muscular de joelho, dosagem de vitamina D e grau de cifose torácica, utilizando esta metodologia.

Este estudo mostra que, na faixa etária estudada, não há diferença na força muscular de joelho e no equilíbrio postural nas mulheres com e sem osteoporose lombar. Além disso, a cifose torácica e a dosagem de 25 OH vitamina D também não tiveram relação com o equilíbrio postural em mulheres com osteoporose lombar pósmenopausa.

Característica da amostra

A média de idade dos dois grupos estudados foi de 60 anos, sendo um pouco menor que grande parte das médias verificadas em estudos similares, nos quais a idade mínima de inclusão foi de 65 ou 70 anos. A faixa etária mais alta na literatura dificulta a comparação dos resultados, pois o envelhecimento pode causar outras perdas funcionais, não necessariamente ocasionadas pela presença de osteoporose (Abreu et al., 2009; Ishikawa et al., 2009; Liaw et al., 2009; Silva et al., 2009; Abreu et al., 2010; Burke et al., 2010a; Burke et al., 2010b; Silva et al., 2010). A avaliação de mulheres mais novas foi um dos principais objetivos deste estudo para avaliar se somente a osteoporose, sem alterações funcionais do processo de envelhecimento, poderia prejudicar o equilíbrio postural, relação esta que não foi encontrada. Estes resultados são importantes na definição de programas de prevenção, pois indicam que, possivelmente, são as perdas funcionais que podem causar quedas e não a osteoporose.

As mulheres com osteoporose apresentam massa corpórea, estatura e IMC menores que mulheres sem osteoporose, quando pareadas pela idade, dados concordantes com os de Gillette-Guyonnet et al. (2000) e Silva et al. (2009). Assim sendo, pode-se inferir que quanto menor a massa corpórea menor a DMO, achados também vistos em outros estudos (Rutherford e Jones, 1992; Gillette-Guyonnet et al., 2000; Gerdhem et al., 2003; Yaşar e Akgünlü, 2006; Waugh et al., 2009).

Segundo Waugh et al. (2009), as evidências quanto à associação entre a atividade física e a DMO são insuficientes. Esta falta de associação também foi identificada no presente estudo, onde não houve diferença no nível de atividade física avaliado pelo IPAQ entre os grupos com e sem osteoporose (diferentes valores de DMO). O IPAQ criado em 2000, com o apoio da OMS para normalizar as medidas e facilitar comparações do nível de atividade física pelos pesquisadores, é um instrumento confiável e validado para a língua portuguesa (Matsudo et al. 2002; Craig et al., 2003). Porém, existem algumas limitações no IPAQ que foram observadas após a aplicação no presente estudo, uma vez que este instrumento, nesta versão, avalia o relato da atividade física referente à última semana e, não é preciso com relação ao nível, frequência e intensidade da mesma, fatos que podem ser relevantes com relação à DMO. O IPAQ foi utilizado por seu reconhecimento internacional e validação na língua portuguesa.

Forca muscular

Mulheres na pós-menopausa apresentam diminuição da força muscular dos membros inferiores, considerado fator predisponente de quedas (Hurley et al., 1998; Sirola et al., 2004; Pijnappels et al., 2008) e alguns estudos apontam para uma associação entre força muscular e a DMO (Lynn et al., 1997; Iki et al., 2002; Gerdhem et al., 2003). Entretanto, na amostra estudada, os valores da variável pico de torque foram semelhantes nos dois grupos, não havendo diferença estatística entre eles, mesmo considerando a dominância e movimento. Os valores de pico de torque em mulheres na mesma faixa etária de outros estudos foram semelhantes aos do presente estudo (Davies e Dalsky, 1997; Dieli-Conwright et al. 2009). Não foram encontrados na literatura pesquisada dados de avaliação da força muscular com dinamômetro isocinético em mulheres com osteoporose, impedindo uma comparação mais efetiva. O objetivo deste estudo em avaliar a força muscular do joelho foi o de controlar a influência desta variável no equilíbrio postural pois, se mulheres com osteoporose tivessem redução da força muscular, esta associação poderia interferir no equilíbrio postural, aumentando o risco de quedas e de fraturas. Pode-se inferir que a osteoporose, nesta faixa estudada, não contribui para maior perda de força muscular, visto que os dois grupos foram semelhantes, mas, certamente, a prevenção da sarcopenia e suas consequências é muito importante, especialmente para as mulheres com osteoporose, pelo maior risco de quedas que podem levar mais facilmente a fraturas. Programas que visam manter a força muscular e prevenir a sarcopenia devem ser incentivados nesta faixa etária, pois podem diminuir o risco de quedas.

Equilíbrio postural

O equilíbrio postural em mulheres com osteoporose é um tema muito estudado e relevante pela alta incidência de quedas e fraturas.

Como já foi descrito, o equilíbrio postural é a capacidade inerente de manter o centro de massa dentro da base de suporte, o qual define os limites de estabilidade. Estes limites são definidos como áreas operacionais até onde o centro de massa pode se deslocar sem a necessidade de mudança da base de suporte (Alexander, 1994). Mesmo durante o ortostatismo, há oscilação do CP, por isso a denominação de equilíbrio semiestático. O CP é o ponto de aplicação da resultante das forças que agem sobre a base de suporte (Duarte e Freitas, 2010).

O TUGT avaliar principalmente a mobilidade funcional, mas também o equilíbrio dinâmico. Entretanto, não há consenso sobre os valores normativos do TUGT, que variam de 9 a 30 s para adultos jovens (Bischoff-Ferrari et al., 2003; Abreu et al., 2009; MacIntyre et al., 2010) e de 10 a 12 s para idosos independentes e mulheres pós-menopausa (Bischoff-Ferrari et al., 2003; Young et al., 2007). No presente estudo, foram encontrados TUGT de 9,32 s para o grupo controle e 9,74 s para o grupo osteoporose, sem diferença estatística e dentro dos limites de normalidade. Estes achados são corroborados por Abreu et al. (2009), que também não encontraram diferença no tempo do TUGT em mulheres idosas, com e sem osteoporose. O TUGT é considerado um indicador específico e sensível de quedas (Shumway-Cook et al., 2000), fato comprovado no presente estudo, pois não houve diferença no TUGT e no relato de quedas dos dois grupos, dados concordantes com os de Gunendi et al. (2008). Além disso, Smulders et al. (2011) descrevem que indivíduos idosos com osteoporose não apresentam comprometimento na marcha, mesmo tendo que transpassar obstáculos, com estratégias semelhantes aos indivíduos sem osteoporose.

A posturografia, avaliação do equilíbrio postural por uma plataforma de força, é um recurso muito usado pela sua sensibilidade e precisão, sendo considerado padrão ouro de avaliação. São muitos os estudos que usam posturografia em mulheres com osteoporose, porém, com grande variação dos parâmetros de avaliação: número de tentativas (3 a 10), filtros (5 a 20 Hz), frequências (20 a 1000 Hz) e tempo de aquisição (20 a 90 s) (Baratto et al., 2002; Kuczyński e Ostrowska, 2006; Greig et al., 2007; Greig et al., 2008; Ishikawa et al., 2009; Abreu et al., 2010; Hübscher et al., 2010; Wayne et al., 2010). No presente estudo foi usada a padronização proposta por Duarte e Freitas (2010) para reprodutibilidade e possibilidade de comparações com outros estudos.

Foram utilizadas as variáveis: velocidade de oscilação do CP e a oscilação médio-lateral do CP. A velocidade de oscilação do CP é a variável mais precisa para avaliar o equilíbrio postural (Fernie et al., 1982; Hunter e Hoffman, 2001; Jeka et al., 2004) e a oscilação médio-lateral é a melhor preditora de quedas em idosos que ocorre mais para os lados (Maki et al., 1990; Maki et al., 1994; Schacht et al., 2005; Nardone e Schieppati, 2010).

Estudos feitos com idosos institucionalizados e independentes apontam a associação entre a maior oscilação do CP e quedas (Lord et al., 1994; Baloh et al., 1995). Lynn et al. (1997) e Abreu et al. (2010) relatam que mulheres com osteoporose têm pior equilíbrio postural que as mulheres sem osteoporose, mas Abreu et al. (2009) e Silva et al. (2009) referem que a osteoporose não agrava o equilíbrio postural. A discrepância de resultados pode ser causada por outros fatores associados à osteoporose, principalmente às perdas funcionais do envelhecimento biológico, que podem ser piores e mais incapacitantes nas mulheres com osteoporose. No presente estudo não houve diferença no relato de quedas entre os grupos, assim como nos dados do equilíbrio postural, que poderia estar associado à baixa idade do grupo avaliado. Entretanto, em valores percentuais, estes resultados são semelhantes aos de Ersoy et al. (2009).

Não foram encontradas diferenças entre os grupos no deslocamento médiolateral e na velocidade de oscilação, tanto com os olhos abertos como com os olhos fechados. Estes achados diferem dos de Abreu et al. (2010) e Silva et al. (2010) que referem pior equilíbrio postural e controle ântero-posterior nas mulheres idosas com osteoporose. Kuczyński e Ostrowska (2006), Abreu et al. (2010) e Burke et al. (2010b) referem pior controle médio-lateral e aumento da velocidade de oscilação do CP nas mulheres idosas. No entanto, Abreu et al. (2010) descrevem, como limitação do seu estudo, a falta de controle da força muscular, sendo que uma atividade muscular maior poderia causar o aumento da oscilação postural (Laughton et al., 2003).

No presente estudo, a força muscular do joelho foi controlada e não foram encontradas diferenças no equilíbrio postural, podendo-se inferir que as alterações no equilíbrio encontradas nos estudos acima citados poderiam ter ocorrido por uma diferença na força muscular ou por outros fatores que não foram controlados e, principalmente pela faixa etária estudada.

Nardone e Schieppati (2010) relatam que o aumento da oscilação do CP não é sinal de pior equilíbrio postural e tampouco indica risco de queda em pacientes com doença de Parkinson. Tais pacientes, mesmo sendo muito instáveis, não apresentam aumento da oscilação do CP durante a postura estática. Este fato nos leva a questionar se a maior oscilação do CP próxima aos limites de estabilidade estaria relacionada à maior habilidade neuromuscular e à capacidade de retomar o equilíbrio de um indivíduo.

Não foram encontrados estudos que relacionassem a força muscular isocinética do joelho com a posturografía. Entretanto, a diminuição da força muscular, especialmente a do quadríceps, no processo de envelhecimento, é um fator causal da perda do equilíbrio postural (Maki et al., 1991; Rutherford e Jones, 1992; Hurley et al., 1998; Nardone e Schieppati, 2010). Existem muitos trabalhos que mostram a associação da perda de força extensora do joelho e piora do equilíbrio postural (Lynn et al., 1997; Carter et al. 2002a; Liu-Ambrose et al., 2003). A diminuição da força extensora de joelho aumenta a oscilação do CP (Nguyen et al., 1993; Carter et al., 2002a), mas faltam mais informações sobre a faixa etária e presença de osteoporose. Aparentemente, a força muscular extensora do joelho é muito importante na qualidade do equilíbrio postural e na ocorrência de quedas, mas ainda faltam dados que mostrem que as perdas são maiores na presença de osteoporose.

O dinamômetro isocinético é um equipamento que avalia a força máxima e pode causar fadiga muscular, dificultando a capacidade de manutenção do equilíbrio postural (Corbeil et al., 2003), por isso optamos por realizar a posturografia antes da dinamometria nas pacientes do presente estudo.

Vitamina D

A vitamina D é fundamental para a manutenção da força muscular (Glerup et al., 2000; Shinchuk et al., 2007) principalmente de membros inferiores (Bischoff-Ferrari et al., 2004b), e como já foi discutido anteriormente, a força muscular é muito importante no equilíbrio postural (Ferrucci et al., 2000; Bischoff-Ferrari et al., 2006; Shinchuk et al., 2007; Dukas et al., 2010) e na prevenção de quedas e fraturas (Ferrucci et al., 2000; Bischoff-Ferrari et al., 2006). A suplementação de vitamina D melhora a força muscular e o equilíbrio postural em indivíduos idosos (Annweiler et al., 2011; Muir e Montero-Odasso, 2011), mas não melhora a marcha (Muir e Montero-Odasso, 2011).

No presente estudo, não houve correlação do equilíbrio postural com os níveis de vitamina D no grupo osteoporose com idade entre os 55 e 65 anos, fato também observado por Qutubuddin et al. (2010), possivelmente pela idade e por não terem sido encontradas variações importantes dos níveis de vitamina D. A comparação da dosagem de vitamina D entre os grupos não foi feita e o cálculo amostral não foi feito para esta pergunta. A avaliação da dosagem de vitamina D e a comparação com força e equilíbrio postural podem ser realizadas em trabalhos futuros.

Cifose Torácica

A cifose torácica tende a aumentar com a idade (Kado et al., 2007; Kado, 2009) e este aumento é mais rápido nas mulheres com osteoporose (Roux et al., 2010). Para Huang et al. (2006), mulheres idosas com cifose torácica moderada apresentam maior risco de desenvolver fraturas independentemente dos valores da DMO.

Utilizamos a medida do ângulo de Cobb para avaliar a cifose torácica, pela sua ampla utilização, facilidade de realização e alto grau de confiabilidade e reprodutibilidade (Harrison et al., 2001), desde que as radiografías sejam de boa qualidade (Briggs et al., 2007). A cifose torácica foi medida T2-T12, pela sobreposição da cabeça do úmero na primeira vertebra torácica. A média foi menor que a de outros estudos (Briggs et al., 2007; Burke et al., 2010b), possivelmente pela faixa etária do grupo avaliado.

Muitos são os autores que mostram que a cifose torácica piora a qualidade de vida, a força muscular e o equilíbrio postural de mulheres pós-menopausa com osteoporose. A postura cifótica desloca o corpo para frente, anterioriza a cabeça, aumenta a oscilação do CP e leva esta oscilação próxima aos limites de estabilidade, causando diminuição da velocidade da marcha e aumento da base de suporte. A mudança de alinhamento da coluna lombar, retificação e cifose, também afeta a oscilação do CP (Lynn et al., 1997; Sinaki et al., 2002; Balzini et al., 2003; Liu-Ambrose et al., 2003; Miyakoshi et al., 2003; Sinaki et al., 2005a; Ishikawa et al., 2009; Silva et al., 2009; Burke et al., 2010b; Katzman et al., 2011).

O efeito da cifose torácica sobre o equilíbrio postural está diretamente relacionado ao grau de cifose, além é claro das outras perdas funcionais relacionadas com o envelhecimento. No atual estudo, feito em mulheres mais novas, a cifose torácica não interferiu no equilíbrio postural, mas de novo as variações do grau de cifose torácica foram pequenas e não permitiram uma análise maior. Greig et al. (2007) não encontraram alterações no equilíbrio postural de pacientes com osteoporose com maior ou menor grau de cifose torácica, resultados semelhantes aos do presente estudo. A cifose torácica pode contribuir para perda de equilíbrio postural em mulheres com osteoporose, mas possivelmente o fator idade e o grau de cifose são mais importantes do que a osteoporose, pois a maioria dos estudos que encontraram associação da cifose torácica com o equilíbrio postural foi feita em mulheres mais velhas e com ângulos maiores de cifose torácica.

A osteoporose é um fator de risco para a piora da cifose torácica, uma vez que fraturas vertebrais não foram vistas no presente estudo, mostrando de novo que as perdas funcionais, incapacidades e quedas podem ser prevenidas em pacientes mais jovens. No presente estudo não foram encontradas correlações da cifose torácica com o equilíbrio postural, mas também este foi um objetivo secundário e o cálculo amostral não foi projetado para esta pergunta.

Dificuldades e Limitações

Houve dificuldade em selecionar uma amostra homogênea e sem comorbidades, pelas características de atendimento do HCFMUSP que trata de casos mais graves.

A escolha da faixa etária de 55 a 65 anos foi proposital para descartar a influência do processo de envelhecimento, e mostrou que as alterações do equilíbrio postural e da cifose torácica ocorrem em grupos etários maiores. Na população estudada, poder-se-ia avaliar o equilíbrio postural aumentando as dificuldades dos testes: realização de dupla tarefa e uso de superfícies instáveis (Mochizuki et al., 2006), mas nosso objetivo era avaliar se a osteoporose em condições normais de avaliação pioraria o equilíbrio postural, resultado frequentemente descrito na literatura.

Não foi feita a avaliação da composição corporal, aspecto importante para definir se a diferença da massa corpórea entre os grupos se deu por conta da estrutura óssea ou muscular. Também não foi avaliado o "medo de cair", variável importante, pois pessoas com mais medo de cair adotam uma postura mais rígida durante a avaliação do equilíbrio (Maki et al., 1991; Baloh et al., 1995).

Contribuições e implicações clínicas

A osteoporose em mulheres na pós-menopausa com idade entre 55 e 65 anos não tem influência na força muscular de joelho e equilíbrio postural, mostrando que exercícios de fortalecimento muscular dos membros inferiores e de equilíbrio, feitos desde o início da menopausa, podem ser efetivos na prevenção de quedas e fraturas, recomendações concordantes com Schacht e Ringe (2012).

O maior objetivo deste trabalho foi cumprido, que era o de avaliar se a osteoporose em mulheres em faixas etárias menores alterava o equilíbrio postural e aumentava o risco de quedas e fraturas. Podemos ver que a presença de osteoporose não alterou as características de equilíbrio postural e força muscular na comparação com mulheres sem osteoporose e, também não influenciou ou foi influenciada pelo nível de atividade física e mobilidade funcional. Estas constatações ainda que incompletas mostram que a osteoporose não causa limitações às suas portadoras e que o tratamento da doença precisa ser associado a medidas preventivas das incapacidades, principalmente na manutenção do equilíbrio postural para evitar as quedas. Assim sendo, programas de atividade física específicos de força muscular e equilíbrio postural devem ser incentivados.

6 CONCLUSÕES

Nas mulheres pós-menopausa, com idade entre os 55 e 65 anos com osteoporose lombar:

- Não houve alteração do equilíbrio postural quando comparadas com mulheres sem osteoporose.
- O grau de cifose torácica e nível de vitamina D não se correlacionaram com o equilíbrio postural.



Anexo 1

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO-HCFMUSP

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1. NOME:					
DOCUMENTO DE IDENTIDAD DATA NASCIMENTO:/	/				
ENDEREÇO BAIRRO:	N C	。IDADE	APTO:		
CEP:		TELEFONE: DDI	O (.)	
2.RESPONSÁVEL					LEGAL
NATUREZA (grau	de	•		curador	etc.)
DOCUMENTO DE IDEN	NTIDADE	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			
ENDEREÇO: BAIRRO:				AP10) :
CEP:	TELEFO	ONE: DDD ()			
ı	DADOS S	SOBRE A PESQ	UISA		_
1. TÍTULO DO PROTOCOLO Postural em Mulheres Pós-meno	DE PESQU pausa	JISA: Avaliação da In	fluência da (Osteoporose no	o Equilíbrio
PESQUISADORA: JULIA MAR	IA D'ANDRÉ	A GREVE			
CARGO/FUNÇÃO: Professora 26.970	Associada	da FMUSP/ INSC	RIÇÃO COM	NSELHO REG	IONAL Nº:
UNIDADE DO HCFMUSP: Insti	tuto de Orto	pedia e Traumatologia	– IOT		
3. AVALIAÇÃO DO RISCO DA	PESQUISA	:			
RISCO MÍNIMO	X	RISCO MÉDIO	o 🗆		
RISCO BAIXO		RISCO MAIOF	₹ 🗆		
4 .DURAÇÃO DA PESQUISA : 2	4 meses				

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO-**HCFMUSP**

Esta pesquisa tem como objetivo estudar o equilíbrio, em pé parado ou mudando de posição, nas mulheres pós-menopausa. Algumas mulheres que farão parte deste estudo terão os ossos enfraquecidos por osteoporose e outras não. Alem disso, poderão ter ou não uma "corcunda" nas costas.

Será feita a mesma avaliação e testes com todas as mulheres que irão participar desta pesquisa. Inicialmente, serão feitas algumas perguntas como: idade, o que costuma fazer, remédios que toma, entre outras coisas. Depois, serão feitos testes como: levantar da cadeira e andar uma distância curta. Será avaliado o equilíbrio em dois equipamentos diferentes, em um mediremos as forças que o corpo faz no chão quando estamos em pé parados, já no outro, mediremos os movimentos do corpo quando passamos da posição sentada para a posição de pé e em outro momento, as forças do corpo quando passamos por cima de um degrau baixo. As medidas das forcas que o seu corpo serão enviadas para um computador que registrará as informações e nos darão os resultados. Por último será feito um teste para ver a força dos músculos da perna da senhora, onde a senhora irá sentar em uma cadeira e terá que empurrar uma barra com a perna.

As avaliações serão feitas por duas pessoas ao mesmo tempo, assim um terapeuta dará suporte caso tenha algum desequilíbrio, evitando queda durante o exame.

Estes testes podem trazer algum desconforto na região das costas acima do bumbum ou nos músculos das pernas. A sensação semelhante quando se faz algum exercício ou quando fica muito tempo em pé em uma fila de banco. Mas, estes desconfortos deverão passar após algumas horas. Caso continuem, à senhora poderá ir ao HC/FMUSP.

Ao participar deste estudo, a senhora estará ajudando outras pessoas, já que poderemos saber de se as mulheres com os ossos enfraquecidos tem uma alteração no equilíbrio quando comparadas com mulheres sem osteoporose, no momento em que estão em pé ou mudando de posição. E se as mulheres que tem uma "corcunda" também tem um equilíbrio diferente comparando com as mulheres que não tenham.

Em qualquer etapa do estudo, a senhora terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. O principal investigador é a Profa. Dra. Julia Maria D'Andréa Greve que pode ser encontrado no endereco Rua Ovídio Pires de Campos, 333; 2º andar, Laboratório de Estudos do Movimento (LEM), Telefone; 3069-6041. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesguisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) - Rua Ovídio Pires de Campos, 225 - 5º andar tel: 3069-6442 ramais 16, 17, 18 ou 20, FAX: 3069-6442 ramal 26 – E-mail: cappesq@hcnet.usp.br

A qualquer momento a Sra poderá deixar de participar deste estudo sem haver prejuízo na continuidade de seu tratamento neste hospital. Todos os dados serão utilizados exclusivamente para esta pesquisa e garantimos sua confidencialidade, sigilo e privacidade do seu nome. Informamos ainda, que a sua participação não envolve nenhum tipo de custo pessoal para a senhora (gratuita), mas também não existe nenhum tipo de pagamento. Não esta prevista nenhuma forma de indenização.

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO-**HCFMUSP**

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo "Avaliação da Influência da Osteoporose no Equilíbrio Postural em Mulheres Pós-menopausa".

Eu discuti com o pesquisador responsável e executante sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso a tratamento hospitalar quando necessário. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento

Assinatura do paciente/representante legal	Data	1	
Assinatura da testemunha	Data	1	<u>/</u>
para casos de pacientes menores de 18 a portadores de deficiência auditiva ou visu		abeto	os, semi-analfabetos ou
Declaro que obtive de forma apropriada e Esclarecido deste paciente ou representa			
Assinatura do responsável pelo estudo	Data	/	<u></u>



APROVAÇÃO

A Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de 06/05/2009, APROVOU o Protocolo de Pesquisa nº 0320/09, intitulado: "AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA OSTEOPOROSE NO EQUILÍBRIO POSTURAL EM MULHERES PÓS-MENOPAUSA" apresentado pelo Departamento de ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA, inclusive o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Cabe ao pesquisador elaborar e apresentar à CAPPesq, os relatórios parciais e final sobre a pesquisa (Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196, de 10/10/1996, inciso IX.2, letra "c").

Pesquisador (a) Responsável: Profa.Dra. Júlia Maria D'Andrea Greve

Pesquisador (a) Executante: Guilherme Carlos Brech

CAPPesq, 07 de Maio de 2009

6-1

Prof. Dr. Eduardo Massad Presidente da Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa

Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa do HCFMUSP e da FMUSP Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo Rua Ovidio Pires de Campos, 225, 5º andar - CEP 05403 010 - São Paulo - SP Fone: 011 3069 6442 Fax: 011 3069 6492 e-mail: cappesq@hcnet.usp.br / secretariacappesq2@hcnet.usp.br

Anexo 3

QUESTIONÁRIO

DADOS PESSOAIS							
Nome:							
Data de Nascimento:	_// Idad	e: R	aça:				
Endereço:					Cidade:		
CEP:							
Estado Civil:	Ocupa	ação:					
EXAME CLÍNICO							
Problemas de Saúde		Sim	Não		Observaç	ções	
Pressão Arterial Alta							
Pressão Arterial Baixa							
Outros Problemas Card	líacos						
Triglicérides (colestero	l) Alto						
Tireóide							
Diabetes							
Usa Óculos ou lentes							
Deficiência Auditiva							
Aparelho	Auditivo						
Doenças Neurológica							
Crises Co	nvulsivas						
			l l				
Sintomas		Sim	Não		Observaç	ões	
Dores de cabeça							
Tonturas							
Dor muscular							
Fraqueza Muscular							
Enrijecimento Articula	r						
Dor na coluna							
EXAME DE SANGU DENSITOMETRIA			/itamina D:	ng/m	l. NL: 9,0 a	37,6ng/ml (HC).	
Local	$BMD (g/cm^2)$	T-scc	ore (DP)			T-score	
Coluna Lombar L1-L4					Normal	> -1,0	

Local	$BMD (g/cm^2)$	T-score (DP)
Coluna Lombar L1-L4		
Colo femoral		
Fêmur total		

	T-score
Normal	>-1,0
Osteopenia	-1,0 até-2,5
Osteoporose	≤ -2,5

MEDICAMENTOS

Usa medicamentos regularmente: () sim () não

Tipos	Sim	Não	Observações
Antidepressivo			
Diurético			
Estimulante			
Calmante			
Analgésico			
Antiinflamatório			
Vitamina D			
Cálcio			
Corticoide			
Bisfosfonato (aredia)			
Outros			

HÁBITOS COMUNS

	Sim	Não	Tipo	Quanto
Tabagismo (fuma)				
Etilismo (bebe)				
Outros				

HÍSTORIA DE QUEDAS

Característica	Sim	Não	Frequência	Como
Dificuldade para realizar movimentos rápidos				
Dificuldade em equilibrar-se				
Perde o equilíbrio fácil				
Tropeça facilmente				
Sente alguma coisa quando se levanta rapidamente				
Dificuldade para sentir a forma e temperatura dos pés				
Sofreu quedas nos últimos 10 anos? Quantas?				
Sente tontura durante a queda				
Quando ocorreu a queda mais recente				
Sofreu fraturas				
Outras lesões				
Fez cirurgias				

HISTÓRIA DA MENOPAUSA

Com quantos anos parou de menstruar?	
	osticado a osteoporose? ()sim () Não
Há quanto tempo?	
Como foi? () Natural () Cirúrgico	
Fez reposição hormonal?: ()sim () Nã	io
Por quanto tempo?:	
Senti ondas de calor? ()sim () Não	
DOMINANCIA DE MEMBRO INF	ERIOR
Qual lado que a senhora chuta? () D	()E
,	
DADOS ANTROPOMÉTRICOS	
Massa corpórea (kg):	
Estatura (cm):	
IMC: kg/m ²	
	(om)
Altura tronco cefálico:	
Teste dedo chão:(cm);	(cm),(cm)
COMPRIMENTO E LARGURA DO	OS PÉS
Comprimento:cm	Largura:cm
Comprimento.	Laiguiaciii
AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA	
Cifose Torácica	
Ângulo de Cobb T2-T12:°	
Ângulo de Cobb T4-T9:°	
PLATAFORMA DE FORÇA Largura (maleolar): cm	N°:
Largura (hálux): cm	
ISOCINÉTICO: N°:	

QUESTIONÁRIO DE ATIVIDADE FÍSICA IPAQ VERSÃO CURTA, ÚLTIMA SEMANA + PERGUNTAS EXTRAS

Nós estamos interessados em saber que tipo de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação a pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gastou fazendo atividade física na ÚLTIMA semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são MUITO importantes. Por favor, responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação!

Para responder às questões lembre que:	
o Atividades físicas VIGOROSAS são aquelas que precisam de um grande	esforço
físico e que fazem respirar MUITO mais forte que o normal	
o Atividades físicas MODERADAS são aquelas que precisam de algum	esforço
físico e que fazem respirar UM POUCO mais forte que o normal	
Para responder às perguntas pense somente nas atividades que você realiza	a por pelo
menos 10 minutos contínuos de cada vez:	
1a Em quantos dias da última semana você caminhou por pelo menos 10 minutos	contínuos
em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro,	por lazer,
por prazer ou como forma de exercício?	
<u> </u>	
por prazer ou como forma de exercício? Dias por semana Não faz caminhadas	
<u> </u>	
☐ Dias por semana ☐ Não faz caminhadas	
☐ Dias por semana ☐ Não faz caminhadas	
□ Dias por semana □ Não faz caminhadas □ Dia Segunda Terça Quarta Quinta Sexta Sábado Domingo	
□ Dias por semana □ Não faz caminhadas □ Dia Segunda Terça Quarta Quinta Sexta Sábado Domingo Tempo	S por pelo
□ Dias por semana □ Não faz caminhadas □ Dia Segunda Terça Quarta Quinta Sexta Sábado Domingo □ Tempo □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	
□ Dias por semana □ Não faz caminhadas □ Dia Segunda Terça Quarta Quinta Sexta Sábado Domingo Tempo	ar, dançar,
□ Dias por semana □ Não faz caminhadas □ Dia Segunda Terça Quarta Quinta Sexta Sábado Domingo □ Tempo □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	ar, dançar, er serviços
□ Dias por semana □ Não faz caminhadas □ Dia Segunda Terça Quarta Quinta Sexta Sábado Domingo □ Tempo □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	ar, dançar, er serviços jardim, ou

Não faz AF Moderada

Dia	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Tempo							

Dias por semana

menos 10 futebol, processa, no fez aume	ninutos o pedalar rápi	contínuos do na bi avoucar	s, como p cicleta, jo no jardin	por exempegar basquent, carregate batiment	olo, corr ete, faze r pesos e	er, fazer ger serviços elevados or ração.	ginástica aer domésticos	AS por pelo óbica, jogar pesados em tividade que
Dia	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	1
Тетро	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Scata	Sabado	Domingo]
4a Pratica Qual(is)? Frequênce	ADE FÍSIC a alguma ati ia iia iniciou a p	vidade fi						
1.Sim (iormente, já) 2. Nã ?	o ()	-			_	ade (2x/sem,	no mínimo)?
Por quar	ito tempo?							
TIMED	UP & GO T	TEST						
altura), o	com apoio o "vá", dev	de braço ve se lev	os, com a antar da	as costas cadeira e	apoiada e andar	s, usando um percu	seus calçac	e 45 cm de dos. Após o e 3 metros,
TEMPO	GASTO N	IA TAR	EFA:	se	gundos			
_	adultos sau		_		_		ígeis ou con	n

Anexo 4



CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA IPAQ

1. MUITO ATIVO: aquele que cumpriu as recomendações de:

```
a) VIGOROSA: \geq 5 dias/sem e \geq 30 minutos por sessão
```

b) VIGOROSA: ≥ 3 dias/sem e ≥ 20 minutos por sessão + MODERADA e/ou

CAMINHADA: ≥ 5 dias/sem e ≥ 30 minutos por sessão.

2. ATIVO: aquele que cumpriu as recomendações de:

a) VIGOROSA: ≥ 3 dias/sem e ≥ 20 minutos por sessão; ou

b) MODERADA ou CAMINHADA: ≥ 5 dias/sem e ≥ 30 minutos por sessão; ou

c) Qualquer atividade somada: ≥ 5 dias/sem e ≥ 150 minutos/sem (caminhada + moderada + vigorosa).

3. IRREGULARMENTE ATIVO: aquele que realiza atividade física porém insuficiente para ser classificado como ativo pois não cumpre as recomendações quanto à frequência ou duração. Para realizar essa classificação soma-se a frequência e a duração dos diferentes tipos de atividades (caminhada + moderada + vigorosa). Este grupo foi dividido em dois subgrupos de acordo com o cumprimento ou não de alguns dos critérios de recomendação:

IRREGULARMENTE ATIVO A: aquele que atinge pelo menos um dos critérios da recomendação quanto à frequência ou quanto à duração da atividade:

a) Frequência: 5 dias /semana ou

b) Duração: 150 min / semana

IRREGULARMENTE ATIVO B: aquele que não atingiu nenhum dos critérios da recomendação quanto à frequência nem quanto à duração.

4. SEDENTÁRIO: aquele que não realizou nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana.

8 REFERÊNCIAS

Abreu DC, Trevisan DC, Reis JG, da Costa GD, Gomes MM, Matos MS. Body balance evaluation in osteoporotic elderly women. Arch Osteoporos. 2009;4(1-2):25-29.

Abreu DC, Trevisan DC, Costa GC, Vasconcelos FM, Gomes MM, Carneiro AA. The association between osteoporosis and static balance in elderly women. Osteoporos Int. 2010;21(9):1487-91.

Alexander NB. Postural control in older adults. J Am Geriatr Soc. 1994;42(1):93-108.

Annweiler C, Montero-Odasso M, Schott AM, Berrut G, Fantino B, Beauchet O. Fall prevention and vitamin D in the elderly: an overview of the key role of the non-bone effects. J Neuroeng Rehabil. 2010:11;7:50.

Aguino M de A, Leme LE, Amatuzzi MM, Greve JM, Terreri AS, Andrusaitis FR, Nardelli JC. Isokinetic assessment of knee flexor/extensor muscular strength in elderly women. Rev Hosp Clin Fac Med Sao Paulo. 2002;57(4):131-4.

Aquino M de A, Leme LE. Isokinetic dynamometry in elderly women undergoing total knee arthroplasty: a comparative study. Clinics (Sao Paulo). 2006;61(3):215-22.

Armstrong AL, Oborne J, Coupland CA, Macpherson MB, Bassey EJ, Wallace WA. Effects of hormone replacement therapy on muscle performance and balance in postmenopausal women. Clin Sci (Lond). 1996;91(6):685-90.

Baloh RW, Spain S, Socotch TM, Jacobson KM, Bell T. Posturography and balance problems in older people. J Am Geriatr Soc. 1995;43(6):638-44.

Balzini L, Vannucchi L, Benvenuti F, Benucci M, Monni M, Cappozzo A, Stanhope SJ. Clinical characteristics of flexed posture in elderly women. J Am Geriatr Soc. 2003;51(10):1419-26.

Baratto L, Morasso PG, Re C, Spada G. A new look at posturographic analysis in the clinical context: sway-density versus other parameterization techniques. *Motor* Control. 2002;6(3):246-70.

Baron R. Normative data for muscle strength in relation to age, knee angle and velocity. Wien Med Wochenschr. 1995;145(22):600-6.

Barr R, Macdonald H, Stewart A, McGuigan F, Rogers A, Eastell R, Felsenberg D, Glüer C, Roux C, Reid DM. Association between vitamin D receptor gene polymorphisms, falls, balance and muscle power: results from two independent studies (APOSS and OPUS). Osteoporos Int. 2010;21(3):457-66.

Binkley N, Krueger D, Lensmeyer G. 25-hydroxyvitamin D measurement, 2009: a review for clinicians. J Clin Densitom. 2009;12(4):417-27.

Bischoff-Ferrari HA, Stahelin HB, Urscheler N, Ehrsam R, Vonthein R, Perrig-Chiello P, Tyndall A, Theiler R. Muscle strength in the elderly: its relation to vitamin D metabolites. Arch Phys Med Rehabil. 1999;80(1):54-8.

Bischoff-Ferrari HA, Stähelin HB, Dick W, Akos R, Knecht M, Salis C, Nebiker M, Theiler R, Pfeifer M, Begerow B, Lew RA, Conzelmann M. Effects of vitamin D and calcium supplementation on falls: a randomized controlled trial. J Bone Miner Res. 2003;18(2):343-51.

Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Willett WC, Staehelin HB, Bazemore MG, Zee RY, Wong JB. Effect of Vitamin D on falls: a meta-analysis. JAMA. 2004a;291(16):1999-2006.

Bischoff-Ferrari HA, Dietrich T, Orav EJ, Hu FB, Zhang Y, Karlson EW, Dawson-Hughes B. Higher 25-hydroxyvitamin D concentrations are associated with better lower-extremity function in both active and inactive persons aged > or =60 y. Am J Clin Nutr. 2004b;80(3):752-8.

Bischoff-Ferrari HA, Conzelmann M, Stähelin HB, Dick W, Carpenter MG, Adkin AL, Theiler R, Pfeifer M, Allum JH. Is fall prevention by vitamin D mediated by a change in postural or dynamic balance? Osteoporos Int. 2006;17(5):656-63.

Błaszczyk JW. Sway ratio - a new measure for quantifying postural stability. Acta Neurobiol Exp (Wars). 2008;68(1):51-7.

Brech GC, Ciolac EG, Secchi LL, Alonso AC, Greve JMA. The effects of motor learning on clinical isokinetic performance of postmenopausal women. Maturitas. 2011;70:379-82.

Briggs AM, Wrigley TV, Tully EA, Adams PE, Greig AM, Bennell KL. Radiographic measures of thoracic kyphosis in osteoporosis: Cobb and vertebral centroid angles. Skeletal Radiol. 2007;36(8):761-7.

Briot K, Legrand E, Pouchain D, Monnier S, Roux C. Accuracy of patient-reported height loss and risk factors for height loss among postmenopausal women. CMAJ. 2010;182(6):558-62.

Brocklehurst JC, Robertson D, James-Groom P. Skeletal deformities in the elderly and their effect on postural sway. J Am Geriatr Soc. 1982;30(8):534-8.

Burke TN, França FJ, Ferreira de Meneses SR, Cardoso VI, Marques AP. Postural control in elderly persons with osteoporosis: Efficacy of an intervention program to improve balance and muscle strength: a randomized controlled trial. Am J Phys Med Rehabil. 2010a;89(7):549-56.

Burke TN, França FJ, Meneses SR, Cardoso VI, Pereira RM, Danilevicius CF, Margues AP. Postural control among elderly women with and without osteoporosis: is there a difference? Sao Paulo Med J. 2010b;128(4):219-24.

Calmels PM, Nellen M, van der Borne I, Jourdin P, Minaire P. Concentric and eccentric isokinetic assessment of flexor-extensor torque ratios at the hip, knee, and ankle in a sample population of healthy subjects. Arch Phys Med Rehabil. 1997;78(11):1224-30.

Carpenter MG, Frank JS, Silcher CP, Peysar GW. The influence of postural threat on the control of upright stance. Exp Brain Res. 2001;138(2):210-8.

Carter ND, Khan KM, Petit MA, Heinonen A, Waterman C, Donaldson MG, Janssen PA, Mallinson A, Riddell L, Kruse K, Prior JC, Flicker L, McKay HA. Results of a 10 week community based strength and balance training programme to reduce fall risk factors: a randomised controlled trial in 65-75 year old women with osteoporosis. Br J Sports Med. 2001;35(5):348-51.

Carter ND, Khan KM, Mallinson A, Janssen PA, Heinonen A, Petit MA, McKay HA; Fall-Free BC Research Group. Knee extension strength is a significant determinant of static and dynamic balance as well as quality of life in older community-dwelling women with osteoporosis. Gerontology. 2002a;48(6):360-8.

Carter ND, Khan KM, McKay HA, Petit MA, Waterman C, Heinonen A, Janssen PA, Donaldson MG, Mallinson A, Riddell L, Kruse K, Prior JC, Flicker L. Community-based exercise program reduces risk factors for falls in 65- to 75-yearosteoporosis: old women with randomized controlled trial. CMAJ. 2002b;167(9):997-1004.

Clark RA, Bryant AL, Pua Y, McCrory P, Bennell K, Hunt M. Validity and reliability of the Nintendo Wii Balance Board for assessment of standing balance. Gait Posture. 2010;31(3):307-10.

Corbeil P, Blouin JS, Bégin F, Nougier V, Teasdale N. Perturbation of the postural control system induced by muscular fatigue. Gait Posture. 2003;18(2):92-100.

Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, Pratt M, Ekelund U, Yngve A, Sallis JF, Oja P. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. Med Sci Sports Exerc. 2003;35(8):1381-95.

DATA SUS - Ministério da Saúde. Quedas de idosos. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/saude/visualizar_texto.cfm?idtxt=33674&janela=1 Acessado em 28 de Fevereiro de 2011.

Davies MJ, Dalsky GP. Normalizing strength for body size differences in older adults. Med Sci Sports Exerc. 1997;29(5):713-7.

De Ste Croix MBA, Deighan MA, Armstrong N. Assessment and interpretation of isokinetic muscle strength during growth and maturation. Sports Med. 2003;33:727-43.

Dieli-Conwright CM, Spektor TM, Rice JC, Sattler FR, Schroeder ET. Hormone therapy attenuates exercise-induced skeletal muscle damage in postmenopausal women. J Appl Physiol. 2009;107(3):853-8.

Duarte M, Zatsiorsky VM. Effects of body lean and visual information on the equilibrium maintenance during stance. Exp Brain Res. 2002;146(1):60-9.

Duarte M, Freitas SM. Revision of posturography based on force plate for balance evaluation. Rev Bras Fisioter. 2010;14(3):183-92.

Dukas L, Schacht E, Runge M. Independent from muscle power and balance performance, a creatinine clearance below 65 ml/min is a significant and independent risk factor for falls and fall-related fractures in elderly men and women diagnosed with osteoporosis. Osteoporos Int. 2010;21(7):1237-45.

Eriksen EF, Glerup H. Vitamin D deficiency and aging: implications for general health and osteoporosis. *Biogerontology*. 2002;3(1-2):73-7.

Ersoy Y, MacWalter RS, Durmus B, Altay ZE, Baysal O. Predictive effects of different clinical balance measures and the fear of falling on falls in postmenopausal women aged 50 years and over. Gerontology. 2009;55(6):660-5.

Fernie GR, Gryfe CI, Holliday PJ, Llewellyn A. The relationship of postural sway in standing to the incidence of falls in geriatric subjects. Age Ageing. 1982;11(1):11-6.

Ferrucci L, Penninx BW, Leveille SG, Corti MC, Pahor M, Wallace R, Harris TB, Havlik RJ, Guralnik JM. Characteristics of nondisabled older persons who perform poorly in objective tests of lower extremity function. J Am Geriatr Soc. 2000;48(9):1102-10.

Fisher LD, van Belle G. *Biostatistics*. New York: John Wiley & Sons; 1993.

Fon GT, Pitt MJ, Thies AC Jr. Thoracic kyphosis: range in normal subjects. AJR Am J Roentgenol. 1980;134(5):979-83.

Frischknecht R. Effect of training on muscle strength and motor function in the elderly. Reprod Nutr Dev. 1998;38(2):167-74.

Fujita T, Nakamura S, Ohue M, Fujii Y, Miyauchi A, Takagi Y, Tsugeno H. Effect of age on body sway assessed by computerized posturography. J Bone Miner Metab. 2005;23(2):152-6.

Gerdhem P, Ringsberg KA, Akesson K, Obrant KJ. Influence of muscle strength, physical activity and weight on bone mass in a population-based sample of 1004 elderly women. Osteoporos Int. 2003;14(9):768-72.

Geusens P, Vandevyver C, Vanhoof J, Cassiman JJ, Boonen S, Raus J. Quadriceps and grip strength are related to vitamin D receptor genotype in elderly nonobese women. J Bone Miner Res. 1997;12(12):2082-8.

Gillette-Guyonnet S, Nourhashemi F, Laugue S, Grandjean H, Vellas B. Body composition and osteoporosis in elderly women. Gerontology. 2000;46(4):189-93.

Glerup H, Mikkelsen K, Poulsen L, Hass E, Overbeck S, Andersen H, Charles P, Eriksen EF. Hypovitaminosis D myopathy without biochemical signs of osteomalacic bone involvement. Calcif Tissue Int. 2000;66(6):419-24.

Greenspan SL, Resnick NM, Parker RA. The effect of hormone replacement on physical performance in community-dwelling elderly women. Am J Med. 2005;118(11):1232-9.

Greig AM, Bennell KL, Briggs AM, Wark JD, Hodges PW. Balance impairment is related to vertebral fracture rather than thoracic kyphosis in individuals with osteoporosis. Osteoporos Int. 2007;18(4):543-51.

Greig AM, Bennell KL, Briggs AM, Hodges PW. Postural taping decreases thoracic kyphosis but does not influence trunk muscle electromyographic activity or balance in women with osteoporosis. Man Ther. 2008;13(3):249-57.

Gunendi Z, Ozyemisci-Taskiran O, Demirsoy N. The effect of 4-week aerobic exercise program on postural balance in postmenopausal women with osteoporosis. Rheumatol Int. 2008;28(12):1217-22.

Hammar ML, Lindgren R, Berg GE, Möller CG, Niklasson MK. Effects of hormonal replacement therapy on the postural balance among postmenopausal women. Obstet Gynecol. 1996;88(6):955-60.

Harrison DE, Harrison DD, Cailliet R, Janik TJ, Holland B. Radiographic analysis of lumbar lordosis: centroid, Cobb, TRALL, and Harrison posterior tangent methods. Spine (Phila Pa 1976). 2001;26(11):E235-42.

Heinegård D, Johnell O, Lidgren L, Nilsson O, Rydevik B, Wollheim F, Akesson K. The Bone and Joint Decade 2000-2010. Acta Orthop Scand. 1998;69(3):219-20.

Holm L, Olesen JL, Matsumoto K, Doi T, Mizuno M, Alsted TJ, Mackey AL, Schwarz P, Kjaer M. Protein-containing nutrient supplementation following strength training enhances the effect on muscle mass, strength, and bone formation in postmenopausal women. J Appl Physiol. 2008;105(1):274-81.

Huang MH, Barrett-Connor E, Greendale GA, Kado DM. Hyperkyphotic posture and risk of future osteoporotic fractures: the Rancho Bernardo study. J Bone Miner Res. 2006;21(3):419-23.

Hübscher M, Vogt L, Schmidt K, Fink M, Banzer W. Perceived pain, fear of falling and physical function in women with osteoporosis. Gait Posture. 2010;32(3):383-5.

Hunter MC, Hoffman MA. Postural control: visual and cognitive manipulations. Gait Posture. 2001;13(1):41-8.

Hurley MV, Rees J, Newham DJ. Quadriceps function, proprioceptive acuity and functional performance in healthy young, middle-aged and elderly subjects. Age Ageing. 1998;27(1):55-62.

Iki M, Saito Y, Dohi Y, Kajita E, Nishino H, Yonemasu K, Kusaka Y. Greater trunk muscle torque reduces postmenopausal bone loss at the spine independently of age, body size, and vitamin D receptor genotype in Japanese women. Calcif Tissue Int. 2002;71(4):300-7.

Ishikawa Y, Miyakoshi N, Kasukawa Y, Hongo M, Shimada Y. Spinal curvature and postural balance in patients with osteoporosis. Osteoporos Int. 2009;20(12):2049-53.

Jeka J, Kiemel T, Creath R, Horak F, Peterka R. Controlling human upright posture: velocity information is more accurate than position or acceleration. J Neurophysiol. 2004;92(4):2368-79.

Kado DM, Huang MH, Nguyen CB, Barrett-Connor E, Greendale GA. Hyperkyphotic posture and risk of injurious falls in older persons: the Rancho Bernardo Study. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2007;62(6):652-7.

Kado DM. The rehabilitation of hyperkyphotic posture in the elderly. Eur J Phys Rehabil Med. 2009;45(4):583-93.

Kado DM, Lui LY, Ensrud KE, Fink HA, Karlamangla AS, Cummings SR; Study of Osteoporotic Fractures. Hyperkyphosis predicts mortality independent of vertebral osteoporosis in older women. Ann Intern Med. 2009;150(10):681-7.

Kanis JA, WHO (World Health Organization) study group. Assessment of Fracture Risk and its Application to Screening for Postmenopausal Osteoporosis. WHO Technical Report. Osteorosis Int. 1994; 4:368-81.

Karinkanta S, Heinonen A, Sievänen H, Uusi-Rasi K, Pasanen M, Ojala K, Fogelholm M, Kannus P. A multi-component exercise regimen to prevent functional decline and bone fragility in home-dwelling elderly women: randomized, controlled trial. Osteoporos Int. 2007;18(4):453-62.

Katzman WB, Vittinghoff E, Kado DM. Age-related hyperkyphosis, independent of spinal osteoporosis, is associated with impaired mobility in older communitydwelling women. Osteoporos Int. 2011;22(1):85-90.

Kuczyński M, Ostrowska B. Understanding falls in osteoporosis: the viscoelastic modeling perspective. Gait Posture. 2006;23(1):51-8.

Latham NK, Anderson CS, Lee A, Bennett DA, Moseley A, Cameron ID; Fitness Collaborative Group. A randomized, controlled trial of quadriceps resistance exercise and vitamin D in frail older people: the Frailty Interventions Trial in Elderly Subjects (FITNESS). J Am Geriatr Soc. 2003;51(3):291-9.

Laughton CA, Slavin M, Katdare K, Nolan L, Bean JF, Kerrigan DC, Phillips E, Lipsitz LA, Collins JJ. Aging, muscle activity, and balance control: physiologic changes associated with balance impairment. Gait Posture. 2003;18(2):101-8.

Liaw MY, Chen CL, Chen JF, Tang FT, Wong AM, Ho HH. Effects of Knight-Taylor brace on balance performance in osteoporotic patients with vertebral compression fracture. J Back Musculoskelet Rehabil. 2009;22(2):75-81.

Liu-Ambrose T, Eng JJ, Khan KM, Carter ND, McKay HA. Older women with osteoporosis have increased postural sway and weaker quadriceps strength than counterparts with normal bone mass: overlooked determinants of fracture risk? J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2003;58(9):M862-6.

Lohman TG, Roche AF, Martorrel R. Anthropometric Standardization Reference Manual. Champaign: Human Kinetics; 1988.

Lord SR, Clark RD, Webster IW. Postural stability and associated physiological factors in a population of aged persons. *J Gerontol*. 1991;46(3):M69-76.

Lord SR, Sambrook PN, Gilbert C, Kelly PJ, Nguyen T, Webster IW, Eisman JA. Postural stability, falls and fractures in the elderly: results from the Dubbo Osteoporosis Epidemiology Study. *Med J Aust.* 1994;160(11):684-5, 688-91.

Lord SR, Menz HB. Visual contributions to postural stability in older adults. Gerontology. 2000;46(6):306-10.

Lundon KM, Li AM, Bibershtein S. Interrater and intrarater reliability in the measurement of kyphosis in postmenopausal women with osteoporosis. Spine (Phila Pa 1976). 1998;23(18):1978-85.

Lynn SG, Sinaki M, Westerlind KC. Balance characteristics of persons with osteoporosis. Arch Phys Med Rehabil. 1997;78(3):273-7.

Maciaszek J, Osiński W, Szeklicki R, Stemplewski R. Effect of Tai Chi on body balance: randomized controlled trial in men with osteopenia or osteoporosis. Am J Chin Med. 2007;35(1):1-9.

MacIntyre NJ, Stavness CL, Adachi JD. The Safe Functional Motion test is reliable for assessment of functional movements in individuals at risk for osteoporotic fracture. Clin Rheumatol. 2010;29(2):143-50.

Madureira MM, Takayama L, Gallinaro AL, Caparbo VF, Costa RA, Pereira RM. Balance training program is highly effective in improving functional status and reducing the risk of falls in elderly women with osteoporosis: a randomized controlled trial. Osteoporos Int. 2007;18(4):419-25.

Maki BE, Holliday PJ, Fernie GR. Aging and postural control. A comparison of spontaneous- and induced-sway balance tests. J Am Geriatr Soc. 1990;38(1):1-9.

Maki BE, Holliday PJ, Topper AK. Fear of falling and postural performance in the elderly. J Gerontol. 1991;46(4):M123-31.

Maki BE, Holliday PJ, Topper AK. A prospective study of postural balance and risk of falling in an ambulatory and independent elderly population. J Gerontol. 1994;49(2):M72-84.

Malmros B, Mortensen L, Jensen MB, Charles P. Positive effects of physiotherapy on chronic pain and performance in osteoporosis. Osteoporos Int. 1998;8(3):215-21.

Matsudo SM, Matdsudo VR, Araújo T, Andrade D, Andrade E, Oliveira L, Braggion G. Nível de atividade física da população do Estado de São Paulo: análise de acordo com o gênero, idade, nível socioeconômico, distribuição geográfica e de conhecimento. Rev bras ciênc Mov. 2002;10(4): 41-50.

Melzer I, Benjuya N, Kaplanski J. Postural stability in the elderly: a comparison between fallers and non-fallers. Age Ageing. 2004;33(6):602-7.

Mitchell SL, Grant S, Aitchson T. Physiological effects of exercise on postmenopausal osteoporotic women. *Physioterapy*. 1998; 84(4):157-63.

Miyakoshi N, Itoi E, Kobayashi M, Kodama H. Impact of postural deformities and spinal mobility on quality of life in postmenopausal osteoporosis. Osteoporos Int. 2003;14(12):1007-12.

Miyakoshi N, Hongo M, Maekawa S, Ishikawa Y, Shimada Y, Okada K, Itoi E. Factors related to spinal mobility in patients with postmenopausal osteoporosis. Osteoporos Int. 2005;16(12):1871-4.

Mochizuki L, Duarte M, Amadio AC, Zatsiorsky VM, Latash ML. Changes in postural sway and its fractions in conditions of postural instability. J Appl Biomech. 2006;22(1):51-60.

Muir SW, Montero-Odasso M. Effect of vitamin d supplementation on muscle strength, gait and balance in older adults: a systematic review and meta-analysis. J Am Geriatr Soc. 2011;59(12):2291-300.

Naessen T, Lindmark B, Larsen HC. Better postural balance in elderly women receiving estrogens. Am J Obstet Gynecol. 1997;177(2):412-6.

Naessen T, Lindmark B, Lagerström C, Larsen HC, Persson I. Early postmenopausal hormone therapy improves postural balance. *Menopause*. 2007a;14(1):14-9.

Naessen T, Lindmark B, Larsen HC. Hormone therapy and postural balance in elderly women. *Menopause*. 2007b;14(6):1020-4.

Nardone A, Schieppati M. The role of instrumental assessment of balance in clinical decision making. Eur J Maturitas Phys Rehabil Med. 2010;46(2):221-37.

Neter J, Kutner MH, Nachtsheim CJ, Li W. Applied Linear Statistical Models. 5^a ed. Chicago: Irwin; 2005.

Nguyen T, Sambrook P, Kelly P, Jones G, Lord S, Freund J, Eisman J. Prediction of osteoporotic fractures by postural instability and bone density. BMJ. 1993;307(6912):1111-5.

Paulus W, Straube A, Krafczyk S, Brandt T. Differential effects of retinal target displacement, changing size and changing disparity in the control of anterior/posterior and lateral body sway. Exp Brain Res. 1989;78(2):243-52.

Pérez-López FR. Vitamin D and its implications for musculoskeletal health in women: an update. *Maturitas*. 2007;58(2):117-37.

Pfeifer M, Begerow B, Minne HW, Abrams C, Nachtigall D, Hansen C. Effects of a short-term vitamin D and calcium supplementation on body sway and secondary hyperparathyroidism in elderly women. J Bone Miner Res. 2000;15(6):1113-8.

Pfeifer M, Begerow B, Minne HW, Schlotthauer T, Pospeschill M, Scholz M, Lazarescu AD, Pollähne W. Vitamin D status, trunk muscle strength, body sway, falls, and fractures among 237 postmenopausal women with osteoporosis. Exp Clin Endocrinol Diabetes. 2001;109(2):87-92.

Pfeifer M, Begerow B, Minne HW. Vitamin D and muscle function. Osteoporos Int. 2002;13(3):187-94.

Pijnappels M, van der Burg PJ, Reeves ND, van Dieën JH. Identification of elderly fallers by muscle strength measures. Eur J Appl Physiol. 2008 Mar;102(5):585-92.

Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc. 1991;39(2):142-8.

Prado JM, Stoffregen TA, Duarte M. Postural sway during dual tasks in young and elderly adults. Gerontology. 2007;53(5):274-81.

Pyykkö I, Jäntti P, Aalto H. Postural control in elderly subjects. Age Ageing. 1990;19(3):215-21.

Outubuddin A, Cifu DX, Adler RA, Carne W, Gitchel G. A pilot study of vitamin D and balance characteristics in middle-aged, healthy individuals. PMR. 2010;2(1):23-

Rosengren KS, Rajendran K, Contakos J, Chuang LL, Peterson M, Doyle R, McAuley E. Changing control strategies during standard assessment using posturography with older women. computerized dynamic Gait Posture. 2007;25(2):215-21.

Roux C, Fechtenbaum J, Kolta S, Said-Nahal R, Briot K, Benhamou CL. Prospective assessment of thoracic kyphosis in postmenopausal women with osteoporosis. J Bone Miner Res. 2010;25(2):362-8.

Runge M, Schacht E. Multifactorial pathogenesis of falls as a basis for multifactorial interventions. J Musculoskelet Neuronal Interact. 2005;5(2):127-34.

Rutherford OM, Jones DA. The relationship of muscle and bone loss and activity levels with age in women. Age Ageing. 1992;21(4):286-93.

Ryushi T, Kumagai K, Hayase H, Abe T, Shibuya K, Ono A. Effect of resistive knee extension training on postural control measures in middle aged and elderly persons. J Physiol Anthropol Appl Human Sci. 2000;19(3):143-9.

Schacht E, Richy F, Reginster JY. The therapeutic effects of alfacalcidol on bone strength, muscle metabolism and prevention of falls and fractures. J Musculoskelet Neuronal Interact. 2005;5(3):273-84.

Schacht E, Ringe JD. Alfacalcidol improves muscle power, muscle function and balance in elderly patients with reduced bone mass. Rheumatol Int. 2012; 32(1):207:15.

Scott D, Blizzard L, Fell J, Ding C, Winzenberg T, Jones G. A prospective study of the associations between 25-hydroxy-vitamin D, sarcopenia progression and physical activity in older adults. Clin Endocrinol (Oxf). 2010;73(5):581-7.

Shepherd JE. Effects of estrogen on congnition mood, and degenerative brain diseases. J Am Pharm Assoc (Wash). 2001;41(2):221-8.

Shinchuk LM, Holick MF. Vitamin d and rehabilitation: improving functional outcomes. Nutr Clin Pract. 2007;22(3):297-304.

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

Silva RB, Costa-Paiva L, Oshima MM, Morais SS, Pinto-Neto AM, Frequency of falls and association with stabilometric parameters of balance in postmenopausal women with and without osteoporosis. Rev Bras Ginecol Obstet. 2009;31(10):496-502.

Silva RB, Costa-Paiva L, Morais SS, Mezzalira R, Ferreira Nde O, Pinto-Neto AM. Predictors of falls in women with and without osteoporosis. J Orthop Sports Phys Ther. 2010;40(9):582-8.

Sinaki M, Lynn SG. Reducing the risk of falls through proprioceptive dynamic posture training in osteoporotic women with kyphotic posturing: a randomized pilot study. Am J Phys Med Rehabil. 2002;81(4):241-6.

Sinaki M, Brey RH, Hughes CA, Larson DR, Kaufman KR. Balance disorder and increased risk of falls in osteoporosis and kyphosis: significance of kyphotic posture and muscle strength. Osteoporos Int. 2005a;16(8):1004-10.

Sinaki M, Brey RH, Hughes CA, Larson DR, Kaufman KR. Significant reduction in risk of falls and back pain in osteoporotic-kyphotic women through a Spinal Proprioceptive Extension Exercise Dynamic (SPEED) program. Mayo Clin Proc. 2005b;80(7):849-55.

Sirola J, Rikkonen T, Kröger H, Honkanen R, Tuppurainen M, Airaksinen O, Saarikoski S. Factors related to postmenopausal muscle performance: a crosssectional population-based study. Eur J Appl Physiol. 2004;93(1-2):102-7.

Smulders E, van Lankveld W, Laan R, Duysens J, Weerdesteyn V. Does osteoporosis predispose falls? A study on obstacle avoidance and balance confidence. BMC Musculoskelet Disord. 2011;3(12):1.

Stanley SN, Marshall RN, Tilyard MW, Taylor NA. Skeletal muscle mechanics in osteoporotic and nonosteoporotic postmenopausal women. Eur J Appl Physiol Occup Physiol. 1994;69(5):450-5.

Stoddart H, Sharp D, Harvey I, Whitley E. Falls and the use of health services in community-living elderly people. Br J Gen Pract. 2002;52(484):923-5.

Swanenburg J, de Bruin ED, Stauffacher M, Mulder T, Uebelhart D. Effects of exercise and nutrition on postural balance and risk of falling in elderly people with decreased bone mineral density: randomized controlled trial pilot study. Clin Rehabil. 2007;21(6):523-34.

Turano K, Rubin GS, Herdman SJ, Chee E, Fried LP. Visual stabilization of posture in the elderly: fallers vs. nonfallers. *Optom Vis Sci.* 1994;71(12):761-9.

Visser M, Deeg DJ, Lips P; Longitudinal Aging Study Amsterdam. Low vitamin D and high parathyroid hormone levels as determinants of loss of muscle strength and muscle mass (sarcopenia): the Longitudinal Aging Study Amsterdam. J Clin Endocrinol Metab. 2003;88(12):5766-72.

Vuillerme N, Danion F, Forestier N, Nougier V. Postural sway under muscle vibration and muscle fatigue in humans. Neurosci Lett. 2002;333(2):131-5.

Vuillerme N, Burdet C, Isableu B, Demetz S. The magnitude of the effect of calf muscles fatigue on postural control during bipedal quiet standing with vision depends on the eye-visual target distance. Gait Posture. 2006;24(2):169-72.

Waugh EJ, Lam MA, Hawker GA, McGowan J, Papaioannou A, Cheung AM, Hodsman AB, Leslie WD, Siminoski K, Jamal SA; Perimenopause BMD Guidelines Subcommittee of Osteoporosis Canada. Risk factors for low bone mass in healthy 40-60 year old women: a systematic review of the literature. Osteoporos Int. 2009;20(1):1-21.

Wayne PM, Buring JE, Davis RB, Connors EM, Bonato P, Patritti B, Fischer M, Yeh GY, Cohen CJ, Carroll D, Kiel DP. Tai Chi for osteopenic women: design and rationale of a pragmatic randomized controlled trial. BMC Musculoskelet Disord. 2010;11:40.

Weinstein SL. 2000-2010: the bone and joint decade. J Bone Joint Surg Am. 2000;82(1):1-3.

Wendlova J. Determination of the centre of gravity in the methodology of kinesiotherapy for osteoporotic patients. *Bratisl Lek Listy*. 2008;109(5):231-7.

Willner S. Spinal pantograph - a non-invasive technique for describing kyphosis and lordosis in the thoraco-lumbar spine. Acta Orthop Scand. 1981;52(5):525-9.

Woollacott MH, Shumway-Cook A, Nashner LM. Aging and posture control: changes in sensory organization and muscular coordination. Int J Aging Hum Dev. 1986;23(2):97-114.

World Health Organisation. Assessment of fracture risk and its implication to screening for postmenopausal osteoporosis: Technical report series 843. Geneva: WHO,1994.

Yaşar F, Akgünlü F. The differences in panoramic mandibular indices and fractal dimension between patients with and without spinal osteoporosis. Dentomaxillofac Radiol. 2006;35(1):1-9.

Young CM, Weeks BK, Beck BR. Simple, novel physical activity maintains proximal femur bone mineral density, and improves muscle strength and balance in sedentary, postmenopausal Caucasian women. Osteoporos Int. 2007;18(10):1379-87.

Zimmermann CL, Smidt GL, Brooks JS, Kinsey WJ, Eekhoff TL. Relationship of extremity muscle torque and bone mineral density in postmenopausal women. Phys *Ther.* 1990;70(5):302-9.

APÊNDICES

Apêndice A – Caracterização da Amostra

As distribuições de frequências e porcentagens da raça são apresentadas na tabela A1. Observa-se que a maioria das mulheres é da raça branca, tanto no grupo C como no OP.

Tabela A1- Distribuições de frequências e porcentagens da Raça nos grupos C e OP

		Raça		_
Grupo	A	В	N	Total
С	2	41	20	63
	3,2%	65,1%	31,7%	100,0%
OP	2	50	11	63
	3,2%	79,4%	17,5%	100,0%
Total	4	91	31	126
	6,4%	72,2%	24,6%	100,0%

Não há diferença significativa entre as distribuições das porcentagens da Raça nos dois grupos (p=0,170) (teste da razão de verossimilhanças).

Na tabela A2 é possível observar que a maioria nas mulheres tem dominância direita nos dois grupos.

Tabela A2- Distribuições de frequências e porcentagens da **Dominância** nos dois grupos

	Domi	nância	
Grupo	Direito	Esquerdo	Total
С	60	3	63
	95,2%	4,8%	100,0%
OP	61	2	63
	96,8%	3,2%	100,0%
Total	121	5	126
	96,0%	4,0%	100,0%

Não há diferença significativa entre as distribuições das porcentagens nos dois grupos (p>0,999) (Teste exato de Fisher).

Tabela A3- Estatísticas descritivas para Anos de estudo por grupo

	Grupo	N	Média	Desvio padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
	С	63	5,9	3,6	0	4	15
	OP	63	7,1	4,4	0	8	15
_	Total	126	6,5	4,1	0	5,5	15

Não há diferença significativa entre as distribuições de Anos de estudo nos dois grupos (p=0,177) (teste de Mann-Whitney).

Foram calculadas as frequências e porcentagens de mulheres que fazem terapia hormonal em cada grupo. Os resultados obtidos são apresentados na tabela A4. Nota-se que, nos dois grupos, a maioria das mulheres faz terapia hormonal.

Tabela A4 - Distribuições de frequências e porcentagens da Terapia hormonal

	Terapi	a hormonal	_
Grupo	Não	Sim	Total
С	23	40	63
	36,5%	63,5%	100,0%
OP	27	36	63
	42,9%	57,1%	100,0%
Total	50	76	126
	39,7%	60,3%	100,0%

Não há diferença significativa entre as distribuições de porcentagens de Terapia hormonal nos dois grupos (p=0,466) (teste Quiquadrado).

Na tabela A5 que, nos dois grupos, a maioria das mulheres é casada.

Tabela A5 - Distribuições de frequências e porcentagens do Estado civil nos grupos C e OP

	Estado civil				
Grupo	Casada	Divorciada	Solteira	Viúva	Total
С	37	6	8	12	63
	58,7%	9,5%	12,7%	19,0%	100,0%
OP	33	4	11	15	63
	52,4%	6,4%	17,5%	23,8%	100,0%
Total	70	10	19	27	126
	55,6%	15,9.%	15,1%	21,4%	100,0%

Não há diferença significativa entre as distribuições das porcentagens do Estado civil nos dois grupos (p=0,697).

Tabela A6 – Distribuições de frequências e porcentagens de **Pratica atividade física** nos grupos C e OP

	Pratica at	rividade física	
Grupo	Não	Sim	Total
С	36	27	63
	57,1%	42,9%	100,0%
OP	39	24	63
	61,9%	38,1%	100,0%
Total	75	51	126
	59,5%	40,5%	100,0%

Não há diferença significativa entre as distribuições das porcentagens de Pratica atividade física nos dois grupos (teste Quiquadrado).

Apenas 1 (1,6%) mulher do grupo C toma Vitamina D, enquanto que 14 (22,2%) das mulheres do OP usam esse medicamento (tabela A7).

Tabela A7 – Distribuições de frequências e porcentagens de **Vitamina D** nos grupos C e OP

	Vita	amina D	_
Grupo	Não	Sim	Total
С	62 98,4%	1 1,6%	63 100,0%
OP	49 77,8%	14 22,2%	63 100,0%
Total	111	15	126
	88,1%	11,9%	100,0%

Há diferença significativa entre as distribuições das porcentagens de Vitamina D nos dois grupos (p<0,001) (teste Quiquadrado), sendo que a porcentagem de mulheres de OP que tomam Vitamina D é maior que no C.

Na tabela A8 é possível observar que a porcentagem de mulheres que ingerem cálcio é maior no grupo OP.

Tabela A8 – Distribuições de frequências e porcentagens de **Cálcio** nos grupos C e OP

	(Cálcio	
Grupo	Não	Sim	Total
С	60	3	63
	95,2%	4,8%	100,0%
OP	18	45	63
	28,6%	71,4%	100,0%
Total	78	48	126
	61,9%	38,1%	100,0%

Há diferença significativa entre as distribuições das porcentagens de Cálcio nos dois grupos (p<0,001) (teste Quiquadrado), sendo que a porcentagem de mulheres de OP que tomam Cálcio é maior que no C.

A porcentagem de mulheres que tomam Bifosfanato é maior no grupo OP (tabela A9).

Tabela A9 – Distribuições de frequências e porcentagens de **Bifosfanato** nos grupos C e OP

	Bife	osfanato	_
Grupo	Não	Sim	Total
С	62	1	63
	98,4%	1,6%	100,0%
OP	38	25	63
	60,3%	39,7%	100,0%
Total	100	26	126
	79,4%	20,6%	100,0%

Há diferença significativa entre as distribuições das porcentagens de Bifosfanato nos dois grupos (p<0,001) (teste Quiquadrado), sendo que a porcentagem de mulheres de OP que tomam Bifosfanato é maior que no C.

Na tabela A10 são apresentadas as distribuições de frequência e porcentagens do Tabagismo nos dois grupos. Nota-se que, nos dois grupos, a maioria das mulheres não é fumante.

Tabela A10 – Distribuições de frequências e porcentagens de **Tabagismo** nos grupos C e OP

	Tab	agismo	
Grupo	Não	Sim	Total
С	60	3	63
	95,2%	4,8%	100,0%
OP	55	8	63
	87,3%	12,7%	100,0%
Total	115	11	126
	91,3%	8,7%	100,0%

Não há diferença significativa entre as distribuições das porcentagens do Tabagismo nos dois grupos (p=0,115) (teste Quiquadrado).

As distribuições de frequências e porcentagens de Dificuldade de mudar rapidamente de direção, Dificuldade de se equilibrar quando está em pé, Perde o equilíbrio facilmente, Tropeça e Sente desconforto ao passar de sentado para em pé são apresentadas nas tabelas A11 a A15, respectivamente. Não há diferença significativa entre as distribuições das porcentagens dessas variáveis nos dois grupos. Os p-valores obtidos no teste Quiquadrado foram: Dificuldade de mudar rapidamente de direção: p=0,329, Dificuldade de se equilibrar quando está em pé: p=0,660, Perde o equilíbrio facilmente: p=0,213, Tropeça: p=0,693 e Sente desconforto ao passar de sentado para em pé: p>0,999.

Tabela A11 – Distribuições de frequências e porcentagens de **Dificuldade de mudar rapidamente de direção** nos grupos C e OP

	Difi	culdade	
Grupo	Não	Sim	Total
С	55	8	63
	87,3%	12,7%	100,0%
OP	51	12	63
	81,0%	19,0%	100,0%
Total	106	20	126
	84,1%	15,9%	100,0%

Tabela A12 – Distribuições de frequências e porcentagens de Dificuldade de se equilibrar quando está em pé nos grupos C e OP

	Difi	culdade	_
Grupo	Não	Sim	Total
С	51	12	63
	81,0%	19,0%	100,0%
OP	49	14	63
	77,8%	22,2%	100,0%
Total	100	26	126
	79,4%	20,6%	100,0%

Tabela A13 – Distribuições de frequências e porcentagens de **Perde o equilíbrio** facilmente nos grupos C e OP

	Perde	equilíbrio	
Grupo	Não	Sim	Total
С	56	7	63
	88,9%	11,1%	100,0%
OP	51	12	63
	81,0%	19,0%	100,0%
Total	107	19	126
	84,9%	15,1%	100,0%

Tabela A14 – Distribuições de frequências e porcentagens de **Tropeça** nos grupos C e OP

	Tı	ropeça		
Grupo	Não	Sim	Total	
С	44	19	63	
	69,8%	30,2%	100,0%	
OP	46	17	63	
	73,0%	27,0%	100,0%	
Total	90	36	126	
	71,4%	28,6%	100,0%	

Tabela A15 – Distribuições de frequências e porcentagens de Sente desconforto ao passar de sentado para em pé nos grupos C e OP

	Des	conforto		
Grupo	Não	Sim	Total	
С	50 79,4%	13 20,6%	63 100,0%	
OP	50 79,4%	13 20,6%	63 100,0%	
Total	100	26	126	
	79,4%	20,6%	100,0%	

Valores de estatísticas descritivas para Idade de início da menopausa (anos) e Faz (anos) são apresentados na tabela A16.

Tabela A16 - Estatísticas descritivas para Idade de início da menopausa (anos) e Faz (anos)

Variável	Grupo	N	Média	Desvio padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
Idade	С	63	47,0	5,9	30	48	58
	OP	63	46,8	5,0	30	48	58
	Total	126	46,9	5,5	30	48	58
Faz	C	63	12,9	6,7	1	12	29
	OP	63	14,0	5,7	3	14	33
	Total	126	13,4	6,2	1	13	33

Não há diferença entre as distribuições da Idade de início da menopausa nos dois grupos (p=0,732), o mesmo ocorrendo para a variável Faz (p=0,275) (Teste de Mann-Whitney).

Na maioria das mulheres dos dois grupos a menopausa foi natural (tabela A17).

Tabela A17 – Distribuições de frequências e porcentagens de Como foi a menopausa nos grupos C e OP

	Со	mo foi	
Grupo	Não	Sim	Total
С	22	41	63
	34,9%	65,1%	100,0%
OP	11	52	63
	17,5%	82,5%	100,0%
Total	33	93	126
	26,20%	73,80%	100,00%

Há diferença significativa entre as distribuições de porcentagens de Como foi a menopausa nos dois grupos (p=0,026), sendo que a probabilidade de menopausa natural é maior no OP.