



e-ISSN 2446-8118

156

## BAROPODOMETRIA COMO UM MÉTODO DE AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO EM PACIENTES DIABÉTICOS: REVISÃO SISTEMÁTICA

### BAROPODOMETRY LIKE A METHOD OF EQUILIBRIUM EVALUATION IN DIABETIC PATIENTS: SYSTEMATIC REVIEW

### BAROPODOMETRÍA COMO MÉTODO DE EVALUACIÓN DE EQUILIBRIO EN PACIENTES DIABÉTICOS: REVISIÓN SISTEMÁTICA

Jossandra Cássia de Maria Alves Teles<sup>1</sup>  
Raila da Silva Sousa<sup>1</sup>  
Allison Matias de Sousa<sup>1</sup>  
Patrícia Xavier Lima Gomes<sup>2</sup>  
Francisco Fleury Uchôa Santos-Júnior<sup>3</sup>

#### RESUMO

**Objetivo:** Analisar o equilíbrio postural, estático e dinâmico de indivíduos com Diabetes Mellitus (DM) por meio da baropodometria através de uma revisão sistemática. **Materiais e métodos:** A busca foi realizada por meio das seguintes bases de dados Scielo, Google Acadêmico, PubMed, Bireme, Pedro e Science Direct com os seguintes descritores Fisioterapia, Baropodometria, Diabetes Mellitus e Baropodometry and Diabetes Mellitus, assim como a associação da palavra Diabetes com outras palavras, nos últimos dez anos (2005 a 2015). A busca resultou 235 artigos dos quais 88 foram selecionados para a leitura do texto completo restando assim apenas 7 artigos que contemplaram os critérios metodológicos. Foram inclusos estudos que abordassem sobre a DM, que utilizaram baropodometria como parâmetro avaliativo do equilíbrio. Resumos, teses de doutorado e mestrado, trabalhos de conclusão de curso foram excluídos, bem como estudos que envolveram animais. **Resultados:** A população dos estudos variou entre 13 e 97 sujeitos, com idade de 50 e 70 anos de ambos os gêneros, porém o sexo feminino 72,4% (n= 76) foi preponderante nos estudos do que em relação o masculino 27,6% (n= 29). Observou-se que a oscilação ântero-posterior prevaleceu entre esses pacientes, outro achado importante foi a redução da mobilidade articular nesses indivíduos. **Conclusão:** Portanto, foi observada maior prevalência na oscilação no plano sagital, redução da mobilidade articular e debilidade na marcha.

<sup>1</sup> Acadêmicos do curso de Fisioterapia da Faculdade Mauricio de Nassau – Fortaleza e alunos de Iniciação Científica do Grupo de Estudo Mouvement.

<sup>2</sup> Professora Mestre da Faculdade Mauricio de Nassau – Fortaleza e Orientadora do Grupo de Estudo Mouvement.

<sup>3</sup> Professor Doutor da Faculdade Mauricio de Nassau – Fortaleza e Orientador do Grupo de Estudo Mouvement. Membro da Associação Brasileira de Pesquisa em Podoposturologia.

**DESCRITORES:** Diabetes Metillus; Postura; Fisioterapia.

## ABSTRACT

**Objective:** To analyze posture, static and dynamic balance of individuals with Diabetes Mellitus (DM) through baropodometry through a systematic review. **Methods:** a search was performed using the following databases Scielo, Google Scholar, PubMed, Bireme, Pedro and Science Direct with the following descriptors Physiotherapy, Barodopometria, Diabetes Mellitus and Baropodometry and diabetes mellitus, as well as word association Diabetes with other words in the last ten years (2005-2015). The search yielded 235 articles of which 88 were selected for reading the full text thus leaving only 7 articles contemplated the methodological criteria. Studies were included that addressed on the DM, who used baropodometry as evaluative parameter of balance, summaries, doctoral and master's thesis, completion of course work were excluded, as were studies involving animals. **Results:** The population of the studies ranged between 13 and 97 subjects, aged 50 and 70 years of both genders, but females 72.4% (n = 76) was predominant in the studies than for the male 27, 6% (n = 29). It was observed that the anteroposterior oscillation prevailed among these patients, another important finding was the reduction of joint mobility in these individuals. **Conclusion:** So there was a higher prevalence in the oscillation in the sagittal plane, reduced joint mobility and weakness in the gait.

**DESCRIPTORS:** Diabetes Mellitus; Posture; Physiotherapy.

## RESUMEN

**Objetivo:** Analizar la postura, el equilibrio estático y dinámico de las personas con Diabetes Mellitus (DM) a través baropodometría a través de una revisión sistemática. **Métodos:** Se realizó una búsqueda usando las siguientes bases de datos Scielo, Google Scholar, PubMed, Bireme, Pedro y Ciencia directos con los siguientes descriptores Fisioterapia, Barodopometria, diabetes mellitus y baropodometría y diabetes mellitus, así como la asociación de palabras Diabetes con otras palabras en los últimos diez años (2005-2015). La búsqueda arrojó 235 artículos de los cuales 88 fueron seleccionados para leer el texto completo dejando así sólo 7 artículos contemplados los criterios metodológicos. Se incluyeron los estudios que abordaron en la DM, que utilizó baropodometría como parámetro de evaluación del equilibrio, los resúmenes, doctorado y tesis de maestría, se excluyó la finalización de los cursos, así como los estudios con animales. **Resultados:** La población de los estudios osciló entre 13 y 97 sujetos, de 50 años y 70 años de ambos sexos, pero las mujeres el 72,4% (n = 76) fue predominante en los estudios que para el varón de 27 años, 6% (n = 29). Se observó que la oscilación anteroposterior prevalecía entre estos pacientes, otro hallazgo importante fue la reducción de la movilidad articular en estos individuos. **Conclusión:** Así que había una mayor prevalencia en el swing en el plano sagital, reducida movilidad de las articulaciones y debilidad en la marcha.

**DESCRIPTORES:** La diabetes Metillus; Postura; Fisioterapia.

## INTRODUÇÃO

A *Diabetes Mellitus* (DM) é um problema de saúde pública de origem

metabólica crônica caracterizada pelo aumento de glicose no sangue ocasionando grande morbidade e alto índice de mortalidade<sup>1</sup>. Atualmente, estima-se que a

população mundial com DM chega em torno de 382 milhões de pessoas e que poderá atingir 471 milhões em 2035. Cerca de 80% desses indivíduos com DM habitam em países de baixa e média renda, onde a epidemia tem maior prevalência, com uma grande proporção atingindo grupos etários ainda mais jovens<sup>2</sup>.

A DM atua de forma degenerativa e crônica no sistema nervoso central, periférico e autônomo<sup>3</sup>, com isso, acomete oscilações nos padrões cinéticos do centro de pressão plantar tanto em estado dinâmico quanto estático, gerando desequilíbrios no sistema tônico postural onde ocorrem forças de compensação insólitas<sup>4</sup>. O controle postural é responsável por permitir ações simples do cotidiano do ser humano<sup>5</sup>. No entanto, a base de apoio fornecida pelos pés para a manutenção do equilíbrio é uma das tarefas mais importantes do sistema de controle postural<sup>6</sup>.

A Neuropatia Periférica (NP) relacionada à diabetes se manifesta através de um processo patológico insidioso e progressivo, onde a gravidade da doença não está diretamente associada aos sinais e sintomas apresentados pelos pacientes<sup>7</sup>. Porém, o mecanismo da neuropatia periférica em diabéticos está relacionado com as anormalidades metabólicas e a isquemia endoneural<sup>8</sup>, tornando-se irreversível depois de instalada<sup>9</sup>.

A avaliação baropodométrica computadorizada permite registrar impressões plantares e as forças de reação do solo na área de apoio durante a posição vertical, dividida por pé (direito e esquerdo) e subdividida em três regiões chamadas antepé, médio pé e retro pé<sup>10</sup>. Portanto, o objetivo deste estudo foi analisar através de uma revisão sistemática o equilíbrio postural, estático e dinâmico de indivíduos com DM por meio da baropodometria e da estabilometria.

## METODOLOGIA

A busca de dados foi realizada através das bibliotecas virtuais *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO), Google Acadêmico, PubMed, Bireme, *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro) e Science Direct através dos descritores *Fisioterapia, Barodopometria, Diabetes Mellitus e Baropodometry and Diabetes Mellitus*, assim como a associação da palavra *Diabetes* com outras palavras.

Na primeira consulta foram encontrados 235 artigos que após a leitura do tema e dos resumos 88 foram selecionados para a leitura do texto completo, restando assim 7 artigos que compõem a tabela de resultados<sup>11-17</sup>. A busca de referências foi artigos em português e inglês, publicados nos últimos dez anos (2005 a 2015). Resumos, tese de doutorado e mestrado, trabalhos de conclusão de curso foram excluídos, bem como estudos que envolveram animais.

## Avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos

A qualidade metodológica dos estudos foi avaliada com base na escala PEDro (tabela 1). Embora essa escala possua 11 questões, apenas dez são pontuadas, assim a pontuação varia de zero a dez. Cada critério é pontuado de acordo com a sua presença ou ausência no estudo avaliado. Cada item satisfeito (exceto o primeiro) contribui um ponto para a pontuação total da escala. Os itens não descritos nos estudos são classificados como “não descritos” e não recebem pontuação. A pontuação final é obtida pela soma de todas as respostas positivas.

## RESULTADOS

A tabela 2 apresenta os principais dados como título, autor e ano do artigo, objetivo do estudo, base de indexação, metodologia, resultados e conclusão. O tamanho amostral variou entre 13 e 97 sujeitos, com idade entre 50 e 70 anos de ambos os gêneros, entretanto o sexo feminino

72,4% (n= 76) foi preponderante nos estudos em relação ao masculino 27,6% (n= 29).

Foi observada em relação à oscilação corpórea uma maior prevalência na oscilação ântero-posterior (60%) do que na médio-lateral (40%), outro achado importante foi uma redução em relação à mobilidade articular dinâmica em diabéticos onde em alguns estudos um comprometimento da marcha também foi analisado nesses pacientes. A marca das placas de pressão predominou em 90% dos estudos a *FootWalk Pro*, AM CUBE, França e em uma menor proporção placas da marca Matscan Tekscan® (10%). Todos os indivíduos inclusos na pesquisa apresentavam DM do tipo 2 e neuropatia diabética periférica (NP).

## DISCUSSÃO

A amostra variou entre 13 e 97 sujeitos diagnosticados com diabetes tipo 2 e NDP, sendo mais prevalente no sexo feminino. Em relação ao tipo de oscilação, a ântero-posterior (AP) foi ressaltada em mais estudos onde também foi verificado um comprometimento da marcha nesses pacientes.

Estudos comprovaram que pessoas com neuropatias diabéticas apresentam dificuldade quando o assunto é equilíbrio postural<sup>18,19</sup>. Ainda que a NP normalmente seja julgada como a principal causa da instabilidade corporal, há alguns indícios de que a diabetes, por ela própria, em condições estressantes pode ter também um impacto negativo no controle postural<sup>20-24</sup>.

Diante da presente pesquisa houve uma diferença na oscilação anteroposterior em indivíduos com DM. Segundo Barcala e colaboradores<sup>25</sup> em seu estudo a análise AP, mostrou um valor pequeno comparado ao presente estudo, relacionado ao grupo convencional, onde obteve diminuição nas oscilações anteroposterior em adultos hemiparéticos com diagnóstico de AVE.

Verificou-se na atual pesquisa a prevalência do sexo feminino com Diabetes

Mellitus na população constituída dos estudos. Em um estudo realizado em 2009, com indivíduos de ambos os gêneros onde a idade variou entre 18 anos ou mais, no qual a prevalência da DM mostrou-se relevante no sexo masculino<sup>26,27</sup>. Corroborando com nossos achados, Ortiz e Zanetti evidenciaram em seu estudo a prevalência do sexo feminino com 79,8% dos sujeitos portadores de DM e 20,2% masculino<sup>28</sup>. Percebeu-se que houve predominância da DM no gênero feminino em relação ao masculino.

A DM do tipo 2 é uma patologia que está relacionada à diversos fatores, um deles é a falta de atividade física diária podendo gerar um sobrepeso ocasionando uma resposta negativa para o corpo. Em um estudo realizado em hospital público de Fortaleza-CE com enfermeiros diabéticos no qual relatou que a maioria da população estudada apresentavam-se como sedentários, fator que constituir um risco maior para a DM do tipo 2 ampliando as chances desses indivíduos para o sobrepeso e futuramente outras complicações na saúde<sup>29</sup>.

A neuropatia diabética mostrou-se prevalente em todos os estudos, sendo a principal complicação da diabetes<sup>30</sup>. Em um estudo realizado para verificar o equilíbrio estático em pacientes diabéticos com neuropatia periférica encontrou-se diferenças significantes entre o grupo doente e o grupo controle podendo relaciona-la com a deficiência do equilíbrio<sup>31</sup>.

Em relação à marca das plataformas de baropodometria utilizadas nos estudos, não foi observada evidência de qual seria a melhor, parecendo ser uma questão de escolha do usuário.

## CONCLUSÃO

Portanto, foi observada maior prevalência na oscilação no plano sagital, redução da mobilidade articular e debilidade na marcha. Nesta revisão sistemática identificamos uma importante aplicação da baropodometria, como ferramenta avaliativa

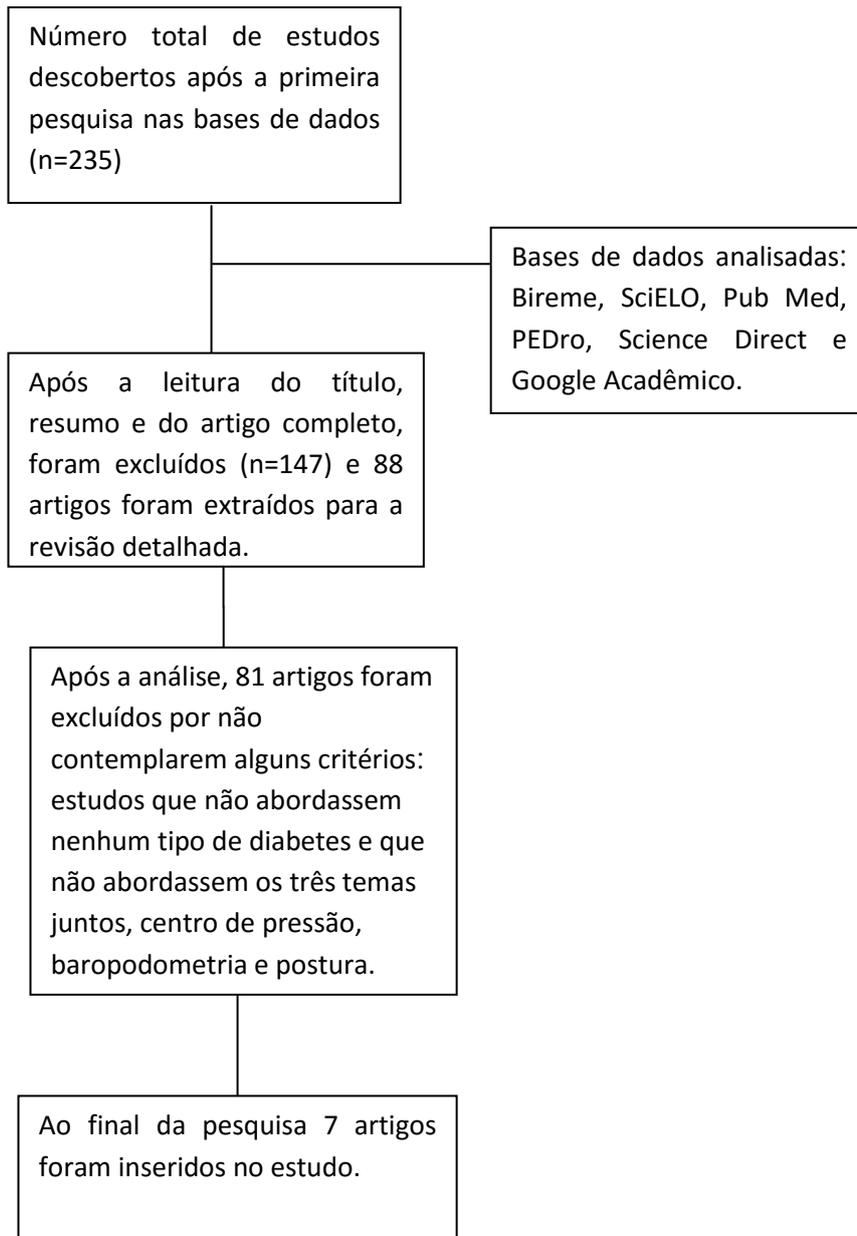
de pacientes diabéticos, norteados os estudos de equilíbrio dos mesmos. Mais estudos devem ser encorajados com esta temática, uma vez que o DM é uma patologia de alta relevância no Brasil.

## REFERÊNCIAS

- Smith LL, Burnet SP, McNeil JD. Musculoskeletal manifestations of diabetes mellitus. *Br J Sports Med.* 2003; 37(1): 30-5.
- International Diabetes Federation. *IDF Diabetes Atlas.* Belgium: IDF; 2013
- Santos AA, Bertato FT, Montebelo MIL, Guirro E. Effect of proprioceptive training among diabetic women. *Revista Brasileira de Fisioterapia.* 2008; 12(3): 183-7.
- Perry SD, Mcilroy WE, Maki BE. The role of plantar cutaneous mechanoreceptors in the control of compensatory stepping reactions evoked by unpredictable multi-directional perturbation. *Brain Research.* 2000; 87: 401-6.
- Loth EA, Albuquerque CE, Ciena AP, Rossi AG. Avaliação do controle postural em adultos jovens através da posturografia dinâmica Foam-laser e plataforma de força. *Rev Bras Med Esporte.* 2011; 17(3): 171-4.
- Soares JC, Weber P, Maria Elaine Trevisan ME, Trevisan CM; Mota CB, Rossi AG. Influência da dor no controle postural de mulheres com dor cervical. *Rev. bras. cineantropom. desempenho hum.* 2013; 15(3): 371-381.
- Britland ST, Young RJ, Sharma AK, Clarke BF. Association of painful and painless polyneuropathy with different patterns of nerve fiber degeneration and regeneration. *Diabetes* 1990; 39: 898-908.
- Ochoa-Vigo K, Pace AE. Pé diabético: estratégias para prevenção. *Acta Paul Enferm* 2005; 18(1): 100-9.
- Boike AM, Hall JO. A practical guide for examining and treating the diabetic foot. *Cleve Clin J Med* 2002; 69(4): 342-8.
- Menezes LT, Barbosa PHFA, Costa AS, Mundim AC, Ramos GC, Paz CCSC, et al. Baropodometric technology used to analyze types of weight-bearing during hemiparetic upright position. *Fisioter. mov.* 2012; 25(3): 583-594.
- Nozabiel AJ, Martinelli AR, Mantovani AM, Faria CR, Ferreira DM, Fregonesi CE. Análise do equilíbrio postural de indivíduos diabéticos por meio de baropodometria. *Motricidade.* 2012; 8(3): 30-39.
- Anjos DMC, Gomes LPO, Sampaio LMM, Correa JCF, Oliveira CS. Assessment of plantar pressure and balance in patients with diabetes. *Arch Med Sci.* 2010; 1.
- Iunes DH, Rocha CBJ, Borges NCS, Marcon CO, Pereira VM, Carvalho LC. Self-Care Associated with home exercises in patients with type 2 diabetes mellitus. *PLoS One.* 2014; 9(12).
- Sawacha Z, Gabriella G, Cristoferi G, Guiotto A, Avogaro A, Cobelli C. Diabetic gait and posture abnormalities: A biomechanical investigation through three dimensional gait analysis. *Clinical Biomechanics.* 2009; 24: 722-728.
- Martinelli AR, Mantovani AM, Nozabiel AJL, Ferreira DMA, Barela JA, Camargo MR, et al. Muscle strength and ankle mobility for the gait parameters in diabetic neuropathies. *The Foot.* 2013; 23: 17- 21.
- Cenci DR, Silva MD, Gomes ÉB, Pinheiro HA. Análise do equilíbrio em pacientes diabéticos por método sistema F-Scan e da Escala de Equilíbrio de Berg. *Fisioter Mov.* 2013; 26(1): 55-61.

17. Santos AA, Bertato FT, Montebelo MIL, Guirro ECO. Efeito do treinamento proprioceptivo em mulheres diabéticas. *Rev Bras Fisioter.* 2008; 12(3): 183-7.
18. Boucher P, Teasdale N, Courtemanche R, Bard C, Fleury M. Postural stability in diabetic polyneuropathy. *Diabetes Care.* 1995; 18(5): 638-45.
19. Lafond D, Corriveau H, Prince F. Postural control mechanisms during quiet standing in patients with diabetic sensory neuropathy. *Diabetes Care.* 2004; 27(1): 173-8.
20. Bonnet C, Carello C, Turvey MT. Diabetes and postural stability: review and hypotheses. *J Mot Behav.* 2009; 41(2): 172-90.
21. Fulk GD, Robinson CJ, Mondal S, Storey CM, Hollister AM. The effects of diabetes and/or peripheral neuropathy in detecting short postural perturbations in mature adults. *J Neuroeng Rehabil.* 2010; 7:44.
22. Allet L, Armand Sp, de Bie RA, Pataky Z, Aminian K, Herrmann FR, et al. Gait alterations of diabetic patients while walking on different surfaces. *Gait Posture.* 2009; 29(3): 488-93.
23. Oppenheim U, Kohen-Raz R, Alex D, Kohen-Raz A, Azarya M. Postural characteristics of diabetic neuropathy. *Diabetes Care.* 1999; 22(2): 328-32.
24. Centomo H, Termoz N, Savoie S, Beliveau L, Prince F. Postural control following a self-initiated reaching task in type 2 diabetic patients and age-matched controls. *Gait Posture.* 2007; 25(4): 509-14.
25. Barcala L, Colella F, Araujo MC, Salgado ASI, Oliveira CS. Análise do equilíbrio em pacientes hemiparéticos após o treino com o programa Wii Fit. *Fisioter Mov.* 2011; 24(2): 337-43.
26. Schmidt MI, Duncan BB, Hoffmann JF, Moura L, Malta DC, Carvalho RSV. Prevalência de diabetes e hipertensão no Brasil baseada em inquérito de morbidade auto referida, Brasil, 2006. *Rev Saúde Pública* 2009; 43(2): 74-82.
27. Carolino IDR, Fernandes CAM, Tasca RS, Marcon SS. Cuman RKN. Fatores de risco em pacientes com diabetes mellitus tipo 2. *Rev latino-am enfermagem* 2008 Mar-Abr; 16(2).
28. Ortiz MCA; Zanetti ML. Levantamento dos fatores de risco para diabetes mellitus tipo 2 em uma instituição de Ensino superior. *Rev Latino-am Enfermagem* 2001 Mai; 9(3): 58-63
29. Almeida VCF, Zanetti ML, Almeida PC, Damasceno MC. Ocupação e fatores de risco para diabetes tipo 2: estudo com trabalhadores de enfermagem. *Rev. Latino-Am. Enfermagem.* 2011; 19(3): 09.
30. Sacco ICN, Sartor CD, Gomes AA, João SMA, Cronfli R. Avaliação das perdas sensório-motoras do pé e tornozelo decorrentes da neuropatia diabética. *Ver Bras Fisioter.* 2007; 11(1): 27-33
31. Sales KLS, Souza LA, Cardoso VS. Equilíbrio estático de indivíduos com neuropatia periférica diabética. *Fisioter Pesq.* 2012; 19(2): 122-7.

## 1. Fluxograma



**Tabela Pedro** - Escores da Tabela Pedro

	Nozabiele et al. <sup>11</sup>	Anjos et al. <sup>12</sup>	Iunes et al. <sup>13</sup>	Sawacha et al. <sup>14</sup>	Martinelli et al. <sup>15</sup>	Cenci et al. <sup>16</sup>	Santos et al. <sup>17</sup>
Especificação de critérios de inclusão (item não pontuado).	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Alocação aleatória.	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não
Sigilo na alocação.	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não
Similaridade inicial entre grupos.	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Mascaramento de participantes.	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim
Mascaramento de terapeutas.	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Mascaramento de avaliadores.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
Medidas de um desfecho primário.	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
(85% dos participantes) Análise de intenção de tratar	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
Comparação entre grupos em um desfecho primário.	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Tendência central e variabilidade pelo menos uma variável.	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Escore total	3	7	5	4	5	6	5

**Tabela 2:** Características dos Estudos.

AUTOR/DATA/ANO	OBETIVO	BASE DE DADOS	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
<b>Análise do equilíbrio postural de indivíduos diabéticos por meio de baropodometria.</b> Nozabieli, e cols., 2012. (11)	Analisar o equilíbrio postural de indivíduos neuropatas diabéticos, por meio da Baropodometria.	SCIELO	25 indivíduos normais e 28 com diabetes <i>mellitus</i> . A avaliação estática (centro de pressão) e dinâmica (análise temporal da fase de apoio do ciclo da marcha); a sensibilidade tátil e a força muscular isométrica do tornozelo por dinamometria.	As diferenças do equilíbrio na marcha dos neuropatas podem ser resultantes da insensibilidade tátil e da força muscular.	Este estudo evidenciou as alterações sensoriais e motoras desencadeadas pelo processo crônico do DM, inferindo que o equilíbrio dinâmico, é influenciado pela diminuição da força e pela disfunção de sensibilidade nos pés.
<b>Assessment of plantar pressure and balance in patients with diabetes.</b> Anjos e cols., 2010. (12)	Avaliar a correlação entre a distribuição da pressão plantar e do equilíbrio em pacientes com diabetes que usam uma plataforma de pressão (Footwork).	PUBMED	A amostra foi composta por 18 indivíduos destros com diabetes tipo 2 com uma média de idade de $58,72 \pm 9,54$ e uma média de $18,56 \pm 6,61$ anos desde o diagnóstico. Foi avaliada a distribuição da pressão plantar e do equilíbrio através de uma plataforma de pressão (Footwork).	A análise dos dados mostrou que a maior pico de pressão plantar no retropé direito levou a um maior deslocamento radial e a uma maior velocidade de deslocamento.	A análise dos parâmetros da baropodometria e estabilometria sugerem uma relação entre a oscilação postural e a pressão plantar.
<b>Self-Care Associated with Home Exercises in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus.</b> Iunes e cols., 2014 (13)	Verificar as orientações de autocuidado em conjunto com exercícios domiciliares para os membros inferiores na pressão plantar e no alinhamento	PUBMED	Os fatores de saúde analisados foram: sensibilidade, circulação, escore de sintomas da neuropatia, alinhamento do pé e do tornozelo (fotogrametria), as pressões plantares, e estabilidade postural (baropodometria) antes e após a administração dessas orientações e exercícios	As orientações para o autocuidado e os exercícios mudaram o alinhamento dos pés e o equilíbrio corporal. Não houve alterações nos restantes parâmetros avaliados.	Autocuidado associado com as orientações para exercícios em casa para os membros inferiores em pacientes com DM tipo 2 são eficazes em manter e melhorar o alinhamento do pé, estabilidade mediolateral e prevenção de complicações.

	dos pés em pacientes com diabetes mellitus tipo 2.			domiciliares em 97 pacientes com DM tipo 2 durante 10 meses.		
<b>Diabetic gait and posture abnormalities: A biomechanical investigation through three dimensional gait analysis</b> Sawachaz e cols., 2008 (14)	Investigar os efeitos da polineuropatia diabética na marcha e postura.	SCIENCE DIRECT	21 diabéticos sem polineuropatia, 26 com polineuropatia, 20 controles. Foram realizadas a avaliação postural e morfológica e análise da marcha. O exame físico, juntamente com um sistema de captura de movimento sincronizado com duas plataformas de força e dois sistemas baropodométricos. Foram avaliadas a mobilidade dos membros inferiores, cinemática tridimensional e cinética durante a marcha. O efeito de doença vascular periférica também foi avaliada.	A mobilidade articular foi reduzida em diabéticos com ou sem polineuropatia; no entanto, em diabéticos com polineuropatia foram registradas faixas mais baixas de movimento. Além disso, ambos os grupos diabéticos apresentaram reduções em cada momento articular e na velocidade durante a marcha. Na presença de vasculopatia e microangiopatia uma nova redução significativa foi notada.	Alteração da marcha e postura foram encontradas em pacientes diabéticos, independente da presença da polineuropatia.	
<b>Muscle strength and ankle mobility for the gait parameters in diabetic neuropathies</b> Martinelli e cols., 2013 (15)	Avaliar as variáveis espaço-temporais da marcha e do componente força muscular isométrica do tornozelo de	SCIENCE DIRECT	Este estudo envolveu 25 participantes diabéticos com neuropatia periférica (DPN) e 27 indivíduos saudáveis. A avaliação dos parâmetros espaço-temporais da marcha foi realizada através de uma esteira baropodometria eletrônica, onde o paciente caminhava na esteira	O grupo com neuropatia diabética mostrou comprometimento da marcha, diminuição do movimento de dorsiflexão e aumento da mobilidade da flexão-plantar, com uma diminuição da força muscular de ambos os	As variáveis de mobilidade e força muscular do tornozelo estão associadas às mudanças na velocidade da marcha e na amplitude de movimento em pacientes com neuropatia diabética.	

neuropatia diabética periférica e verificar a relação entre estas variáveis e os parâmetros da marcha.

em sua velocidade habitual.

grupos musculares. Houve uma correlação significativa entre a força muscular plantiflexor e o comprimento e a velocidade do ciclo da marcha.

**Análise do equilíbrio em pacientes diabéticos por meio do sistema F-Scan e da Escala de Equilíbrio de Berg.**

Cenci e cols., 2013. (16)

Verificar o equilíbrio de pacientes diabéticos atendidos no setor de fisioterapia. Google Acadêmico

Foi realizado um estudo transversal com 25 indivíduos diabéticos. Observou-se o equilíbrio estático e dinâmico desses pacientes por meio do sistema F-Scan e da escala de equilíbrio de Berg (EEB), respectivamente, e as correlações entre elas.

Os participantes do estudo não apresentaram risco de cair pela EEB; não houve associações entre EEB e oscilações latero-laterais medidas pelo F-Scan e houve diferenças significativas entre EEB e oscilações antero-posteriores.

Apesar de não serem verificadas alterações no equilíbrio pelo F-Scan, os indivíduos avaliados encontram-se fora do alto risco de queda, mesmo que a diminuição da sensibilidade tenha gerado uma tendência baixa na pontuação da EEB.

**Efeito do treinamento proprioceptivo em mulheres diabéticas.**

Santos e cols., 2008 (17)

Avaliar a amplitude da oscilação do centro de pressão na posição bipodal com olhos abertos e sensibilidade tátil plantar após 12 semanas de treinamento proprioceptivo SCIELO

Foram recrutadas 13 voluntárias diabéticas. A avaliação sensitiva e baropodométrica foi realizada antes e após seis e 12 semanas de intervenção fisioterapêutica. Esta foi aplicada duas vezes por semana e constou de um circuito composto por 13 estações com diferentes texturas. Foram avaliados a sensibilidade tátil, oscilação ântero-posterior (AP) e médio-lateral (ML) do centro de pressão.

Em relação aos valores referentes à oscilação AP do centro de pressão, houve diferença entre os valores antes, após seis e 12 semanas de intervenção fisioterapêutica, porém não houve diferença, quanto à oscilação ML entre os grupos ao longo do tempo. Os resultados também apontam melhora na sensibilidade tátil dos pontos analisados.

O treinamento utilizado foi efetivo para incremento da sensibilidade tátil plantar e redução da oscilação AP em diabéticos.

Recebido em: 02.09.2015  
Aprovado em: 18.12.2015