

Flávia Marques Oliveira de Novais

**ALTERAÇÕES EM PARÂMETROS BIOMECÂNICOS DA MARCHA EM
INDIVÍDUOS IDOSOS COM OSTEOARTRITE DE JOELHOS**

Revisão de Literatura

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG

2016

Flávia Marques Oliveira de Novais

**ALTERAÇÕES EM PARÂMETROS BIOMECÂNICOS DA MARCHA EM
INDIVÍDUOS IDOSOS COM OSTEOARTRITE DE JOELHOS**

Revisão de Literatura

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Especialização em Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fisioterapia em Ortopedia.

Orientador: Prof. Mestre. Bruna Silva Avelar

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG

2016

RESUMO

A osteoartrite de joelho (OA) é frequente na população idosa e pode estar associada, dentre outros fatores, a alterações nos parâmetros biomecânicos da marcha. O objetivo deste estudo é realizar uma revisão crítica da literatura com o intuito de alcançar um amplo entendimento sobre as alterações nos parâmetros biomecânicos da marcha em idosos com osteoartrite de joelho. Para tanto foram incluídos nessa revisão doze artigos que investigaram parâmetros biomecânicos na marcha em idosos (acima de 60 anos de idade) com OA. As buscas foram realizadas no limite de data entre 2004 e 2016 após o levantamento bibliográfico junto aos bancos de dados Scielo, PEDro, Medline, LILACS e Google Acadêmico. Verificou-se que grande parte dos estudos enfatizam a alteração de postura do joelho (varismo/valgismo) como o parâmetro biomecânico mais presente em indivíduos com OA de joelho, de forma a acentuar o quadro, e inclusive, visto como preditor dessa patologia. Outros parâmetros biomecânicos encontrados nessa população são rigidez articular aumentada, diminuição do ângulo de flexão/extensão de joelhos, além de menor velocidade da marcha e comprimento da passada. Verificou-se na maioria dos estudos a necessidade de desenvolvimentos de novas investigações quanto aos parâmetros biomecânicos, principalmente devido à qualidade metodológica dos estudos (e.g. número de amostra). Assim conhecer as variáveis biomecânicas alteradas nessa população é de extrema importância para direcionar intervenções eficazes visando reduzir o impacto da OA na capacidade funcional e independência do idoso.

Palavras- Chave: Artrose. Osteoartrite. Biomecânica. Cinemática. Marcha. Parâmetros da marcha. Idosos e joelho.

ABSTRACT

Knee osteoarthritis (OA) is frequent in the elderly population and may be associated, among other factors, with changes in the biomechanical gait parameters. The objective of this study is to perform a critical review of the literature in order to reach a broad understanding on the changes in biomechanical gait parameters in elderly patients with knee osteoarthritis. For this purpose, twelve articles were included in this review that investigated biomechanical parameters in gait in the elderly (over 60 years of age) with OA. The searches were carried out in the date limit between 2004 and 2016 after the bibliographical survey with the databases Scielo, Pedro, Medline, Lilacs and Google Scholar. It was verified that a great part of the studies emphasize the alteration of knee posture (varism / valgus) as the biomechanical parameter more present in individuals with knee OA, in order to accentuate the picture, and even seen as a predictor of this pathology. Other biomechanical parameters found in this population are increased joint stiffness, decreased knee flexion / extension angle, and slower walking speed and stride length. Most studies have revealed the need for further research into biomechanical parameters, mainly because of the methodological quality of the studies (e.g. sample number). Knowing the altered biomechanical variables in this population is extremely important to direct effective interventions aimed at reducing the impact of OA on the functional capacity and independence of the elderly.

Keywords: Osteoarthritis. Biomechanics. Kinematics. Gait. Parameters of gait. Elderly and knee.

SUMÁRIO

Introdução.....	5
Metodologia.....	8
Resultados.....	9
Discussão.....	14
Conclusão.....	16
Referências.....	17

1 INTRODUÇÃO

O crescimento da população no Brasil é evidente principalmente em relação à população idosa. Estima-se que em 2025, o Brasil será o sexto país do mundo com o maior contingente de indivíduos na terceira idade (acima de 60 anos) (NOCE, 2007; IBGE, 2016). O envelhecimento propicia o aumento de doenças crônicas que, se não tratadas ou monitoradas adequadamente podem deixar sequelas permanentes, incapacitando o indivíduo e levando-o a perder sua autonomia e independência funcional (NOCE, 2007). Dentre as doenças crônicas presentes nessa população, a osteoartrite (OA) é a de maior prevalência, acometendo aproximadamente 16% da população brasileira. (MARIA, 2006). Especialmente a OA de joelho é frequente nesta população e pode estar associada, dentre outros fatores, a alterações nos parâmetros biomecânicos da marcha.

A OA é definida como um grupo heterogêneo de condições que desencadeiam sinais e sintomas articulares associados à degeneração da cartilagem hialina e mudanças ósseas nas margens articulares como esclerose do osso subcondral e formação de osteófitos (MARIA, 2006). Classicamente, a OA tem sido considerada como uma doença da cartilagem articular, sendo a sua degeneração e erosão as principais características identificáveis (MARIA, 2006; MENDES, 2009). Os principais sinais e sintomas dessa patologia são dor articular, diminuição da força muscular, instabilidade articular, rigidez, presença de crepitação articular e limitação da amplitude de movimento (ADM) (MARIA, 2006; ZENI, 2009; WEN *et al.*, 2016). A OA pode acometer diversas articulações seja dos membros superiores ou inferiores (MMII). Especialmente, em relação aos MMII, a OA de joelho, apresenta maior incidência na população idosa, podendo comprometer atividades de locomoção como a marcha. (MARY *et al.*, 2011).

A marcha é uma atividade funcional importante e é comumente alterada em indivíduos idosos com presença de OA de joelho (MOREIRA, 2012). Naturalmente, o envelhecimento pode afetar várias características da marcha,

especialmente em relação às variáveis cinemáticas, como: diminuição da velocidade habitual de marcha, diminuição do comprimento do passo, da cadência e da largura do passo, além de aumento da fase de duplo apoio (MOREIRA; KIRKWOOD, 2012). Entretanto, é possível que essas alterações sejam ainda mais significativas quando associado à OA de joelho, uni ou bilateral. A presença de dor articular, edema (COIMBRA, 2004), além da fraqueza demasiada na musculatura anterior e posterior da coxa, comuns em pacientes com OA, são alguns dos elementos que podem contribuir para alterações mais evidentes nos parâmetros biomecânicos da marcha dessa população contribuindo para evolução progressiva da OA de joelho (SABRIVA *et al.*, 2013). Além disso, há evidências de que o início do processo de OA de joelho está associado a alterações nos padrões cinemáticos da marcha de magnitude suficiente para alterar a distribuição de carga nas regiões da cartilagem do joelho que não estão adaptadas à sobrecarga imposta no joelho durante a marcha (MENDES, 2009). Dessa forma, as alterações nos parâmetros biomecânicos de marcha parecem tanto propiciar o início da OA de joelho como também o progresso e a evolução dessa patologia na população idosa. Na literatura existem escassos estudos onde abordam o tema. Portanto, parece fundamental entender sobre as alterações nos parâmetros da marcha em indivíduos idosos com OA de joelho para propiciar intervenções efetivas que atenuem as limitações advindas dessas alterações e, ainda, o progresso e evolução dessa patologia.

Diante da problematização acima exposta, o objetivo deste estudo é realizar uma revisão crítica da literatura com o intuito de alcançar um amplo entendimento sobre as alterações nos parâmetros biomecânicos da marcha em idosos com osteoartrite de joelho. O entendimento dessas alterações irá propiciar um melhor prognóstico e tratamento da OA de joelho nessa população atuando de forma a minimizar os efeitos deletérios dessa patologia. Além disso, ao entender as alterações biomecânicas da marcha que potencializam a evolução da OA nos indivíduos idosos, é possível também desenvolver estratégias para preservar a funcionalidade desses indivíduos, foco principal do processo de reabilitação. Por fim, é preciso

ênfatizar que ainda são escassos os estudos que resultem em uma revisão adequada e que identifiquem as alterações biomecânicas na marcha em indivíduos idosos com OA de joelho, os existentes na literatura são inconclusivos.

2 MATERIAIS E MÉTODO

A revisão crítica da literatura foi realizada após levantamento bibliográfico junto aos bancos de dados Scientific Electronic Library Online (Scielo), Physiotherapy Evidence Database (PEDro), Library of Medicine (Medline), Literatura Latino-Americana e do Caribe (LILACS). A busca foi realizada nos limites de data entre 2004 e 2016. Como estratégias para identificação dos estudos foram utilizadas as palavras-chave: artrose (arthrosis), osteoartrite (osteoarthritis), biomecânica (biomechanics), cinemática (kinematics), marcha (gait), parâmetros da marcha (gait parameters), idosos (elderly people) e joelho (knee). Foram incluídos estudos na língua portuguesa e inglesa.

Os estudos foram selecionados com base nos títulos, resumos e full text, sendo critérios de exclusão aqueles não relacionados com o tema do estudo. Em seguida os resumos foram checados, observando aqueles que respondessem à pergunta inicial. Os textos completos foram adquiridos para a avaliação final.

2.1 Tipos de estudo:

Foram selecionados estudos observacionais exploratórios (transversal ou longitudinal, caso-controle e coorte) que investigaram alterações biomecânicas da marcha de idosos com OA de joelhos uni ou bilateral. Também foram selecionados revisões que embora não tenha como objetivo identificar alterações biomecânicas, de alguma forma, relatavam sobre tais alterações na população idosa com OA.

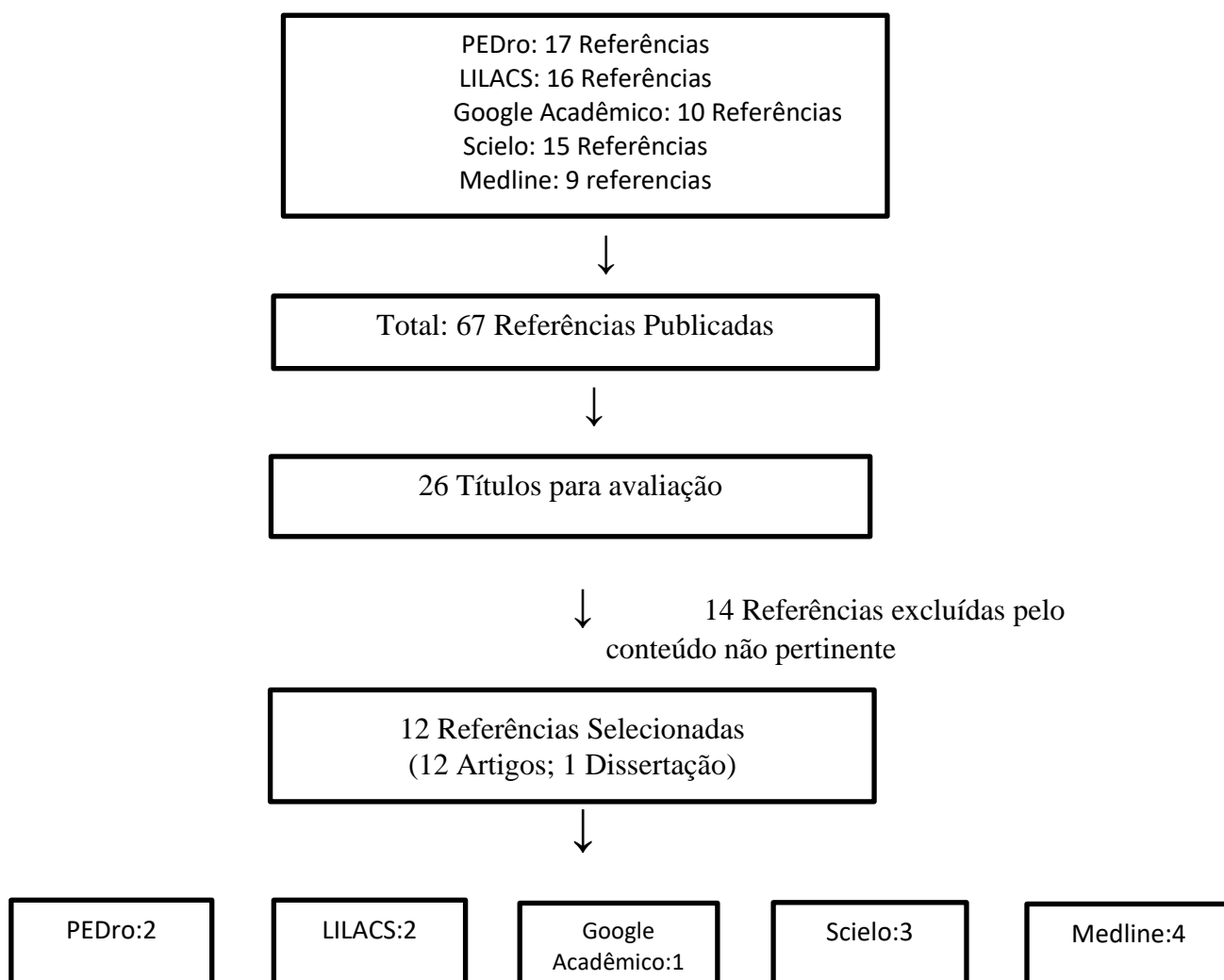
2.2 Participantes:

Os participantes dos estudos investigados foram idosos com diagnóstico de osteoartrite de joelhos uni ou bilateral, acima de 60 anos. As demais características da amostra dos estudos (sexo, raça e/ou ocupação) não foram instituídas para a seleção dos artigos.

3 RESULTADOS

A partir da busca bibliográfica realizada, como proposta na metodologia, foram selecionadas 12 referências, incluindo a língua portuguesa e inglesa. A pesquisa foi realizada incluindo estudos publicados até o início do ano de 2016. Os passos para a seleção dos artigos durante a revisão crítica estão evidenciados na Figura 1:

Figura 1: Estágios seguidos durante o processo da revisão crítica da literatura.



A análise dos artigos que foram incluídos nessa revisão de literatura estão apresentadas no Quadro 1 com os seguintes parâmetros:

- Alinhamento Varo (dinâmico)
- Alinhamento Valgo (dinâmico)
- Flexão/Extensão de joelho
- Rigidez articular
- Velocidade da marcha

Quadro 1: Descritivo dos estudos incluídos nessa revisão.

Autor	Tipo de Estudo	Objetivo	Tamanho da Amostra	OA unilateral ou bilateral	OA leve/moderada/grave	Resultado
Bennell, Hall, Hinman., 2015	Revisão Narrativa	Destacar a pesquisa recente na reabilitação de pessoas com osteoartrite, resumindo as conclusões de principais revisões sistemáticas e ensaios clínicos randomizados.	74 Artigos	Bilateral		Todos os artigos evidenciaram o alinhamento em varo do joelho como um preditor de OA do joelho.
Chang, Chmiel <i>et al.</i> , 2013	Estudo Coorte	Verificar se o alinhamento varo visualizado durante a caminhada está associada com uma maior carga medial do joelho e um aumento do risco progressão da OA de joelho.	246	Unilateral ou bilateral	Moderada	O alinhamento em varo do joelho durante a caminhada foi associado a uma maior velocidade angular durante a fase de apoio da marcha. Alinhamento em varo é associado a maior carga no compartimento medial do joelho e conseqüentemente maior risco de OA.

Fukaya, Mutsuzaki, Wadano, 2015	Randomizado	Compreender as mudanças cinemáticas no plano frontal e horizontal em OA medial do joelho grave na fase de apoio e examinar a relação entre varo com movimentos de rotação interna do joelho.	18	Unilateral	Grave	O controle do movimento de rotação interna de joelho pode ter efeitos positivos para reduzir a carga sobre o compartimento medial do joelho. Houve uma forte relação entre o varo de joelho com a rotação interna.
Junior, Faria <i>et al.</i> , 2012	Revisão	Revisar na literatura, demonstrando a relevância do desgaste ósseo na OA e explicando como diagnosticar a OA em exames de imagem.	48 estudos	Bilateral	Moderada/ Grave	Desalinhamento do joelho pode ser associado com um aumento da prevalência e incidência de desgaste ósseo subcondral numa apresentação específica compartimental. No joelho varo a deformação está relacionada a um risco aumentado de progressão da OA.
Kirkwood, Resende, Magalhães <i>et al.</i> , 2011	Caso Controle	Comparar, por meio da análise dos componentes principais, o deslocamento angular da articulação do joelho nos planos sagital e frontal durante o ciclo da marcha entre dois grupos de pacientes (grupo controle e grupo com OA).	38	Bilateral	Leve/ Moderada	A perda de flexão de joelho na marcha do grupo com OA foi apontada como fator discriminante importante.

Rainha, Sparling, Schmitt., 2016	Estudo de Coorte	<p>Analisar se os indivíduos com OA grave iriam apresentar diminuição da velocidade da marcha em comparação com indivíduos assintomáticos.</p> <p>Verificar se as diferenças de comprimento do passo e a energia cinética do centro de massa poderiam explicar as diferenças na recuperação de energia.</p>	90	Unilateral	Grave	Idosos com OA apresentam velocidade de marcha mais lenta que indivíduos assintomáticos. OA no quadril, joelho ou tornozelo reduz a troca efetiva de energia potencial cinética, aumentando o trabalho muscular.
Santos, Gomes, Queiroz, <i>et al.</i> , 2011	Estudo transversal Observacional	Verificar a correlação do desempenho dos músculos do joelho e os domínios dor, rigidez e funcionalidade do WOMAC de idosas com OA de joelhos.	80	Bilateral	Leve/ Moderada	A redução da força e da resistência e a presença de desequilíbrio dos músculos do joelho (isquiossurais, quadríceps) correlacionaram-se inversamente com todos os domínios do WOMAC.
Sharma, Song, <i>et al.</i> , 2011	Estudo de Coorte Longitudinal	Verificar se os desvios de alinhamento (varo e valgo) aumentam o risco de OA de joelhos.	237	Bilateral	Grave	No estudo que durou 18 meses, o alinhamento varo aumentou o risco de OA. O alinhamento valgo apresenta maior risco de progressão subsequente de OA de joelho lateral.
Silva, Junior <i>et al.</i> , 2012	Caso Controle	Demonstrar presença e magnitude das variáveis varo e valgo, ângulo de extensão e ângulo de flexão do joelho e as modificações em adultos e	37	Bilateral	Moderada/ Grave	O grupo com OA apresentou menor velocidade na marcha, maior momento adutor e maior momento flexor no joelho e maior varo dinâmico.

		idosos com AO				
Sotoriva, Sganzerla., 2013	Observacional Descritivo.	Descrever parâmetros cinéticos e cinemáticos de idosos com OA de joelhos.	7	Bilateral	Leve	O parâmetro mais alterado foi no plano sagital, visto o varo de joelho como um preditor de doenças crônico-degenerativas.
Zeni, Higginson., 2009	Caso Controle	Avaliar os efeitos do aumento da gravidade da OA sobre a rigidez articular dinâmica durante a caminhada.	56	Bilateral	Moderada/ Grave	Indivíduos com diferentes gravidades têm velocidades diferentes. Diferença significativa no comprimento do passo e da passada. Rigidez articular significativamente maior.

4 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão crítica da literatura com o intuito de alcançar um amplo entendimento sobre as alterações nos parâmetros biomecânicos da marcha em idosos com osteoartrite (OA) de joelho. O entendimento dessas alterações poderá propiciar um melhor prognóstico e melhor tratamento dessa patologia minimizando seus efeitos deletérios. De uma maneira em geral, os estudos encontrados nessa revisão apresentam algumas características da marcha na população de idosos, incluindo a aparente relação entre alterações na marcha e o surgimento/ evolução de doenças crônico-degenerativas como a osteoartrite de joelhos.

Os parâmetros biomecânicos alterados em idosos com OA de joelhos mais identificados nessa revisão foram às alterações dinâmicas de varo e valgo de joelhos. Segundo Bennell (2015) esses parâmetros são as principais alterações que levam a OA nessa articulação, confirmando a hipótese de Souza *et al.* (2014) que identificaram que tais variações interferem na função da articulação do joelho e são preditivos para o início e a progressão da OA. Segundo Sharma *et al.* (2001), o alinhamento varo e valgo pode estar associado com a OA de joelhos, pois esse desarranjo pode aumentar a sobrecarga articular, desencadear desequilíbrios e fraquezas musculares que propiciam a perda de integridade dessa articulação. Além disso, foi observado que o alinhamento em varo tende a gerar uma adução do joelho com intensidade maior em idosos com OA agravando ainda mais a condição.

Sotoriva *et al.* (2013) também encontrou que o parâmetro mais alterado na marcha de idosos com OA no plano sagital, foi o varo de joelho, sendo novamente visto como um preditor de doenças crônico-degenerativas. De acordo com esses autores, o valgo exagerado de joelho acarreta encurtamento das estruturas músculos-ligamentares, como banda iliotibial e o retináculo lateral, assim como a fraqueza do músculo vasto lateral. Por outro lado, o excesso de varismo provoca sobrecarga nos estabilizadores secundários (ligamentos e tendões) do joelho, alongamento de cápsula,

alongamentos de ligamento colateral lateral e da banda iliotibial. Junior *et al.* (2013) afirmaram que o desalinhamento do joelho está relacionado tanto com o desgaste ósseo quanto com o desgaste do compartimento medial do joelho aumentando a incidência de OA. Esta premissa também foi confirmada com o estudo de Silva *et al.* (2012). Por fim, Hesoju *et al.* (2013) verificaram que o mau alinhamento do joelho associado com lesão ligamentar, pode ampliar o risco da OA.

Houve também alguns estudos que avaliaram as variáveis cinemáticas e cinéticas de MMII de idosos com OA de joelho. De uma forma geral, essa população apresenta ângulos de flexão-extensão de joelhos diminuídos, rigidez articular aumentada, redução da velocidade de marcha e redução do comprimento da passada. Rainha *et al.* (2016), Santos *et al.* (2011), Zeni *et al.* (2009), Hesoju *et al.* (2012) e Kirkwood *et al.* (2011) confirmaram em seus estudos que idosos com OA tem velocidade da marcha reduzida, comprimento da passada significativamente menor e rigidez articular maior quando comparadas com idosos sem OA. Entretanto, no estudo de Joseph *et al.* (2009) não foram encontradas diferenças na magnitude de rigidez articular e na velocidade da marcha em idosos com OA. Portanto, ainda não é conclusivo na literatura como se comporta essas variáveis biomecânicas em indivíduos idosos com OA de joelhos.

Algumas limitações dessa revisão devem ser consideradas, como a quantidade de artigos e a qualidade metodológica dos artigos selecionados. Embora não avaliados de forma sistematizada e padronizada nesta presente revisão, há estudos com a amostra reduzida que podem comprometer os resultados encontrados. Verificou-se também, em grande parte dos estudos, a necessidade de desenvolvimentos de novas investigações quanto aos parâmetros biomecânicos alterados na marcha de idosos com OA. Além disso, faz-se necessário o desenvolvimento de estudos que avaliem parâmetros biomecânicos alterados em outras articulações como, complexo tornozelo-pé, quadril e pelve em idosos com OA de joelho que podem ajudar no entendimento dessa patologia.

5 CONCLUSÃO

Com base nos resultados encontrados nessa revisão, pode-se concluir que, idosos com algum grau de OA podem apresentar varismo ou valgismo de joelhos que nesse estudo, foi o parâmetro alterado de maior evidência. Outros parâmetros biomecânicos encontrados nessa população são rigidez articular aumentada, diminuição do ângulo de flexão/extensão de joelhos, além de menor velocidade da marcha e comprimento da passada. Verificou-se, na maioria dos estudos, a necessidade de desenvolvimentos de novas investigações quanto aos parâmetros biomecânicos, principalmente devido à qualidade metodológica dos estudos (e.g. número de amostra). Conhecer as variáveis biomecânicas alteradas nessa população é de extrema importância para direcionar intervenções eficazes visando reduzir o impacto da OA de joelho na capacidade funcional e independência do idoso.

REFERÊNCIAS

- AJBC Mendes, Carvalho. **Artrose de Joelhos e Exercício Físico**. 2009.62f. Tese (Mestrado em Medicina) –FMUC- Medicina, Universidade de Coimbra, 2009.
- BENNELL, Hall. Hinman, Ano osteoartrite na revisão de 2015: reabilitação e resultados. **Osteoarthritis and Cartilage**, v.24, n.1, 2016.
- CHANG; CHMIEL *et al.* Empuxo varo e joelho plano frontal movimento dinâmico em idosos com osteoartrite do joelho. **Osteoarthritis and Cartilage**, v.21, n.11, 2013.
- COIMBRA, IB. Osteoartrite (artrose) tratamento. **Rev. Bras.Reumatol.** São Paulo, v.44, n.6, 2004.
- FUKAYA. Mutsuzaki. Wadano, A análise cinemática de varo e rotação movimentos do joelho na fase de apoio inicial com osteoartrite severa do joelho. **The Knee**, v.22, n.3. p. 213-216, 2015.
- HESOJY. Cliquet *et al.*, Modificações Biomecânicas na marcha de indivíduos com osteoartrite medial do joelho. **Acta Ortop. Bras.**, v.20, n.3, p.150-156, 2012.
- JOSEPH, A Zeni, Jill S. Dynamic Knee joint stiffness in subjecties with a progressive increase in severity of knee osteoarthritis. **Clin. Biomech. Bristol.**, v.24, n.4, maio,2009.
- JUNIOR. Faria *et al.*, Desgaste ósseo: uma causa de dor no joelho na osteoartrite. **Radiol Bras.** São Paulo, v.45, n.5, 2012.
- KIRKWOOD. Resende. Magalhães *et al.* Aplicação da análise de componentes principais na cinemática da marcha de idosas com osteoartrite de joelho. **Rev Bras Fisioterapia**. São Carlos, v.15, n.1, p. 52-8, 2011.
- KIRKWOOD. Gomes *et al.* Análise Biomecânica das articulações do quadril e joelho durante a marcha em participantes idosos. **Acta Ortop. Brasileira**. São Paulo, v.15, n.5, 2007.
- MARY Santos. GOMES W. QUEIROZ B. *et al.* Desempenho Muscular, dor, rigidez e funcionalidade de idosos com osteoartrite de joelhos. **Acta Ortop.Brasileira**. São Paulo, v.19, n.4, 2011.

MOREIRA B. KIRKWOOD. R. LOPES A *et al.* Gait velocity and step length may discriminate active from sedentary elderly women. **Rev. Bras. Ativ. Fis e Saúde**. Pelotas/RS, v.17, n.1, p.33-38, 2012.

PAULA Maria. **Análise da Cinemática e do padrão de ativação muscular durante a marcha de idosos assintomáticos e com osteoartrite de joelhos**. 2006.126f. (Desempenho Motor e Funcional Humano)-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

RAINHA.SPARLING. SCHIMITT. Quadril, Joelho e Tornozelo Osteoartrite afeta negativamente a Troca da energia mecânica. **Clínica Ortopedia e Research**, v.474, n.9, 2016.

RENATA Noce. Análise Biomecânica das articulações do quadril e joelho durante a marcha em pacientes idosos. **Acta Ortop. Brasileira**. São Paulo, v.15, n.5, 2007.

SABRIVA. Sganzerla. MELO. Alterações nos parâmetros cinéticos e cinemáticos da marcha decorrentes do envelhecimento. **Do corpo: Ciências e artes**. Caxias do Sul, v.1, n.3, 2013.

SHARMA, MD. Song, MS *et al.* O papel do alinhamento do joelho na progressão da doença e declínio funcional em joelho com osteoartrite. **JAMA**. Chicago, v.286, n.2, 2001.

SILVA. JUNIOR *et al.* Modificações Biomecânicas na marcha de indivíduos com osteoartrite medial do joelho. **Acta Ortop. Brasileira**. São Paulo, v.20, n.3, 2012.

SOUZA. Morais *et al.* Fatores Biomecânicos do joelho e quadril como causa de osteoartrite. **Anais VI SIMPAC**. Viçosa/MG, v.6, n.1, p. 313-320, 2014.

WEN L. KANG JH. YIN YR *et al.* Associations between body composition measurement of obesity and radiographic osteoarthritis in older adults. Data from the Dong-gu study. **BMC Musculoskeletal Disord.**, v.17, n.1, 2016.