

CHARLENE BRITO DE OLIVEIRA

**EFICÁCIA DE EXERCÍCIOS PENDULARES NO EQUILÍBRIO E NA MOBILIDADE
DE IDOSOS SEDENTÁRIOS ATENDIDOS EM UM AMBULATÓRIO GERIÁTRICO**

Dissertação apresentada ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul como requisito para obtenção do título de Mestre em Gerontologia Biomédica

Orientador: Prof. Dr. Irênio Gomes

Porto Alegre

2011

CHARLENE BRITO DE OLIVEIRA

**EFICÁCIA DE EXERCÍCIOS PENDULARES NO EQUILÍBRIO E NA MOBILIDADE
DE IDOSOS SEDENTÁRIOS ATENDIDOS EM UM AMBULATÓRIO GERIÁTRICO**

Dissertação apresentada ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul como requisito para obtenção do título de Mestre em Gerontologia Biomédica

Aprovada em 01 de Abril de 2011.

BANCA EXAMINADORA

Mara Regina Knorst
Instituição: Faenfi- PUCRS

Prof. Dr. Rodolfo Herberto Schneider
Instituição: IGG – PUCRS

Dedico esta dissertação
À Deus, minha família, amigos, colegas de
trabalho, orientadores e pacientes pelo apoio, força,
incentivo, companheirismo e amizade. Sem eles
nada disso seria possível.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Irênio Gomes e todos os colegas e professores do Instituto de Geriatria e Gerontologia pelo convívio e aprendizado

Às amigas Profas Thaís Resende e Verônica Frison, por acreditarem em mim, me mostraram o caminho da ciência, fazendo parte da minha vida nos momentos bons e ruins, por serem exemplos de profissionais, acreditando no futuro deste trabalho e contribuíram para o meu crescimento profissional e por serem também um exemplo a ser seguido. Suas participações foram fundamentais para a realização deste trabalho.

Aos meus amigos e colegas Melissa Grigol, Camila Ely, Bruno Grigol e Vanessa Santos que me ajudaram e participaram deste trabalho dando força e apoio.

A Deus por me amparar nos momentos difíceis, me dar força interior para superar as dificuldades, mostrar os caminho nas horas incertas e me suprir em todas as minhas necessidades.

Aos meus pais, Cesar Oliveira e Rosaura B. de Oliveira por acreditarem no meu futuro e pelo carinho, paciência e incentivo.

Ao meus irmãos Karen, Rafael, Ricardo e Mauro, e sobrinhas Rafaela, Gabriela e Isabella, que os amo muito, pela ajuda e compreensão nessa etapa da minha vida

Ao meu noivo Ignaldo Rosa, pelo companherismo, dedicação e compreensão, por todo amor e por estar sempre ao meu lado

RESUMO

Associado ao aumento do número de idosos na população observou-se o crescimento dos fatores relacionados ao processo do envelhecimento que podem levar à instabilidade postural, e conseqüentemente a quedas. Logo, é necessário prevenir as perdas que levam à instabilidade postural. Entre as alternativas possíveis, encontra-se uma miríade de programas de atividade física. Entretanto, não foram encontrados estudos sobre o uso de exercícios pendulares em idosos, que possibilitem ao indivíduo ultrapassar os limites naturais do seu centro de gravidade, podendo facilitar a resposta antecipada e o aprendizado motor necessários ao equilíbrio. Deste modo, é importante a avaliação dessa alternativa terapêutica. O presente estudo, portanto, foi desenvolvido com o objetivo de avaliar os efeitos de um programa de exercícios pendulares no equilíbrio e na mobilidade funcional de idosos sedentários atendidos em um ambulatório geriátrico. Este ensaio clínico randomizado foi desenvolvido com 27 idosos divididos por sorteio simples em: Grupo Controle (GC; n=14; idade de $73,4 \pm 6,1$ anos; 13 mulheres) e Grupo Intervenção (GI; n=13; idade de $73,4 \pm 6,1$ anos; 12 mulheres), submetidos a testes de equilíbrio (Escala de Berg-EEB e Alcance Funcional - AF) e mobilidade (*Timed up and Go test* – TUG) no início e no final do estudo. O GI foi submetido a 16 sessões de exercícios pendulares (2 vezes/semana, 30 minutos/sessão) no equipamento Ascensor, que consiste de uma estrutura de ferro no formato de um U invertido, a qual é afixada nas paredes do cômodo onde é instalada e utiliza molas e materiais inspirados no esporte de escalada. Foram realizados alongamentos antes e depois da sessão, composta por três exercícios: senta/levanta, pêndulo anterior e pêndulo posterior. As variáveis categóricas foram comparadas através do teste Exato de Fisher. Para as variáveis contínuas, as comparações intragrupo foram feitas através dos testes *t* de Student para dados pareados e teste de Wilcoxon, enquanto as comparações entre os grupos se deram através dos testes *t* de Student para grupos independentes e Mann-Whitney. O nível de significância adotado foi de 5%. Na análise pré-intervenção, os idosos não diferiram estatisticamente em termos de distribuição por sexo ($p=0,275$), idade ($p=0,957$), estado civil ($p=1,000$), cognição ($p=0,730$), TUG ($p=0,879$), EEB ($p=0,327$) e AF ($p=0,314$). Após a intervenção, os indivíduos apresentaram diferenças estatisticamente significativas em termos da

mobilidade funcional (TUG pré=10,9±2s e pós=8,7±1,8s; $p=0,001$) e do equilíbrio (EEB pré=49,3±3,2 pontos e pós=54,8±1,4 pontos; $p<0,001$). Apesar de um incremento médio de 12% no alcance funcional, após a intervenção os idosos treinados não apresentaram diferença estatisticamente significativa nessa medida de equilíbrio (AF pré=26,6±10,7cm e pós=29,8±3,5cm; $p=0,296$). Após a intervenção, no GC não foi detectada diferença significativa em nenhum dos testes funcionais utilizados. Não foram observados intercorrências ou efeitos indesejados durante e após o treinamento com os exercícios pendulares. Portanto, conclui-se que os exercícios pendulares, além de seguros para a aplicação entre idosos, levaram a melhora significativa na mobilidade funcional e no equilíbrio.

Palavras-chave: Idoso. Acidentes por quedas. Envelhecimento. Exercício físico. Exercícios pendulares. Equilíbrio postural. Limitação da Mobilidade. Reabilitação.

ABSTRACT

Associated with an increased number of the elderly in the population, it was observed that the growth of factors related to the aging process may lead to postural instability, and therefore to falls. Consequently, it is necessary to prevent losses that lead to postural instability. Among the possible alternatives, there is a myriad of physical activity programs. However, there are no studies on the use of tilting exercises in elderly people, enabling the individual to overcome the natural limits of its center of gravity, facilitating the early response and motor learning required to balance. Thus, it is important to evaluate this therapeutic alternative. The present study was therefore carried out to evaluate the effects of a tilting exercise program on the balance and mobility of elderly sedentary geriatric outpatients. This randomized trial was conducted with 27 older randomly distributed into the Control Group (CG, n = 14, age 73.4 ± 6.1 years, 13 women) and Intervention Group (IG, n = 13, age 73.4 ± 6.1 years, 12 women) underwent tests of balance (Berg Scale and Functional Reach - BSE - AF) and mobility (Timed Up and Go test - TUG) at the beginning and end of the study. The IG underwent 16 sessions of tilting exercises (2 times / week, 30 minutes / session) in the *Ascensor* Equipment, which consists of an iron structure in the shape of an inverted U, which is posted on the walls of the room where it is installed and uses springs and materials inspired by the sport of climbing. Stretches were performed before and after the session, consisting of three exercises: sit / stand, previous pendulum and post pendulum. Categorical variables were compared using the Fisher exact test. For continuous variables, intragroup comparisons were made using the Student *t* test for paired data and Wilcoxon test, while comparisons between groups were through the Student *t* test for independent groups and Mann-Whitney. The level of significance was 5%. In the pre-intervention, the elderly did not differ in terms of gender distribution ($p = 0.275$), age ($p = 0.957$), marital status ($p = 1.000$), cognition ($p = 0.730$), TUG ($p = 0.879$), BSE ($p = 0.327$) and AF ($p = 0.314$). After the intervention, individuals showed statistically significant differences in terms of functional mobility (TUG pre = 10.9 ± 2 s and post = 8.7 ± 1.8 s, $p = 0.001$) and balance (BSE pre = 49.3 ± 3.2 points and post = 54.8 ± 1.4 points, $p < 0.001$). Despite an average increase of 12% in functional reach, after the intervention the trained elderly did not present a statistically significant difference in this balance measure

(AF = 26.6 ± 10.7 pre-and post = $29.8 \text{ cm} \pm 3.5 \text{ cm}$, $p = 0.296$). After the intervention, in the GC it was not detected any significant difference in the functional tests used. There were no complications or undesired effects during and after the training with tilting exercises. Therefore, it is concluded that tilting exercises, besides being safe to be applied on the elderly people, led to significant improvement in functional mobility and balance.

Keywords. Aged. Accidental Falls. Aging. Exercise. Pendulum exercise. Postural Balance. Mobility Limitation. Rehabilitation

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1	Equipamento Ascensor instalado e preparado para uso	25
Tabela 1	Comparação entre grupos antes da intervenção.....	30
Tabela 2	Comparação dos testes funcionais entre grupos	31
Tabela 3	Comparações intra-grupo	32

LISTA DE ABREVIATURAS

AVD's	Atividade de vida diária
CREFITO	Conselho Regional de Fisioterapia e Terapia Ocupacional
EEB	Escala de equilíbrio funcional de Berg
GC	Grupo Controle
GI	Grupo Intervenção
HSL	Hospital São Lucas
MEEM	Mini-exame do estado mental
PA	Pressão arterial
POMA	Avaliação da Marcha e Equilíbrio Orientada pelo Desempenho
PPT	Teste de performance física
PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
TUG	Timed get up and GO test

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	ENVELHECIMENTO	15
2.2	EQUILÍBRIO E ENVELHECIMENTO	15
2.3	QUEDAS NO IDOSO	16
2.4	INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO EM IDOSOS	18
2.5	INTERVENÇÕES PARA MELHORA DO EQUILÍBRIO	20
3	OBJETIVOS	21
3.1	GERAL	21
3.2	ESPECÍFICOS	21
4	MÉTODO	22
4.1	DELINEAMENTO	22
4.2	POPULAÇÃO E AMOSTRA	22
4.2.1	Recrutamento	22
4.2.2	Critérios de seleção	22
4.3	COLETA DOS DADOS E LOGÍSTICA	23
4.4	MÉTODOS DE MENSURAÇÃO DO EQUILÍBRIO	25
4.5	INTERVENÇÃO	25
4.5.1	O equipamento para pendulação: Ascensor	27
4.6	ANÁLISE ESTATÍSTICA	28
4.6.1	Hipótese	28
4.6.2	Tamanho amostral	28
4.6.3	Abordagem Analítica	29
4.7	CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	29

5	RESULTADOS	31
5.1	Caracterização sócio-demográfica e comparação inicial entre grupos ...	31
5.2	Comparação entre grupos após o período de intervenção/ controle	31
5.3	Comparação intragrupo	33
6	DISCUSSÃO	35
7	CONCLUSÕES	40
	REFÊRENCIAS	41
	APÊNDICE A - Formulário para coleta e registro de dados	45
	APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	46
	APÊNDICE C - Programa de Exercícios	48
	ANEXO A - Escala de Equilíbrio Funcional de Berg	51
	ANEXO B – Protocolo de aprovação do CEP/PUCRS.....	57

1 INTRODUÇÃO

A melhoria das condições de saúde e a crescente expectativa de vida no mundo, bem como no Brasil, acarretou o crescimento da população idosa e, com isso, a elevação da incidência de doenças relacionadas ao envelhecimento.^{1,2}

O envelhecimento leva a uma série de modificações fisiológicas inevitáveis sobre todos os sistemas corporais. As modificações nos sistemas nervoso e musculoesquelético levam à diminuição da vitalidade e da capacidade funcional do indivíduo e favorecem o aparecimento de doenças. Sendo assim, o idoso torna-se vulnerável à deterioração físico-funcional com consequente perda da autonomia e independência.^{3,4}

Neste contexto, um dos importantes fatores que caracterizam a perda da autonomia, gerando maior dependência, é a falta de equilíbrio. Os problemas que envolvem o desequilíbrio na população geriátrica são observados por um aumento crescente dos distúrbios das funções sensoriais, da integração das informações periféricas e centrais, bem como a senescência dos sistemas neuromusculares e da função musculoesquelética. A fraqueza muscular de pessoas idosas pode comprometer ainda mais a fragilidade óssea, aumentar o risco de queda e, conseqüentemente, a possibilidade de fraturas.^{5,6}

A identificação precisa da causa do desequilíbrio deve envolver uma avaliação clínica direcionada à queixa do indivíduo, doenças associadas, bem como uma avaliação integral dos sistemas envolvidos no equilíbrio corporal e suas eventuais limitações. Estima-se que a prevalência de queixas de equilíbrio na população acima dos 65 anos chegue a 85%, estando associada a várias etiologias e podendo se manifestar como desequilíbrio, desvio de marcha e instabilidade global.^{1,5,6}

A alteração do equilíbrio em sujeitos idosos é provavelmente resultante da associação entre a perda de força dos membros inferiores e a redução do processo sensoriomotor. Em pessoas idosas, além da uma maior frequência de quedas, cuja prevalência aumentada com o passar dos anos, também há aumento

da fragilidade e da dependência física e juntos podem acarretar consequências nocivas e comprometer a saúde dessa população.^{1,7,8}

A prática de atividade física é considerada uma intervenção tanto terapêutica, quanto preventiva, que é capaz de evitar muitas alterações relacionadas ao processo de envelhecimento que levam a quedas, atenuando o processo degenerativo, mantendo a capacidade funcional e uma vida mais independente e segura.⁹ Deste modo, o exercício é essencial para manter a independência funcional em adultos idosos, porque ele mantém e melhora a força muscular, a coordenação motora e o equilíbrio,^{9,10,11,12} evitando assim as principais causas de instabilidade e de quedas.^{1,7,9}

Não obstante todos os benefícios já conhecidos da prática de exercícios na prevenção e/ou melhora do equilíbrio, dada a alta prevalência de queixas de equilíbrio e de quedas na população idosa, ainda se faz necessário o desenvolvimento de abordagens que proporcionem uma melhor qualidade de vida para os indivíduos que estão na terceira idade, buscando uma intervenção preventiva do desequilíbrio, minimizando assim o risco de quedas e as morbidades a elas associadas, com o consequente isolamento social do indivíduo.¹⁰

Na literatura, não foram encontrados estudos a respeito do uso de exercícios pendulares que, ao levar o indivíduo além dos limites naturais do seu centro de gravidade, podem facilitar a antecipação e o aprendizado motor relacionados com o equilíbrio. Sendo assim, é importante que se avalie o efeito dos exercícios pendulares no equilíbrio e na funcionalidade de idosos. Este estudo, portanto, foi desenvolvido com o objetivo de avaliar os efeitos de um programa de exercícios pendulares no equilíbrio e na mobilidade de idosos sedentários atendidos em um ambulatório geriátrico.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ENVELHECIMENTO

O envelhecimento é um processo complexo, que envolve muitas variáveis, como genética, estilo de vida, fatores psicológicos, sociais e espirituais, as quais interagem entre si e influenciam significativamente no modo como alcançamos determinada idade.^{1,2} Esse processo é um fenômeno universal, sendo que o crescimento da população idosa afeta a todos os países do mundo, mas tem apresentado surpreendente aceleração no seu ritmo de crescimento nos países em desenvolvimento¹³.

Com o aumento do número de idosos ocorre uma elevação das doenças associadas ao envelhecimento, como sarcopenia e déficit de equilíbrio. O envelhecimento compromete a habilidade do sistema nervoso central em realizar o processamento dos sinais vestibulares, visuais e proprioceptivos responsáveis pela manutenção do equilíbrio corporal, bem como diminui a capacidade de modificações dos reflexos adaptativos. Esses processos degenerativos são responsáveis pela ocorrência de vertigem e/ou tontura e de desequilíbrio na população geriátrica.^{1,5,14}

À medida que as condições gerais de vida e o avanço da ciência têm contribuído para controlar e tratar muitas das doenças responsáveis pela mortalidade, a expectativa de vida da população cresce significativamente. Para tentar minimizar, ou, se possível, evitar os efeitos deletérios do avanço da idade cronológica no organismo, muitas instituições de saúde vêm propondo a inclusão de exercícios físicos regularmente, prática que pode fornecer várias respostas favoráveis em nível antropométrico, cardiovascular e neuromuscular no idoso.^{8,9,15}

2.2 EQUILÍBRIO E ENVELHECIMENTO

O controle do equilíbrio requer a manutenção do centro de gravidade sobre a base de sustentação durante situações estáticas e dinâmicas. Cabe ao corpo responder às variações do centro de gravidade, quer de forma voluntária ou involuntária. Este processo ocorre de forma eficaz pela ação, principalmente, dos sistemas visual, vestibular, somato-sensorial e muscular.⁶

Com o processo do envelhecimento, ocorre uma involução motora, bem como disfunções e doenças; esses fatores associados causam dificuldade ou incapacidade de manter o equilíbrio com o avançar da idade. Os modelos médicos sugerem que as enfermidades levam, progressivamente, o indivíduo a um prejuízo das funções básicas, às limitações funcionais e, finalmente, à incapacidade de manter-se equilibrado.^{1,5}

Com o envelhecimento, esses sistemas são afetados e várias etapas do controle postural podem ser suprimidas, diminuindo a capacidade compensatória do sistema, levando a um aumento da instabilidade. As manifestações dos distúrbios do equilíbrio corporal têm grande impacto para os idosos, podendo levá-los à redução de sua autonomia social, uma vez que acabam reduzindo suas atividades de vida diária, predispondo a quedas e fraturas, trazendo sofrimento, imobilidade corporal, medo de cair novamente e altos custos com o tratamento de saúde.^{1,16,17}

Um déficit de equilíbrio em sujeitos idosos ocorre em função da perda de força dos membros inferiores e de uma redução do processo sensoriomotor. Com isso, torna-se cada vez mais necessário o desenvolvimento de tratamentos que visam melhorar o equilíbrio e com isso diminuir as quedas, com o intuito de proporcionar uma melhoria na qualidade de vida dos indivíduos idosos. O exercício é essencial para manter a independência funcional em adultos idosos, porque ele mantém e melhora força muscular, coordenação e equilíbrio e reduz o risco de quedas e fraturas.¹¹

2.3 QUEDAS NO IDOSO

A queda é o tipo de acidente mais frequente no idoso e suas complicações são importantes causas de óbito nos maiores de 65 anos. Associada à

instabilidade postural, existe um componente multifatorial externo à função física que pode modificar o risco de queda nas pessoas com mobilidade comprometida. Esse componente compreende, essencialmente, o suporte social, a função cognitiva e comportamental.⁶

Ocorrência de queda é de grande importância na vida do idoso, já que pode representar incapacidade, perda da função e levar à síndrome de imobilidade e até a morte, além de trazer prejuízo físico e psicológico com a diminuição da autonomia e independência e de aumentar o custo social.^{9,18} Logo, o conhecimento dos fatores que geram ou estão associados ao déficit de equilíbrio e, conseqüentemente, predispõem o idoso às quedas é fundamental para reduzir a frequência delas, como também a gravidade de suas sequelas. O motivo pelo qual o déficit de equilíbrio se transforma em um importante risco de saúde para as pessoas idosas é uma consequência da interação complexa e pouco compreendida entre fatores biomédicos, fisiológicos, psicossociais e ambientais.⁹

A alta incidência de quedas em idosos decorre de alterações intrínsecas e extrínsecas. Dentre os fatores intrínsecos, destacam-se as alterações sensoriomotoras inerentes ao processo de envelhecimento (alterações visuais, parestesias, paresias, diminuição de flexibilidade e de mobilidade e declínio cognitivo). Os fatores extrínsecos, fortemente associados às dificuldades propiciadas pelo ambiente (buracos, escadas e terrenos irregulares), constituem, também, grande risco de quedas. Alterações fisiopatológicas características de algumas doenças também são responsáveis por quedas na população idosa. Dentre elas, destacam-se as síndromes cerebelares, as vestibulopatias, os distúrbios osteomioarticulares e as patologias neurodegenerativas. Nesse último grupo, encontram-se a doença de Parkinson e a demência de Alzheimer, dentre outras.⁶

O envelhecimento é acompanhado por um menor desempenho neuromotor, associado à diminuição no número e tamanho das fibras musculares, levando a uma perda gradativa da força muscular. Nesse sentido, a fraqueza muscular reduz a capacidade para realizar as atividades da vida diária (AVDs), levando o idoso à dependência. Mazzeo et al.¹⁹ relatam que Baumgartner relacionou a força muscular com a estabilidade postural e sugeriu que diminuições importantes na força podem estar correlacionadas com o aumento de quedas em indivíduos idosos.

Para prevenir as quedas, é necessário aprimorar as condições de recepção de informações sensoriais do sistema vestibular, visual e somatossensorial, de modo a ativar os músculos antigravitacionais e estimular o equilíbrio. Um dos meios empregados para promover os estímulos acima citados é a prática da atividade física.¹²

2.4 INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO EM IDOSOS

Vários instrumentos de avaliação do equilíbrio em idosos têm sido desenvolvidos com o objetivo de avaliar funcionalmente o equilíbrio, buscando estabelecer parâmetros para a identificação de idosos com maior suscetibilidade de cair, tais como o Teste de Alcance Funcional, o teste do levantar e caminhar cronometrado (*Timed Up and Go Test - TUG*), o Teste de Performance Física (PPT), a escala de equilíbrio de Berg (EEB), Avaliação da Marcha e Equilíbrio Orientada pelo Desempenho (POMA) e o teste de apoio unipodal. Dentre os mais utilizados estão a EEB, o TUG e o Alcance Funcional.²⁰

A escala de equilíbrio de Berg (EEB), criada em 1992 por Katherine Berg, tem tido ampla utilização para avaliar o equilíbrio em indivíduos acima dos 60 anos.²¹ Esta escala foi traduzida e adaptada para a língua portuguesa e a versão brasileira também demonstrou ser um instrumento confiável para ser usado na avaliação do equilíbrio de idosos.²¹

O TUG consiste de um teste indireto que se refere à mobilidade funcional e à capacidade de um indivíduo em equilibrar-se mediante um esforço físico com mudança de direção.^{20,22} O TUG tem apresentado bons resultados como teste de equilíbrio que envolve movimento funcional.²³ O desempenho nesse teste é afetado pelo tempo de reação, força muscular dos membros inferiores, equilíbrio e a facilidade da marcha.²²

O alcance funcional anterior é a distância máxima que um indivíduo pode alcançar anteriormente, além do comprimento de seu braço, com flexão de ombro a 90 graus, enquanto se mantém em pé sobre uma base fixa de apoio.²³ Essa distância é um indicativo para avaliar o equilíbrio dinâmico do indivíduo com as vantagens de ser uma medida de baixo custo e fácil aplicabilidade. Este teste é mais utilizado em população de idosos e demonstra boa correlação com o

equilíbrio, cujos resultados são, geralmente, inversamente proporcionais ao risco de quedas nesta população.²³

2.5 INTERVENÇÕES PARA MELHORA DO EQUILÍBRIO EM IDOSOS

Os prejuízos causados pelo processo de envelhecimento podem ser minimizados através da atividade física. Sabe-se que indivíduos fisicamente ativos reduzem tais prejuízos, dentre eles a perda do equilíbrio.^{1,11,16} Além da melhora do equilíbrio, entre outros efeitos, os programas de exercícios conseguem afetar positivamente a qualidade de vida e o tempo de vida, reduzir os gastos com internações hospitalares, facilitar a realização de atividades de vida diária, bem como reduzir o número de quedas e fraturas.^{24,25, 26}

A duração dos programas de treinamento varia desde períodos curtos como quatro semanas a períodos de mais de um ano,^{26,27} sendo que programas exclusivamente desenhados para a melhora do equilíbrio apresentam efeitos positivos a partir de quatro semanas.¹⁰

São vários e diferentes os tipos de intervenção utilizados para a melhora do equilíbrio em idosos, desde o milenar Tai Chi Chuan,^{19,26} passando pelos programas tradicionais de intervenções fisioterapêuticas desenhados de acordo com as necessidades específicas do indivíduo,¹⁰ até protocolos experimentais que focam o treinamento de causas específicas da perda do equilíbrio, tais como o uso de equipamento que gera diferentes tipos de perturbações de equilíbrio,⁸ treinamento de dupla-tarefa,²⁸ de força,^{16,22} e sensorial.²⁹ Dentre os equipamentos que fornecem treinamento através da aplicação de perturbações do equilíbrio, existem aqueles em que é utilizada a pendulação corporal. Exercícios com pendulação corporal têm sido propostos em uma série de métodos cinesioterapêuticos com o objetivo de possibilitar ao indivíduo a melhora do equilíbrio a partir do fortalecimento muscular e da estimulação do sistema vestibular.^{7,8}

3 OBJETIVOS

3.1 GERAL

Avaliar os efeitos de um programa de exercícios pendulares no equilíbrio e na mobilidade de idosos sedentários atendidos em um ambulatório geriátrico.

3.2 ESPECÍFICOS

Em idosos sedentários atendidos em um ambulatório geriátrico:

- α) descrever o equilíbrio e a mobilidade funcional;
- β) analisar a associação do desempenho nos testes de equilíbrio e mobilidade com aspectos demográficos (idade e sexo), sociais (estado civil) e cognitivos;
- χ) verificar se uma intervenção com exercícios pendulares melhora os indicadores funcionais de equilíbrio e mobilidade, comparando a um grupo controle.

4 MÉTODO

4.1 DELINEAMENTO

Ensaio clínico randomizado.

4.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A amostra foi constituída por 27 idosos sedentários que deambulam, atendidos no ambulatório Antonio Carlos Araújo de Souza, do Serviço de Geriatria do Hospital São Lucas (HSL) da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Os idosos foram sorteados e distribuídos aleatoriamente em dois grupos de participantes, 14 no grupo controle (GC) e 13 no grupo intervenção (GI).

4.2.1 Recrutamento

No período de Junho 2009 a Novembro 2010, consecutivamente, após consulta médica no ambulatório, os idosos que preencheram os critérios de seleção foram convidados a participar do estudo.

4.2.2 Critérios de seleção

4.2.2.1 Inclusão:

α) idade entre 65 e 85 anos;

- β) capacidade de chegar ao local de treinamento e testagem deambulando de forma independente.

4.2.2.2 Exclusão:

- a) peso corporal acima de 95 kg (peso máximo admitido para uso seguro do equipamento utilizado para os exercícios pendulares);
- b) comprometimento cognitivo (avaliado através do mini-exame do estado mental);
- c) prática de atividade física regular (pelo menos uma vez por semana nos últimos três meses);
- d) tratamento fisioterapêutico nos últimos três meses;
- e) limitações físicas e funcionais que impeçam a prática de atividade física orientada;
- f) doenças que promovam incapacidades (como doença cardíaca e pulmonar severa, doença neuro-degenerativa, doença oncológica, etc.);
- g) déficit visual que impeça a leitura;
- h) vertigem recorrente;
- i) hipertensão arterial sistêmica não controlada.

4.3 COLETA DOS DADOS E LOGÍSTICA

Os dados foram coletados em formulário específico (Apêndice A). Inicialmente os participantes da pesquisa foram informados sobre os objetivos da mesma e sobre a confidencialidade dos dados coletados. A seguir eles foram convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice B).

Este estudo foi dividido em três fases:

- 1- Testes pré-intervenção/controle.
- 2- Período de Intervenção/controle.
- 3- Testes pós-intervenção/controle.

Os participantes foram testados e todos os dados foram coletados em dois encontros de aproximadamente 20 minutos (Testes pré-intervenção/controle e Testes pós-intervenção/controle). No primeiro encontro, o participante forneceu seus dados de identificação, demográficos e antropométricos (Apêndice A), teve sua cognição avaliada através do Mini-exame do Estado Mental (MEEM)³³ e foi testado. Em seguida foi feita a randomização do grupo do qual o idoso participou (sorteio simples) e ele foi imediatamente comunicado do resultado. Oito semanas depois, o participante foi convidado a retornar para repetir os mesmos testes.

Os pontos de corte utilizados para o MEEM³³ foram: 13 pontos para analfabetos, 18 para indivíduos com ensino fundamental e 26 para aqueles com ensino médio ou mais.³⁴

Os participantes do grupo intervenção foram submetidos a um programa de exercícios pendulares durante oito semanas, enquanto aqueles do grupo controle mantiveram sua rotina usual durante o mesmo período, até que foram novamente testados. Foi solicitado a todos os participantes, tanto os do grupo controle, quanto os do grupo intervenção, que não engajassem em exercícios ou qualquer tipo de atividade física durante toda a duração do período do estudo (oito semanas).

4.4 MÉTODOS DE MENSURAÇÃO DO EQUILÍBRIO

Para a mensuração do equilíbrio dos idosos foram utilizados três instrumentos: a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB),²¹ o teste do levantar e caminhar cronometrado (TUG)³¹ e o teste do alcance funcional.

A EEB é uma avaliação funcional do desempenho do equilíbrio, baseada em 14 itens comuns do dia a dia que avaliam o controle postural, incluindo o estável e o antecipatório e que requerem diferentes forças, equilíbrio dinâmico e flexibilidade. A EEB tem uma pontuação máxima de 56. Cada item possui uma escala ordinal de cinco alternativas que variam de 0 a 4 pontos (ver Anexo A). O teste é simples, fácil de administrar e seguro para a avaliação de pacientes idosos. Ele somente requer um cronômetro e uma régua como equipamentos e a sua execução leva em torno de 15 minutos.²¹

O TUG mensura o tempo gasto por um idoso para levantar-se de uma cadeira, andar uma distância de três metros, dar a volta, caminhar em direção à cadeira e sentar-se novamente. O indivíduo, durante a caminhada, usa o seu próprio calçado e aparelho de assistência, se for o caso. Primeiramente o avaliador demonstra o teste e depois orienta o indivíduo a fazer o percurso para se familiarizar com o mesmo. Só então o indivíduo faz o teste. Portanto, somente se registra o dado coletado e cronometrado na segunda tentativa do teste.³⁵

O teste do alcance funcional é um teste simples para a determinação do equilíbrio dinâmico em que é mensurada a máxima distância que um indivíduo consegue alcançar projetando o tronco à frente com o braço estendido, sem mover os calcanhares do chão. A distância é medida a partir de uma escala afixada numa parede ou superfície próxima à qual o indivíduo sendo testado deverá postar-se na posição em pé. É considerada a melhor de três tentativas.²³

4.5 INTERVENÇÃO

Após realizadas todas as mensurações, o(a) participante alocado no grupo intervenção participou de um programa de exercícios durante oito semanas, com

duas sessões semanais. Cada sessão teve uma duração aproximada de 30 minutos, onde foram executados exercícios pendulares

Os exercícios propostos neste programa (Apêndice C) foram executados no equipamento denominado Ascensor (figura 1), criado para a prática de exercícios com suspensão e pendulação corporal. A intervenção foi realizada em uma clínica de Fisioterapia, situada na Rua Professor Guerreiro Lima, número 23, Bairro Intercap, telefone - 35170808, cuja responsável técnica e sócia majoritária é a fisioterapeuta Verônica Baptista Frison (CREFITO 33.850 F), professora da Faculdade de Fisioterapia da PUCRS (FAENFI).

Seguindo princípios estabelecidos para a prescrição de exercícios (especificidade, carga progressiva, individualização)³⁶, o volume e a intensidade dos exercícios foram ajustados semanalmente de modo a permitir que as cargas pudessem oferecer maior resistência à execução dos exercícios propostos, tendo como critério o bom desempenho físico do movimento executado. O número de repetições e a carga utilizada em cada exercício foram registrados com o objetivo de permitir a comparação da intensidade e do volume ao final da intervenção.



Figura 1: Equipamento Ascensor instalado e preparado para uso.

4.5.1 O equipamento para pendulação: Ascensor

Há quase três anos foi dado início ao processo de patente de um equipamento que alia a pendulação corporal ao treinamento de força baseado em molas como no Método Pilates, o Ascensor (patente no.16080007485). Enquanto nos equipamentos até então utilizados para a pendulação todo o corpo do indivíduo em treinamento, ou parte dele, tem algum tipo de apoio do aparelho para realizar o movimento,^{7,8} no Ascensor esse apoio é dado por molas com diferentes graus de resistência, o que demanda o recrutamento ativo da musculatura não só para a efetivação da pendulação, como também para a manutenção da postura durante o deslocamento, bem como para o retorno à posição inicial, possivelmente levando a um maior grau de treinamento da força e da resistência muscular, assim como a ativação de um número maior de grupos musculares.

O equipamento Ascensor consiste de uma estrutura de ferro no formato de um U invertido, a qual é afixada nas paredes do cômodo onde é instalada. Toda a estrutura foi calculada e desenvolvida por engenheiro, levando em consideração o peso a ser aplicado a ela, não só do indivíduo a ser treinado, como também de todo o equipamento utilizado para o exercício em si, bem como para a segurança do mesmo, ou seja, as molas e os materiais inspirados no esporte de escalada (deises, coletes, talabartes e mosquetões).

Em relato de caso recentemente apresentado em evento nacional foi descrito o uso do equipamento Ascensor para o tratamento de paciente portador de lesão medular, bem como o progresso obtido por esse indivíduo.³⁰ Entretanto, não há ainda relatos relativos ao seu uso em idosos. Apesar da ausência de publicações relativas ao seu uso em idosos, pode-se supor que o mesmo seja seguro, uma vez que o Método Pilates, que também trabalha força e resistência muscular com molas que oferecem diferentes graus de resistência, tem sido usado com sucesso e sem intercorrências negativas, tanto em idosos saudáveis,³¹ quanto em idosos hospitalizados em fase aguda de doenças e/ou quedas.³²

O equipamento Ascensor tem sido utilizado há três anos por três fisioterapeutas em sua prática clínica, tendo sido atendido um total de 21 pacientes, dentre eles idosos. Dentre essas três fisioterapeutas encontram-se a criadora do equipamento e a co-autora do presente projeto. Dada a segurança do

equipamento e a forma como são desenvolvidas as atividades de treinamento, não foi detectada nenhuma contra-indicação à sua utilização, a não ser aquelas relativas à prática de exercícios. Logo, o mesmo é indicado para qualquer pessoa que necessite prevenir ou tratar afecções de qualquer origem (neuromuscular, musculoesquelética, do sistema vestibular, entre outras).

4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

4.6.1 Hipóteses

4.6.1.1 Nula

O equilíbrio dos idosos sedentários mensurado através da Escala de Berg, TUG e Alcance Funcional não apresentará melhora após o treinamento com exercícios pendulares.

4.6.1.2 Alternativa

O equilíbrio dos idosos sedentários mensurado através da Escala de Berg, TUG e Alcance Funcional apresentará melhora após o treinamento com exercícios pendulares.

4.6.2 Tamanho amostral/poder do estudo

O tamanho amostral/poder do estudo foi calculado para a escala de equilíbrio de Berg, uma variável com padrões já definidos na literatura. O cálculo

foi feito com o software “samples.exe” do pacote estatístico PEPI versão 4. Foi considerado um poder de 90% e um erro alfa de 0,05. Considerando que o Berg tem média e desvio padrão aproximados de 54,8 e 1,4, respectivamente, para uma diferença de 4,3 nas médias seria necessário um tamanho amostral de 11 idosos em cada grupo.

4.6.3 Abordagem analítica

Os dados foram armazenados em planilha criada em EXCEL e receberam tratamento estatístico através do software *SPSS 17.0* onde, para critérios de decisão foi adotado o nível de significância (α) de 5%.

As variáveis contínuas foram expressas por medidas de tendência central (média e mediana) e de dispersão (desvio padrão e amplitude) e o estudo da distribuição investigado pelo teste de Shappiro Wilk ($n < 50$). As variáveis categóricas foram expressas por frequências absolutas e relativas.

A comparação das variáveis categóricas entre os dois grupos ocorreu pelo teste Exato de Fisher e na comparação das variáveis contínuas foi implementado o teste *t* de Student para grupos independentes e Mann-Whitney. Quando a comparação ocorreu intragrupo, entre as avaliações antes e após intervenção foi utilizado o teste *t* de Student para dados pareados e o teste de Wilcoxon.

4.7 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Este estudo foi submetido e aprovado pela Comissão Científica do Instituto de Geriatria e de Gerontologia e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS (No. do protocolo: 10/05021; Anexo B).

Após a descrição do estudo e esclarecimentos prestados pela pesquisadora, os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice B).

5 RESULTADOS

5.1 COMPARAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS SÓCIODEMOGRÁFICAS E COGNITIVAS INICIAIS ENTRE OS GRUPOS

Este estudo envolveu 27 idosos, sendo que 13 (48,1%) compuseram o grupo intervenção e 14 (51,9%) o grupo controle. O sexo feminino prevaleceu entre os investigados (tabela 1), tanto no grupo intervenção (92,3%; n=12) quanto no grupo controle (78,6%; n=11), implicando em uma distribuição semelhante entre os dois. ($P=0,596$).

Conforme pode ser visto na tabela 1, antes de se engajarem no estudo (período pré-intervenção), os idosos dos grupos controle ($73,4 \pm 6,1$ anos) e intervenção ($73,5 \pm 4,2$ anos) também não diferiram estatisticamente em termos de idade ($P=0,957$), estado civil ($P=1,000$), cognição (escore MEEM do grupo intervenção de $26,9 \pm 2,6$ pontos e do grupo controle de $27,2 \pm 2,7$ pontos; $P=0,730$), mobilidade funcional (TUG do grupo intervenção de $10,9 \pm 2,1$ s e do grupo controle de $11,1 \pm 2,7$ s; $P=0,879$), escore da escala de Berg (grupo intervenção de $49,3 \pm 3,2$ pontos e grupo controle de $50,6 \pm 3,6$ pontos; $P=0,327$) e alcance funcional (grupo intervenção de $26,6 \pm 10,7$ cm e grupo controle de $22,3 \pm 7,1$ cm; $P=0,314$).

5.2 COMPARAÇÃO ENTRE GRUPOS APÓS O PERÍODO DE ESTUDO

Enquanto os grupos intervenção e controle mostram-se homogêneos no início do estudo, na avaliação após o período de intervenção/controlado foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nos três testes funcionais aplicados, conforme pode ser visto na tabela 2.

O grupo intervenção ($8,7 \pm 1,8$ s) apresentou tempo médio do TUG significativamente ($P=0,024$) inferior ao observado no grupo controle ($10,6 \pm 2,3$ s), apresentou escore médio da escala de Berg significativamente mais elevado que o

grupo controle (intervenção = $54,8 \pm 1,4$ pontos; controle = $50,5 \pm 4,2$ pontos; $P=0,002$) e média significativamente mais elevada que o grupo controle no teste do alcance funcional (intervenção = $29,8 \pm 3,5$ cm; controle = $23,8 \pm 7,4$ cm; $P=0,015$).

Tabela 1. Comparação dos dados demográficos e das avaliações cognitiva e de mobilidade e equilíbrio entre os grupos antes da intervenção.

Variáveis	Grupo		P
	Intervenção (n=13)	Controle (n=14)	
Sexo*			
Feminino	12 (92,3)	11 (78,6)	0,596 [§]
Masculino	1 (7,7)	3 (21,4)	
Idade (anos)			
Média \pm desvio padrão	73,5 \pm 4,2	73,4 \pm 6,1	0,957 [£]
Estado civil*			
Casado	6 (46,2)	6 (42,9)	1,000 [§]
Solteiro/Viúvo/Separado)	7 (53,8)	8 (57,1)	
MEEM			
Média \pm desvio padrão	26,9 \pm 2,6	27,2 \pm 2,7	0,730 [¥]
Mínimo – Máximo	21 – 30	22 – 30	
TUG			
Média \pm desvio padrão	10,9 \pm 2,1	11,1 \pm 2,7	0,879 [¥]
Mínimo – Máximo	8 – 15	8 – 18	
BERG			
Média \pm desvio padrão	49,3 \pm 3,2	50,6 \pm 3,6	0,327 [¥]
Mínimo – Máximo	44 – 54	46 – 56	
AF[€]			
Média \pm desvio padrão	26,6 \pm 10,7	22,3 \pm 7,1	0,314 [¶]
Mínimo – Máximo	13 – 55	10 – 33	

*Valores apresentados da forma n(%); MEEM: mini-exame do estado mental; TUG: teste do levantar e caminhar cronometrados; BERG: escala de equilíbrio de Berg; AF: teste do alcance funcional; §: teste Exato de Fisher; £: teste *t* de Student para grupos independentes, assumindo heterogeneidade de variâncias; ¥: teste *t* de Student para grupos independentes, assumindo heterogeneidade de variâncias; €: variável com distribuição assimétrica; ¶: teste de Mann-Whitney.

Tabela 2. Comparação das medidas de tendência central e de dispersão dos testes funcionais (TUG, escala de equilíbrio de Berg e alcance funcional) após o período de intervenção/controlado entre os grupos.

Teste funcional	Grupo		P
	Intervenção (n=13)	Controle (n=14)	
TUG			
Média ± desvio padrão	8,7 ± 1,8	10,6 ± 2,3	0,024 [¥]
Mínimo – Máximo	7 – 13	8 – 16	
BERG			
Média ± desvio padrão	54,8 ± 1,4	50,5 ± 4,2	0,002 ^{&}
Mínimo – Máximo	52 – 56	44 – 56	
AF			
Média ± desvio padrão	29,8 ± 3,5	23,8 ± 7,4	0,015 [%]
Mínimo – Máximo	24 – 35	11 – 39	

TUG: teste do levantar e caminhar cronometrados; BERG: escala de equilíbrio de Berg; AF: teste do alcance funcional; ¥: teste *t* de Student para grupos independentes assumindo homogeneidade de variâncias; &: teste *t* de Student para grupos independentes assumindo heterogeneidade de variâncias; %: teste de Mann-Whitney.

5.3 COMPARAÇÃO INTRAGRUPPO

Considerando a comparação intragrupo entre as avaliações – antes e depois do período de intervenção/controlado (tabela 3) – pode-se observar que, após participarem do programa de exercícios pendulares, os idosos apresentaram diferenças estatisticamente significativas em termos da mobilidade funcional (TUG pré = 10,9 ± 2,1; TUG pós = 8,7 ± 1,8; P=0,001) e do equilíbrio avaliado pela escala de Berg (BERG pré= 49,3 ± 3,2; BERG pós= 54,8 ± 1,4; P= 0,001). Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa no equilíbrio dos idosos treinados quando a medida utilizada foi o alcance funcional (AF pré= 26,6 ± 10,7; AF pós= 29,8 ± 3,5; P= 0,296).

A modificação nas médias do TUG, BERG e Alcance Funcional foi de 20%, 11% e 12%, respectivamente.

Na mesma comparação feita para os idosos do grupo controle (tabela 3), pode-se observar que, para as estimativas do teste TUG, da escala de equilíbrio de Berg e do alcance funcional, as diferenças observadas não se mostraram estatisticamente significativas (p>0,05).

Tabela 3. Comparação entre as medidas dos testes funcionais (TUG, escala de equilíbrio de Berg e alcance funcional) coletadas antes e depois do período de intervenção/controle, em cada grupo.

Testes	Grupo	
	Intervenção (n=13)	Controle (n=14)
TUG Pré		
Média ± desvio padrão	10,9 ± 2,1	11,1 ± 2,7
TUG Pós		
Média ± desvio padrão	8,7 ± 1,8	10,6 ± 2,3
P	0,001 [£]	0,584 [£]
BERG Pré		
Média ± desvio padrão	49,3 ± 3,2	50,6 ± 3,6
BERG Pós		
Média ± desvio padrão	54,8 ± 1,4	50,5 ± 4,2
P	<0,001 [£]	0,869 [£]
AF[€] Pré		
Média ± desvio padrão	26,6 ± 10,7	22,3 ± 7,1
AF[€] Pós		
Média ± desvio padrão	29,8 ± 3,5	23,8 ± 7,4
P	0,296 ^Φ	0,423 ^Φ

TUG: teste do levantar e caminhar cronometrados; Pré: antes da intervenção; Pós: depois da intervenção; BERG: escala de equilíbrio de Berg; AF: teste do alcance funcional; £: Teste t-Student para dados pareados; €: Variável com distribuição assimétrica; Φ: Teste de Wilcoxon.

6 DISCUSSÃO

Durante o período de coleta dos dados, que foi de aproximadamente cinco meses, foi alcançada uma amostra de 27 indivíduos; dentre eles, dois homens. Para compor esta amostra, foram contatados 173 homens e 247 mulheres. Sessenta e cinco homens não puderam ser recrutados porque relataram praticar atividade física regular e/ou por estarem em atendimento fisioterapêutico. Pelas mesmas razões, entre as mulheres, o total foi 77. Cento e oito homens e 170 mulheres não aceitaram participar do estudo devido a fatores tais como a distância entre a residência e o local de treinamento, envolvimento no cuidado de outras pessoas, a frequência e/ou o período do treinamento, entre outros. Dentre as razões para não participar do estudo, sem custo para os voluntários, figurou, também, o medo de se deslocarem sozinhos. Esse fato enfatiza a importância de se oferecer aos idosos alternativas viáveis para a adoção de hábitos de vida mais saudáveis, tais como a prática de atividade física regular.⁴¹

Dentre os critérios de inclusão do presente estudo, foi utilizado o da idade compreendida entre 65 e 85 anos. O limite inferior foi definido tomando como base aquele utilizado nos países desenvolvidos, onde são considerados idosos os indivíduos com idade a partir de 65 anos.^{7,18,42,43} O limite superior foi definido em função da maior fragilidade associada ao aumento da idade⁴⁴; conseqüentemente, a menor probabilidade de se encontrar indivíduos que pudessem se deslocar independentemente duas vezes por semana, durante dois meses seguidos. Fiedler e colaboradores⁴⁵, ao definirem o perfil do idoso do Sul, constataram que existe a prevalência de capacidade funcional inadequada e de fatores associados na população idosos.

A homogeneidade da amostra pode ser observada na ausência de diferença estatística entre os idosos dos grupos intervenção e controle no período pré-intervenção em termos das características analisadas: idade, sexo, estado civil, cognição, mobilidade funcional e equilíbrio.

De acordo com os resultados obtidos, observou-se que os exercícios pendulares realizados apresentaram efeito positivo na mobilidade funcional e no equilíbrio dos idosos. Após a intervenção, o grupo que foi submetido aos exercícios

pendulares apresentou diferenças estatísticas significativas em dois dos três testes funcionais aplicados. Em relação ao TUG, foi encontrada diminuição no tempo médio, indicando melhor mobilidade, o escore médio da escala de Berg foi mais elevado, confirmando a melhora do equilíbrio.

Após oito semanas de intervenção – tempo necessário para obtenção do aprendizado motor¹⁸ – houve um aumento de 22% da mobilidade funcional dos idosos, resultado superior ao de Alfieri e colaboradores⁴⁶ cujos participantes obtiveram redução de 3,4% no TUG após 12 semanas de treino de força clássico em 46 idosos mais jovens do que os do presente estudo (média de idade 70,4 de anos). Dessa forma, pode-se supor que o método de treinamento utilizado no presente estudo é mais eficiente à medida que, em menor tempo, obteve melhores resultados.

O treinamento utilizado neste estudo levou a um menor tempo na realização do TUG devido ao aumento na velocidade da marcha, o que sugere uma melhor capacidade para realizar as atividades de vida diária. Oliveira et al.⁴⁷ detectaram uma associação negativa entre o desempenho de idosos no TUG e a realização das tarefas relativas a banho, vestuário e transferência, ou seja, quanto menor o TUG, melhor o desempenho. Segundo Silsupadol et al.⁴³, que utilizaram treino de tarefa dupla com exercício cognitivo, a velocidade da marcha pode ser considerada um indicador global do desempenho funcional em idosos. Os achados do presente estudo também estão em concordância com os de Wolf et al.¹⁰ que, após a realização de um programa de treinamento de resistência para pessoas acima de 65 anos com déficit de força muscular, demonstraram um aumento significativo no desempenho do TUG.

Um instrumento muito utilizado para avaliar o equilíbrio dinâmico e estático – tanto na prática clínica quanto em trabalhos de pesquisa – é a Escala de Equilíbrio de Berg.^{9,20} Neste estudo, verificou-se que o grupo submetido ao treinamento com exercícios pendulares melhorou a pontuação na escala de Berg, apresentando um incremento médio de 11%. É provável que a melhora observada na pontuação dessa escala esteja relacionada à estimulação do sistema vestibular e ao aprendizado do sistema neuromuscular envolvido na aquisição e manutenção da postura equilibrada.⁹

Em estudo realizado por Avelar et. al.,⁴⁸ foi aplicado um programa de resistência muscular para os membros inferiores em uma piscina terapêutica durante seis semanas, com duas sessões semanais de 40 minutos. Na reavaliação – seis semanas depois – foi observada melhora do equilíbrio dos idosos, evidenciada pelo aumento significativo da pontuação na escala de equilíbrio de Berg, assim como no presente estudo, porém com menor magnitude da melhora, na ordem de 5,8%.

As mudanças observadas nos escores da escala de equilíbrio de Berg nesta pesquisa, corroboradas pelos achados de outros estudos,^{9,39,48} inclusive em pesquisa com idosos portadores de sequela de acidente vascular cerebral crônico (tempo médio de acometimento: 7,5 anos), mostram que o programa de exercícios pendulares melhora o equilíbrio⁴⁶. Elas mostraram, também, que esta melhora pode colaborar para o bom desempenho nas AVDs e, possivelmente, para a diminuição no número das quedas.

A importância da especificidade do treino obtido com o Ascensor fica mais clara quando se compara o ganho de 11% obtido no presente estudo na pontuação da escala de Berg com um total de 480 minutos de treinamento (duas sessões semanais de 30 minutos, durante oito semanas), ao obtido por Ribeiro et. al.⁹ da ordem de 3,6% após 2160 minutos de treinamento (três sessões semanais de 60 minutos durante 12 semanas) utilizando um protocolo específico para treino do equilíbrio de indivíduos idosos com ou sem queixa de instabilidade postural e/ou o evento de queda submetidos a um programa de exercícios para estimulação do sistema vestibular objetivando inclusive a prevenção destes eventos. É provável que o treinamento no equipamento Ascensor acelere as resposta dos sistemas envolvidos com equilíbrio, principalmente por associar, em um mesmo exercício, diversos estímulos aos sistemas envolvidos: o neuromuscular e o vestibular.

Os exercícios pendulares possibilitam que o indivíduo experimente distâncias maiores de desequilíbrios, além dos limites naturais, uma vez que o indivíduo experimenta o desequilíbrio por meio das contenções oferecidas pelo equipamento Ascensor. Dessa forma, a estimulação do sistema vestibular (canais semicirculares, utrículo e sáculo) ocorre de maneira repetida em limites superiores aos naturais. Ou seja, a experimentação repetida gerando aprendizado motor e estratégias neuromusculares para a retomada da posição equilibrada, facilitando o aprendizado motor e proporcionando, assim um melhor desempenho no equilíbrio.

Em relação ao teste do Alcance Funcional, pode-se dizer que ele exige a alteração da configuração postural por meio da projeção do corpo à frente, o que gera instabilidade ao simular uma atividade de alcance. A inabilidade ou incapacidade para execução deste teste sugere a presença de déficit de equilíbrio comprometendo a estabilidade. Neste estudo, a despeito do aumento do alcance funcional do grupo intervenção não ter atingido significância estatística, ele foi da ordem de 12%. A magnitude dessa melhora (12%) é comparável aos 11% de aumento obtidos por Barrett et. al.⁴⁹ com um treino de resistência duas vezes por semana durante dez semanas, com sessões de uma hora, ou seja, com 2,5 vezes mais treino do que foi necessário no presente estudo.

Como o cálculo do tamanho amostral do presente estudo não levou em consideração o alcance funcional e sim a escala de Berg, ao serem refeitos os cálculos baseados nos dados relativos a esse teste funcional, foi constatado que seriam necessários 19 idosos em cada grupo. Assim, é provável que o achado de um aumento de 12% do alcance funcional, sem significância estatística, mas com importância clínica, deva-se ao tamanho da presente amostra.

Este foi o primeiro estudo no qual exercícios com pendulação corporal sem apoio na base (pés dos sujeitos) ou apoio para face anterior do corpo foram utilizados para treinar o equilíbrio de idosos saudáveis, utilizando o Método Ascensor. Enquanto os outros estudos utilizaram apoio parcial para alguma parte do corpo, ou total, onde todo o corpo do indivíduo em treinamento está fixado,^{7,8} no equipamento Ascensor esse auxílio é oferecido através de molas que possuem diferentes graus de resistência, o que provavelmente, gera uma antecipação da resposta motora na tentativa de retornar à posição inicial do movimento pendular. Dessa forma, é feita uma maior exigência da musculatura, pois ao realizar o deslocamento do exercício e também para a manutenção postural é exigido uma contração ativa constante da musculatura. O treinamento realizado no Ascensor, por oferecer apoio/segurança com certo grau de instabilidade, que é a mola, pode aumentar o grau de exigência da força e da resistência muscular, assim como o recrutamento de um número maior de grupos musculares.

Embora seja evidente que a queda é um evento real na vida dos idosos e traz a eles muitas consequências, às vezes irreparáveis, ainda ocorre com frequência cada vez maior, levando ao aumento nos gastos com a saúde.^{5,6,9,12} Portanto, é necessário programas rápidos e eficazes para o treino do equilíbrio,

assim como o proposto neste estudo, que utilizou 16 sessões com duração de 30 minutos.

Além dos resultados mostrados pelo bom desempenho dos idosos na realização dos testes funcionais aplicados, os participantes também relataram espontaneamente à pesquisadora melhoras relacionadas à segurança e estabilidade na marcha, redução de dores e maior facilidade para realizar AVDs. E também, quanto a segurança, não foram observadas intercorrências com o treinamento proposto.

Finalmente, sugere-se outros estudos, com populações diferentes da utilizada nesta pesquisa para que se possa melhor avaliar a aplicabilidade desse novo equipamento de treinamento, o Ascensor. Sugere-se também que sejam adicionadas medidas objetivas de força muscular para se determinar a magnitude do ganho, uma vez que, dada a melhora obtida em termos de equilíbrio e mobilidade se pode presumir que no presente estudo ela sofreu incremento. Também, seria importante verificar se as avaliações mais frequentes não poderiam determinar o tempo mínimo de treinamento necessário para se obter ganhos clinicamente importantes.

7 CONCLUSÕES

1- O programa de exercícios pendulares no equipamento Ascensor foi eficaz em melhorar a mobilidade funcional e o equilíbrio dos idosos sedentários atendidos em um ambulatório geriátrico.

2- O programa de exercícios pendulares não afetou significativamente o alcance funcional, apesar do aumento de 12% detectado nessa medida.

3- Os dois grupos de idosos, controle e intervenção, não diferiram em relação aos dados demográficos, sociais e cognitivos.

REFERÊNCIAS

- 1 Ruwer SL, Rossi AG, Simon LF. Equilíbrio no idoso. Rev Bras Otorrinolaringol. 2005 Maio/Jun;71(3):298-303.
- 2 Ramos LR, Veras RP, Kalac A. Envelhecimento Populacional: Uma Realidade Brasileira. Rev. Saúde Pública. 1987;21(3):211-24.
- 3 Bruin ED, Murer K. Effect of additional functional exercises on balance in elderly people. Clin Rehabil. 2007 Feb;21(2):112-21.
- 4 Ramos LR. Fatores determinantes do envelhecimento saudável em idosos residentes em centro urbano: Projeto Epidoso, São Paulo. Cad. Saúde Pública. 2003 Jun;19(3):793-8.
- 5 Simoceli L, Bittar RMS, Bottino MA, Bento RF. Perfil diagnóstico do idoso portador de desequilíbrio corporal: resultados preliminares. Rev Bras Otorrinolaringol. 2003 Nov/Dez;69(6):772-7.
- 6 Maciel ACC, Guerra RO. Prevalência e fatores associados ao déficit de equilíbrio em idosos. Rev Bras Ciênc Mov. 2005;13(1):37-44.
- 7 Orr R, Vos NJ, Singh NA, Ross DA, Stavrinou TM, Fiatarone-Singh MA. Power training improves balance in healthy older adults. J Gerontol. A Biol Sci Med Sci. 2006 Jan;61(1):78-85.
- 8 Mansfield A, Peters AL, Liu BA, Maki BE. A perturbation-based balance training program for older adults: study protocol for a randomised controlled trial. BMC Geriatr. 2007 May;7:12
- 9 Ribeiro ASB, Pereira JS. Melhora do equilíbrio e redução da possibilidade de queda em idosas após os exercícios de Cawthorne e Cooksey. Rev Bras Otorrinolaringol. 2005 Jan/Fev;71(1):38-46.
- 10 Wolf B, Feys H, De Weerd, van der Meer J, Noom M, Aufdemkampe G, Noom M. Effect of a physical therapeutic intervention for balance problems in the elderly: a single-blind, randomized, controlled multicentre trial. Clin Rehabil. 2001 Dec;15(6):624-36.

11 Silva A, Almeida GJM, Cassilhas RC, Cohen M, Peccin MS, Tufik S, Mello MT. Equilíbrio, coordenação e agilidade de idosos submetidos à prática de exercícios físicos resistidos. *Rev Bras Med Esporte*. 2008 Mar/Abr;14(2):88-93.

12 Resende SM; Rassi CM; Viana FP. Efeitos da hidroterapia na recuperação do equilíbrio e prevenção de quedas em idosos. *Rev Bras Fisioter*. 2008 Jan/Fev;12(1):57-63.

13 Vitolo MR. *Nutrição: da gestação ao envelhecimento*. Rio de Janeiro: Rubio, 2008.

14 Oliver D, Connelly JB, Victor CR, Shaw FE, Whitehead A, Genc Y et al. Strategies to prevent falls and fractures in hospitals and care homes and effect of cognitive impairment: systematic review and meta-analyses. *BMJ*. 2007 Jan;334(7584):82.

15 Topolski TD, LoGerfo J, Patrick DL, Williams B, Walwick J, Patrick MB. The Rapid Assessment of Physical Activity (RAPA) among older adults. *Prev Chronic Dis*. 2006 Oct;3(4):A118.

16 Aveiro MC, Navega MT, Granito RN, Rennó ACM, Oishi J. Efeitos de um programa de atividade física no equilíbrio e na força muscular do quadríceps em mulheres osteoporóticas visando uma melhoria na qualidade de vida. *Rev Bras Ciênc Mov*. 2004;12(3):33-8.

17 Ferrantin AC, Borges CF, Morelli JGS, Rebelatto JR. A execução de AVDS e mobilidade funcional em idosos institucionalizados e não-institucionalizados. *Fisioter Mov*. 2007 Jul/Set;20(3):115-21.

18 Tsang WW, Hui-Chan CWY. Effect of 4- and 8-wk intensive Tai Chi Training on balance control in the elderly. *Med Sci Sports Exerc*. 2004 Apr;36(4):648-57.

19 Mazzeo RS, Cavanagh P, Evans WJ, Fiatarone M, Hagberg J, McAuley E et al. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc*. 1998 Jun;30(6):992-1008.

20 Figueiredo KMOB, Lima KC, Guerra RO. Instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2007 Out/Dez;9(4):408-13.

21 Gonçalves DFF, Ricci NA, Coimbra AMV. Equilíbrio funcional de idosos da comunidade: comparação em relação ao histórico de quedas. *Rev Bras Fisioter*. 2009 Jul/Ago;13(4):316-23.

22 Paula FL, Alves Junior ED, Prata H. Teste timed "up and go": uma comparação entre valores obtidos em ambiente fechado e aberto. *Fisioter Mov.* 2007 Out/Dez;20(4):143-8.

23 Franciulli SE, Ricci NA, Lemos ND, Cordeiro RC, Gazzola JM. A modalidade de assistência Centro-Dia Geriátrico: efeitos funcionais em seis meses de acompanhamento multiprofissional. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2007 Mar/Abr;12(2):373-80.

24 Wilcox S, Dowda M, Dunn A, Ory MG, Rheaume C, King AC. Predictors of increased physical activity in the Active for Life Program. *Prev Chronic Dis.* 2009 Jan;6(1):A25.

25 Tan EJ, Xue QL, Li T, Carlson MC, Fried LP. Volunteering: a physical activity intervention for older adults - The Experience Corps Program in Baltimore. *J Urban Health.* 2006 Sep;83(5):954-69.

26 Matsudo SM, Matsudo VKR, Barros Neto TL. Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. *Rev Bras Med Esporte.* 2001 Jan/Fev;7(1):2-13.

27 Costello E, Edelstein JE. Update on falls prevention for community-dwelling older adults: review of single and multifactorial intervention programs. *J Rehabil Res Dev.* 2008;45(8):1135-52.

28 Zijlstra A, Ufkes T, Skelton DA, Lundin-Olsson L, Zijlstra W. Do dual tasks have an added value over single tasks for balance assessment in fall prevention programs?: a mini-review. *Gerontology.* 2008;54(1):40-9.

29 Westlake KP, Culham EG. Sensory-specific balance training in older adults: effect on proprioceptive reintegration and cognitive demands. *Phys Ther.* 2007 Oct;87(10):1274-83.

30 Frison VB, Oliveira CB, Grigol M. Exercícios com suspensão e pendulação corporal na reabilitação do lesado medular. In: 18º Congresso Brasileiro de Fisioterapia, 2009 Out 14-17; Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Fisioterapia & Pesquisa; 2009; p. 16 (supl).

31 Kuo YL, Tully EA, Galea MP. Sagittal spinal posture after Pilates-based exercise in healthy older adults. *Spine (Phila Pa 1976).* 2009 May 1;34(10):1046-51.

32 Mallery LH, MacDonald EA, Hubley-Kozey CL, Earl ME, Rockwood K, MacKnight C. The Feasibility of performing resistance exercise with acutely ill hospitalized older adults. *BMC Geriatr.* 2003 Oct;3:3.

33 Almeida OP. Mini-exame do estado mental e o diagnóstico de demência no Brasil. *Arq NeuroPsiquiatr.* 1998 set;56(3B):605-12.

34 Bertollucci PHF, Brucci SMD, Campacci SR, Juliano Y. O mini-exame do estado mental em uma população geral: o impacto da escolaridade. *Arq Neuropsiquiatr.* 1994 Mar; 52(1):1-7.

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

36 Unsworth C. Estratégias para melhorar o controle motor e a aprendizagem motora. In: O'Sullivan S, Schmitz TJ, editors. *Fisioterapia: avaliação e tratamento.* Barueri, SP: Manole, 2004. p. 34-46.

38 Salles-Costa R, Heilborn, ML, Werneck, GL, Faerstein, E; Lopes, CS. Gênero e prática de atividade física de lazer. *Cad. Saúde Pública.* 2003;19 Supl 2:325-33.

39 Silsupadol P, Shumway-Cook A, Lugade V, van Donkelaar P, Chou LS, Mayr U, et al. Effects of single-task versus dual-task training on balance performance in older adults: a double-blind, randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009 Mar;90(3):381-7.

40 Abreu SSE, Caldas CP. Velocidade de marcha, equilíbrio e idade: um estudo correlacional entre idosas praticantes e idosas não praticantes de um programa de exercícios terapêuticos. *Rev Bras Fisioter.* 2008 Jul/Ago;12(4):324-30.

41 Mazo G Z, Mazo GZ, Mota JS, Gonçalves LT Atividade física e qualidade de vida de mulheres idosas. *Rev. Bras. Ciênc. Env. Humano,* 2005 Jan/Jun;23:115-118.

42 Kimura K, Obuchi S, Arai T, Nagasawa H, Shiba Y, Watanabe S et al. The influence of short-term strength training on health-related quality of life and executive cognitive function. *J Physiol Anthropol.* 2010;29(3):95-101.

43 Cao ZB, Maeda A, Shima N, Kurata H, Nishizono H. The effect of a 12-week combined exercise intervention program on physical performance and gait kinematics in community-dwelling elderly women. *J Physiol Anthropol.* 2007 May;26(3):325-32.

44 Ribeiro AP, Souza ER, Atie S, Souza CA, Schilithz AO. A influência das quedas na qualidade de vida de idosos. *Ciênc. saúde coletiva,* 2008 July/Aug;1:223-227.

45 Fiedler M M, Peres KG, Capacidade funcional e fatores associados em idosos do Sul do Brasil: um estudo de base populacional. *Cad. Saúde Pública*, 2008 Fev;24(2):409-415.

46 Alfieri FM, Riberto M, Gatz LS, Ribeiro CP, Lopes JAF, Battistella LR. Functional mobility and balance in community-dwelling elderly submitted to multisensory versus strength exercises. *Clin Interv Aging*. 2010 Aug;5:181-5.

47 Oliveira DLC, Goretti LC, Pereira LSM. O desempenho de idosos institucionalizados com alterações cognitivas em atividades de vida diária e mobilidade: estudo piloto. *Rev. bras. Fisioter*, 2006 Mar;10:34-38.

48 Avelar NCP, Bastone AC, Alcântara MA, Gomes WF. Efetividade do treinamento de resistência à fadiga dos músculos dos membros inferiores dentro e fora d'água no equilíbrio estático e dinâmico de idosos. *Rev Bras Fisioter*. 2010 Maio/Jun;14(3):229-36.

49 Barrett C, Smerdely P. A comparison of community-based resistance exercise and flexibility exercise for seniors. *Aust. Journal of Phys*. 2002 Set;48(10):599-603.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Formulário para coleta e registro de dados

NOME:

DATA DE NASC:

IDADE:

ALTURA:

PESO CORPORAL:

SEXO:

NATURALIDADE:

PA:

PROCEDÊNCIA:

TELEFONE:

ENDEREÇO:

PRATICA ATIVIDADE FÍSICA REGULARMENTE (no mínimo uma vez por semana nos últimos três meses)?

EM TRATAMENTO FISIOTERAPEUTICO?

ESCORE DO MEEM:

DOENÇAS ATUAIS:

- Cardiopatia grave?
- Doença pulmonar grave?
- Doença neuro-degenerativa?
- Doença oncológica?
- Hipertensão Arterial Sistêmica não controlada?
- Diabetes não controlada?
- Limitações físicas e funcionais que impeçam a prática de atividade física orientada?
- Déficit visual que impeça a leitura?
- Vertigem recorrente?

TUG:

Alcance funcional:

Escore da EEB:

APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre Esclarecido

EFEITOS DE EXERCÍCIOS PENDULARES NO EQUILÍBRIO DE IDOSOS

O(a) senhor(a) está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa intitulado: “Efeitos de exercícios pendulares no equilíbrio de idosos”, o qual pretende estudar os efeitos de exercícios feitos em um equipamento que permite que o indivíduo movimente o seu corpo para frente e para trás além do que conseguiria fazer normalmente, e em segurança, porque estará usando um colete ligado a molas que são presas ao equipamento e que impedirão que caia ou se machuque. Esse equipamento já foi testado e a pesquisadora já o utiliza regularmente em seu consultório há mais de dois anos.

Para a investigação dos efeitos destes exercícios, hoje e dentro de oito semanas o(a) senhor(a) fará três testes: 1) a Escala de Berg, 2) o teste do levantar e caminhar cronometrado e 3) o teste do alcance funcional. A Escala de Berg é um questionário com 14 perguntas. Para o teste do levantar e caminhar cronometrado o(a) Sr(a) partirá da posição de sentado em uma cadeira, com braços e costas apoiados, se levantará, caminhará três metros, fará a volta e se sentará de novo na cadeira. No teste do alcance funcional o(a) Sr(a) estará de pé, sem calçado, ao lado de uma parede onde estará colada uma fita métrica e levará seu braço à frente como se quisesse pegar alguma coisa dentro de um armário. Acreditamos que esses três testes tomarão aproximadamente 20 minutos do seu tempo cada vez que forem feitos.

Para o estudo serão formados dois grupos: o de exercícios e o controle. A definição do grupo do qual o(a) Sr(a) participará será feita através de sorteio e o(a) Sr(a) será avisado pela pesquisadora.

Caso seja sorteado(a) para o grupo de exercícios, será preciso que venha duas vezes por semana, durante oito semanas seguidas ao Ascensor Serviço de Fisioterapia Sociedade Simples, clínica de fisioterapia situada na Rua Professor Guerreiro Lima, número 23, Bairro Intercap. Cada uma das 16 sessões de exercícios terá duração aproximada de 30 minutos. Durante todo o período dos exercícios e dos testes, pedimos que não faça nenhum tipo de exercício e/ou atividade física, além daquelas que fazem parte desse projeto de pesquisa.

Caso seja sorteado(a) para o grupo controle, pedimos que não faça nenhum tipo de exercício e/ou atividade física durante as próximas oito semanas, quando será necessário que volte ao ambulatório para que possamos repetir os testes. Quando o estudo terminar, se os exercícios se mostrarem benéficos, o(a) senhor(a) está convidado(a) a fazer o mesmo treinamento com a pesquisadora, sem qualquer custo.

O(A) Sr(a) não estará exposto(a) a riscos, a não ser eventual desconforto nos testes, exercícios e relatos de saúde. Espera-se contribuir para a implantação de novas práticas de cuidado dentro do que já lhe é oferecido.

Esta pesquisa é independente de seu tratamento e em nada influenciará caso o(a) senhor(a) não esteja de acordo em participar. Asseguramos que todas as informações prestadas pelo(a) senhor(a) são sigilosas e serão utilizadas somente para esta pesquisa. A divulgação das informações será anônima e em conjunto com as respostas de um grupo de pessoas.

Se o(a) senhor (a) tiver alguma pergunta a fazer antes de decidir, sinta-se à vontade para fazê-la. Alternativamente, posteriormente poderá esclarecer as suas dúvidas com a pesquisadora Charlene Brito de Oliveira pelo telefone (51) 92975877, ou com o Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS pelo telefone (51) 33203345.

Este documento foi revisado e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da PUCRS e o protocolo de aprovação é: CEP 10/05021.

Eu, _____ (nome por extenso do participante), consinto em participar do estudo “Efeitos de exercícios pendulares no equilíbrio de idosos”. Declaro ter recebido uma cópia deste termo de consentimento.

Data:

Assinatura do(a) participante: _____

Nome da Pesquisadora: Charlene Brito de Oliveira

Assinatura da Pesquisadora: _____

APÊNDICE C - Programa de Exercícios

- 1) Alongamentos - Membros Superiores (bíceps, tríceps, grande dorsal e peitoral).
Membros Inferiores (quadríceps, Isquiotibiais, gastrocnêmio e tibial anterior)

- 2) Exercício de levantar-se: passar de sentado para em pé.

Indivíduo sentado, de frente para o espaldar faz o movimento de puxada com extensão de ombro e cotovelo, abaixando e aduzindo escápulas, projetando o tronco para frente e para cima, estendendo quadril e joelhos.

- 3) Exercício de pendulação anterior: em pé, pendular o corpo para frente.

Indivíduo em pé, com talabarte na cintura preso por molas no equipamento ASCENSOR se desequilibra para a frente, direcionando o peso corporal para os antepés.

- 4) Exercícios de pendulação posterior: em pé, pendular o corpo para trás.

Indivíduo em pé, com talabarte apoiando coluna lombar se desequilibra para trás, evitando flexão de tronco, direcionando o peso corporal para a parte dos retropés.

- 5) Alongamentos (Membros Superiores (bíceps, tríceps, grande dorsal e peitoral).
Membros Inferiores (quadríceps, Isquiotibiais, gastrocnêmio e tibial anterior)

ANEXO A - Escala de Equilíbrio Funcional de Berg - Versão Brasileira

Nome _____ Data _____

Local _____ Avaliador _____

Descrição do item ESCORE (0-4)

- 1 . Posição sentada para posição em pé _____
 - 2 . Permanecer em pé sem apoio _____
 - 3 . Permanecer sentado sem apoio _____
 - 4 . Posição em pé para posição sentada _____
 - 5 . Transferências _____
 - 6 . Permanecer em pé com os olhos fechados _____
 - 7 . Permanecer em pé com os pés juntos _____
 - 8 . Alcançar a frente com os braços estendidos _____
 - 9 . Pegar um objeto do chão _____
 10. Virar-se para olhar para trás _____
 11. Girar 360 graus _____
 12. Posicionar os pés alternadamente no degrau _____
 13. Permanecer em pé com um pé à frente _____
 14. Permanecer em pé sobre um pé _____
- Total _____

Instruções gerais

Por favor, demonstrar cada tarefa e/ou dar as instruções como estão descritas. Ao pontuar, registrar a categoria de resposta mais baixa, que se aplica a cada item. Na maioria dos itens, pede-se ao paciente para manter uma determinada posição durante um tempo específico. Progressivamente mais pontos são deduzidos, se o tempo ou a distância não forem atingidos, se o paciente precisar de supervisão (o examinador necessita ficar bem próximo do paciente) ou fizer uso de apoio externo ou receber ajuda do examinador. Os pacientes devem entender que eles precisam manter o equilíbrio enquanto realizam as tarefas. As escolhas sobre qual perna ficar em pé ou qual distância alcançar ficarão a critério do paciente. Um julgamento pobre irá influenciar adversamente o desempenho e o escore do paciente. Os equipamentos necessários para realizar os testes são um cronômetro ou um

relógio com ponteiro de segundos e uma régua ou outro indicador de: 5; 12,5 e 25 cm. As cadeiras utilizadas para o teste devem ter uma altura adequada. Um banquinho ou uma escada (com degraus de altura padrão) podem ser usados para o item 12.

1. Posição sentada para posição em pé

Instruções: Por favor, levante-se. Tente não usar suas mãos para se apoiar.

- () 4 capaz de levantar-se sem utilizar as mãos e estabilizar-se independentemente
- () 3 capaz de levantar-se independentemente utilizando as mãos
- () 2 capaz de levantar-se utilizando as mãos após diversas tentativas
- () 1 necessita de ajuda mínima para levantar-se ou estabilizar-se
- () 0 necessita de ajuda moderada ou máxima para levantar-se

2. Permanecer em pé sem apoio

Instruções: Por favor, fique em pé por 2 minutos sem se apoiar.

- () 4 capaz de permanecer em pé com segurança por 2 minutos
- () 3 capaz de permanecer em pé por 2 minutos com supervisão
- () 2 capaz de permanecer em pé por 30 segundos sem apoio
- () 1 necessita de várias tentativas para permanecer em pé por 30 segundos sem apoio
- () 0 incapaz de permanecer em pé por 30 segundos sem apoio

Se o paciente for capaz de permanecer em pé por 2 minutos sem apoio, dê o número total de pontos para o item

No. 3. Continue com o item No. 4.

3. Permanecer sentado sem apoio nas costas, mas com os pés apoiados no chão ou num banquinho

Instruções: Por favor, fique sentado sem apoiar as costas com os braços cruzados por 2 minutos.

- () 4 capaz de permanecer sentado com segurança e com firmeza por 2 minutos
- () 3 capaz de permanecer sentado por 2 minutos sob supervisão
- () 2 capaz de permanecer sentado por 30 segundos
- () 1 capaz de permanecer sentado por 10 segundos
- () 0 incapaz de permanecer sentado sem apoio durante 10 segundos

4. Posição em pé para posição sentada

Instruções: Por favor, sente-se.

- () 4 senta-se com segurança com uso mínimo das mãos
- () 3 controla a descida utilizando as mãos
- () 2 utiliza a parte posterior das pernas contra a cadeira para controlar a descida
- () 1 senta-se independentemente, mas tem descida sem controle
- () 0 necessita de ajuda para sentar-se

5. Transferências

Instruções: Arrume as cadeiras perpendicularmente ou uma de frente para a outra para uma transferência em pivô. Peça ao paciente para transferir-se de uma cadeira com apoio de braço para uma cadeira sem apoio de braço, e vice-versa. Você poderá utilizar duas cadeiras (uma com e outra sem apoio de braço) ou uma cama e uma cadeira.

- () 4 capaz de transferir-se com segurança com uso mínimo das mãos
- () 3 capaz de transferir-se com segurança com o uso das mãos
- () 2 capaz de transferir-se seguindo orientações verbais e/ou supervisão
- () 1 necessita de uma pessoa para ajudar
- () 0 necessita de duas pessoas para ajudar ou supervisionar para realizar a tarefa com segurança

6. Permanecer em pé sem apoio com os olhos fechados

Instruções: Por favor, fique em pé e feche os olhos por 10 segundos.

- () 4 capaz de permanecer em pé por 10 segundos com segurança
- () 3 capaz de permanecer em pé por 10 segundos com supervisão
- () 2 capaz de permanecer em pé por 3 segundos
- () 1 incapaz de permanecer com os olhos fechados durante 3 segundos, mas mantém-se em pé
- () 0 necessita de ajuda para não cair

7. Permanecer em pé sem apoio com os pés juntos

Instruções: Junte seus pés e fique em pé sem se apoiar.

- () 4 capaz de posicionar os pés juntos independentemente e permanecer por 1 minuto com segurança
- () 3 capaz de posicionar os pés juntos independentemente e permanecer por 1 minuto com supervisão
- () 2 capaz de posicionar os pés juntos independentemente e permanecer por 30 segundos
- () 1 necessita de ajuda para posicionar-se, mas é capaz de permanecer com os pés juntos durante 15 segundos
- () 0 necessita de ajuda para posicionar-se e é incapaz de permanecer nessa posição por 15 segundos

8. Alcançar a frente com o braço estendido permanecendo em pé

Instruções: Levante o braço a 90°. Estique os dedos e tente alcançar a frente o mais longe possível. (O examinador posiciona a régua no fim da ponta dos dedos quando o braço estiver a 90°. Ao serem esticados para frente, os dedos não devem tocar a régua. A medida a ser registrada é a distância que os dedos conseguem alcançar quando o paciente se inclina para frente o máximo que ele consegue. Quando possível, peça ao paciente para usar ambos os braços para evitar rotação do tronco).

- () 4 pode avançar à frente mais que 25 cm com segurança
- () 3 pode avançar à frente mais que 12,5 cm com segurança
- () 2 pode avançar à frente mais que 5 cm com segurança
- () 1 pode avançar à frente, mas necessita de supervisão
- () 0 perde o equilíbrio na tentativa, ou necessita de apoio externo

9. Pegar um objeto do chão a partir de uma posição em pé

Instruções: Pegue o sapato/chinelo que está na frente dos seus pés.

- () 4 capaz de pegar o chinelo com facilidade e segurança
- () 3 capaz de pegar o chinelo, mas necessita de supervisão
- () 2 incapaz de pegá-lo, mas se estica até ficar a 2-5 cm do chinelo e mantém o equilíbrio independentemente
- () 1 incapaz de pegá-lo, necessitando de supervisão enquanto está tentando
- () 0 incapaz de tentar, ou necessita de ajuda para não perder o equilíbrio ou cair

10. Virar-se e olhar para trás por cima dos ombros direito e esquerdo enquanto permanece em pé

Instruções: Vire-se para olhar diretamente atrás de você por cima do seu ombro esquerdo sem tirar os pés do chão. Faça o mesmo por cima do ombro direito. (O examinador poderá pegar um objeto e posicioná-lo diretamente atrás do paciente para estimular o movimento)

- 4 olha para trás de ambos os lados com uma boa distribuição do peso
- 3 olha para trás somente de um lado, o lado contrário demonstra menor distribuição do peso
- 2 vira somente para os lados, mas mantém o equilíbrio
- 1 necessita de supervisão para virar
- 0 necessita de ajuda para não perder o equilíbrio ou cair

11. Girar 360 graus

Instruções: Gire-se completamente ao redor de si mesmo. Pausa. Gire-se completamente ao redor de si mesmo em sentido contrário.

- 4 capaz de girar 360 graus com segurança em 4 segundos ou menos
- 3 capaz de girar 360 graus com segurança somente para um lado em 4 segundos ou menos
- 2 capaz de girar 360 graus com segurança, mas lentamente
- 1 necessita de supervisão próxima ou orientações verbais
- 0 necessita de ajuda enquanto gira

12. Posicionar os pés alternadamente no degrau ou banquinho enquanto permanece em pé sem apoio

Instruções: Toque cada pé alternadamente no degrau/banquinho. Continue até que cada pé tenha tocado o degrau/banquinho quatro vezes.

- 4 capaz de permanecer em pé independentemente e com segurança, completando 8 movimentos em 20 segundos
- 3 capaz de permanecer em pé independentemente e completar 8 movimentos em mais que 20 segundos
- 2 capaz de completar 4 movimentos sem ajuda
- 1 capaz de completar mais que 2 movimentos com o mínimo de ajuda
- 0 incapaz de tentar, ou necessita de ajuda para não cair

13. Permanecer em pé sem apoio com um pé à frente

Instruções: (demonstre para o paciente) Coloque um pé diretamente à frente do outro na mesma linha; se você achar que não irá conseguir, coloque o pé um pouco mais à frente do outro pé e levemente para o lado.

- () 4 capaz de colocar um pé imediatamente à frente do outro, independentemente, e permanecer por 30 segundos
- () 3 capaz de colocar um pé um pouco mais à frente do outro e levemente para o lado, independentemente, e permanecer por 30 segundos
- () 2 capaz de dar um pequeno passo, independentemente, e permanecer por 30 segundos
- () 1 necessita de ajuda para dar o passo, porém permanece por 15 segundos
- () 0 perde o equilíbrio ao tentar dar um passo ou ficar de pé

14. Permanecer em pé sobre uma perna

Instruções: Fique em pé sobre uma perna o máximo que você puder sem se segurar.

- () 4 capaz de levantar uma perna independentemente e permanecer por mais que 10 segundos
- () 3 capaz de levantar uma perna independentemente e permanecer por 5-10 segundos
- () 2 capaz de levantar uma perna independentemente e permanecer por mais que 3 segundos
- () 1 tenta levantar uma perna, mas é incapaz de permanecer por 3 segundos, embora permaneça em pé independentemente
- () 0 incapaz de tentar, ou necessita de ajuda para não cair
- () Escore total (Máximo = 56)

ANEXO B- Protocolo de aprovação do CEP/PUCRS

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

OF.CEP-468/10

Porto Alegre, 23 de abril de 2010.

Senhor Pesquisador,

O Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS apreciou e aprovou seu protocolo de pesquisa registro CEP 10/05021 intitulado **"Efeitos de exercícios pendulares no equilíbrio de idosos"**.

Salientamos que seu estudo pode ser iniciado a partir desta data.

Os relatórios parciais e final deverão ser encaminhados a este CEP.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Rodolfo Herberto Schneider
Coordenador do CEP-PUCRS

Ilmo. Sr.
Prof. Irenio Gomes da Silva Filho
IGG
Nesta Universidade

PUCRS

Campus Central
Av. Ipiranga, 6690 - 3º andar - CEP: 90610-000
Sala 314 - Fone Fax: (51) 3320-3345
E-mail: cep@pucrs.br
www.pucrs.br/prppg/cep