

Artigo Original

Efeitos da Aplicação de *Dynamic Tape* nos Gastrocnémios na Performance no *Squat Jump*: Um Ensaio Piloto Quase-Experimental

Effects of Dynamic Tape Application to the Gastrocnemius Muscles on Squat Jump Performance: A Quasi-Experimental Pilot Trial

José Lumini¹, Beatriz Gonçalves¹, Gustavo Oliveira¹, Mariana Machado¹, Andrea Ribeiro^{1,2}

¹ Centro Interdisciplinar em Ciências da Saúde (CICS), Instituto Superior de Saúde – ISAVE, Amares, Portugal

² CIR, Escola Superior de Saúde, Instituto Politécnico do Porto, Porto, Portugal

Autor correspondente: andrea.ribeiro@isave.pt

ORCID dos autores

Andrea Ribeiro: <https://orcid.org/0000-0001-9706-776X>

José Lumini: <https://orcid.org/0000-0003-1565-7075>

Resumo

Introdução: O *Squat Jump* (SJ) é um teste funcional da força explosiva dos membros inferiores; os gastrocnémios têm um papel crucial na fase de propulsão. O *Dynamic Tape*, pelas suas propriedades viscoelásticas e elevada elasticidade, poderá armazenar e devolver energia mecânica, otimizando o desempenho motor. **Objetivo:** Avaliar os efeitos imediatos da aplicação de *Dynamic Tape* nos gastrocnémios na performance no SJ em adultos saudáveis. **Métodos:** Estudo quase-experimental com 8 participantes saudáveis. Realizaram-se três medições pré e três pós-aplicação; altura do salto e tempo de voo foram avaliados na plataforma ErgoJump. A análise recorreu ao teste de Wilcoxon para amostras emparelhadas ($p < 0,05$).

Resultados: Não se observaram diferenças estatisticamente significativas na altura ($p=0,674$) nem no tempo de voo ($p=0,833$) após a aplicação. **Conclusão:** A aplicação imediata de Dynamic Tape nos gastrocnêmios não melhorou a performance no SJ nesta amostra. Benefícios potenciais poderão não se traduzir em ganhos mensuráveis em tarefas explosivas de curta duração; recomendam-se amostras maiores e protocolos de exposição mais prolongados.

Palavras-chave: *Dynamic Tape*, *Squat Jump*, gastrocnêmios, desempenho motor, fisioterapia desportiva

Abstract

Introduction: The squat jump (SJ) is a functional test of lower-limb explosive strength; the gastrocnemius muscles are key to the propulsion phase. Dynamic Tape, due to its viscoelastic properties and high extensibility, may store and return mechanical energy, potentially optimizing motor performance.

Objective: To examine the immediate effects of Dynamic Tape applied to the gastrocnemius on SJ performance in healthy adults.

Methods: Quasi-experimental study with eight healthy participants. Three pre- and three post-taping trials were collected; jump height and flight time were measured using an ErgoJump platform. Data were analyzed with the Wilcoxon signed-rank test for paired samples ($\alpha=0.05$).

Results: No statistically significant differences were observed in jump height ($p=0.674$) or flight time ($p=0.833$) after taping.

Conclusion: Immediate application of Dynamic Tape to the gastrocnemius did not improve SJ performance in this sample. Potential benefits may not translate into measurable gains in brief explosive tasks; larger samples and longer exposure protocols are recommended.

Keywords: Dynamic Tape, Squat Jump, gastrocnemius, motor performance, sports physiotherapy

Introdução

O salto vertical é amplamente investigado em fisioterapia, reabilitação desportiva e ciência do exercício por envolver ações musculares explosivas que exigem integração entre força, potência e controlo neuromuscular (Markovic & Mikulic, 2010). Entre os testes disponíveis, o Squat Jump (SJ) é particularmente útil para estimar a capacidade de gerar força concêntrica nos membros inferiores, por ser executado a partir de um agachamento estático, sem recorrer ao ciclo alongamento–encurtamento, ao contrário do Countermovement Jump (CMJ) (Bosco et al., 1983). Assim, o SJ fornece indicadores sensíveis de força explosiva e coordenação, sendo frequente em contextos clínicos, desportivos e de investigação, inclusive para monitorizar respostas a intervenções fisioterapêuticas.

Os gastrocnêmios são determinantes na fase de impulsão, contribuindo para a extensão tibiotársica e a propulsão vertical; o desempenho depende da sua força e da coativação com quadríceps e isquiotibiais (Bobbert & van Ingen Schenau, 1988). Intervenções que aumentem a eficiência contrátil, mitiguem fadiga local ou otimizem o controlo neuromotor podem, teoricamente, melhorar o desempenho em saltos. Neste quadro, bandagens funcionais têm ganho interesse como moduladores de performance.

O Dynamic Tape foi concebido para atuar de forma distinta do Kinesio Taping: apresenta elevada elasticidade ($\approx 200\%$) e propriedades viscoelásticas capazes de armazenar e devolver energia mecânica, funcionando analogamente a uma “mola” externa (Moore et al., 2019). Tal pode reduzir a carga tecidual e favorecer padrões motores eficientes (Bialoszewski et al., 2020). Contudo, apesar do potencial mecanístico e de achados positivos em dor, proprioção e eficiência motora (Moore et al., 2019; Vercelli et al., 2013), os efeitos sobre desempenho mantêm-se controversos: revisões reportam resultados mistos na performance atlética (Montalvo et al., 2020), e a evidência específica para Dynamic Tape em tarefas explosivas como o SJ é ainda limitada (Cortesi et al., 2021). Importa também distinguir que o Kinesio Taping opera predominantemente por vias cutâneas/proprioceptivas, com menor elasticidade ($\sim 130\%$) (Fu et al., 2008), ao passo que o Dynamic Tape acrescenta um componente mecânico de absorção/retorno de energia (Moore et al., 2019; Nunes et al., 2022).

Investigar adultos saudáveis permite isolar efeitos biomecânicos sem a confusão introduzida por dor ou défices funcionais. O uso de instrumentos válidos (e.g., plataformas de contacto) melhora a precisão da altura e do tempo de voo, reforçando a validade interna. Dado que muitos estudos utilizam o CMJ, com variabilidade inerente ao ciclo alongamento–encurtamento (Markovic & Mikulic, 2010), focar o SJ aumenta o controlo experimental. Foi assim objetivo deste estudo determinar se a aplicação imediata de Dynamic Tape nos gastrocnémios de indivíduos saudáveis influencia a performance no Squat Jump, especificamente a altura do salto e o tempo de voo.

Materiais e Métodos

Desenho de investigação

Estudo quantitativo quasi-experimental, de medidas repetidas intra-sujeito (pré–pós). Cada participante realizou três tentativas, aleatórias, antes e após a aplicação do *Dynamic Tape*, sendo usada a média de cada bloco.

População e amostra

Amostra não probabilística por conveniência composta por 8 adultos (≥ 18 anos) da região Norte de Portugal. Foram excluídos indivíduos com patologia musculoesquelética ou neurológica. Todos assinaram consentimento informado livre e esclarecido.

Crítérios de elegibilidade

Inclusão: idade ≥ 18 anos; prática segura dos procedimentos. Exclusão: cirurgia ao joelho ou lesões musculoesqueléticas (roturas ligamentares/musculares, laxidez ligamentar, fratura óssea) nos últimos 12 meses; patologia neurológica.

Procedimentos éticos

O protocolo foi submetido à Comissão de Ética do ISAVE. Antes da recolha, os participantes receberam informação escrita e verbal sobre objetivos, procedimentos, riscos/benefícios e confidencialidade, podendo desistir a qualquer momento sem prejuízo.

Procedimento experimental e instrumentos

- Caracterização inicial: questionário demográfico/antropométrico e confirmação de elegibilidade; assinatura do consentimento.
- Aquecimento: 5 minutos em cicloergómetro sem resistência. Após o aquecimento padronizado (5 min em cicloergómetro sem resistência), os participantes realizaram 3 saltos de familiarização submáximos. De seguida, executaram os blocos pré-tape e pós-tape em ordem fixa (pré antes de pós) para minimizar efeitos de aprendizagem. Entre tentativas dentro do mesmo bloco foi respeitado um intervalo de 30–45 s; entre blocos, um intervalo de 2 min. Em cada condição (pré e pós) realizaram-se 3 tentativas válidas, usando-se a média como estimativa do desempenho.
- Aplicação do *Dynamic Tape* : colocação sobre os gastrocnémios de ambos os membros, com a articulação tibiotársica em dorsiflexão máxima. Com o paciente em decúbito ventral, joelho em extensão e tibiotársica em dorsiflexão máxima, higienizou-se a pele e mediu-se a banda. Aplicou-se uma única tira em “I” sobre o gastrocnémio (: âncora proximal sem tensão (0%) 2–3 cm acima do ventre muscular; secção ativa com tensão moderada (~50–60%) ao longo do eixo do músculo até perto do tendão de Aquiles; âncora distal sem tensão (0%). Alisou-se a banda para ativar a cola, verificou-se ausência de pregas/irritação e realizou-se um teste funcional breve (elevação na ponta do pé) para confirmar conforto e efeito. Se houvesse desconforto, parestesias ou alteração da pele, reduziríamos a tensão ou removeríamos.
- Tarefa motora (Squat Jump): saltar com ambos os pés numa plataforma ErgoJump (Globus). Foram registadas altura do salto e tempo de voo.

 - A ErgoJump (tapete de contacto) foi utilizada para estimar tempo de voo e altura do salto no *Squat Jump*. Este tipo de instrumento apresenta boa reprodutibilidade intra-sujeito quando os procedimentos são padronizados (mesma tarefa, calçado, braços, instruções e intervalos), sendo adequado para detetar variações de desempenho entre condições. A validade é considerada aceitável para comparações intra-sujeito, embora alguns tapetes possam subestimar a altura absoluta face a métodos de referência (plataforma de força/3D); por isso, privilegiou-se a consistência protocolar e a comparação pré vs. pós no mesmo indivíduo.

- Repetições: 3 tentativas pré-tape e 3 pós-tape; utilizou-se a média de cada condição. (Intervalos padronizados entre tentativas.)

Análise de dados

A normalidade das distribuições foi testada com Shapiro–Wilk. Dado que pelo menos uma variável não apresentou distribuição normal, a comparação pré vs. pós foi realizada com o Wilcoxon signed-rank test (amostras emparelhadas). O nível de significância foi $\alpha = 0,05$. As análises foram efetuadas no IBM SPSS Statistics v31.0.

Resultados

A amostra era composta por 8 indivíduos de ambos os géneros.

Tabela 1: Variáveis antropométricas da amostra em estudo

Variável	Média± (DP)
Idade	32,4±1,99
Peso	71,5±15,9
Altura	167,3±9,6

Para a análise dos dados recolhidos, foi em primeiro lugar analisada a normalidade e homogeneidade da amostra, com recurso ao teste *Shapiro-Wilk*. Como estes pressupostos não se verificaram, optamos pela análise estatística não paramétrica. Foi então realizado um teste *Wilcoxon* para amostras emparelhadas para comparar os momentos antes e depois (Tabela 2).

Tabela 2: Teste de *Wilcoxon* para amostras emparelhadas, altura e tempo, antes e depois da colocação do *Dynamic Tape*.

Variável	Mediana	Diff-interquartilica	Valor de p
Altura	32,45	7,8	0,674
Tempo	29,55	9,9	0,833

*diferenças estatisticamente significativas se p<0,05

Pela análise dos dados acima descritos, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em nenhuma das variáveis em estudo.

Discussão

Este estudo objetivou verificar se a aplicação do *Dynamic Tape* nos músculos gastrocnémios de indivíduos saudáveis influencia a performance no *Squat Jump*, especificamente ao nível da altura do salto e do tempo de voo. Os resultados obtidos neste estudo parecem indicar que a aplicação imediata do *Dynamic Tape* nos músculos gastrocnémios não produziu alterações estatisticamente significativas na altura nem no tempo de voo do *Squat Jump*. Estes achados alinham-se com estudos prévios que demonstram resultados inconsistentes quanto ao impacto do taping elástico na performance motora em indivíduos saudáveis e em contexto desportivo (Wang, C., et al., 2024; Nunes et al., 2021). Embora o *Dynamic Tape* apresente características biomecânicas diferenciadoras, como elevada elasticidade multidirecional (superior a 200%) e

Propriedades viscoelásticas que permitem o armazenamento e devolução de energia durante o movimento (Rengaramanujam, K., et al., 2023); estes atributos não se traduziram em ganhos objetivos na tarefa explosiva analisada. A circunstância referida, pode ser explicada pela complexidade do S quat Jump, que depende de sinergias musculares coordenadas entre gastrocnémios, quadríceps e isquiotibiais, e da capacidade de gerar força concêntrica pura (Bobbert & van Ingen Schenau, 1988; Markovic & Mikulic, 2010).

Além disso, é importante reconhecer que a maioria dos efeitos atribuídos ao taping, como melhoria da proprioceptividade, diminuição da dor e facilitação da ativação neuromuscular, tem sido observada principalmente em populações com défices funcionais ou dor musculoesquelética (Vercelli et al., 2013; Fu et al., 2008).

No presente estudo, os participantes eram indivíduos saudáveis e fisicamente ativos, sem limitações neuromusculares, o que pode ter reduzido o potencial de resposta à intervenção.

Ainda que o *Dynamic Tape* atue teoricamente como um auxiliar externo de propulsão, funcionando como uma “mola” que suporta e potencializa movimentos de alta intensidade (Rengaramanujam, K., et al., 2023; Nunes et al., 2022), os dados não confirmam essa hipótese no contexto imediato do S quat Jump. Tal poderá dever-se ao facto de a aplicação do tape ser pontual, não acompanhada de estratégias complementares como treino neuromotor, que poderiam otimizar os seus efeitos.

Cortesi et al. (2021) alertam precisamente para a escassez de estudos controlados que investiguem o impacto do *Dynamic Tape* em tarefas explosivas, recomendando mais investigações com instrumentação rigorosa e amostras mais amplas. A plataforma de contacto utilizada neste estudo (Er goJump) garante alguma fiabilidade na medição da altura do salto e tempo de voo, contudo, seria relevante integrar outras métricas como a atividade eletromiográfica dos músculos implicados, que poderiam revelar alterações na ativação muscular não detectadas pelos parâmetros de performance externa.

Adicionalmente, o reduzido tamanho amostral (n=8) e a utilização de uma amostra por conveniência são limitações metodológicas relevantes, pois comprometem o poder estatístico e a generalização dos resultados. Apesar disso, este estudo piloto cumpre um papel exploratório importante ao fornecer dados preliminares sobre a aplicabilidade do *Dynamic Tape* na modulação de desempenho motor.

A ausência de efeitos significativos poderá estar relacionada com o carácter imediato e isolado da aplicação, sem qualquer programa de reforço muscular ou reeducação neuromuscular associado. Adicionalmente, a utilização de uma amostra reduzida e não probabilística (n=8), composta por adultos jovens fisicamente ativos, limita a generalização dos resultados e reduz o poder estatístico da análise. Esta limitação é transversal a outros estudos nesta área, como apontado por Cortesi et al. (2021), que destacam a necessidade de amostras mais amplas e protocolos de avaliação mais robustos.

Importa salientar que o taping terapêutico, incluindo o *Dynamic Tape*, tem demonstrado resultados mais consistentes em contextos clínicos de dor musculoesquelética ou défice funcional (Vercelli et al., 2013; Fu et al., 2008), o que poderá indicar que o seu potencial de benefício é mais evidente em populações com alterações neuromusculares, e não tanto em sujeitos saudáveis com controlo motor preservado.

Não obstante a ausência de diferenças estatisticamente significativas, este estudo reveste-se de importância ao explorar uma área ainda pouco estudada na literatura nacional e internacional, oferecendo dados preliminares relevantes para futuras investigações. A realização de novos estudos com desenhos experimentais controlados, avaliação eletromiográfica e análise cinemática, poderá contribuir para compreender em maior profundidade os efeitos mecânicos e neurofisiológicos do *Dynamic Tape* em diferentes contextos.

Conclusão

Os resultados deste estudo piloto demonstram que a aplicação imediata de *Dynamic Tape* nos músculos gastrocnêmios não resultou em melhorias estatisticamente significativas na performance do *Squat Jump*, nomeadamente na altura do salto e no tempo de voo. Apesar das características viscoelásticas e da elevada elasticidade deste recurso terapêutico, os dados obtidos não confirmam a sua eficácia como suporte mecânico adicional em movimentos explosivos, pelo menos em indivíduos saudáveis e numa aplicação de curto prazo. Em síntese, embora o *Dynamic Tape* represente uma técnica inovadora e potencial no contexto da fisioterapia, os resultados deste estudo não sustentam sua utilização com o objetivo de melhorar, de forma imediata, o desempenho em saltos verticais. A sua aplicação clínica e desportiva deve, portanto, ser cuidadosamente ponderada, considerando as necessidades individuais e sempre orientada por uma abordagem crítica e fundamentada na melhor evidência disponível.

Conflito de interesses e Financiamento

"O/A(s) autor(es/as) declara(m) que não há conflito de interesses".

Contribuições autorais

"Conceptualização, José Lumini, Andrea Ribeiro.; metodologia, José Lumini; software, José Lumini e Andrea Ribeiro; validação, Andrea Ribeiro e José Lumini.; análise formal, Andrea Ribeiro.; investigação, Beatriz Gonçalves, Gustavo Oliveira e Mariana Machado.; curadoria de dados, Andrea Ribeiro e José Lumini; redação - preparação do draft original, Beatriz Gonçalves, Gustavo Oliveira e Mariana Machado; redação - revisão e edição, Andrea Ribeiro e José Lumini.; supervisão, Andrea Ribeiro; coordenação do projeto, Andrea Ribeiro. Todos os autores leram e concordaram com a versão publicada do manuscrito."

Responsabilidades éticas

Os autores dos artigos aceitam a responsabilidade definida pelo Comité Internacional dos Editores das Revistas Médicas (consultar www.icmje.org).

Referências Bibliográficas

- Bobbert, M. F., & van Ingen Schenau, G. J. (1988). Coordination in vertical jumping. *Journal of Biomechanics*, 21(3), 249–262. [https://doi.org/10.1016/0021-9290\(88\)90175-3](https://doi.org/10.1016/0021-9290(88)90175-3)
- Bosco, C., Luhtanen, P., & Komi, P. V. (1983). A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 50(2), 273–282. <https://doi.org/10.1007/BF00422166>
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics* (4th ed.). SAGE Publications. <https://doi.org/10.5555/2502692>
- Fu, T. C., Wong, A. M. K., Pei, Y. C., Wu, K. P., Chou, S. W., & Lin, Y. C. (2008). Effect of Kinesio taping on muscle strength in athletes: A pilot study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 11(2), 198–201. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2007.02.011>

Ghasemi, A., & Zahediasl, S. (2012). Normality tests for statistical analysis: A guide for non-statisticians. *International Journal of Endocrinology and Metabolism*, 10(2), 486–489. <https://doi.org/10.5812/ijem.3505>

Markovic, G., & Mikulic, P. (2010). Neuro-musculoskeletal and performance adaptations to lower-extremity plyometric training. *Sports Medicine*, 40(10), 859–895. <https://doi.org/10.2165/11531920-000000000-00000>

Morris, D., Jones, D., Ryan, H., & Ryan, C. G. (2013). The clinical effects of Kinesio® Tex taping: A systematic review. *Physiotherapy Theory and Practice*, 29(4), 259–270. <https://doi.org/10.3109/09593985.2012.731675>

Mostafavifar, M., Wertz, J., & Borchers, J. (2012). A systematic review of the effectiveness of Kinesio taping for musculoskeletal injury. *The Physician and Sportsmedicine*, 40(4), 33–40. <https://doi.org/10.3810/psm.2012.11.1986>

Nunes, G. S., Feldkircher, J. M., Tessarin, B. M., Bender, P. U., da Luz, C. M., & de Noronha, M. (2021). Kinesio taping does not improve ankle functional or performance in people with or without ankle injuries: Systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation*, 35(2), 182–199. <https://doi.org/10.1177/0269215520963846>

Pallant, J. (2020). *SPSS survival manual: A step-by-step guide to data analysis using IBM SPSS* (7th ed.). McGraw-Hill Education. <https://doi.org/10.4324/9781003117452>

Rengaramanujam, K., Sethuraman, S., & AlAhmari, K. A. (2023). Immediate effects of dynamic taping and kinesio taping on sport-specific fitness performances among university football players. *YMER Digital*, 22(8), 580–592.

Stocco, M. R., Del Antônio, A. C. F. T., de Oliveira, R. G., Parreiras, S. O., & Andraus, R. A. C. (2024). Does kinesio tape alter muscle strength in athletes? A systematic review and meta-analysis. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 38, 593–604. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2023.11.023>

Vercelli, S., Ferriero, G., Bravini, E., Sartorio, F., & Franchignoni, F. (2013). Immediate effects of kinesiотaping on quadriceps muscle strength: A single-blind, placebo-controlled crossover trial. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 23(3), 192–196. <https://doi.org/10.1097/JSM.0b013e31827c3843>

Wang, C., Cai, I. P. H., An, W., & Cheung, R. T. H. (2024). Influence of taping on joint proprioception: A systematic review with meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 25, Article 347. <https://doi.org/10.1186/s12891-024-07571-2>

Williams, S., Whatman, C., Hume, P. A., & Sheerin, K. (2012). Kinesio taping in treatment and prevention of sports injuries: A meta-analysis of the evidence for its effectiveness. *Sports Medicine*, 42(2), 153–164. <https://doi.org/10.2165/11594960-000000000-00000>