



Correlação entre sensibilidade cutânea plantar e a idade: um estudo transversal em indivíduos vinculados a ESEFFEGO-UEG

Georgia Silva Menezes¹(IC)*, Mayara Cordeiro de Faria (IC), Franassis Barbosa de Oliveira(PQ)

Universidade Estadual de Goiás. Endereço Postal: Av. Anhanguera, 3228 - Setor Leste Universitário, Goiânia - GO, 74643-010, Brasil. Email: georgiasmenezess@gmail.com. Estudante (IC), Doutor (PQ)

Resumo: A sensibilidade cutânea plantar se dá pela percepção de pressão de contato com o solo, a sensibilidade tátil é clinicamente relevante e tem uma influência importante na funcionalidade e qualidade de vida. **Método:** estudo transversal, realizado na ESEFFEGO-UEG. Cada participante da pesquisa foi avaliado individualmente pelos monofilamentos de Semmes-Weinstein (Estesiometria), na região plantar dos pés em 10 pontos divididos entre as regiões dorsal, de ante-pé, médio-pé e retro-pé. **Resultados:** a amostra final foi constituída por 31 participantes, sendo que na análise de correlação entre a idade e a estesiometria e suas respectivas regiões foi verificada correlação estatisticamente significativa, moderada e negativa entre a idade e a sensibilidade cutânea plantar da região dorsal, do ante-pé, médio-pé, estesiometria do MIE, do MID e sensibilidade cutânea plantar total e ainda uma correlação forte entre a idade e a redução da sensibilidade da região do retro-pé. Assim, quanto maior a idade menor a sensibilidade dos participantes. **Conclusão:** Portanto confirma-se uma correlação negativa entre sensibilidade cutânea plantar e idade. A correlação é mais forte ao se analisar redução da sensibilidade do retro-pé em indivíduos com maior idade.

Palavras-chave: Efeito Idade. Pele. Pé. Monofilamentos de Semmes-Weinstein.

Introdução

A sensibilidade cutânea plantar se dá pela percepção de pressão de contato com o solo, importante para o sistema somatossensorial, pois os proprioceptores provêm informações sensoriais internas e externas que são levadas ao sistema nervoso central, onde são processadas (FRANCO *et al.*, 2012). Estas informações desempenham papéis importantes quando são necessárias ações compensatórias para manutenção da postura ereta (QIU *et al.*, 2012; YÜMIN *et al.*, 2016).

Nos membros inferiores, principalmente na região plantar dos pés a sensibilidade pode ser alterada por fatores como a diminuição da força muscular, a





inatividade física, sobrepeso, o uso excessivo de medicamentos, lesões ou déficits no pé e idade (FREITAS; CARVALHO; BOAS, 2013; UEDA; CARPES, 2013; BURCAL; WIKSTROM, 2016)

Pelas alterações nas propriedades dos tecidos moles e vias de condução nervosa, o envelhecimento pode acarreta aumento do limiar de detecção de vibração pelos receptores cutâneos e de pressão (UEDA; CARPES, 2013). Os primeiros sinais de comprometimento sensorial decorrente do envelhecimento e de neuropatias periféricas são manifestados na planta dos pés (FRANCO *et al.*, 2012).

É evidente que a sensibilidade tátil é clinicamente relevante e tem uma influência importante na funcionalidade e qualidade de vida, estando relacionada a instabilidade postural e quedas (YÜMIN *et al.*, 2016). Para suprir boa qualidade de vida e funcionalidade, deve-se compreender e intervir de forma precoce nos processos degenerativos associados ao envelhecimento (UEDA; CARPES, 2013).

Um método rápido para a avaliação da sensibilidade plantar são os monofilamentos de *Semmes-Weinstein* (KAMEI *et al.*, 2005; TRACEY *et al.*, 2012; UEDA; CARPES, 2013) que fornecem limiares de pressão pontuais altamente confiáveis e sensíveis (TRACEY *et al.*, 2012; MEIRTE *et al.*, 2015). As anormalidades indicadas pelos monofilamentos Semmes-Weinstein correlacionou-se com a detecção de limiares de percepção de vibração nos membros inferior, sendo importante na detecção precoce de anomalias. (KAMEI *et al.*, 2005).

Partindo do pressuposto, a investigação da variável sensibilidade cutânea plantar em diferentes idades torna-se relevante por contribuir com dados que auxiliem na caracterização da sensibilidade plantar do grupo, analisando a progressão da perda de sensibilidade cutânea plantar em indivíduos com diferentes idades. Com isso, espera-se ajudar profissionais da saúde a intervir precocemente na sensibilidade plantar dos indivíduos a fim de diminuir possíveis perdas na funcionalidade.



Material e Métodos

Delineamento do estudo

O estudo foi do tipo transversal. A pesquisa foi realizada na Escola de Educação Física e Fisioterapia da Universidade Estadual de Goiás (ESEFFEGO-UEG), no ano de 2017 e 2018. Seguiu as Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas Envolvendo Seres Humanos (Resolução 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde) e foi aprovado pelo parecer de número: 2.333.232/2017, pelo Comitê de ética em pesquisa (CEP-UEG).

Amostra

Participaram de forma voluntária na pesquisa os indivíduos com aceite no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os critérios de inclusão do estudo foram: indivíduos com idade superior a 18 anos (UEDA; CARPES, 2013); ambos os sexos (FREITAS; CARVALHO; BOAS, 2013); ter capacidade de deambular de forma independente (FREITAS; CARVALHO; BOAS, 2013; UEDA; CARPES, 2013); mini Exame do Estado Mental (MEEM) a partir de 18 pontos (SANTOS *et al.*, 2013).

Os critérios de exclusão do estudo foram: possuir neuropatias (diabéticas, compressivas, alcoólicas ou outras) (UEDA; CARPES, 2013); possuir qualquer doença que impeça a deambulação (FREITAS; CARVALHO; BOAS, 2013; UEDA; CARPES, 2013); possuir doenças neurológicas (Doença de Parkinson, Doença de Alzheimer, Esclerose Lateral Amiotrófica, Acidente Vascular Encefálico e ataque isquêmico transitório) (BRETAN *et al.*, 2010); possuir vestibulopatias (UEDA; CARPES, 2013); condições de saúde instáveis ou graves (FREITAS; CARVALHO; BOAS, 2013); incapacidade de entender instruções verbais (BRETAN *et al.*, 2010; CARVALHO; BOAS, 2013); deficiência visual sem correção; hanseníase não tratada; possuir lesões nos membros inferiores que possam influenciar a locomoção ou postura (bolhas, úlceras ou deformações) (UEDA; CARPES, 2013); fazer uso de dispositivo auxiliar de marcha (bengalas, muletas, andadores) (BRETAN *et al.*, 2010); problemas ortopédicos de extremidade inferior e/ou uso de órteses ou



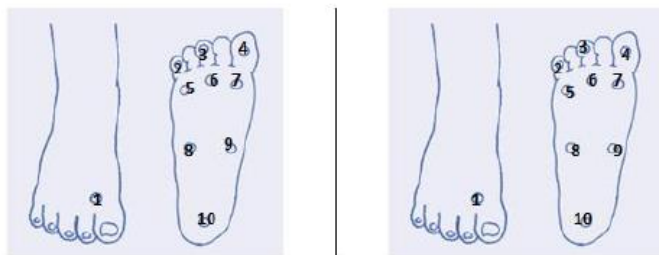
próteses de membros inferiores (BRETAN *et al.*, 2010; UEDA; CARPES, 2013; FREITAS; CARVALHO; BOAS, 2013).

Matérias e Procedimentos

Os participantes que tinham vínculo com a ESEFFEGO, com devida anuência institucional, foram contatados e convidados pessoalmente ou por meio de divulgação em redes sociais a participar do estudo.

O pesquisador avaliador recebeu os candidatos à pesquisa realizando uma triagem específica, para analisar se atendiam aos critérios de inclusão ou exclusão, breve anamnese, que continha questões com nome, peso, altura, percepção subjetiva de força, sensibilidade e equilíbrio, e aplicação do MEEM, com o objetivo de avaliar funções cognitivas específicas (CHRISTOFOLETTI *et al.*, 2006).

Cada participante da pesquisa foi avaliado individualmente, deitado e com os olhos fechados, em um ambiente calmo livre de distrações pelos monofilamentos de Semmes-Weinstein (Estesiometria) que analisa a sensibilidade plantar com a classificação dos monofilamentos (UEDA; CARPES, 2013). O aparelho é composto fibras flexíveis de nylon com diferentes espessuras, que para o teste são fixadas em uma haste de plástico e o pesquisador toca o monofilamento na superfície da pele a partir de um ângulo perpendicular, aplicando pressão até a deformação do mesmo (TRACEY *et al.*, 2012). Foi realizada uma aplicação teste no antebraço dos participantes que foram instruídos a indicar com um “sim” quando sentissem a aplicação. Um escore numérico foi estipulado para cada cor (verde (0,05g) = 6, azul (0,2g) = 5, violeta (2,0g) = 4, vermelho (4,0g) = 3, laranja (10,0g) = 2, rosa (300,0g) = 1 e ausência de sensibilidade = 0), ambos os pés foram avaliados e em cada pé a sensibilidade era determinada por pontos (figura 1) nas regiões dorsal (pontuação máxima = 6) , de ante-pé (pontuação máxima = 36), médio-pé (pontuação máxima = 12) e retro-pé (pontuação máxima = 6) e calculando-se o somatório da pontuação nas regiões, sendo que a pontuação total para cada pé variou de 0 a 60 e a total bilateral de 0 a 120 (UEDA; CARPES, 2013; OLIVEIRA, 2015).



FONTE: Ueda e Carpes, 2013.

Análise dos dados

Os dados coletados foram transcritos em uma planilha do Excel®. A análise dos dados foi efetuada com o uso do programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, versão 20.0). Foi realizada uma análise descritiva dos dados, para avaliar a normalidade utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk. Para correlação o índice de correlação de Sperman. Em toda análise considerou-se um intervalo de confiança de 95% e um nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Resultados e Discussão

Participaram da pesquisa 42 indivíduos, porém 11 foram excluídos por não participarem da avaliação da estesiometria, constituindo a amostra final por 31 participantes, sendo 67,7% eram mulheres e 32,3% homens.

Quanto ao vínculo dos participantes com a ESEFFEGO 51,6% eram alunos de Fisioterapia, 25,8% alunos de Educação Física, 12,9% participavam da UNATI e 9,7% funcionários da unidade. Em relação a deambulação todos realizavam de forma independente. Em relação a profissão 77,4% eram estudantes, 6,5% donas de casa, 9,7% auxiliar administrativo, 6,5% aposentadas.

Na Tabela 1 estão representadas idade, massa corporal, altura, Índice de Massa Corporal (IMC).

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão, Cultura e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás

**Tabela 1** – Características descritivas dos participantes (n=31).

	Média	DP	Máxima	Mínima
Idade (anos)	29,29	17,35	76	18
Massa corporal (kg)	63,53	10,01	80,0	42,0
Altura (m)	1,64	0,09	1,80	1,50
IMC (kg/cm ²)	23,78	4,06	33,7	16,0

Fonte próprio autor 2018. DP – Desvio padrão.

Há na literatura correlação do IMC com a idade (YÜMIN *et al.*, 2016). No entanto na amostra do presente estudo, o IMC não parece ser um fator relevante para diferenças na sensibilidade cutânea plantar, levando em consideração a homogeneidade nos valores de IMC dos indivíduos, que permaneceram dentro do padrão normal indicado na literatura (XIANG *et al.*, 2017).

Tabela 2 – Descrição das condições de saúde física dos participantes (n=31).

Doenças	Sim (%)	Não (%)
Artrose	3,2	96,8
Diabetes controlada	3,2	96,8
Epilepsia	3,2	96,8
Pré-diabetes	3,2	96,8

Fonte: Próprio autor 2018. % porcentagem.

No resultado do teste Mini-exame do Estado Mental as participantes apresentaram uma média de 26,81 pontos, com a pontuação máxima de 30 pontos e a mínima de 21 estando aptos cognitivamente.



Tabela 3 - Descrição das condições dos participantes do estudo (n=31).

	%
Dominância de MMSS	
Direita	71
Esquerda	29
Desequilíbrio	
Sim	32,3
Não	67,7
Falta de sensibilidade plantar	
Sim	3,2
Não	96,8
Falta de força muscular	
Sim	36,7
Não	63,3

Fonte: Próprio autor 2018. % porcentagem. MMSS: Membros Superiores.

Quanto à percepção subjetiva de falta de sensibilidade cutânea plantar, desequilíbrio e falta de força muscular, a maioria significativa da amostra não possuía queixas, uma hipótese a qual pode ser atribuído e a independência entre percepção subjetiva e a mensuração de tais aspectos.

Tabela 4 - Análise da sensibilidade através da estesiometria e suas respectivas regiões dos participantes (n=31).

	Média	DP	Máxima	Mínima
Região dorsal bilateral	9,16	±1,57	12	6
Ante-pé bilateral	52,13	±8,11	69	27
Médio-pé bilateral	17,16	±2,97	23	11
Retro-pé bilateral	6,61	±2,07	10	2
Estesiometria MIE	42,10	±6,64	54	27
Estesiometria MID	43,10	±6,76	58	26
Estesiometria total bilateral	85,19	±13,01	112	54

Fonte Próprio autor 2018. DP – desvio padrão. MID: Membro Inferior Direito; MIE: Membro Inferior Esquerdo.

Na análise de correlação entre a idade e a estesiometria e suas respectivas regiões foi verificada correlação estatisticamente significativa, moderada e negativa entre a idade e a sensibilidade cutânea plantar da região dorsal, do ante-pé, médio-pé, estesiometria do MIE, do MID e estesiometria total e ainda uma correlação forte



entre a idade e a sensibilidade região do retro-pé. Sendo que, quanto maior a idade menor a sensibilidade dos participantes (tabela 5).

Tabela 5 – Correlação entre a idade e a estesiometria e suas respectivas regiões dos participantes (n=31).

	r**	p*
Idade X Região dorsal bilateral	-0,462	0,009*
Idade X Ante-pé bilateral	-0,475	0,007*
Idade X Médio-pé bilateral	-0,561	0,001*
Idade X Retro-pé bilateral	-0,613	0,000*
Idade X Estesiometria do MIE	-0,501	0,004*
Idade X Estesiometria do MID	-0,545	0,001*
Idade X Estesiometria total bilateral	-0,555	0,001*

Fonte: Próprio autor 2018. MID: Membro Inferior Direito; MIE: Membro Inferior Esquerdo. Teste de correlação de Sperman, $p < 0,05$; **Coeficiente de correlação.

As bases fisiológicas para as mudanças relacionadas à idade na função tátil observados no estudo, estão relacionadas a diversos fatores como, alteração dos mecanorreceptores cutâneas, tais como o tipo de corpúsculos de Meissner e Pacini, que mostra uma diminuição do número e densidade de receptores por unidade de área de pele (IWASAKI *et al.*, 2003), diminuições na excitabilidade neural observados no envelhecimento (JANKLOWITZ *et al.*, 2007), assim como propriedades mecânicas da pele (STRZALKOWSKI *et al.*, 2015; PFANNES *et al.*, 2018) e alterações do sistema nervoso central em regiões do cérebro associadas com a função tátil (DUNCAN; BOYNTON, 2007).

No estudo de Yümin *et al.*, (2016), avaliando a sensibilidade cutânea plantar, em uma amostra significativa (N=203), os resultados demonstraram que, mesmo em indivíduos saudáveis, há diminuição de a sensibilidade plantar com o avanço da idade, além de reduções importantes da sensibilidade cutânea em retro-pé, ante-pé e médio-pé. Perry (2006), constatou que idosos (65 a 73 anos) possuem redução da sensibilidade cutânea plantar significativa em comparação com adultos jovens (23 a 26 anos), adicionalmente demonstraram que a redução da sensibilidade cutânea plantar avançada é mais evidente a partir da sétima década de vida, quando



avaliados limiares de toque leve e vibração, corroborando com os resultados deste estudo.

Quando observadas as consequências funcionais na redução da sensibilidade cutânea plantar, como no estudo de Mildren, *et. al.*, (2017), que correlacionou os testes de equilíbrio e sensibilidade timed-up-and-go, teste de alcance funcional e a estesiometria, os resultados sugerem que o envelhecimento tem influências no *feedback* cutâneo além de correlacionar-se com pior desempenho do equilíbrio dinâmico de idosos (73 a 92 anos).

Existem crescentes evidências de que a acuidade proprioceptiva pode ser melhorada através de recursos potencializadores para o sistema somatosensorial, como meias proprioceptivas e palmilhas (QIU *et al.*, 2012; BURCAL *et al.*, 2017) e intervenções baseadas em atividade física (GOBLE *et al.*, 2009).

O tamanho e a variação da idade na amostra são uma limitação do estudo. No entanto os resultados encontrados permitem confirmar a hipótese de que a sensibilidade plantar diminui com o aumento da idade.

Considerações Finais

Os resultados do estudo confirmam uma correlação negativa entre sensibilidade cutânea plantar e idade. A correlação é mais forte ao se analisar redução da sensibilidade do retro-pé em indivíduos com maior idade.

Referências

BRETAN, O.; PINHEIRO, R. M.; CORRENTE, J. E. Avaliação funcional do equilíbrio e da sensibilidade cutânea plantar de idosos moradores na comunidade. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, v. 76, n. 2, p. 219–224, 2010.

BURCAL, C. J.; HOCH, M. C.; WIKSTROM, E. A. Effects of a Stocking on Plantar Sensation in Individuals with and without Ankle Instability. **Muscle Nerve**, v. 55, n. 4,



p. 513–519, 2017.

BURCAL, C. J.; WIKSTROM, E. A. Plantar cutaneous sensitivity with and without cognitive loading in people with chronic ankle instability, copers, and uninjured controls. **Jornal of Orthopedie & Sports Physical Therapy**, 2016.

CHRISTOFOLETTI, G.; OLIANI, M.; GOBBI, L.; GOBBI, S.; STELLA, F. Risco de quedas em idosos com doença de Parkinson e demência de Alzheimer: um estudo transversal. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 10, n. 4, p. 429–433, 2006.

DUNCAN, R. O.; BOYNTON, G. M. Tactile Hyperacuity Thresholds Correlate with Finger Maps in Primary Somatosensory Cortex (S1). **Cerebral Cortex**, v. 17, n. July, p. 2878–2891, 2007.

FRANCO, P. G.; BOHRER, R. C. D.; RODACKI, A. L. F. Reprodutibilidade intra-avaliador do teste de discriminação de dois pontos na sola dos pés em idosos e jovens assintomáticos. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 16, n. 6, p. 523–527, 2012.

FREITAS, S. A; CARVALHO, R. L; BOAS, V. V. Controle postural em idosos: aspectos sensoriais e motores. **Revista de Iniciação Científica da Universidade Vale do Rio Verde**, v.3, n.2, p.19-29, 2013.

GOBLE, D. J.; COXON, J. P.; WENDEROTH, N.; IMPE, A. VAN; SWINNEN, S. P. Neuroscience and Biobehavioral Reviews Proprioceptive sensibility in the elderly: Degeneration, functional consequences and plastic-adaptive processes. **Neuroscience and Biobehaviora**, v. 33, p. 271–278, 2009.

IWASAKI, T.; GOTO, N.; GOTO, J.; EZURE, H.; MORIYAMA, H. The aging of human meisser's corpuscles as evidenced by parallel sectioning. **Okajimas Folia Ant. Jpn.** 2003.



JANKELOWITZ, S. K.; MCNULTY, P. A.; BURKE, D. Changes in measures of motor axon excitability with age. **Clinical Neurophysiology**, v. 118, p. 1397–1404, 2007.

KAMEI, N.; YAMANE, K.; NAKANISHI, S.; et al. Effectiveness of Semmes–Weinstein monofilament examination for diabetic peripheral neuropathy screening. **Journal of Diabetes and Its Complications**, v. 19, p. 47–53, 2005.

MEIRTE, J.; MOORTGAT, P.; TRUIJEN, S.; MAERTENS, K.; LAFaire, C. ScienceDirect Interrater and intrarater reliability of the Semmes Weinstein aesthesiometer to assess touch pressure threshold in burn scars. **Burns**, p. 1–7, 2015. Elsevier Ltd and International Society of Burns Injuries.

MILDREN, R. L.; YIP, M. C.; LOWERY, C. R.; et al. Ageing reduces light touch and vibrotactile sensitivity on the anterior lower leg and foot dorsum. **Experimental Gerontology**, 2017. Elsevier Inc.

OLIVEIRA, F. B. DE. Opções diagnósticas no monitoramento de neuropatias diabéticas: em busca de parâmetros para tomada de decisões diabéticas. **Universidade de Brasília**, 2015.

PERRY, S. D. Evaluation of age-related plantar-surface insensitivity and onset age of advanced insensitivity in older adults using vibratory and touch sensation tests. **Neuroscience Letters**, v. 392, p. 62–67, 2006.

PFANNES, E. K. B.; BLUME-PEYTAVI, U.; KOTTNER, J. Patterns and associations of structural and functional cutaneous responses during loading at heel and sacral skin in aged females: A reanalysis of clinical study data. **Journal of Tissue Viability**, 2018. Tissue Viability Society.

QIU, F.; COLE, M. H.; DAVIDS, K. W.; et al. Enhanced somatosensory information



decreases postural sway in older people. **Gait & Posture**, v. 35, n. 4, p. 630–635, 2012. Elsevier B.V.

SANTOS, F. P. V.; BORGES, L. DE L.; MENEZES, R. L. Correlação entre três instrumentos de avaliação para risco de quedas em idosos. **Fisioterapia em Movimento**, v. 26, n. 4, p. 883–894, 2013.

STRZALKOWSKI, N. D. J.; TRIANO, J. J.; LAM, C. K.; TEMPLETON, C. A.; BENT, L. R. Thresholds of skin sensitivity are partially influenced by mechanical properties of the skin on the foot sole. **Physiological Reports**, v. 3, n. 6, 2015.

TRACEY, E. H.; GREENE, A. J.; DOTY, R. L. Physiology & Behavior Optimizing reliability and sensitivity of Semmes – Weinstein mono filaments for establishing point tactile thresholds. **Physiology & Behavior**, v. 105, n. 4, p. 982–986, 2012. Elsevier Inc.

UEDA, L. S.; CARPES, F. P. Relação entre sensibilidade plantar e controle postural em jovens e idosos. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 15, n. 2, p. 215–224, 2013.

XIANG, B.; HUANG, W.; ZHOU, G.; et al. Body mass index and the risk of low bone mass – related fractures in women compared with men. **MD-journal**, p. 10–15, 2017.

YÜMIN, E. T.; ŞİMŞEK, T. T.; SERTEL, M.; ANKARALI, H. The effect of age and body mass index on plantar cutaneous sensation in healthy women. **The Journal of Physical Therapy Science Original**, v. 28, p. 2587–2595, 2016.