

# Comparação do controle postural em cinco tarefas de equilíbrio e a relação dos riscos de quedas entre idosas e adultas jovens

*Comparison of postural control in five tasks of balance and relation of risk of falls between older and young adult women*

*Comparación del control postural en cinco tareas de equilibrio y la relación de los riesgos de caídas entre ancianas y adultas jóvenes*

André Wilson de Oliveira Gil<sup>1</sup>, Rubens Alexandre da Silva<sup>2</sup>, Marcio Rogério de Oliveira<sup>3</sup>, Carlos Eduardo Carvalho<sup>4</sup>, Deise Aparecida de Almeida Pires Oliveira<sup>5</sup>

**RESUMO** | O envelhecimento é um processo natural que acarreta mudanças intrínsecas e extrínsecas ao organismo. O objetivo é analisar cinco tarefas de equilíbrio postural em idosas através da Plataforma de força, correlacionando com o risco de quedas avaliado pelo teste Timed Up and Go (TUG). Participaram do estudo 43 idosos e 40 adultos jovens, todos do sexo feminino, que foram avaliadas em uma plataforma de força com um protocolo padrão: descalças, com os braços ao longo do corpo nas tarefas bipodal e semitandem, ambos olhos abertos e fechados, apoio unipodal utilizando o centro de oscilação postural (COP) e as velocidades nos eixos anteroposterior (Vel AP) e médio-lateral (Vel ML). Após 5 minutos de descanso, realizou-se o TUG. Os resultados mostraram que as idosas tiveram maior instabilidade postural ( $p < 0.05$ ) em relação às adultas jovens, e a tarefa que mais desafiou o equilíbrio foi o apoio unipodal COP 10,02 (cm<sup>2</sup>) Vel AP 3,00 (cm/s) e Vel ML 3,32 (cm/s), e as idosas tiveram um tempo médio no TUG de 9,01 segundos considerando um baixo risco de quedas. Conclusão: Idosas apresentam um maior déficit no equilíbrio em relação às jovens, sendo a tarefa de apoio UNP a que mais apresentou desafios no controle postural

das duas populações. Idosas saudáveis apresentaram um baixo risco para as quedas, nenhuma correlação foi encontrada entre o equilíbrio postural através da plataforma de força e risco de quedas do TUG.

**Descritores** | Equilíbrio Postural; Acidentes por Quedas; Envelhecimento.

**ABSTRACT** | Aging is a natural process, which involves intrinsic and extrinsic changes in the organism. The objective is to analyze five tasks of postural balance in older women through the strength platform, correlating them with risk of falls evaluated by the Timed Up & Go Test (TUGT). Participants of this study were 43 older women and 40 young adult women. They were evaluated on a force platform with a standard protocol: barefoot with arms along the body in Semi-Tandem and bipedal stances, with both eyes open and then closed, unipedal support using the postural sway of the center of pressure (COP) and the velocities in the anteroposterior axis (AP) and medial-lateral (ML). After 5 minutes of rest, TUGT was applied. The results showed that older women had greater postural instability ( $p < 0.05$ ) than younger women. The

<sup>1</sup>Discente de Educação Física do Programa de Pós-Graduação Associado da Universidade Estadual de Londrina e da Universidade Norte do Paraná (UEL/Unopar). Pesquisador no Centro de Pesquisa em Ciências da Saúde do Laboratório de Avaliação Funcional e Performance Motora Humana (Lafup) da Universidade Norte do Paraná (Unopar) – Londrina (PR), Brasil.

<sup>2</sup>Docente titular do Programa de Pós-Graduação Associado da Universidade Estadual de Londrina e da Universidade Norte do Paraná (UEL/Unopar) – Londrina (PR), Brasil. Pesquisador no Centro de Pesquisa em Ciências da Saúde do Laboratório de Avaliação Funcional e Performance Motora Humana (Lafup) da Universidade Norte do Paraná (Unopar) – Londrina (PR), Brasil.

<sup>3</sup>Discente de Ciências da Reabilitação do Programa de Pós-Graduação Associado da Universidade Estadual de Londrina e da Universidade Norte do Paraná (UEL/Unopar). Pesquisador no Centro de Pesquisa em Ciências da Saúde do Laboratório de Avaliação Funcional e Performance Motora Humana (Lafup) da Universidade Norte do Paraná (Unopar) – Londrina (PR), Brasil.

<sup>4</sup>Pesquisador no Centro de Pesquisa em Ciências da Saúde do Laboratório de Avaliação Funcional e Performance Motora Humana (Lafup) da Universidade Norte do Paraná (Unopar) – Londrina (PR), Brasil.

<sup>5</sup>Docente titular do Programa de Pós-Graduação Associado da Universidade Estadual de Londrina e da Universidade Norte do Paraná (UEL/Unopar) – Londrina (PR), Brasil.

most challenging task for balance was unipedal support COP: 10.02(cm<sup>2</sup>); AP velocity: 3.00 (cm/s); ML velocity: 3.32 (cm/s). Older women needed a mean time of 9.01 seconds in the TUGT, considering a low risk of falls. Conclusion: Older women present a higher deficit in their balance compared with young women, so as Unipedal Stance Test (UPST) task was the most challenging for postural control of the two populations. Healthy older women presented a low risk for falls. No correlation was found between postural balance through the force platform and risk of falls during the TUGT.

**Keywords** | Postural Balance; Accidental Falls; Aging.

**RESUMEN** | El envejecimiento es un proceso natural, lo cual conlleva cambios intrínsecos e extrínsecos en el organismo. El objetivo es analizar cinco tareas de equilibrio postural en ancianas por medio de la plataforma de fuerza, presentándose correlación con el riesgo de caídas evaluado por el Timed Up and Go Test (TUGT). Participaron del estudio 43 ancianas y 40 adultas jóvenes, las cuales fueron evaluadas en una plataforma de fuerza con un

protocolo patrón: descalzas, con los brazos al largo del cuerpo en las tareas bipodal y semi-tandem, ambos ojos abiertos y cerrados, apoyo unipodal utilizando el centro de oscilación postural (COP) y las velocidades en los ejes *anteroposterior* (Vel AP) y mediolateral (Vel ML). Después de 5 minutos de descanso, se realizó el TUGT. Los resultados presentaron que las ancianas tuvieron mayor inestabilidad postural ( $p < 0.05$ ) en relación a las adultas jóvenes, y la tarea que más desafió el equilibrio fue el apoyo unipodal COP 10,02 (cm<sup>2</sup>) Vel AP 3,00 (cm/s) y Vel ML 3,32 (cm/s), y las ancianas tuvieron un tiempo medio en el TUGT de 9,01 segundos considerando bajo riesgo de caídas. La conclusión es que ancianas presentan mayor déficit en el equilibrio en relación a las jóvenes, siendo la tarea de apoyo UNP la que más presentó desafíos en el control postural de las dos poblaciones. Ancianas saludables presentaron bajo riesgo para las caídas, ninguna correlación fue encontrada entre el equilibrio postural por medio de la plataforma de fuerza y riesgo de caídas del TUGT.

**Palabras clave** | Equilibrio Postural; Accidentes por Caídas; Envejecimiento.

## INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo complexo e multifatorial influenciado por fatores genéticos e não genéticos<sup>1</sup>. Durante esse processo ocorrem alterações morfológicas, funcionais e bioquímicas que alteram progressivamente o organismo humano, tornando-o mais suscetível às agressões intrínsecas e extrínsecas, sendo as quedas um grande agravante da saúde dos idosos<sup>2</sup>. O risco de quedas vem se apresentando como um grave problema para essa população. Um terço dos adultos acima de 65 anos experimentam uma situação de queda e 60% desses indivíduos são expostos a uma lesão do sistema musculoesquelético<sup>3,4</sup>. Cerca de 10% das quedas resultam em problemas graves e internamento hospitalar, sendo que 50% das internações correspondem a fraturas do quadril e 13% corresponde a fraturas do braço. Mais de 90% das fraturas de quadril são relacionadas a quedas recorrentes<sup>5</sup>, onde o sexo feminino é comumente mais afetado<sup>6</sup>.

Devido à problemática das quedas, diversos métodos têm sido desenvolvidos para avaliar o equilíbrio; esses métodos incluem desde observações qualitativas do movimento, questionários, escalas de medida, testes funcionais até sistemas integrados para avaliação de alta complexidade com uso de plataformas de forças.

Cada método tem vantagem e desvantagem; e assim cada qual fornece uma informação complementar ao outro<sup>7</sup>. Testes funcionais para analisar o risco de quedas é comumente avaliado pelo teste Timed Up and Go (TUG), amplamente utilizado devido a sua fácil aplicabilidade e baixo custo<sup>8</sup>. Já o uso de equipamento de alta tecnologia, como a plataforma de força, tem sido amplamente empregado para determinar os mecanismos biomecânicos e neuromusculares envolvidos no sistema de controle postural para manutenção do equilíbrio e prevenção de quedas. Suas medidas são oriundas desse sistema, como os movimentos do centro de pressão, sensíveis e fidedignos aos déficits de equilíbrio postural<sup>9</sup>.

Embora alguns estudos correlacionaram as medidas da plataforma de força com testes funcionais de equilíbrio<sup>10,11</sup>, nenhum até o momento efetuou uma análise representativa das cinco tarefas de equilíbrio dentro dessa relação; e principalmente para comparação discriminatória entre idosas e adultas jovens. A caracterização das condições avaliadas nas cinco tarefas pode contribuir com vários desfechos e auxiliar em programas de avaliação e intervenção para idosas. Todavia, é bastante pertinente averiguar as diferenças no equilíbrio postural de mulheres devido às alterações neurofisiológicas impostas pelo processo de envelhecimento e pelo aparecimento de doenças,

como a osteoporose, que podem prejudicar o equilíbrio e aumentar o risco de quedas<sup>12</sup>.

Este estudo teve por objetivo principal comparar o equilíbrio postural entre mulheres idosas e adultas jovens mediante tarefas de equilíbrio sobre a plataforma de força e os riscos de quedas por meio do TUG, e determinar a relação entre as medidas do teste funcional e as principais variáveis de equilíbrio oriundas de cinco tarefas experimentais. Nossa primeira hipótese é que existem diferenças entre as faixas etárias (idosas *versus* adultas jovens) para as medidas de equilíbrio e testes funcionais; enquanto a segunda hipótese é associada à existência de relação entre algumas dessas variáveis.

## METODOLOGIA

O tamanho da amostra foi determinado com o auxílio do programa BioEstat 5.0, utilizando valores de média e desvio padrão na TUG relatados em um estudo de Sabchuk et al. (2012)<sup>8</sup>:  $7,93 \pm 1,97$  segundos para adultos mais saudáveis e  $5,22 \pm 0,67$  para adultos jovens saudáveis. Considerando um intervalo de confiança de 99%, 5% de alfa e 99% de potência de teste, a amostra mínima foi determinada como sendo 22 em cada grupo, nesse caso, o recrutamento ocorreu com uma amostra maior a fim de que não houvesse perda amostral.

Todas as participantes foram voluntárias e do sexo feminino. Participaram 43 idosas fisicamente independentes com faixa etária acima de 60 anos, e 40 adultas jovens com idade entre 18 a 30 anos selecionadas na comunidade universitária.

Os critérios de elegibilidade para inclusão da população idosa foram: ter idade igual ou superior a 60 anos, não ter sofrido quedas no último ano, ser fisicamente independente e ter o status cognitivo menor ou igual a 19, conforme a sua escolaridade, de acordo com o questionário do Mini Exame do Estado Mental (MEEM)<sup>13</sup>. Para o grupo jovem, os critérios foram: ter idade entre 18 a 30 anos e não ter realizado nenhum tipo de exercício físico orientado nos últimos três meses. Os critérios de exclusão se aplicam aos dois grupos: apresentar alguma lesão incapacitante no membro inferior, distúrbio osteomioarticular de qualquer natureza e não conseguir realizar algum dos testes. Os participantes foram orientados sobre o estudo e, após as explicações, todos os indivíduos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da instituição sob parecer nº 276.702.

Após a assinatura os participantes respondiam o questionário MEEM, realizavam o teste de equilíbrio sobre a plataforma de força e, em seguida, o TUG após um intervalo de 5 minutos.

Sobre a plataforma de força (Biomec 400, EMG System do Brasil), foram realizadas cinco condições de equilíbrio postural. A ordem de cada tarefa foi sorteada pelo próprio participante e todos foram familiarizados com cada condição de equilíbrio, a partir do protocolo experimental; três tentativas de 30 segundos, com 30 segundos de repouso, foram realizadas extraíndo a média das tentativas para análise. O teste de apoio unipodal (UNP) realizado de olhos abertos com perna de preferência; o apoio bipodal era executado pela participante tanto com os olhos abertos (BOA) quanto com os olhos fechados (BOF); e o apoio semitandem realizado com o calcanhar do pé que se encontrava à frente afastado 2,5cm do hálux que estivesse atrás sobre a plataforma, com os olhos abertos (STOA) e fechados (STOF)<sup>14</sup>.

Para todas as condições de equilíbrio, os sinais da força de reação do solo resultaram das medidas da plataforma e foram coletados em uma amostragem de 100 Hz. Esses sinais foram filtrados com o filtro Butterworth passa-baixa de segunda ordem a 35 Hz, convertidos por meio de uma análise estabilográfica, que se compilou com as rotinas do Matlab (The MathWorks) a fim de extrair todos os parâmetros de equilíbrio associados aos movimentos do centro de pressão dos pés (COP).

Esses parâmetros foram caracterizados no tempo e na frequência como: intervalo de 95% da área elipse do COP (A-COP em cm<sup>2</sup>), velocidade média de oscilação do COP (Vel em cm/s) nas direções de movimento anteroposterior (A/P) e médio-lateral (M/L)<sup>11</sup>.

Em relação ao risco de quedas (TUG), os grupos foram divididos após a realização do teste de acordo com o tempo gasto para realizá-lo – menos de 10 segundos: baixo risco de quedas; 10 a 20 segundos: médio risco de quedas, e acima de 20 segundos: alto risco de quedas<sup>15</sup>.

## Análise estatística

A normalidade dos dados foi verificada através do teste de Shapiro-Wilk. Para averiguar a diferença entre as características antropométricas utilizou-se o teste t independente e, por conseguinte, para analisar possível influência do IMC sobre as variáveis do equilíbrio, realizou-se Ancova de um fator. O teste Two-way Anova verificou diferenças entre as variáveis do equilíbrio para

os dois grupos, e o *post hoc* de Bonferroni determinou o local das diferenças.

Para observar se existe correlação entre as variáveis da plataforma e o TUG, foi empregada a correlação de Pearson para ambos os grupos (idosas e jovens). O pacote estatístico utilizado foi o GraphPad Prism versão 5.0. A significância adotada para este estudo foi de ( $p < 0,05$ ).

**RESULTADOS**

A Tabela 1 apresenta as características antropométricas entre os dois grupos (idosas e jovens), para idade, peso, altura e IMC demonstrando a heterogeneidade entre ambos. Após ajuste do modelo, não foi observada associação ( $p > 0,05$ ) entre o valor do IMC e as variáveis da plataforma de equilíbrio nos dois grupos.

Tabela 1. Características antropométricas

	Idosas (n=43) Média (DP)	Jovens (n=40) Média (DP)	Valor do $\rho$
Idade (anos)	68 (5,3)	21(3,2)	0,001*
Peso (kg)	63,5 (11,8)	61,5 (12,0)	0,001*
Altura (cm)	1,52±0,06	1,63 (0,05)	0,001*
IMC (kg/cm <sup>2</sup> )	27,10 (4,03)	23,11 (4,66)	0,001*

DP: desvio padrão; IMC: índice de massa corpórea

Observaram-se diferenças significativas na comparação entre o equilíbrio postural de idosas e jovens para as tarefas, sendo que os valores da Tabela 2 demonstram que as idosas apresentam um pior equilíbrio postural em relação às jovens. As idosas obtiveram valores superiores na maioria das tarefas experimentais, porém, a tarefa que mais imprimiu dificuldades para ambos os grupos foi o apoio UNP seguido pela STOF e STOA (Gráfico 1).

Tabela 2. Análise do equilíbrio postural e Two-way Anova

	Plataforma de Força Média (DP)		Two-way Anova
Variáveis (Condições)	Idosas (n=43)	Jovens (n=40)	Valor do $\rho$
COP (BOA)	1,23(0,99)	1,00(0,36)	$\rho > 0,05$
VEL AP (BOA)	0,71(0,13)	0,68(0,12)	$\rho > 0,05$
VEL ML (BOA)	0,52(0,10)	0,57(0,12)	$\rho > 0,05$
COP (BOF)	1,24(0,61)	1,19(0,90)	$\rho > 0,05$
VEL AP (BOF)	0,82(0,03)	0,82(0,19)	$\rho > 0,05$
VEL ML (BOF)	0,52(0,11)	0,50(0,06)	$\rho > 0,05$

(continua)

Tabela 2. Continuação

	Plataforma de Força Média (DP)		Two-way Anova
Variáveis (Condições)	Idosas (n=43)	Jovens (n=40)	Valor do $\rho$
COP (STOA)	4,65(2,50)	4,48(1,94)	$\rho > 0,05$
VEL AP (STOA)	1,43(0,04)	1,27(0,29)	$\rho > 0,05$
VEL ML (STOA)	1,45(0,03)	1,17(0,26)	$\rho < 0,001^*$
COP (STOF)	6,17(3,37)	5,95(2,10)	$\rho > 0,05$
VEL AP (STOF)	1,93(0,10)	1,83(0,46)	$\rho > 0,05$
VEL ML (STOF)	2,04(0,40)	1,89(0,63)	$\rho > 0,05$
COP (UNI)	10,05(3,73)	7,67(2,65)	$\rho < 0,001^*$
VEL AP (UNP)	3,00(0,84)	2,27(0,53)	$\rho < 0,001^*$
VEL ML (UNP)	3,32(0,73)	2,47(0,67)	$\rho < 0,001^*$

AP: anteroposterior; BOA: bipodal olhos abertos; BOF: bipodal olhos fechados; COP: centro de oscilação postural; DP: desvio padrão; ML: médio-lateral;  $\rho > 0,05$ : nenhuma significância; STOA: semitandem olhos abertos; STOF: semitandem olhos fechados; UNP: unipodal olhos abertos; Vel: velocidade do COP

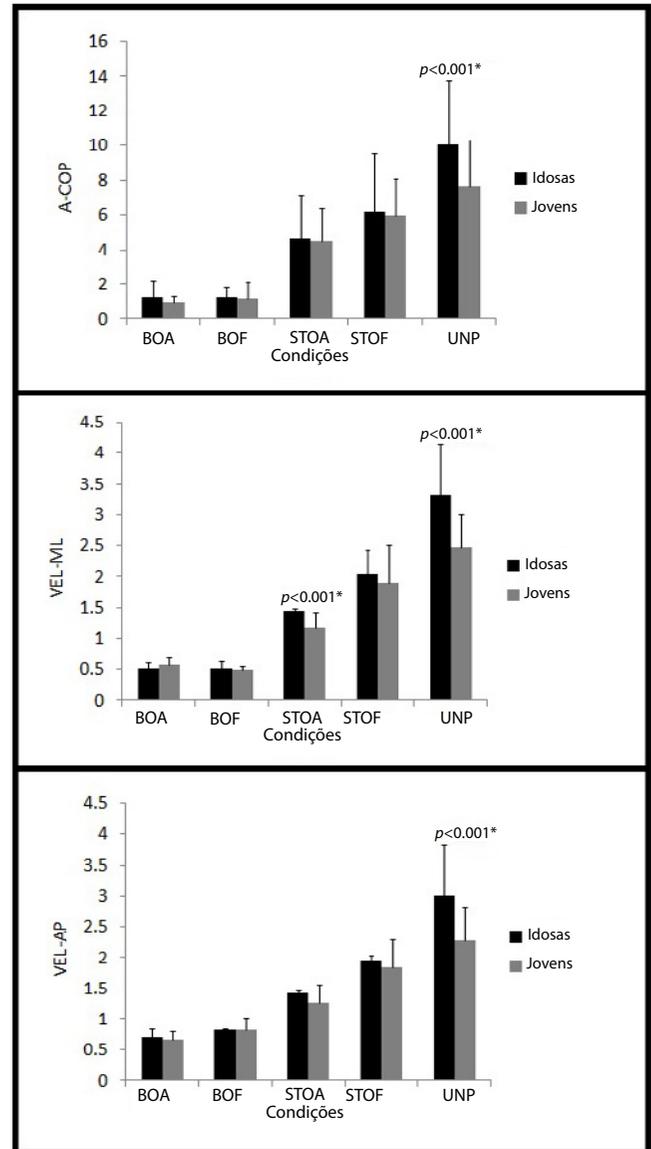


Gráfico 1. Comparação entre dois grupos experimentais

Para as correlações entre os dois instrumentos na população idosa e adulta jovem, nenhuma relação foi encontrada. A maior correlação encontrada para as idosas foi de -0,21 e para as jovens de -0,17. Os valores das correlações entre plataforma de força e TUG são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Correlação de Pearson entre o TUG e as variáveis da plataforma de força

Variáveis (Condições)	r Pearson's (valor do p)	
	Idosas (n=43)	Jovens (n=40)
COP (BOA)	0,09(0,56)	0,12(0,43)
VEL A/P (BOA)	-0,08(0,60)	0,02(0,88)
VEL M/L (BOA)	-0,21(0,17)	0,03(0,81)
COP (BOF)	-0,21(0,16)	-0,09(0,56)
VEL A/P (BOF)	-0,17(0,63)	-0,07(0,63)
VEL M/L (BOF)	-0,16(0,29)	-0,02(0,86)
COP (STOA)	0,01(0,94)	-0,24(0,12)
VEL A/P (STOA)	-0,06(0,69)	-0,17(0,29)
VEL M/L (STOA)	-0,08(0,57)	0,15(0,92)
COP (STOF)	-0,04(0,79)	-0,20(0,20)
VEL A/P (STOF)	0,07(0,63)	-0,17(0,29)
VEL M/L (STOF)	-0,10(0,51)	-0,06(0,70)
COP (UNI)	-0,0,6(0,68)	0,08,(0,51)
VEL A/P (UNI)	0,12(0,42)	0,08(0,60)
VEL M/L (UNI)	0,04(0,75)	0,13(0,40)

AP: anteroposterior; BOA: bipodal olhos abertos; BOF: bipodal olhos fechados; COP: centro de oscilação postural; DP: desvio padrão; ML: médio-lateral; p>0,05: nenhuma significância; STOA: semitandem olhos abertos; STOF: semitandem olhos fechados; UNP: unipodal olhos abertos, Vel: velocidade do COP

Em relação ao risco de quedas avaliado através do TUG, as idosas realizaram um tempo médio de 9,01 contra 7,71 das jovens. Valores de referência denotam um baixo risco para quedas em ambos os grupos.

## DISCUSSÃO

Nos resultados encontrados a partir da comparação entre os grupos verificam-se pior equilíbrio postural das idosas em relação às jovens e um baixo risco de quedas em ambos os grupos; resultados esses que suportam nossa primeira hipótese. Entretanto, fraca relação foi encontrada entre o TUG e as medidas de equilíbrio nos dois grupos, resultado que refuta nossa segunda hipótese. Vale ressaltar que, para a maior instabilidade encontrada nas idosas, o próprio processo de envelhecimento altera a organização do controle postural, (sistema musculoesquelético, sistema somatossensorial e o sistema vestibular) e a cada nova

postura, as diminuições das informações destes sistemas podem comprometer o equilíbrio postural aumentando a instabilidade do indivíduo idoso<sup>16,17</sup>. Todavia, as diferenças encontradas entre os grupos para as variáveis investigadas e explicadas, com boa parte pelo processo de envelhecimento, não generalizam uma relação direta entre essas variáveis (medidas de COP oriundas de sinais biológicos *versus* TUG oriundo de um único domínio de medida que é igual ao tempo de performance).

Em relação às condições de equilíbrio notou-se que o apoio UNP é a tarefa que mais imprimiu dificuldade aos dois grupos de participantes, seguido pelo STOF, STOA, BOF e BOA nas variáveis do COP. No trabalho de da Silva et al.<sup>18</sup>, em que avaliam idosos e jovens, verifica-se a confiabilidade do apoio UNP na plataforma de força para discriminar o equilíbrio postural entre essas populações. De maneira geral, o estudo afirmou que essa é uma ferramenta sensível e consegue diferenciar essas populações. Dessa forma, o apoio UNP causa mais adversidade, o que dificulta a permanência do indivíduo em sua base de suporte<sup>18</sup>.

Esse fato se deve à manutenção da postura que está diretamente relacionada com a força exercida pela gravidade, uma vez que gera um torque sobre a articulação do tornozelo, acelerando o corpo, o que causa mais instabilidade postural. No apoio UNP isso se intensifica quando o indivíduo se mantém em apenas um membro, explorando ainda mais o controle postural<sup>19</sup>. Michikawa et al.<sup>20</sup> relataram que o apoio UNP é a tarefa que mais prediz a fragilidade da população idosa, baseando-se em três pontos: o tempo de permanência na posição, a associação do tempo em eventos negativos, como as quedas, e a melhora do tempo após protocolos de intervenção<sup>20</sup>.

Não foi apresentada nenhuma relação entre TUG e a plataforma de força, tanto no grupo de idosas quanto nas adultas jovens, o que vem de encontro a alguns estudos<sup>21-23</sup>. Esses estudos apresentaram diversidade nos desfechos funcionais, tais como testes e escalas de equilíbrio, correlacionando com a oscilação postural identificada em equipamentos de alta tecnologia, como plataforma de força, constatando pouca ou nenhuma relação, o que pode demonstrar que esses testes funcionais não conseguem se aprofundar no âmbito neuromuscular do equilíbrio<sup>24</sup>.

Em contrapartida, o estudo de Sabchuk et al.<sup>8</sup>, em que foram avaliados 21 jovens e 18 idosos utilizando o TUG e a plataforma de força, apresentou uma correlação de (r=0,45), o que contradiz nossos resultados – concluindo que este estudo fornece informações semelhantes entre esses métodos de avaliação. Contudo, os autores

relatam que há uma dificuldade quanto à capacidade de identificar pequenos ajustes posturais, o que pode ser verificado com equipamentos de alta tecnologia, como a plataforma de força<sup>25</sup>.

Com os valores de 9,01 segundos no TGU, as idosas apresentaram baixo risco de quedas, concordando com uma pesquisa de metanálise que verificou 21 estudos sobre os valores de referência do TGU, constatando que os valores de normalidade, ou seja, baixo risco de quedas em indivíduos acima de 60 anos, se encontra em torno de 9,04 segundos<sup>26</sup>. Na ausência de um instrumento de alta tecnologia, como a plataforma de força, o TUG pode ser utilizado para avaliação do risco de quedas e análise do equilíbrio postural. É importante ressaltar que existem vários instrumentos que averiguam o equilíbrio postural, não somente o TUG e a PF. Dessa forma, esses resultados auxiliam os profissionais da área da saúde para uma melhor tomada de decisão no momento de escolha a fim de avaliar os potenciais riscos de quedas apresentados pelos idosos, e assim proporcionar soluções preventivas para diminuição desse fenômeno<sup>27,28</sup>.

Sob uma perspectiva futura pode-se investigar o efeito das tarefas cognitivas no desempenho do equilíbrio postural, o risco de quedas, a análise do grupo de idosas com quedas recorrentes e o grupo de idosas dependentes, a fim de ampliar a visão sobre o envelhecimento e o risco de quedas, possibilitando, dessa forma, o planejamento de prevenções de acidentes para essa população.

## CONCLUSÃO

As idosas apresentaram um maior déficit no equilíbrio em relação às jovens. Entretanto, a tarefa de apoio unipodal apresentou maiores desafios no controle postural tanto para idosas quanto para jovens. Nenhuma correlação foi encontrada entre o equilíbrio postural (plataforma de força) e o risco de quedas (TUG) em ambos os grupos.

## REFERÊNCIAS

- Bloss CS, Pawlikowska L, Schork NJ. Contemporary human genetic strategies in aging research. *Ageing Res Rev.* 2011;10(2):191-200. doi: 10.1016/j.arr.2010.07.005.
- Carvalho ET Filho. Fisiologia do envelhecimento. In: Papaleo M Neto. *Gerontologia: a velhice e o envelhecimento em visão globalizada.* São Paulo: Atheneu; 2005. p. 60-9.
- Vieira ER, Freund-Heritage R, Costa BR. Risk factors for geriatric patient falls in rehabilitation hospital settings: a systematic review. *Clin Rehabil.* 2011;25(9):788-99. doi: 10.1177/0269215511400639.
- Kannus P, Sievanen H, Palvanen M, Jarvinen T, Parkkari J. Prevention of falls and consequent injuries in elderly people. *Lancet.* 2005;366(9500):1885-93. doi: 10.1016/S0140-6736(05)67604-0.
- Bergeron E, Clement J, Lavoie A, Ratte S, Bamvita JM, Aumont F, et al. A simple fall in the elderly: not so simple. *J Trauma.* 2006;60(2):268-73. doi: 10.1097/01.ta.0000197651.00482.c5.
- Tinetti ME, Kumar C. The patient who falls: "It's always a trade-off". *JAMA.* 2010;303(3):258-66. doi: 10.1001/jama.2009.2024.
- Cote KP, Brunet ME, Gansneder BM, Shultz SJ. Effects of pronated and supinated foot postures on static and dynamic postural stability. *J Athl Train.* 2005;40(1):41-6.
- Sabchuk RAC, Bento PCB, Rodacki ALF. Comparação entre testes de equilíbrio de campo e plataforma de força. *Rev Bras Med Esporte.* 2012;18(6):404-8.
- Duarte M, Freitas SMSF. Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. *Rev Bras Fisioter.* 2010;14(3):183-92.
- Gil AWO, Oliveira MR, Coelho VA, Carvalho CE, Teixeira DC, da Silva RA Jr. Relationship between force platform and two functional tests for measuring balance in the elderly. *Rev Bras Fisioter.* 2011;15(6):429-35.
- Silva RA, Bilodeau M, Parreira RB, Teixeira DC, Amorim CF. Age-related differences in time-limit performance and force platform-based balance measures during one-leg stance. *J Electromyogr Kinesiol.* 2013;23(3):634-9.
- Burke TN, França FJR, Meneses SR, Cardoso VI, Pereira RM, Danilevicius CF, et al. Postural control among elderly women with and without osteoporosis: is there a difference? *Sao Paulo Med J.* 2010;128(4):219-24. doi: 10.1590/S1516-31802010000400009.
- Brasil. Ministério da Saúde. *Envelhecimento e saúde da pessoa idosa.* Brasília: Ministério da Saúde; 2007.
- Oliveira MR, Silva RA, Dascal JB, Teixeira DC. Effect of different types of exercise on postural balance in elderly women: randomized controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr.* 2014;59(3):506-14. doi: 10.1016/j.archger.2014.08.009.
- 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.
- Landry M, Campbell SA, Morris K, Aguilar CO. Dynamics of an inverted pendulum with delayed feedback control. *SIAM J Appl Dyn Syst.* 4(2), 333-51. doi: 10.1137/030600461.
- Winter DA. Human balance and posture control during standing and walking. *Gait Posture.* 1995;3(4):193-214. doi: 10.1016/0966-6362(96)82849-9.
- Silva RA, Lariviere C, Arsenault AB, Nadeau S, Plamondon A. The comparison of wavelet- and Fourier-based electromyographic indices of back muscle fatigue during dynamic contractions: validity and reliability results. *Electromyogr Clin Neurophysiol.* 2008;48(3-4):147-62.

19. Cnyrim C, Mergner T, Maurer C. Potential roles of force cues in human stance control. *Exp Brain Res.* 2009;194(3):419-33. doi: 10.1007/s00221-009-1715-7.
20. Michikawa T, Nishiwaki Y, Takebayashi T, Toyama Y. One-leg standing test for elderly population. *J Orthop Sci.* 2009;14(5):675-85. doi: 10.1007/s00776-009-1371-6.
21. Parreira RB, Amorim CF, Gil AW, Teixeira DC, Bilodeau M, da Silva RA. Effect of trunk extensor fatigue on the postural balance of elderly and young adults during unipodal task. *Eur J Appl Physiol.* 2013;113(8):1989-96. doi: 10.1007/s00421-013-2627-6.
22. Hughes MA, Duncan PW, Rose DK, Chandler JM, Studenski SA. The relationship of postural sway to sensorimotor function, functional performance, and disability in the elderly. *Arch Phys Med Rehabil.* 1996;77(6):567-72. doi: 10.1016/S0003-9993(96)90296-8.
23. Nguyen UD, Kiel DP, Li W, Galica AM, Kang H, Casey VA, et al. Correlations of clinical and laboratory measures of balance in older men and women. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2012;64(12):1895-902. doi: 10.1002/acr.21783.
24. Hayashi D, Gonçalves CG, Parreira RB, Fernandes KB, Teixeira DC, da Silva RA, et al. Postural balance and physical activity in daily life (PADL) in physically independent older adults with different levels of aerobic exercise capacity. *Arch Gerontol Geriatr.* 2012;55(2):480-5. doi: 10.1016/j.archger.2012.04.009.
25. Lin D, Seol H, Nussbaum MA, Madigan ML. Reliability of COP-based postural sway measures and age-related differences. *Gait Posture.* 2008;28(2):337-42. doi: 10.1016/j.gaitpost.2008.01.005.
26. Bohannon R. Reference values for the timed up and go test: a descriptive meta-analysis. *J Geriatr Phys Ther.* 2006;29(2):64-8.
27. 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. doi: 10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x.
28. Alfieri FM, Ribeiro M, Gatz LS, Ribeiro CPC, Battistella LR. Uso de testes clínicos para verificação do controle postural em idosos saudáveis submetidos a programas de exercícios físicos. *Acta Fisiatr.* 2010;17(4):153-8.