



Impacto do taping no Tendão de Aquiles nos parâmetros da marcha em indivíduos assintomáticos obesos e acima do peso

Impact of Achilles Tendon taping on parameters of gait in asymptomatic-overweight and obese individuals

Amrita Shrestha¹

Manu Goyal²

¹Autora para correspondência. Maharishi Markandeshwar (Deemed to be University) (Mullana). Haryana, Índia. amritashrestha200@gmail.com

²Maharishi Markandeshwar (Deemed to be University) (Mullana). Haryana, Índia.

RESUMO | INTRODUÇÃO: O taping do Tendão de Aquiles afeta os parâmetros da marcha em adultos com sobrepeso e obesos? O comprimento dos passos, o comprimento das passadas e a cadência são todos mais curtos nestes indivíduos, com maiores índices queda. **OBJETIVO:** Saber o efeito do taping do Tendão de Aquiles nos parâmetros de marcha em indivíduos obesos e com sobrepeso. **MÉTODOS:** Um ensaio clínico será realizado em um ambulatório de fisioterapia. Um total de quarenta participantes com Índice de Massa Corporal (IMC) maior que 25 serão recrutados pelo método de amostragem por conveniência. Cada grupo terá 20 participantes, com idade entre 18 e 35 anos, sobrepeso com IMC>25 a 29,9 e obesidade com IMC>30. Ambos os grupos caminharão por 10 metros e um minuto usando um analisador de marcha, e ambos os grupos terão taping nos Tendões de Aquiles. A variável preditora será o taping do Tendão de Aquiles e as variáveis de resultado serão o comprimento do passo, o comprimento da passada e a cadência, que serão medidos antes e imediatamente após a bandagem. O software SPSS 20.0 será utilizado para análise estatística, com nível de significância de $p<0.05$. **PERSPECTIVAS:** A conclusão do ensaio clínico fornecerá informações sobre o impacto da bandagem do Tendão de Aquiles na marcha em indivíduos com sobrepeso ou obesos. Além disso, poderia potencialmente demonstrar que a bandagem pode reduzir o risco de quedas e, assim, impactar positivamente na qualidade de vida.

PALAVRAS-CHAVE: Tendão de Aquiles. Adulto. Índice de Massa Corporal. Obesidade. Sobrepeso.

Ensaio registrado no Clinical Trials Registry - Índia: CTRI/2022/09/045201.

ABSTRACT | INTRODUCTION: Does Achilles Tendon taping affect gait parameters in overweight and obese adults? Step length, stride length, and cadence are all shorter in these individuals, with increased fall ratios. **OBJECTIVE:** To know the effect of Achilles Tendon taping on gait parameters in overweight and obese individuals. **METHODS:** A clinical trial will be conducted in a physical therapy outpatient clinic. A total of forty participants with a Body Mass Index (BMI) greater than 25 will be recruited by convenience sampling method. Each group will have 20 participants, aged between 18 and 35 years old, overweight with BMI>25 to 29.9, and obese with BMI>30. Both groups will walk for 10 meters and one minute using a gait analyzer and both groups will have taping on the Achilles Tendons. The predictor variable will be the taping of the Achilles Tendon, and the outcome variables will be step length, stride length, and cadence, which will be measured before and immediately after taping. SPSS 20.0 software will be used for statistical analysis with a significance level of $p<0.05$. **PERSPECTIVES:** Completion of the clinical trial will provide information on the impact of Achilles Tendon taping on gait in overweight or obese individuals. In addition, it could potentially demonstrate that taping can reduce the risk of falls and thus positively impact the quality of life.

KEYWORDS: Achilles Tendon. Adult. Body Mass Index. Obesity. Overweight.

Trial registered on Clinical Trials Registry - Índia: CTRI/2022/09/045201.



Introdução

A marcha é um movimento translacional de corpo inteiro causado por movimentos coordenados e rotatórios de partes do corpo. É uma marca de independência funcional.¹ A cinética e cinemática da marcha são essenciais para uma melhor compreensão da marcha, da ação muscular e do alcance do movimento articular. Também é um útil indicador clínico do estado de saúde. Infelizmente, a maioria das ferramentas de avaliação requer ambientes laboratoriais controlados que podem ser caros e demorados. Como os smartphones com sensores embutidos estão tornando-se onipresentes, esta tecnologia pode fornecer um método econômico e de fácil implementação para avaliar a marcha. Durante a marcha, os flexores plantares² do tornozelo são responsáveis por apoiar e empurrar o corpo. Nesse momento, o gastrocnêmio armazena e libera energia mecânica durante a locomoção, inserindo-a no tendão de Aquiles, o tendão mais espesso e resistente do corpo humano. Dada a importância do gastrocnêmio e do tendão de Aquiles na marcha, compreender como a fita adesiva rígida afetaria sua função é fundamental. A fita rígida tem uma base de tecido inflexível³ e é usada para suportar estruturas inertes, tais como ligamentos e cápsulas articulares, limitando a mobilidade articular, agindo profilaticamente, fixando as extremidades da fita elástica, reforçando a fita elástica, e melhorando a propriocepção.

A ruptura do tendão de Aquiles é comum em indivíduos obesos e com excesso de peso.⁴ Alguns estudos anteriores haviam investigado a rigidez do tendão de Aquiles, na qual os danos são maiores em pessoas com excesso de peso.⁵ A alteração do tendão de Aquiles tem impacto nas atividades diárias desse grupo de pessoas.⁶ Embora este grupo seja dominante na era atual, nenhum estudo foi realizado para descobrir o impacto do taping no tendão de Aquiles nos parâmetros de marcha nestes indivíduos. As principais limitações da literatura disponível são que nenhum dos artigos incorporou uma medição direta dos parâmetros de marcha após a bandagem do tendão de Aquiles utilizando aplicativos de smartphone, como o Gait Analyzer.⁷ Para medir a marcha, o uso de smartphones é uma maneira viável. Este reduz custos e, ao mesmo tempo, aumenta a mobilidade, acessibilidade e conveniência. Além disso, a bandagem de tornozelo é usada para tratamento de lesões

agudas, instabilidade estrutural e funcional e prevenção de lesões, e é um elemento importante da caixa de ferramentas de um fisioterapeuta.

Portanto, o objetivo deste estudo é avaliar se existe um impacto no uso da fita no tendão de Aquiles nos parâmetros de marcha em indivíduos obesos e com excesso de peso. Acreditamos que a bandagem do tendão de Aquiles aumentará a estabilidade do pé, o que reduzirá as quedas nos indivíduos deste grupo. Além disso, considerando que o uso do smartphone em testes clínicos é prático, econômico, confiável e válido, a comunidade científica precisa de mais estudos usando o smartphone para determinar os parâmetros de marcha.

Métodos

Desenho do estudo e localização

O trabalho proposto é um estudo experimental de dois grupos, pré e pós-teste, com método de amostragem de conveniência, não randomizado. Os dois grupos são baseados no Índice de Massa Corporal (IMC); o Grupo A inclui sobrepeso, com IMC de >25 a 29,9, e o Grupo B inclui obesos com IMC de >30. A Figura 1 demonstra uma visão geral do protocolo. O formulário de consentimento será exigido dos pacientes voluntários antes do tratamento. O paciente terá certeza de que não haverá efeitos prejudiciais do tratamento sobre suas condições de saúde, e a privacidade dos pacientes será mantida. Este trabalho será realizado de acordo com a Declaração de Helsinki.⁸ O estudo será realizado no Departamento de Fisioterapia Ambulatorial no hospital de cuidados terciários.

Recrutamento de participantes

Vinte indivíduos acima do peso e vinte obesos serão recrutados para o estudo, de acordo com os critérios de seleção, usando amostragem de conveniência. Dados demográficos⁹ tais como nome, idade, sexo, ocupação, endereço e número de contato serão obtidos em uma performance pré-desenhada dos pacientes. O peso e a altura de cada paciente serão medidos para o cálculo do IMC.¹⁰

• Critérios de inclusão: Tanto os homens como as mulheres¹¹ em boa saúde, da faixa etária 18-35 anos¹² com IMC >25¹³, acima do peso com IMC >25 a 29,9, obesos com IMC > 30 e nível cognitivo suficiente para entender os procedimentos e seguir as instruções.

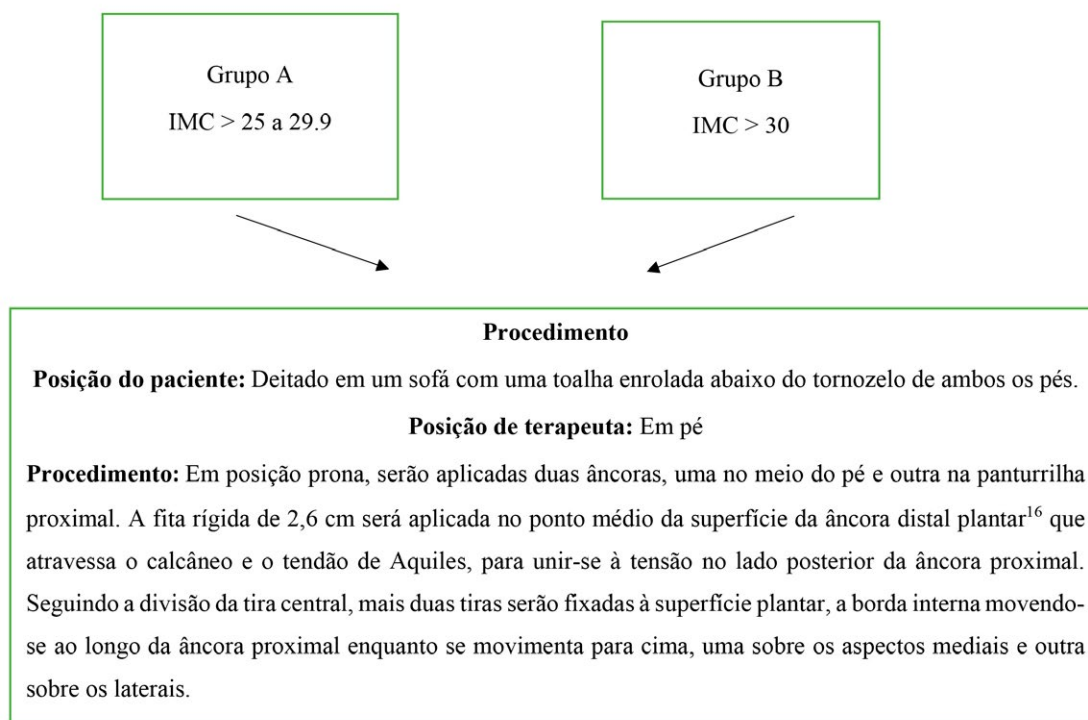
• Critérios de exclusão: Indivíduos com dor neuropática nas extremidades inferiores, deformidade do pé, incapacidade de aplicar fita no tornozelo devido à presença de uma ferida, úlcera e danos na pele, alergias à fita terapêutica, discrepância do comprimento da perna (aparente e verdadeira) e sujeitos com histórico anterior de trauma/fratura nos últimos 6 meses.¹⁴

Procedimento

Primeiramente, a área que receberá a bandagem será preparada. Após a lavagem e secagem, a pele será depilada no sentido descendente. Os óleos serão eliminados para uma boa aderência. Os indivíduos serão verificados quanto a qualquer alergia à fita adesiva. As regiões de fricção e pressão serão cobertas com amortecimento lubrificado.

Posição dos sujeitos: Posição prona, conforme explicado na Figura 1 e demonstrado na Figura 2.

Figura 1. Classificação dos grupos e procedimento de taping no tendão de Aquiles



Fonte: Macdonald R. (2010).³

Figura 2. Taping do tendão de Aquiles



Fonte: Macdonald R. (2010).³

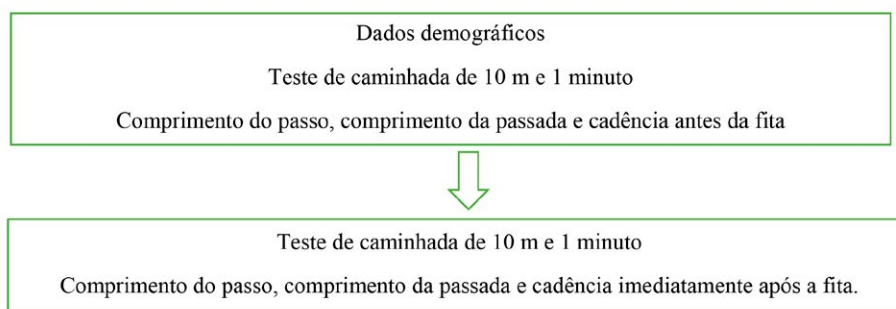
Antes e depois da fita do tendão de Aquiles, os sujeitos caminharão em um corredor por 1 minuto e 10 m usando um aplicativo analisador de marcha. Esta aplicativo é calibrado e fornecerá parâmetros de marcha, como comprimento do passo, comprimento da passada e cadência.⁷

Variáveis de resultados

- Variáveis preditoras: as variáveis preditoras serão a bandagem rígida no tendão de Aquiles de ambas as pernas.
- Variáveis de resultado: nossas variáveis de resultados incluem comprimento do passo, comprimento da passada e cadência.

As variáveis são medidas antes e depois da fita, como mostrado na Figura 3.

Figura 3. Avaliação antes e imediatamente após o taping no tendão de Aquiles



Fonte: Silsupadol P et al. (2017).⁷

Comprimento do passo

O comprimento do passo é medido na linha de progressão¹⁵ entre os centros do calcanhar de duas pegadas consecutivas do mesmo pé (da esquerda para a esquerda, da direita para a direita). A distância linear de aproximadamente 15 polegadas ao longo da linha de progressão de um pé é percorrida durante um ciclo de marcha.

Comprimento da passada

A distância entre duas posições subsequentes⁴ do mesmo pé é conhecida como o comprimento da passada, que normalmente é de 27 a 32 polegadas. Há dois comprimentos de passada, esquerda e direita, e cada um representa até onde o pé especificado avança em frente ao outro. O comprimento do passo direito será zero se o pé esquerdo for trazido ao lado do direito, ao invés de na frente dele, ao dar um passo à frente com o esquerdo. Se um pé nunca alcança o outro, o comprimento do passo desse lado pode até mesmo ser negativo. O comprimento da passada é a Distância linear no plano de progressão entre o sucessivo ponto de contato pé a pé do mesmo pé.

Cadência

Há duas etapas em cada ciclo de marcha, e a cadência é uma medida de cada meio-ciclo. A cadência é o número de passos feitos em um determinado período de tempo. É medida como o número de passos/por segundo ou por minuto, que é aproximadamente 70 passos/segundo.

Monitoramento de dados

Um pesquisador independente realizará todas as análises estatísticas e base de dados, e os nomes dos pacientes serão mantidos em sigilo. O pesquisador irá monitorar e registrar os parâmetros de marcha pré e pós em cada grupo.

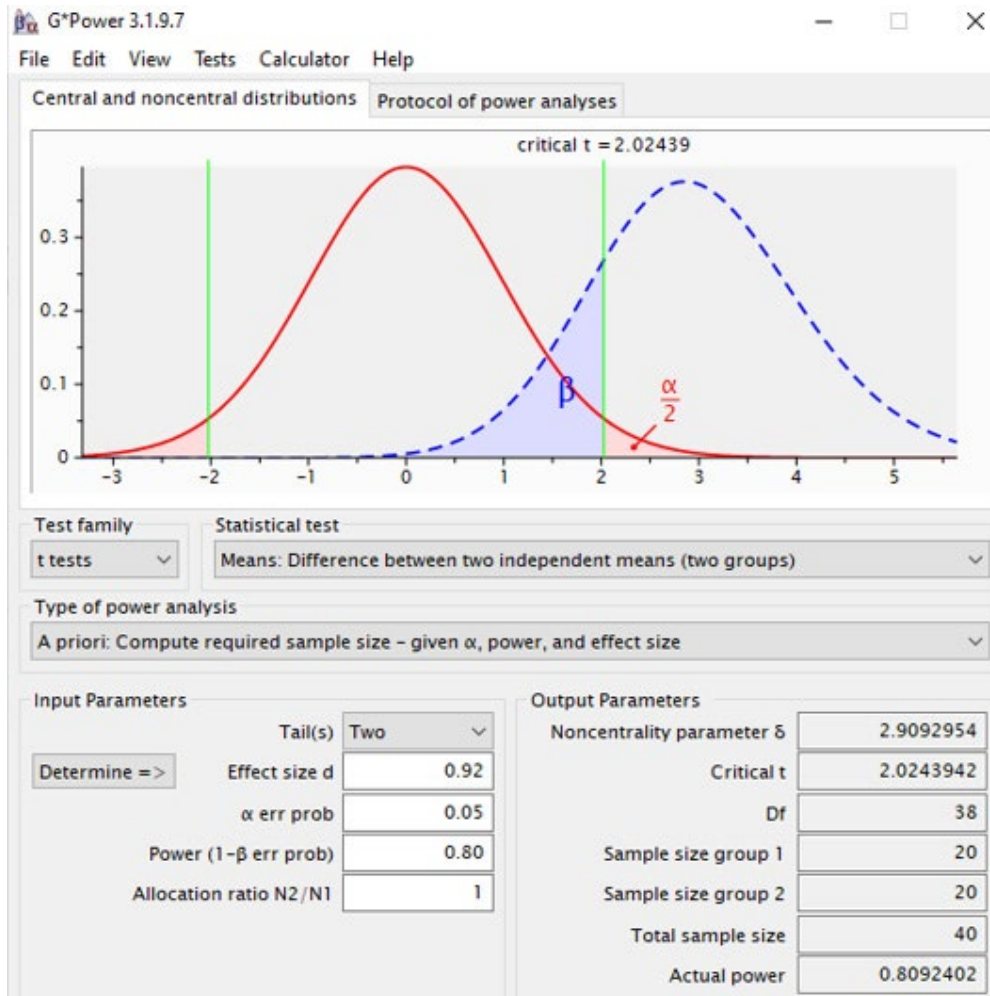
Acompanhamento

Os parâmetros de marcha serão tomados imediatamente antes e depois da bandagem do tendão de Aquiles.

Cálculo do tamanho da amostra

O tamanho da amostra foi calculado utilizando G*Power¹⁶ 3.1.9.7, a aplicação padrão para o cálculo do tamanho da amostra, na qual o poder do estudo é estimado em 80%. O estudo incluído para a estimativa do tamanho da amostra tem um tamanho de efeito 0,92 obtido do estudo piloto, assim, aplicando estes valores no software G*Power, o tamanho de amostra calculado foi de 20 em cada grupo. O tamanho do efeito é calculado com a fórmula, Tamanho do efeito=mean Pós-Mean pré/SD em pool¹⁷, os dois grupos de indivíduos obesos e com sobrepeso terão um tamanho total de amostra de vinte participantes em cada grupo, como mostrado na Figura 4.

Figura 4. Cálculo do tamanho da amostra



Fonte: Faul F et al. (2007).¹⁶

Análise de dados/planejamento estatístico

Todos os dados serão analisados no IBM SPSS 20 (Chicago, IL). O pesquisador independente realizará investigações e base de dados observáveis. O teste de normalidade, Shapiro Wilk, será usado para verificar a distribuição normal da amostra. Com base na normalidade, os dados estatísticos descritivos serão expressos como média, desvio padrão (DP), ou mediana e intervalo interquartilico. Um teste t pareado ou teste Wilcoxon de classificação indicada será usado para comparação dentro do grupo, e para comparação entre grupos será usado o teste t-independente ou o teste Mann-Whitney U. Para todas as análises, o nível de significância será definido como $p \leq 0,05$, com intervalo de confiança de 95%. A representação gráfica dos resultados obtidos será feita sob a forma de gráficos de erro ou gráficos de caixa e Whisker.

Considerações éticas e Confidencialidade

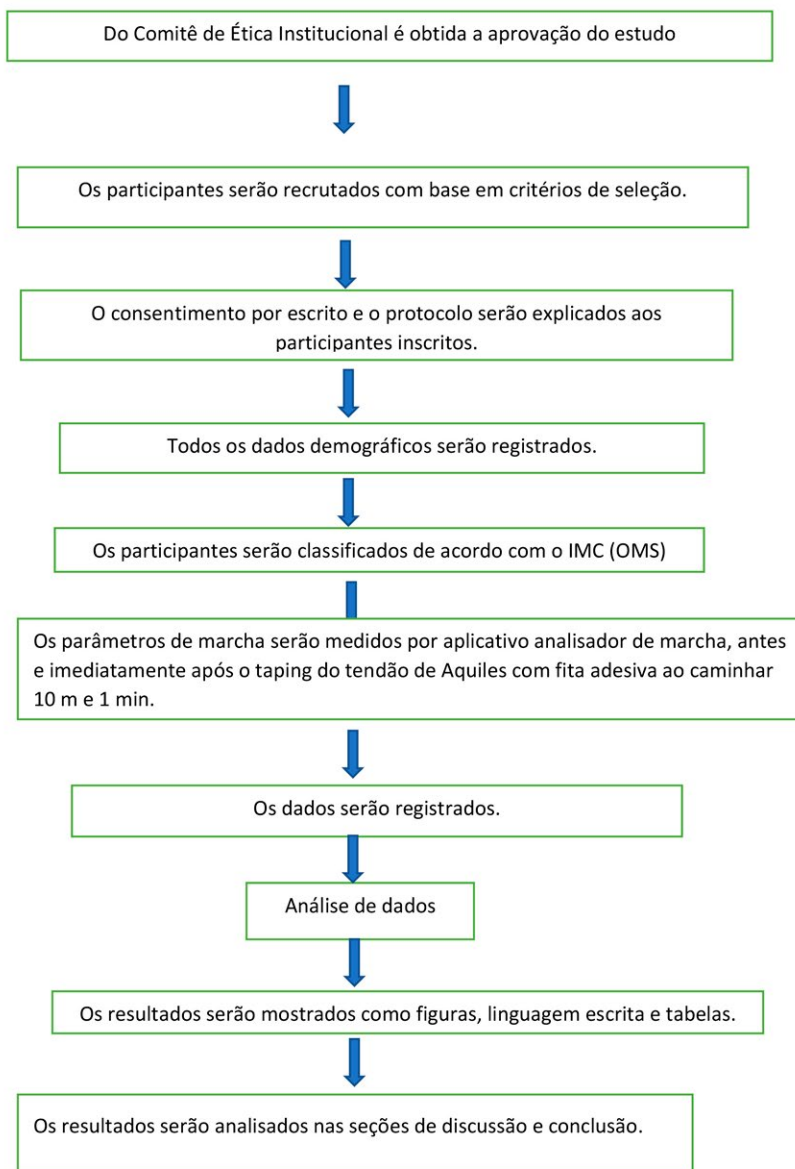
O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética Institucional (CEI) número 2236. Este estudo foi registrado prospectivamente no *Clinical Trial Registry - India* - CTRI (Registro de Ensaio Clínicos - Índia) número CTRI/2022/09/045201. O estudo será conduzido no departamento de fisioterapia ambulatorial em um instituto de ensino. Antes de solicitar um formulário formal de consentimento livre e esclarecido, a compreensão verbal dos participantes quanto aos objetivos, procedimentos, riscos e vantagens do estudo serão avaliados.

As cópias impressas dos dados serão mantidas em um local de armazenamento seguro, e os dados anônimos serão carregados no banco de dados Mendeley. Adicionalmente, queremos tornar o banco de dados anônimo acessível ao público através do registro de pesquisa, publicar as descobertas do estudo em uma revista internacional de renome e notificar cada participante sobre as descobertas no final do estudo.

Diretriz do Protocolo de Estudo

As diretrizes do *Standard Protocol Items: Recommendations for Interventional Trials* - SPIRIT (Itens do Protocolo Padrão: Recomendações para Ensaio Intervencionistas) serão seguidas para relatar o resultado do estudo.¹⁸ O fluxograma do estudo (Figura 5) demonstra uma visão geral do protocolo.

Figura 5. Fluxograma do protocolo de estudo



Fonte: Calvert M. et al. (2018).¹⁸

Perspectiva

Há mais de 1,9 bilhão de pessoas acima do peso no mundo, sendo que 650 milhões delas são obesas.¹⁹ O excesso de peso e a obesidade causam cerca de 2,8 milhões de mortes em todo o mundo. A obesidade pode mudar os padrões de marcha, o que pode aumentar o risco de desenvolvimento de osteoartrite e queda. A terceira condição mais comum entre os corredores é a tendinite de Aquiles. As lesões do tendão de Aquiles são responsáveis por cerca de 11% de todas as lesões de corrida a cada ano.¹³

De acordo com Eggar et al.²⁰, os dançarinos têm uma taxa de lesões de 9%, os ginastas têm uma taxa de lesões de 5%, os tenistas têm uma taxa de lesões de 2%, e os jogadores de futebol têm uma taxa de lesões de 1%. De acordo com essa pesquisa, cerca de um milhão de atletas são afetados por distúrbios de Aquiles a cada ano. A fita rígida²¹ tem um suporte de tecido sem elasticidade e é usada para segurar estruturas inertes como ligamentos e cápsulas articulares, limitar o movimento articular, agir profilaticamente, fixar as extremidades da fita elástica, reforçar a fita elástica e melhorar a propriocepção.

A fita adesiva é uma parte essencial do kit de ferramentas de um fisioterapeuta em várias fases da cura de lesões e do retorno ao esporte.²² O tratamento de lesões agudas, instabilidade estrutural e funcional e a prevenção de lesões são as razões mais comuns para a utilização da fita adesiva de tornozelo.

Os parâmetros de marcha são impactados pela bandagem do tendão de Aquiles porque a fita rígida estabiliza o tornozelo, limitando o movimento excessivo das articulações. Além disso, um aumento na estabilidade leva a uma diminuição na relação de queda. Todos os países têm visto um aumento na prevalência da obesidade adulta. Na faixa etária de 15 e 49 anos, a proporção de homens obesos aumentou de 19 para 23%.¹² A mesma porcentagem aumentou de 21% para 24% entre as mulheres na Índia. Particularmente quando se movem mais rápido que sua típica velocidade de marcha, os obesos parecem adotar um padrão de marcha que minimiza a produção de força muscular. As pessoas obesas podem ter maiores exigências de força relativa dos

glúteos médios, o que poderia modificar a cinemática, aumentar o risco de lesões ao sistema musculoesquelético e as taxas de queda.²³

O objetivo do estudo atual é revelar o efeito do taping do tendão de Aquiles sobre os parâmetros de marcha em adultos obesos e com sobrepeso, utilizando um smartphone. Além disso, o resultado deste estudo poderia revelar as vantagens potenciais da fita adesiva do tendão de Aquiles para pessoas com sobrepeso e obesas para diminuir o risco de queda.

Limitações

Primeiramente, este estudo não incluiu parâmetros temporais como velocidade de marcha, tempo de passo e tempo de passada, que são necessários para uma análise bem sucedida da marcha. Em segundo lugar, pesquisas futuras poderiam investigar os efeitos a longo prazo do uso da fita nos parâmetros de marcha em indivíduos obesos e com excesso de peso.

Contribuições dos autores

Shrestha A participou da concepção da metodologia do estudo, elaborando o manuscrito, projetando o estudo, escrevendo e editando o manuscrito. Goyal M participou do conceitualização, projetando a metodologia do estudo e revisando o manuscrito.

Conflitos de interesses

Nenhum conflito financeiro, legal ou político envolvendo terceiros (governo, empresas e fundações privadas, etc.) foi declarado para nenhum aspecto do trabalho submetido (incluindo, mas não se limitando a subvenções e financiamentos, participação em conselho consultivo, desenho de estudo, preparação de manuscrito, análise estatística, etc.).

Indexadores

A Revista Pesquisa em Fisioterapia é indexada no [DOAJ](#), [EBSCO](#), [LILACS](#) e [Scopus](#).



Referências

1. Lindemann U. Spatiotemporal gait analysis of older persons in clinical practice and research: Which parameters are relevant? *Z Gerontol Geriatr.* 2020;53(2):171-8. <https://doi.org/10.1007/s00391-019-01520-8>
2. Khokhlova M, Migniot C, Morozov A, Sushkova O, Dipanda A. Normal and pathological gait classification LSTM model. *Artif Intell Med.* 2019;94:54-66. <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2018.12.007>
3. Macdonald R. *Pocketbook of Taping Techniques.* Churchill Livingstone; 2010. 235 p. <https://doi.org/10.1016/B978-0-7020-3027-7.X0001-5>
4. Yoon YK, Park JH, Han SH, Lee JW, Park KH. Obesity is an Independent Risk Factor for Achilles Tendon Rupture: A Nationwide Longitudinal Cohort Study in South Korea. *Foot Ankle Orthop.* 2022;7(1). <https://doi.org/10.1177/2473011421500509>
5. Doral MN, Alam M, Bozkurt M, Turhan E, Atay OA, Donmez G, et al. Functional anatomy of Achilles tendon. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010;18(5):638-43. <https://doi.org/10.1007/s00167-010-1083-7>
6. Laurent D, Walsh L, Muaremi A, Beckmann N, Weber E, Chaperon F, et al. Relationship between tendon structure, stiffness, gait patterns and patient reported outcomes during the early stages of recovery after an Achilles tendon rupture. *Sci Rep.* 2020;10(1):20757. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-77691-x>
7. Silsupadol P, Teja K, Lugade V. Reliability and validity of a smartphone-based assessment of gait parameters across walking speed and smartphone locations: Body, bag, belt, hand, and pocket. *Gait Posture.* 2017; 58:516-22. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2017.09.030>
8. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA.* 2013;310(20):2191-4. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>
9. Afzal M, Rizvi F, Azad AH, Rajput AM, Khan A, Tariq N. Effect of demographic characteristics on patient's satisfaction with health care facility. *J Postgrad Med Inst [Internet].* 2014;28(2):154-60. Available from: <https://jpmi.org.pk/index.php/jpmi/article/view/1528>
10. Peterson CM, Thomas DM, Blackburn GL, Heymsfield SB. Universal equation for estimating ideal body weight and body weight at any BMI. *Am J Clin Nutr.* 2016;103(5):1197-203. <https://doi.org/10.3945/ajcn.115.121178>
11. Liao R, Moriwaki K, Makihara Y, Muramatsu D, Takemura N, Yagi Y. Health Indicator Estimation by Video-Based Gait Analysis. *IEICE Trans Inf & Syst.* 2021;E104(10):1678-90. <https://doi.org/10.1587/transinf.2020ZDP7502>
12. Maktouf W, Durand S, Boyas S, Pouliquen C, Beaune B. Interactions among obesity and age-related effects on the gait pattern and muscle activity across the ankle joint. *Exp Gerontol.* 2020;140:111054. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2020.111054>
13. Rosso V, Agostini V, Takeda R, Tadano S, Gastaldi L. Influence of BMI on Gait Characteristics of Young Adults: 3D Evaluation Using Inertial Sensors. *Sensors.* 2019;19(19):4221. <https://doi.org/10.3390/s19194221>
14. Chhabra M, Prabhakar S, Chouhan DK, Dhillon MS. Technical Note: Three-dimensional Gait Analysis. *J Postgrad Med Edu Res.* 2021;55(4):188-91. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10028-1445>
15. Kirkwood RN, Moreira BS, Vallone MLDC, Mingoti SA, Dias RC, Sampaio RF. Step length appears to be a strong discriminant gait parameter for elderly females highly concerned about falls: a cross-sectional observational study. *Physiotherapy.* 2011;97(2):126-31. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2010.08.007>
16. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods.* 2007;39(2):175-91. <https://doi.org/10.3758/bf03193146>
17. Portney LG, Watkins MP. *Foundations of Clinical Research: Application to Practice.* 3rd. ed. Philadelphia: F. A. Davis Company; 2015. p. 170-71.
18. Calvert M, Kyte D, Mercieca-Bebber R, Slade A, Chan AW, King MT, et al. Guidelines for Inclusion of Patient-Reported Outcomes in Clinical Trial Protocols: The SPIRIT-PRO Extension. *JAMA.* 2018;319(5):483-94. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.21903>
19. Hruby A, Hu FB. The Epidemiology of Obesity: A Big Picture. *Pharmacoeconomics.* 2015;33(7):673-89. <https://doi.org/10.1007/s40273-014-0243-x>
20. Egger AC, Berkowitz MJ. Achilles tendon injuries. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2017;10(1):72-80. <https://doi.org/10.1007/s12178-017-9386-7>
21. Chen SM, Lo SK, Cook J. The effect of rigid taping with tension on mechanical displacement of the skin and change in pain perception. *J Sci Med Sport.* 2018;21(4):342-6. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.07.008>
22. Stoffel KK, Nicholls RL, Winata AR, Dempsey AR, Boyle JJW, Lloyd DG. Effect of ankle taping on knee and ankle joint biomechanics in sporting tasks. *Med Sci Sports Exerc.* 2010;42(11):2089-97. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3181de2e4f>
23. Lerner ZF, Board WJ, Browning RC. Effects of obesity on lower extremity muscle function during walking at two speeds. *Gait Posture.* 2014;39(3):978-84. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2013.12.020>