

Artigo Original

Sensibilidade da Escala de Equilíbrio de Berg em indivíduos com osteoartrite

Ana Carolina da Silva Souza
Gilmar Moraes Santos

*Centro da Ciência da Saúde e do Esporte, Departamento de Fisioterapia,
UDESC - Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil*

Resumo: Este estudo teve objetivo de analisar a sensibilidade e especificidade da Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) em detectar o risco de queda em indivíduos com osteoartrite de joelho (OAJ). Verificar a associação entre a capacidade funcional, grau de OAJ, quadro algico, índice de medo de cair e histórico de queda com o escore da EEB. Participaram 69 indivíduos com OAJ. Foram analisados os pontos de corte 45, 47, 49, 51 e 53 pontos da EEB, quanto à sensibilidade e especificidade do teste. Utilizou-se a escala analógica visual e os questionários WOMAC e Índice de preocupação em cair (FES-I). Os resultados evidenciaram diferença significativa ($p=0,001$) no escore da EEB entre os indivíduos com OAJ com e sem história de queda. A EEB apresentou correlação com Womac, FES-I, histórico de queda e grau de OAJ. A EEB não apresentou um ponto de corte ideal para indivíduos com OAJ. Contudo, a escala é sensível às diferenças individuais nesta população.

Palavras-chave: osteoartrite; equilíbrio postural; sensibilidade; especificidade.

Sensitivity of the berg balance scale in patients with osteoarthritis

Abstract: The study has aim of analyze the sensitivity of the (BBS) to detect the risk of falling in individuals with knee osteoarthritis (KOA), and to investigate an association between functional capacity, KOA degree, pain, index of fear of falling, and history of falls with the BBS score. Method: Participants were 69 individuals with KOA. The BBS 45, 47, 49, 51 and 53 cut-off points were used to analyze sensitivity and specificity of the test. The WOMAC questionnaire, Falls Efficacy Scale International (FES-I) and visual analog scale were herein used. The results showed significant differences between the KOA groups with and without history of falls. The BBS showed a strong correlation between the Womac and the FES-I, and moderate correlation between history of falls and KOA degree. The BBS did not show an ideal cut-off point for individuals with KOA. However, the scale is sensitive to individual differences in this population.

Keywords: osteoarthritis; postural balance; sensitivity; specificity.

Introdução

Atualmente, a osteoartrite está se transformando na causa mais comum de incapacidade funcional e debilidade a partir da meia idade (acima dos 45 anos), afetando 30-40% desta população (FELSON, 1996; KIM et al., 2010, MICHAEL et al., 2010). A osteoartrite do joelho (OAJ) apresenta repercussões clínicas relevantes e acomete entre 17% e 30% dos idosos acima de 65 anos. Embora a incidência seja maior em mulheres, a prevalência e gravidade acometem mais os homens (KIM et al., 2010; MICHAEL et al., 2010). Esta enfermidade é ainda considerada fator de risco de queda em idosos (SONG et al., 2010).

A OAJ limita o desempenho de atividades da vida diária e afeta negativamente a qualidade de vida do indivíduo, e é uma das causadoras da insuficiência qualitativa e quantitativa da cartilagem articular (FALLOPA, BELLOTI, 2006;

MARX et al., 2006; MICHAEL et al., 2010). Assim, à medida que se agrava o processo de degeneração da cartilagem articular na articulação do joelho, ocorre perda progressiva da capacidade funcional devido ao avanço do déficit dos sistemas proprioceptivo, neuromuscular e instabilidade articular (HASSAN et al., 2001; MICHAEL et al., 2010; ZENI, HIGGINSON, 2010). Esta degeneração submete os indivíduos a episódios de dor, limitação do movimento, fraqueza muscular e diminuição na sua coordenação (KIM et al., 2010; MARX et al., 2006; MICHAEL et al., 2010; SHIH-HUNG et al, 2007; ZENI, HIGGINSON, 2010).

Segundo estudos recentes (ALENCAR et al, 2007; FOLEY et al, 2006; RUTLEDGE et al, 2010), o aumento da instabilidade postural e a piora da capacidade funcional estão associados com o aumento de risco de queda na população idosa. Neste contexto, a presença da OAJ poderia

acelerar a deterioração do sistema de controle do equilíbrio adjunto às alterações que podem ocorrer no próprio processo natural do envelhecimento (SONG et al, 2010). Além disso, indivíduos com OAJ teriam maior risco de sofrer uma queda, talvez por não possuírem função neuromuscular adequada para responder às perturbações do equilíbrio geradas durante a execução de tarefas funcionais (ALENCAR et al, 2007; FOLEY et al, 2006; OREILLY et al, 1998; SHIH-HUNG et al, 2007; ZENI, HIGGINSONL, 2010), bem como apresentar maior medo de sofrer uma queda, especialmente pela sua incapacidade de se levantar após uma queda.

Estudos prévios (HASSAN et al, 2001; HINMAN et al, 2002; HURLEY et al, 1997; KUL-PANZA, BERKER, 2006; MASUI et al, 2006) relataram resultados divergentes em relação à presença ou ausência de déficit no equilíbrio postural em indivíduos com OAJ. HASSAN et al.(2001), HINMAN et al.(2002), KUL-PANZA e BERKER (2006) e MASUI et al.(2006) concluíram que indivíduos com OAJ possuem maior deslocamento do centro de pressão (COP) em ambas as direções do que os indivíduos sem OAJ, sugerindo que esta população apresenta déficits importantes no equilíbrio postural. Estes déficits estariam relacionados ao maior deslocamento do centro de pressão no sentido anteroposterior (COPap) (HASSAN et al, 2001; MASUI et al, 2006) e no sentido mediolateral (COPml), tanto na condição de olhos abertos como fechados (HASSAN et al, 2001; KUL-PANZA, BERKER, 2006; MASUI et al, 2006). No entanto, Hurley et al.(1997) não encontraram diferença significativa no déficit do equilíbrio postural em indivíduos com OAJ em relação a indivíduos saudáveis, embora estes autores tenham relatado que o grupo OAJ apresentou maior deslocamento do COPap e COPml do que o grupo controle.

É importante salientar que esses estudos avaliaram o controle postural durante a postura quase-estática dessa população por meio de plataforma de força, que é um equipamento de custo elevado e não facilmente disponível para os profissionais de saúde. Além disto, as quedas e a perda do equilíbrio ocorrem durante tarefas dinâmicas do dia-a-dia, tais como, andar, descer e subir degraus, ultrapassar um obstáculo, entre outras, o que foi um fator limitante nos estudos anteriores (HASSAN et al, 2001; HINMAN et al, 2002; HURLEY et al, 1997; KUL-PANZA,

BERKER, 2006). Diante disso, entende-se que a avaliação do controle postural também possa ser eficientemente realizada em um ambiente natural por um instrumento de fácil acesso, baixo custo e de fácil aplicação, refletindo, desse modo, a natureza dinâmica das tarefas às quais o aparelho locomotor está submetido no dia a dia.

Diversos modelos de instrumentos (escalas, testes, questionários, entre outros) têm sido criados para que os profissionais da saúde possam identificar potencial para ocorrência de quedas em indivíduos sob este risco. Os testes mais utilizados são a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), o teste clínico de Integração Sensorial e Equilíbrio (CTSIB), o teste do Alcance Funcional, a Escala de Equilíbrio de Tinetti e o teste Timed Up and Go (TUGT). Cada teste avalia diferentes fatores relacionados ao equilíbrio e, cada qual, apresenta vantagens e desvantagens (CHIU et al, 2003; CHO, KAMEN, 1998). Face ao exposto, a literatura não deixa claros os aspectos referentes à sensibilidade e especificidade na detecção de alteração do equilíbrio e a predisposição a queda para cada tipo de população. Portanto, é de essencial importância clínica saber qual o instrumento mais adequado para identificar o risco de queda em cada tipo de população. Nesse contexto, verifica-se que a EEB vem sendo amplamente utilizada e validada nas pesquisas relacionadas ao equilíbrio de idosos (DESAI et al, 2010; MADUREIRA et al, 2010; WENNIE et al, 2010) e de indivíduos com sequelas neurológicas (hemiplégicos, parkinsonianos, Alzheimer, lesão medular) (BRONSON et al, 2010; GOBBI et al, 2009; KNORR et al, 2010; MCCULLOCH et al, 2010; RIES et al, 2010).

Diante dessas considerações, este estudo teve a finalidade de analisar a sensibilidade da escala de equilíbrio de Berg em detectar o risco de queda em indivíduos com OAJ. Além disso, verificar a associação entre a capacidade funcional, o grau de OAJ, o quadro algico, o índice de medo de cair e o histórico de queda com o desempenho da EEB.

Método

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), sob protocolo 068/08 e em acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde para Pesquisa em Seres Humanos.

Trata-se de um estudo transversal cuja amostra foi composta de mulheres com osteoartrite de joelho e idade superior a 50 anos. Para seleção das participantes, utilizou-se o processo de amostragem não-probabilística.

Participaram do estudo 69 mulheres com diagnóstico de OAJ de causa primária bilateral, com média de idade de 61 ($\pm 3,0$) anos, massa corporal de 83,7 ($\pm 4,3$) Kg, estatura de 1,58 ($\pm 0,02$) m e IMC de 28,3 ($\pm 5,3$) Kg/m². Destas, 33 relataram histórico de queda nos últimos doze meses (AOJ_Q); e 36 não relatam de histórico de queda (OAJ_{SQ}).

O critério de exclusão foi baseado nas seguintes ocorrências: histórico de cirurgia de membros inferiores e coluna nos últimos doze meses; distúrbios musculoesqueléticos que impediam a avaliação do equilíbrio; distúrbios neurológicos e dos sistemas vestibular e cerebelar, indivíduos que apresentassem escore inferior ou igual a 23 pontos no questionário Mini-Exame do Estado Mental, e que não apresentassem radiografia do joelho bilateral com tempo realização inferior de seis meses na incidência ântero-posterior e perfil. Para verificar se as voluntárias apresentavam algum tipo de distúrbio cerebelar foi realizado o teste de Romberg e teste dedo no nariz; e para o sistema vestibular foi aplicado o teste e Apontar Errado; conforme descrito por [Cipriano](#) (2005).

Instrumento

Western Ontário and McMaster Universities (Womac)

A fim de verificar o nível de capacidade funcional dos sujeitos, foi utilizado o questionário *Western Ontário and McMaster Universities (Womac)*. O WOMAC é um questionário que avalia a capacidade funcional a partir da análise da qualidade de vida por meio de 24 questões, sendo que cinco delas avaliam a dor, duas a rigidez articular, e 17 o hábito ou as características da atividade física. O instrumento tem uma pontuação máxima de 96 pontos, onde cada questão possui quatro alternativas que variam de 0 (extrema) a 4 pontos (nenhuma). O escore foi normalizado por meio da multiplicação de cada escore por 100. O escore de WOMAC varia entre 0 (considerado a pior condição da capacidade funcional) e 100 (considerado a melhor condição da capacidade funcional). A versão do WOMAC foi validada para a língua portuguesa por [MARX](#) et al. (2006).

Escala de Equilíbrio de Berg (EEB)

A EEB avalia o equilíbrio dinâmico e estático dos indivíduos e o risco de quedas considerando a influência ambiental na função. A EEB avalia o desempenho do equilíbrio funcional com 14 testes, sendo estes direcionados para a habilidade do indivíduo de sentar, ficar de pé, alcançar, girar em volta de si mesmo, olhar por cima de seus ombros, ficar em apoio unipodal e transpor degraus. Apresenta pontuação máxima de 56 pontos e mínima de 0 pontos, onde cada teste possui cinco alternativas que variam de 0 a 4 pontos. A EEB foi traduzida para o português e adaptada transculturalmente para sua utilização no Brasil. Esta versão apresentou alta confiabilidade intra e inter observadores (ICC 0,99 e 0,98, respectivamente) comprovando a sua utilidade para avaliação do equilíbrio de idosos brasileiros ([MIYAMOTO](#) et al., 2004).

Para avaliar as participantes com OAJ, os materiais utilizados neste instrumento foram: uma cadeira com altura de 42 cm com apoio costal e com braços de 62 cm de altura, outra cadeira com apoio costal e sem braço com altura de 42 cm, um *step* de 15 cm de altura, uma fita métrica de 150 cm, um cronômetro e um objeto com formato retangular de 5 cm de altura e 11 cm de comprimento.

Escala Internacional de Eficácia de Quedas (Falls Efficacy Scale International – FES-I)

Refere-se a uma escala elaborada pelos membros do *Prevention of Falls Network Europe (PROFANE)* (<http://www.profane.eu.org>) construída para medir o medo de queda em diversas atividades diárias. Esta escala é composta por 14 questões que abordam a preocupação em cair durante a realização das tarefas diárias, como limpar a casa, preparar a comida, pegar um objeto no chão e acima da cabeça, subir e descer escada e/ou rampas, entre outras. A pontuação máxima deste teste é de 56 pontos, e todos os itens possuem quatro alternativas que variam de 1 a 4 pontos de acordo com o nível de preocupação. A escala foi validada para a língua portuguesa por [Camargos](#) (2007).

Escala analógica visual

Para mensurar a severidade da dor utilizou-se o modelo proposto pela Sociedade Brasileira do Estudo da Dor, cujos valores variam de 0 a 10, onde zero é ausência de dor e 10 a maior dor experimentada. Os valores foram anotados na ficha cadastral.

Mini-Exame do Estado Mental (MEEM)

O MEEM é um instrumento utilizado para o rastreamento inicial do estado mental que avalia a presença de déficit cognitivo, envolvendo duas categorias de respostas, verbais e não verbais. O MEEM é composto por 30 questões categóricas. Os subtestes verbais medem, em particular, a orientação espaço-temporal, a memória imediata, a evocação e memória de procedimento, a atenção e a linguagem. Os subtestes não verbais medem a coordenação perceptivo-motora e a compreensão de instruções. A pontuação do teste classifica o déficit cognitivo de 30 a 26, onde o indivíduo apresenta funções cognitivas preservadas; de 26 a 24, onde existe alteração não sugestiva de déficit; e 23 pontos ou menos, onde a sugestão é de déficit cognitivo (FOLSTEIN et al, 1975). A tradução do questionário MEEM foi realizada por LOURENÇO e VERAS (2006). De acordo com os autores, alguns itens sofreram adaptações com o propósito de preservar as intenções da versão original elaborada por Folstein et al. (1975).

Procedimentos

Inicialmente as participantes foram questionadas sobre o estado de saúde fornecendo informações sobre: idade, prática de atividade física, doenças associadas, uso e tipo de dispositivo auxiliar utilizado para deambulação, intensidade algica do joelho mais sintomático no

dia, autorrelato de queda nos últimos doze meses e medo de cair. A confirmação do grau de comprometimento articular por meio da análise da progressão radiográfica do joelho com OA do compartimento tíbio-femural, na incidência antero-posterior e perfil, com carga e bilateral, seguindo a classificação de Kellgren-Lawrence, adotada oficialmente pela Organização Mundial de Saúde (OMS) (BOSTAN et al., 2010). Após responderam o questionário de WOMAC para averiguação da capacidade funcional, foram aplicados o questionário FES-I e o MEEM. Em seguida, realizou-se a avaliação da mobilidade funcional e do equilíbrio através da EEB pelo mesmo avaliador com experiência prévia nas aplicações dos instrumentos.

Processamento dos dados

O ponto de corte da EEB foi analisado em ambos os grupos quanto à sensibilidade (S), especificidade (E), valor preditivo positivo (VPP) e negativo (VPN) do teste, razão de verossimilhança positiva (RVP) e negativa (RVN) para diagnóstico o risco de queda (MUJIR et al., 2008; RIDDLE, STRATFORD, 1999). Os pontos de corte utilizados para detectar o risco de queda em ambos os grupos foram os seguintes: 45, 47, 49 e 51 pontos com base em estudos prévios.

Com a finalidade de esclarecer os meios de aquisição da análise de acurácia da EEB, foi criada a Tabela 1.

Tabela 1. Matriz 2x2, definição dos índices de validade.

Resultado do teste	Histórico de Queda*	
	Condição presente	Condição não-presente
Positivo1	Verdadeiro Positivo (a)#	Falso Positivo (b)#
Negativo2	Falso Negativo (c)#	Verdadeiro Negativo (d)#

* Identificar os indivíduos com e sem autorrelato de queda.

As letras "a", "b", "c" e "d" foram usadas para referenciar as células na Tabela 2.

1- Positivo: todos os sujeitos que apresentaram um escore da EEB inferior ou igual ao ponto de corte (com risco de queda);

2- Negativo (sem risco de queda): aqueles que apresentaram escore da EEB superior ao ponto de corte.

As medidas de qualidade utilizadas para avaliar a aplicabilidade da escala de BERG em idosos praticantes e não praticantes de atividade física foram sensibilidade (S), especificidade (E), valor preditivo positivo (VPP) e negativo (VPN) do

teste, razão de verossimilhança positiva (RVP) e negativa (RVN). O símbolo, fórmula e finalidade de cada medida de qualidade estão expressos na Tabela 2.

Tabela 2. Símbolo, fórmula e finalidade das medidas de qualidade: sensibilidade (S), especificidade (E), valor preditivo positivo (VPP) e negativo (VPN) do teste, razão de verossimilhança positiva (RVP) e negativa (RVN).

Medida	Fórmula*	Finalidade
Sensibilidade (S)	$sensibilidade = \frac{a}{(a + c)} \times 100 = \%$	Mede a aptidão do teste em detectar a ocorrência da doença, neste caso a queda, entre os indivíduos que a sofreram, ou seja, detecta o quão sensível é o teste.
Especificidade (E)	$especificidade = \frac{d}{(b + d)} \times 100 = \%$	É a aptidão do teste em excluir os indivíduos que não possuem a doença, neste caso a queda, ou seja, detecta o quão específico é o teste.
Valor Preditivo Positivo (VPP)	$VPP = \frac{a}{(a + b)} \times 100 = \%$	É a probabilidade de existir o autorrelato de queda, dado que o teste foi positivo em um determinado ponto de corte da EEB.
Valor Preditivo Negativo (VPN)	$VPN = \frac{d}{(c + d)} \times 100 = \%$	É a probabilidade de não existir o autorrelato de queda, dado que o teste foi negativo em um determinado ponto de corte.
Razão de Verossimilhança Positiva (RVP)	$RVP = \frac{\frac{a}{(a + c)}}{(b + d)}$	É a razão entre a probabilidade do ponto de corte da EEB ser positivo, dado que existe o autorrelato de queda, e a probabilidade do ponto de corte da EEB ser positivo, dado que não existe o autorrelato de queda.
Razão de Verossimilhança Negativa (RVN)	$RVN = \frac{\frac{c}{(a + c)}}{(b + d)}$	É a razão entre a probabilidade do ponto de corte da EEB ser negativo, dado que existe o autorrelato de queda, e a probabilidade do ponto de corte da EEB ser negativo, dado que não existe o autorrelato de queda.

Análise estatística

A análise descritiva dos dados foi realizada por meio de frequências para as variáveis categóricas e medidas de posição e dispersão para as variáveis contínuas.

Utilizou-se o teste t de Student para comparação entre os grupos. O teste Q-quadrado foi aplicado para comparar as frequências das variáveis qualitativas entre os grupos. O teste de correlação de Spearman foi aplicado para averiguação da correlação entre as variáveis: grau de OAJ, intensidade algica do joelho mais sintomático no dia da coleta, escore de WOMAC, escore da EEB e o índice da FES-I. Todos os testes adotaram nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$).

Resultados

Foram avaliadas 69 mulheres com OAJ bilateral. Destas, 33 delas relataram histórico de

queda nos últimos doze meses (AOJ_Q) e 36 delas não apresentaram tal acontecimento (OAJ_{SQ}). As participantes apresentaram heterogeneidade em relação à estatura ($p=0,01$) e nível cognitivo (MEEM). No entanto, foram homogêneas no que se refere ao IMC, massa corporal e idade. Ao averiguar o grau de OAJ, notou-se que 72,7% na condição OAJ_Q e 66,7% na OAJ_{SQ} apresentaram grau III e IV de comprometimento articular, respectivamente, evidenciando heterogeneidade significativa entre os grupos ($p=0,009$). Além disso, o grupo OAJ_Q apresentou maior preocupação em cair durante as realizações das suas atividades de vida diárias ($p=0,01$). Logo, estes indivíduos apresentaram maior escore da escala de Medo de Cair (FES-I) do que o AOJ_{SQ} ($p=0,04$). Em relação à capacidade funcional e à intensidade algica do joelho mais sintomático no dia da coleta, não foi verificada diferença significativa entre os grupos (Tabela 3).

Tabela 3. Dados cronológicos e antropométricos dos grupos de osteoartrite com histórico de queda (OAJ_Q) e sem histórico de queda (OAJ_{SQ})

	OAJ _Q	OAJ _{SQ}	ρ
	\bar{x} (δ)	\bar{x} (δ)	
Idade (anos)	63,2 (\pm 4,0)	56,7 (\pm 3,2)	0,08
Massa Corporal (kg)	85,9 (\pm 5,5)	80,3 (\pm 7,3)	0,09
Altura (m)	1,54 (0,02)	1,65 (\pm 0,04)	0,01*
Índice de Massa Corporal (Kg/m ²)	41,8 (\pm 5,2)	30,3 (\pm 5,3)	0,07
Presença de morbidades autorrelatadas**	25 (69,4%)	26 (72,2%)	
Circulatório	15 (45,5%)	17 (47,2%)	
Osteomuscular e/ou tecido conjuntivo [#]	22 (66,7%)	24 (66,7%)	-
Endócrinas e/ou metabólicas	11 (33,3%)	6 (16,7%)	
Outros	15 (45,5%)	19 (52,8%)	
Grau de Osteoartrite de Joelho (OAJ)**			
I	0	6 (16,7%)	
II	9 (27,3%)	6 (16,7%)	0,009*
III	13 (39,4%)	18 (50%)	
IV	11(33,3%)	6 (16,7%)	
Atividade física praticada regularmente mais 3 vezes por semana**	8(24,2%)	14(38,9%)	0,69
Uso de dispositivo auxiliar na deambulação**	2(0,06%)	1(0,03%)	-
Medo de Cair**	27(81,8%)	26(72,2%)	0,01*
EAV	5,8 (\pm 0,65)	5,7 (\pm 0,42)	0,712
WOMAC	50,9(\pm 7,3)	52,2(\pm 6,5)	0,09
MEEM	26,9(\pm 0,5)	28,6 (\pm 0,3)	0,005*
Índice da escala de Medo de Cair (FES-I)	37,65(\pm 2,4)	24,8(7,2)	0,04*

* $\rho < 0,05$

** Frequência absoluta e porcentagem

Foi excluída a incidência da OAJ

O escore médio da EEB evidenciou diferença significativa ($p=0,001$) entre os grupos. No grupo OAJ_Q verificou-se variação entre 35 e 54 pontos e

média de 45,96 pontos; no grupo OAJ_{SQ} o escore variou entre 43 e 56 pontos, apresentando média de 50,65 (Tabela 4).

Tabela 4. Escore da EEB entre as participantes com osteoartrite de joelho com histórico de queda (OAJ_Q) e sem histórico de queda (OAJ_{SQ}).

Escore	OAJ _Q	OAJ _{SQ}	P
35-40	4	0	
41-45	4	2	
46	6	2	
47	6	4	
48	0	3	
49	8	3	
50	2	3	
51	0	7	
52-53	3	10	
56	0	2	
\bar{x} (SD)	45,96	50,65	<0,001

Ao analisar o nível de sensibilidade e especificidade da EEB nas participantes com OAJ, o ponto de corte em 49 pontos apresentou sensibilidade de 84,8% e especificidade de 61,1%. Neste ponto de corte, as participantes com OAJ apresentaram valor preditivo positivo de 66,7%; isto é, 66,7% das participantes com autorrelato de queda apresentaram um escore

menor ou igual a 49 pontos na EEB (teste positivo). A razão de verossimilhança positiva, neste ponto de corte da EEB, foi de 2,2 e a negativa de 0,2. O ponto de corte em 51 pontos apresentou alta sensibilidade e especificidade baixa. Já os pontos de corte em 45 e 47 pontos apresentaram pobre sensibilidade e boa especificidade (Tabela 5).

Tabela 5. Sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo, valor preditivo negativo, razão de verossimilhança positiva e razão de verossimilhança negativa referentes aos pontos de cortes da EEB das participantes com osteoartrite de joelho com e sem histórico de queda.

Ponto de Corte	S	E	VPP	VPN	RVP	RVN
45	24,2%	94,4%	80,0%	61,8%	4,4	0,8
47	60,6%	77,8%	71,4%	71,8%	2,7	0,5
49	84,8%	61,1%	66,7%	80,0%	2,2	0,2
51	90,9%	52,8%	63,8%	76,9%	1,9	0,2

Legenda: S= Sensibilidade; E= Especificidade; VPP= Valor Preditivo Positivo; VPN= Valor Preditivo Negativo; RVP= Razão de Verossimilhança Positiva; RVN= Razão de Verossimilhança Negativa.

Correlação do escore da EEB

O teste de correlação de Spearman evidenciou moderada correlação entre a escala de EEB com o histórico de queda ($r=0,56$, $p<0,001$) e o grau de OAJ ($r= -0,59$, $p<0,001$); forte correlação com índice da FES-I ($r= -0,62$, $p<0,001$) e escore de WOMAC ($r= -0,63$, $p<0,001$). O índice da FES-I apresentou forte correlação com o escore de WOMAC ($r= 0,62$, $p<0,001$); e moderada com o grau de OAJ ($r=0,48$, $p=0,01$) e a intensidade da dor no joelho mais sintomático ($r=-0,42$, $p<0,001$). O escore de WOMAC exibiu forte correlação com o grau de OAJ ($r=0,68$, $p<0,001$), moderada com a intensidade algica ($r= -0,54$, $p<0,001$). O MEEM apresentou moderada correlação com o histórico de quedas ($r= 0,42$; $p=0,006$) e o FES-I ($r= -0,41$; $p=0,04$). No entanto, o autorrelato de queda não obteve correlação significativa com o índice da FES-I, WOMAC, com o grau de OAJ, ou com a intensidade algica do joelho. O MEEM não evidenciou correlação com a intensidade algica, WOMAC, grau de OAJ e BERG.

Discussão

Este estudo mostrou que a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) apresentou nos pontos de corte 49 e 51, uma boa sensibilidade para identificar o risco de queda e pobre especificidade na detecção das participantes com OAJ que não sofreram queda. Apresentou, ainda, bom valor

preditivo negativo, indicando que 80% das participantes com escore superior a 49 pontos foram classificadas como indivíduos sem risco de queda. Dessa forma, 20% tiveram um teste falso negativo, sendo classificadas como indivíduos com risco de queda, o que pode revelar uma taxa de erro moderado.

A EEB é muito utilizada para identificar o nível de probabilidade de queda em idosos ([DESAI](#) et al, 2010; [LAJOIE](#) et al., 2004; [SHUMWAY-COOK](#) et al., 1997) ou em sujeitos com distúrbios neurológicos ([BRONSON](#) et al, 2010; [GOBBI](#) et al, 2009; [KNORR](#) et al, 2010). Ou seja, os indivíduos que sofreram queda previamente pontuam significativamente menos do que os sem relato de quedas. O único estudo encontrado na literatura foi de [SUN](#) et al.(2006) que, por meio da EEB, comparou o equilíbrio funcional entre indivíduos com e sem OAJ, também verificou que os primeiros apresentam desempenho inferior segundo, indicando maior pré-disposição a quedas.

O valor preditivo positivo desta amostra evidenciou que 66,7% das participantes apresentaram autorrelato de queda, sendo classificadas com alto risco. No entanto, 33,3% daquelas sem autorrelato de queda tiveram um resultado positivo falso, expondo certa fragilidade no teste. Além disso, a razão de verossimilhança positiva foi de 2,2, isto é, uma pessoa com uma

pontuação inferior a 49 tem aproximadamente 2,2 vezes mais chances de sofrer queda do que aquela com pontuação superior. Entretanto, a razão de verossimilhança negativa foi de 0,02, indicando que as participantes com OAJ com escore superior a 49 pontos têm 0,2 vezes de chance de sofrer queda. Estes dados mostram que a EEB não apresentou ponto de corte ideal para este tipo de amostra, apesar de que as participantes do grupo OAJ_Q apresentaram um desempenho significativamente inferior ao compararmos seus resultados na escala de BERG com as do grupo OAJ_{SQ}.

No estudo original de [Berg](#) et al.(1992), o ponto de corte 45 é indicado para calcular as estimativas de probabilidade de risco relativo de queda em idosos. Este aspecto da validação do estudo original de Berg tem sido mal interpretado pelos estudos atuais, assim influenciando os resultados dos estudos que tem usado o valor de corte 45 para investigar a probabilidade de queda dos indivíduos. No entanto, os dados deste estudo e de estudos prévios, ([SHUMWAY-COOK](#) et al., 1997; [RIDDLE](#), [STRATFORD](#), 1999; [THORBAHN](#) et al., 1996) não recomendam este valor de corte para EEB. Além disso, a maioria dos estudos de validação tem usado um caso-controle com a finalidade de investigar se o ponto de corte de 45 é capaz de distinguir indivíduos com e sem histórico de queda ([MUIR](#) et al, 2008; [SHUMWAY-COOK](#) et al., 1997; [RIDDLE](#), [STRATFORD](#), 1999; [THORBAHN](#) et al., 1996).

[Shumway-Cook](#) et al.(1997) evidenciaram que, no ponto de corte de 49 pontos da EEB, 77% dos idosos com história prévia de queda apresentaram escore inferior ou igual a este ponto de corte (sensibilidade), e 86% dos idosos que não tiveram nenhuma história de queda apresentaram escore superior a este ponto (especificidade). Eles concluíram que esta escala foi sensível para detectar o risco de queda na amostra estudada.

[Riddle](#) e [Stratford](#) (1999) relatam que o melhor ponto de corte foi em 50 pontos, onde a EEB apresentou sensibilidade de 85% e especificidade de 73% para idosos com risco de queda, obtendo um valor preditivo positivo de 57% e negativo de 92%, razão de verossimilhança positiva de 3,1 e negativa 0,2. Contudo, [Muir](#) et al.(2008) comentam que nos diferentes pontos de cortes analisados a sensibilidade varia entre 25% e 42% e a especificidade entre 86% e 87%.

[Alzayer](#) et al.(2009) comentam que 3-4 pontos dicotomizados da tarefa 11 (giro de 360°), tarefa 12 (toque de cada pé alternadamente no

degrau/banquinho) e tarefa 13 (permanecer em pé sem apoio com um pé à frente), revelaram individualmente uma sensibilidade superior a 60% para detectar o risco de queda. A tarefa 14 (apoio unipodal) apresentou o melhor resultado de sensibilidade (90%) e especificidade (50%). Segundo os mesmos autores, a combinação das tarefas 11, 12 ou 13 com a 14 não melhoram a sensibilidade da escala. Do mesmo estudo ainda, o melhor ponto de corte foi em 52 pontos, apresentando uma alta sensibilidade de 90%, porém uma baixa especificidade de 41%. Assim, os autores sugeriram que a utilização das tarefas selecionadas da EEB pode ser mais sensível e eficiente do que o escore total da escala para classificar idosos com histórico de múltiplas quedas.

Apesar das divergências referentes à acurácia da EEB em detectar o risco de queda, todos os estudos ([ALZAYER](#) et al., 2009; [CHIU](#) et al, 1992; [MUIR](#) et al, 2008, [RIDDLE](#), [STRATFORD](#), 1999; [SHUMWAY-COOK](#) et al., 1997) concordam ao relatar que, quanto menor o desempenho na EEB, maior é a probabilidade de queda por idosos. Diante desta consideração, é de essencial importância que o ponto de corte deste teste deva ser diferenciado para cada tipo de população, uma vez que os aspectos neurológicos, ortopédicos, visuais, hábitos de vida, nível de atividade física, entre outros, influenciaram diretamente no desempenho da EEB.

Os resultados deste estudo mostraram que a preocupação das voluntárias em sofrer uma queda (FES-I), o nível da capacidade funcional (WOMAC), o histórico de queda prévio e o grau de OAJ influenciaram no desempenho das voluntárias na EEB. Isso indica que, para as participantes com OAJ neste estudo, quanto maior o comprometimento do grau de OAJ e a incapacidade funcional do indivíduo, maior será a preocupação delas em sofrer queda. Esta evidência pode restringir suas AVD's, o que aumenta a predisposição à queda. Estudos que avaliaram o equilíbrio por meio de testes clínicos ([BENNELL](#), [HINMAN](#) et al., 2005; [HARRISON](#) , 2004; [HASSAN](#) et al, 2001; [HURLEY](#) et al, 1997; [WEGENER](#) et al, 1997) relataram que processos degenerativos do sistema musculoesquelético são causadores de incapacidade funcional, podendo provocar distúrbios na manutenção do equilíbrio postural como consequência da queixa algica, da diminuição de força muscular e das alterações da propriocepção, o que, invariavelmente, acompanham esta patologia.

[Harrison](#) et al.(2004) detectaram moderada correlação inversa entre o escore de WOMAC e o teste equilíbrio funcional de alcance anterior

(FRT) e com os tempo de execução dos testes de mobilidade funcional (caminhada de 20m, subida e descida de 9 degraus, e sentar e levantar da cadeira). [Hurley](#) et al.(1997) relataram que o índice do questionário de Lequesne – questionário de capacidade funcional para OAJ – apresenta moderada correlação com o desempenho funcional, demonstrando que a avaliação objetiva da capacidade funcional reflete na investigação subjetiva da capacidade funcional do indivíduo. Os autores constataram que o desempenho funcional e a força do quadríceps, associados, exercem uma influência de 45% no índice de Lequesne, ou seja, na avaliação subjetiva da capacidade funcional do joelho. Os mesmos autores enfatizam que a fraqueza do quadríceps é determinante para incapacidade funcional em indivíduos com OAJ. O grupo muscular do quadríceps é essencial para a estabilização da articulação do joelho, assim o prejuízo da função sensoriomotora do quadríceps pode ocasionar no indivíduo com OAJ sensação de fraqueza, instabilidade e, conseqüentemente, diminuição da sua confiança ao realizar as AVD's ([JOHANSSON](#) et al, 1991). Dessa maneira, a redução da mobilidade funcional aumenta a dificuldade para realizar AVD's, o que afeta negativamente a independência funcional.

Em relação ao nível de dor relatado pelas participantes com OAJ, os resultados mostraram fraca correlação com os testes de equilíbrio funcional e com o nível de preocupação em cair (FES-I) nas realizações das tarefas cotidianas. O mesmo resultado foi encontrado por [Foley](#) et al.(2006) e [Leveille](#) et al.(2001). [Harrison](#) (2004) não evidenciou correlação entre o nível de dor em indivíduos com OAJ e o teste de equilíbrio FRT. Adicionalmente, [Bennell](#) e Hinman (2005) relataram que, em indivíduos saudáveis, a dor causada no joelho devida à injeção intra-articular de solução de salina não mostrou correlação com o *Step* test. Com base nos resultados destes estudos e de outros ([BENNELL](#) e HINMAN, 2005; [FOLEY](#) et al, 2006; [HARRISON](#), 2004; [LEVEILLE](#) et al, 2001), verifica-se que o quadro algico não é indicador para o desequilíbrio postural funcional e o risco de queda.

A não associação entre o histórico de queda e o quadro clínico (FES-I, WOMAC, grau de OAJ e intensidade algica do joelho) corrobora o estudo de [Foley](#) et al.(2006) que relatou que o escore de WOMAC apresentou fraca associação com o risco de queda entre homens e mulheres de 50 a 60 anos. Assim, os autores concluíram que existem outros possíveis fatores que influenciam no risco de queda, além da capacidade funcional. Contudo, [Perracini](#) e Ramos(2002) relatam que

em idosos houve forte associação entre o estado funcional e a presença de quedas, sugerindo que o prejuízo da capacidade funcional parece ter um papel preponderante na interação multicausal de quedas. Diante dessas considerações, existe a necessidade de realização de futuros estudos para esclarecer se essas variáveis são preditoras ao risco de queda.

No entanto, o índice de preocupação em cair durante as atividades cotidianas (FES-I) foi fortemente associado com o WOMAC e o escore BERG, e moderadamente associado com o grau de OAJ e intensidade algica do joelho. Estudos relatam que indivíduos com OAJ apresentam redução da sua confiança ao executar suas atividades de vida diária (AVD's), tais como levantar e sentar da cadeira, permanecer em pé em apoio unipodal, subir e descer escadas, agachar-se e caminhar ao redor de casa ([MARX](#) et al, 2006; [TAMEGUSHI](#) et al., 2003). Além do medo da queda em si, existe o medo do indivíduo ser incapaz de se levantar uma vez que caia. Devido ao medo de cair, a baixa autoconfiança em realizar as atividades do dia-a-dia pode associar-se com o comprometimento progressivo na capacidade funcional ao longo do tempo ([PERRACINI](#), RAMOS, 2002). Nesse contexto, estudos ([ROSA](#) et al., 2003; [YAP](#) et al., 2003) que relatam a existência da associação do déficit na realização das tarefas e a ocorrência de quedas, mostram que a perda da capacidade funcional está relacionada com a fragilidade e pré-disposição do idoso ao evento queda, havendo necessidade de investigar melhor sobre o assunto.

Conclusão

Os resultados deste estudo indicaram que EEB não apresenta um ponto de corte ideal para indivíduos com OAJ. Apesar dos pontos de corte 49 e 51 mostrarem boa sensibilidade para identificar o risco de queda, a especificidade na detecção das participantes com OAJ que não sofreram queda é pobre. Contudo, as participantes do grupo OAJ_Q tiveram um desempenho significativamente inferior do que o grupo OAJ_{SQ}, mostrando que, apesar da ausência de um bom índice de especificidade, a escala é sensível às diferenças individuais na amostra. Esse comportamento demonstra que aplicação da escala é recomendada em estudos de caso controle para a comparação do desempenho do equilíbrio funcional. Por fim, entende-se que utilização de tarefa específica da EEB possa ser mais sensível e eficiente do que o escore total da escala para esta população. Uma vez que a EEB é influenciada pelos fatores oscilantes do quadro clínico dessa população (grau de OAJ,

capacidade funcional), os quais têm influência direta na preocupação de cair (FES-I), torna-se importante considerar que a confiança desses indivíduos reflete menor disposição na realização das suas AVD's, logo aumentando o risco de queda.

Referências

- ALENCAR, M. A.; ARANTES, P. M. M.; DIAS, J. M. D.; KIRKWOOD, R. N.; PEREIRA, L. S. M.; DIAS, R.C. Muscular function and functional mobility of faller and non-faller elderly women with osteoarthritis of the knee. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, Ribeirão Preto, v.40, n.2, p. 277-283, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bjmr/v40n2/6402.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2007.
- ALZAYER, L.; BENINATO, M.; PORTNEY, L.G. The accuracy of individual Berg Balance Scale items compared with the total Berg score for classifying people with chronic stroke according to fall history. **Journal of Neurologic Physical Therapy**, LaCrosse, v.33, n.3, p.136-143, 2009.
- BENNEL, K.L.; HINMAN, R.S. Effect of experimentally induced knee pain on standing balance in healthy older individuals. **Rheumatology**, Basel, v.44, p.378-381, 2005
- BERG, K.O.; MAKI, B.E.; WILLIAMS, J.I.; HOLLIDAY, P.J.; WOOD-DAUPHINEE, S.L. Clinical measures of postural balance in an elderly population. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, Chicago, v.73, p.1073-1080, 1992
- BOSTAN, B.; SEN, U.; GÜNEŞ, T.; SAHIN, S.A.; SEN, C.; ERDEM, M.; ERKORKMAZ, U. Comparison of intra-articular hyaluronic acid injections and mud-pack therapy in the treatment of knee osteoarthritis. **Acta orthopaedica et traumatologica túrcica**, Istanbul, v.44, n.1, p.42-47, 2010.
- BRONSON, C.; BREWERTON, K.; ONG, J.; PALANCA, C.; SULLIVAN, S.J. Does hippotherapy improve balance in persons with multiple sclerosis: a systematic review. **European journal of physical and rehabilitation medicine**, Torino, v.46, p.1-7, 2010
- CAMARGOS, F.F.O. **Adaptação transcultural e avaliação das propriedades psicométricas da falls efficacy scale-international: um instrumento para avaliar medo de cair em idosos**. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, 2007. Disponível em: <http://www.eef.ufmg.br/mreab/documentos_new/Dissertpdf/flaviafernandes.pdf>. Acesso em: 14 set. 2007.
- CHIUI, A.Y.; AU-YEUNG, S.S.; LO, S.K. A comparison of four functional tests in discriminating fallers from non-fallers in older people. **Disability and rehabilitation**, London, v.25, n.1, p.45-50, 2003.
- CHO C, KAMEN G. Detecting balance deficits in frequent fallers using clinical and quantitative evaluation tools. **Journal of the american geriatrics society**, New York, v.46, n.4, p.426-430, 1998.
- CIPRIANO, J.J. **Manual Fotográfico de Testes Ortopédicos e Neurológicos**, São Paulo, 4ª edição. Editora: Manole. 2005
- DESAI, A.; GOODMAN, V.; KAPADIA, N.; SHAY, B.L.; SZTURM, T. Relationship between dynamic balance measures and functional performance in community-dwelling elderly people. **Physical therapy**, New York, v.90, n.5, p.748-760, 2010.
- FALLOPA, F.; BELLOTI, J.C. Tratamento clínico da osteoartrose: evidências atuais. **Revista Brasileira de Ortopedia**, Rio de Janeiro, v.41, n.3, 47-53, 2006. Disponível em: <<http://www.rbo.org.br/materia.asp?mt=1713&idldioma=1>>. Acesso em: 23 fev. 2007
- FELSON, D. T. Weight and osteoarthritis. **American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v.63, p.430-432m 1996.
- FINLAYSON, M.L.; PETERSON, E.W. Falls, aging, and disability. **Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America**, Philadelphia, v.21, n.2, p.357-73, 2010.
- FOLEY, S.J.; LORD, S.R.; SRIKANTH, V.; COOLEY, H.; JONES, G. Falls risk is associated with pain and dysfunction but not radiographic osteoarthritis in older adults: Tasmanian Older Adult Cohort study. **Osteoarthritis and Cartilage**, London, v.14, p.533-539, 2006.
- FOLSTEIN, M.F.; FOLSTEIN, S.E.; MCHUGH, P.R. "Mini-Mental State"- A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. **Journal of Psychiatric Research**, Oxford, v.12, p.189-98, 2006.
- GOBBI, L.T.; OLIVEIRA-FERREIRA, M.D.; CAETANO, M.J.; LIRANI-SILVA, E.; BARBIERI, F.A.; STELLA, F.; GOBBI, S. Exercise programs improve mobility and balance in people with Parkinson's disease. **Parkinsonism & Related Disorders**, Kidlington, v.15, Suppl 3, p. S49-S52, 2009.
- HARRISON, A.L. The Influence of Pathology, Pain, Balance, and Self-efficacy on Function in Women With Osteoarthritis of the Knee. **Physical Therapy**, New York, v.84, n.9, p. 822-831, 2004.

- HASSAN, B.S.; MOCKETT, S.; DOHERTY, M. Static postural sway, proprioception, and maximal voluntary quadriceps contraction in patients with knee osteoarthritis and normal control subjects. **Annals of the Rheumatic Diseases**, London, v.60, p.612–618, 2001
- HINMAN, R.S.; BENNELL, K.L.; METCALF, B.R.; CROSSLEY, K.M. (2002) Balance impairments in individuals with symptomatic knee osteoarthritis: a comparison with matched controls using clinical tests. **Rheumatology**, Basel, v.41, n.12, p.1388–1394, 2002.
- HURLEY, M.V.; SCOTT, D.L.; REES, J.; NEWHAM, D.J. Sensorimotor changes and functional performance in patients with knee osteoarthritis. **Annals of the rheumatic diseases**, London, v.56, n.11, p.641-8, 1997.
- JOHANSSON, H.; SJOLANDER, P.; SOJKA, P. A sensory role for the cruciate ligaments. **Clinical Orthopaedics**, Philadelphia, v.268, p.161–178, 1991.
- KIM I, KIM HA, SEO YI, SONG YW, JEONG JY, KIM DH. The prevalence of knee osteoarthritis in elderly community residents in Korea. **Journal of Korean Medical Science**, Seoul, v.25, n.2, p.293-298, 2010.
- KNORR, S.; BROUWER, B.; GARLAND, S.J. Validity of the Community Balance and Mobility Scale in Community-Dwelling Persons After Stroke. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, Chicago, v.91, n.6, p.890-896, 2010.
- KUL-PANZA, E.; BERKER, N. Pedobarographic findings in patients with knee osteoarthritis. **American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation**, Baltimore, v.85, p.228–233, 2006.
- LAJOIE, Y.; GALLAGHER, S.P. Predicting falls within the elderly community: comparison of postural sway, reaction time, the Berg balance scale and the Activities-specific Balance Confidence (ABC) scale for comparing fallers and non-fallers. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, Amsterdam, v.38, n.1, p.11-26, 2004.
- LEVEILLE, S.G.; LING, S.; HOCHBERG, M.C.; RESNICK, H.E.; BANDEEN-ROCHE, K.J.; WON, A.; GURALNIK, J.M. Widespread musculoskeletal pain and the progression of disability in older disabled women. **Annals of Internal Medicine**, Philadelphia, v.135, n.12, 1038-46, 2001.
- LOURENÇO, R. A.; VERAS, R.P. Mini-Exame do Estado Mental: características psicométricas em idosos ambulatoriais. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.40, n.4, p.712-719, 2006. Disponível em: <<http://www.crde-unati.uerj.br/cipi/pdf/meem.pdf>>. Acesso em: 29 mar. 2007.
- MADUREIRA, M.M.; BONFÁ, E.; TAKAYAMA, L.; PEREIRA, R.M. A 12-month randomized controlled trial of balance training in elderly women with osteoporosis: improvement of quality of life. **Maturitas**, Limerick, v.66, n.2, p.206-11, 2010
- MARX, F.C.; OLIVEIRA, L.M.; BELLINI C.G.; RIBEIRO, M.C.C. Tradução e validação cultural do questionário algofuncional de lequesne para osteoartrite de joelhos e quadris para a língua portuguesa. **Revista Brasileira de Reumatologia**, Campinas, v.46, n.4, p.253-260, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbr/v46n4/31820.pdf>>. Acesso em: 24 fev. 2007
- MASUI, T.; HASEGAWA, Y.; YAMAGUCHI, J.; KANO, T.; ISHIGURO, N.; SUZUKI, S. Increasing postural sway in rural-community-dwelling elderly persons with knee osteoarthritis. **Journal of Orthopaedic Science**, Tokyo, v.11, n.4, p.353-358, 2006.
- MCCULLOCH, K.L.; BUXTON, E.; HACKNEY, J.; LOWERS, S. Balance, attention, and dual-task performance during walking after brain injury: associations with falls history. **Journal of Head Trauma Rehabilitation**, Gaithersburg, v.25, n.3, p.155-163, 2010.
- MICHAEL, J.W.; SCHLÜTER-BRUST, K.U.; EYSEL, P. The epidemiology, etiology, diagnosis, and treatment of osteoarthritis of the knee. **Deutsches Ärzteblatt International**, Berlin, v.107, n.9, p.152-162, 2010.
- MIYAMOTO, S.T.; LOMBARDI, I. JR.; BERG, K.O.; RAMOS, L.R.; NATOUR, J. Brazilian version of the Berg balance scale. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, Ribeirão Preto, v.37, n.19, p.1411-1414, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bjmr/v37n9/5292.pdf>>. Acesso em: 24 fev. 2007
- MUIR, S.W.; BERG, K.; CHESWORTH, B.; SPEECHLEY, M. Use of the Berg Balance Scale for predicting multiple falls in community-dwelling elderly people: a prospective study. **Physical Therapy**, New York, v.88, n.4, p.449-459, 2008.
- O'REILLY, S.C.; JONES, A.; MUIR, K.R.; DOHERTY, M. Quadriceps weakness in knee osteoarthritis: The effect on pain and disability. **Annals of the Rheumatic Diseases**, London, v.57, p.588–594, 1998.
- PERRACINI, M.R.; RAMOS, L.R. Fatores associados a quedas em uma coorte de idosos residentes na comunidade. **Revista de Saúde**

Pública, São Paulo, v.36, n.6, p.709-716, 2002.

Disponível em:

<<http://www.scielo.org/pdf/rsp/v36n6/13525.pdf>

>. Acesso em: 29 mar. 2007

RIDDLE, D.L.; STRATFORD, P.W. Interpreting validity indexes for diagnostic tests: an illustration using the Berg balance test. . **Physical Therapy**, New York, v.79, n.10, p.939-948, 1999.

RIES, J.D.; DRAKE, J.M.; MARINO, C. A small-group functional balance intervention for individuals with Alzheimer disease: a pilot study. **Journal of Neurologic Physical Therapy**; LaCrosse, v.34, n.1, p.3-10, 2010.

ROSA, T.E.C.; BENÍCIO, M.H.D.; LATORRE, M.R.D.O.; RAMOS, L.R. Fatores determinantes da capacidade funcional entre idosos. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.37, n.1, p.40-48, 2003. Disponível em:
<<http://www.scielo.org/pdf/rsp/v37n1/13543.pdf>>. Acesso em: 24 fev. 2007

RUTLEDGE; D.N., CHERRY, B.J.; ROSE, D.J.; RAKOVSKI, C.; JONES, C.J. Do fall predictors in middle aged and older adults predict fall status in persons 50+ with fibromyalgia? An exploratory study. **Research in Nursing and Health**, New York, v.33, n.3, 192-206, 2010.

SHIH-HUNG, C.; MAO-HSIUNG, H.; TIEN-WEN, C.; MING-CHANG, W.; CHIN-WEI, L.; CHIA-HSIN, C. Effect of knee sleeve on static and dynamic balance in patients with knee osteoarthritis. **Kaohsiung Journal of Medical Sciences**; Kaohsiung, v.23, n.8, p.405-411, 2007.

SHUMWAY-COOK, A.; BALDWIN, M.; POLISSAR, N.L.; GRUBER, W. Predicting the Probability for Falls in Community-Dwelling Older Adults. **Physical Therapy**, New York, 77(8), 812-819, 1997.

SONG, R.; ROBERTS, B.L.; LEE, E.O.; LAM, P.; BAE, S.C. A randomized study of the effects of t'ai chi on muscle strength, bone mineral density, and fear of falling in women with osteoarthritis. **Journal of Alternative and Complementary Medicine**; New York, v.16, n.3, p.227-33, 2010.

SUN, S.F.; HSU, C.W.; HWANG, C.W.; HSU, P.T.; WANG, J.L.; TSAI, S.L.; CHOU, Y.J.; HSU, Y.W.; HUANG, C.M.; WANG, Y.L. Hyaluronate improves pain, physical function and balance in the geriatric osteoarthritic knee: a 6-month follow-up study using clinical tests. **Osteoarthritis Cartilage**; London, v.14, n.7, p. 696-701, 2006.

TAMEGUSHI, A.S.; TRELHA, C.S.; DELLAROZA, M.S.C; CABRERA, M.; RIBEIRO, T.N. Capacidade Funcional de Idosos com Osteoartrite de Joelhos e Quadril. **Espaço para a**

Saúde, Londrina, v.9, n.2, p.8-16, 2008.

Disponível em:

<<http://www.ccs.uel.br/espacoparasaude/v9n2/ARTIGO2Dani%20julho08.pdf>>. Acesso em: 29 mai. 2008.

THORBAHN, L.D.B.; NEWTON, R.A. Use of the Berg Balance Test to Predict Falls in Elderly Persons. . **Physical Therapy**, New York, v.76, n.6, p. 576-585, 1996

WEGENER, L.; KISNER, C.; NICHOLS, D. Static and dynamic balance responses in persons with bilateral knee osteoarthritis. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, Washington, v.25, p.13-18, 1997.

WENNIE, HUANG; W.N.; PERERA, S.; VANSWEARINGEN, J.; STUDENSKI, S. Performance Measures Predict Onset of Activity of Daily Living Difficulty in Community-Dwelling Older Adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, New York, v. 58, n. 5, p. 844 – 852, 2010

YAP, L.K.P; AU, S.Y.L; ANG, Y.H; EE, C.H. Nursing Home Falls: A Local Perspective. **Annals of the Academy of Medicine Singapore**, Singapore, v. 32, p. 795-800, 2003.

ZENI, J.A.; HIGGINSON, J.S. Knee osteoarthritis affects the distribution of joint moments during gait. **Knee**, Oxford, v.24, 2010.

Endereço:

Ana Carolina Silva de Souza.

Rua Laranjeiras, 360 - Bosque das Mansões
São José SC Brasil

88108-370

Telefone: (48) 32470207 / 84113345.

e-mail: anakarolfisio@gmail.com

Recebido em: 3 de julho de 2010.

Aceito em: 25 de março de 2012.



Motriz. Revista de Educação Física. UNESP, Rio Claro, SP, Brasil - eISSN: 1980-6574 - está licenciada sob [Creative Commons - Atribuição 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/)