

**EFEITO DO ESTABILIZADOR DE TORNOZELO NO JOELHO DO ATLETA DE VOLEIBOL:
UM ESTUDO DE REVISÃO**Nelson Kautzner Marques Junior¹**RESUMO**

O objetivo da revisão foi de explicar o efeito do estabilizador de tornozelo no joelho do atleta de voleibol. Foram encontrados quatro estudos sobre esse tema, não podendo ser conclusivo para afirmar que o estabilizador de tornozelo causa lesão no joelho do atleta, principalmente o semirrígido, ou seja, o de suporte, o de compressão ou o tape. Entretanto, essas afirmações merecem cautela porque foram achadas poucas pesquisas sobre esse tema, sendo necessárias mais investigações, principalmente em voleibolistas em situações de jogo e/ou praticando os fundamentos para as informações científicas serem mais robustas sobre o efeito do estabilizador de tornozelo no joelho do jogador de voleibol.

Palavras-chave: Lesão. Esporte. Ruptura. Tendão.

ABSTRACT

Effect of the ankle brace on the knee of the volleyball player: a study of review

The objective of the review was of explain the effect of the knee of the volleyball player. We found four studies about this theme and it was not conclusive to affirm that the ankle brace cause knee injury of the athlete, principally the semi-rigid brace – the lace up, the sleeves and the tape. However, these assertions deserve caution because the author found little studies about this theme, requiring more research, principally in volleyball players during the game situations and/or practicing the skills for scientific information become more robust about the effect of the ankle brace on the knee of the volleyball player.

Key Words: Injury. Sport. Rupture. Tendon.

1-Mestre em Ciência da Motricidade Humana pela Universidade Castelo Branco, RJ, Brasil.

E-mail do autor:
kautzner123456789junior@gmail.com

INTRODUÇÃO

Atualmente os jogadores do voleibol na quadra utilizam o estabilizador de tornozelo com o intuito de evitar a entorse de tornozelo (Marques Junior, 2014), lesão muito comum nos atletas dessa modalidade por causa das características do voleibol – saltos, mudança de direção, aceleração e desaceleração e outros (Marques Junior e Barbosa, 2016).

O estabilizador é um equipamento eficaz para evitar a entorse de tornozelo porque não permite o grau acentuado de vários movimentos articulares (como a dorsiflexão, a flexão plantar, a inversão e a eversão) que podem proporcionar lesão nessa região anatômica (Marques Junior, 2015).

Existem outros benefícios do estabilizador para o voleibolista, a estabilização do tornozelo é mais breve com o jogador fadigado (Shaw, Gribble e Frye, 2008), os atletas recebem menos impacto nos membros inferiores durante a queda do salto (Zhang e colaboradores, 2012), os jogadores sofrem menos força lateral e medial no joelho depois da queda do salto (West e Campbell, 2013) e outros.

Portanto, por causa dos diversos benefícios que o estabilizador causa no voleibolista, esse equipamento é muito utilizado nos atletas dessa modalidade para evitar ou amenizar a entorse de tornozelo (Reeser e colaboradores, 2006), uma das lesões mais comuns nos jogadores de voleibol (Bere e colaboradores, 2015).

Entretanto, um estudo sobre o estabilizador de tornozelo informou que esse equipamento pode acarretar lesão no joelho do atleta que está munido dessa proteção (Santos e colaboradores, 2004). Logo, uma revisão sobre esse tema torna-se relevante para os envolvidos no voleibol.

Então, o objetivo da revisão foi de explicar o efeito do estabilizador de tornozelo no joelho do atleta de voleibol.

Evidências científicas sobre o efeito do estabilizador de tornozelo no joelho do atleta

O voleibol de competição disputado na quadra é composto por esforço (no rali) e pela pausa passiva (quando a bola cai na quadra ou no momento que o voleibolista não participa da jogada) e/ou pelo intervalo ativo

(quando o jogador que está em movimento durante a jogada, mas não está efetivamente participando da situação da partida, por exemplo na rede) (Moreno e colaboradores, 2016; Marques Junior, 2006). Os maiores esforços do voleibol são os saltos e os deslocamentos defensivos (Palao, Manzanares e Valadés, 2014; Marques Junior, 2016).

Mas durante essas ações da partida, o voleibolista pode sofrer uma entorse de tornozelo, por esse motivo vários jogadores utilizam o estabilizador para evitar ou amenizar esse tipo de contusão (Marques Junior, 2015).

Porém, algumas pesquisas informaram que o estabilizador de tornozelo pode ser maléfico para o joelho e outras detectaram benefícios com essa proteção. Então, ao longo dessa revisão o leitor vai ter informações sobre esses estudos.

Santos e colaboradores (2004) tiveram o objetivo de verificar o efeito do estabilizador de tornozelo em algumas articulações (tornozelo, joelho, quadril e tronco) durante a execução de dois tipos de tarefa.

Foram recrutados 10 pessoas saudáveis (n = 4 homens e 6 mulheres, com idade média de 26,4 anos) por Santos e colaboradores (2004).

O critério de exclusão dos participantes foram os seguintes: 1) experiência prévia com uso do estabilizador, 2) histórico de lesão grave ou crônica no tornozelo ou instabilidade nessa articulação, 3) alguma patologia no joelho, no quadril e nas costas que possa prejudicar o experimento e 4) qualquer desordem que afete o equilíbrio do executante na tarefa.

Os pesquisadores utilizaram o sistema de análise Optotrak para verificar o ângulo das articulações conforme a execução da tarefa e os marcadores luminosos foram fixados nas articulações do corpo dos testados conforme as recomendações da Sociedade Internacional de Biomecânica.

Os sujeitos realizaram duas tarefas sem o estabilizador e com essa proteção da marca Active Ankle™ (Active Ankle System, Louisville, Kentucky, USA). Porém, o experimento não informou se esse estabilizador é rígido, é o de suporte ou de compressão – ver figura 1, mas na foto da pesquisa de Santos e colaboradores (2004), parece que é o estabilizador rígido



Figura 1 - Tipos de estabilizador da marca Active Ankle™, (A) o rígido, (B) o de suporte e o (C) de compressão.

A primeira tarefa o avaliado ficou em pé na perna direita e com a outra pouco flexionada e acima do solo, dado um sinal verbal, era lançada uma bola por um dos pesquisadores para o testado fazer uma rotação de tronco e pegar a bola (tarefa aberta) (Santos e colaboradores, 2004).

A segunda tarefa era quase igual a primeira, o avaliado ficou em pé na perna direita e com a outra pouco flexionada e acima do solo, em seguida realizou uma rotação do

tronco de 70° para tocar com o ombro em um alvo (tarefa fechada).

Durante a execução dessas tarefas, os sujeitos foram randomizados (sorteados) para executar 10 vezes cada tipo de exercício, ou seja, a tarefa aberta e a fechada.

Os resultados da tarefa aberta com o estabilizador e sem essa proteção são apresentados na figura 2 (Santos e colaboradores, 2004).

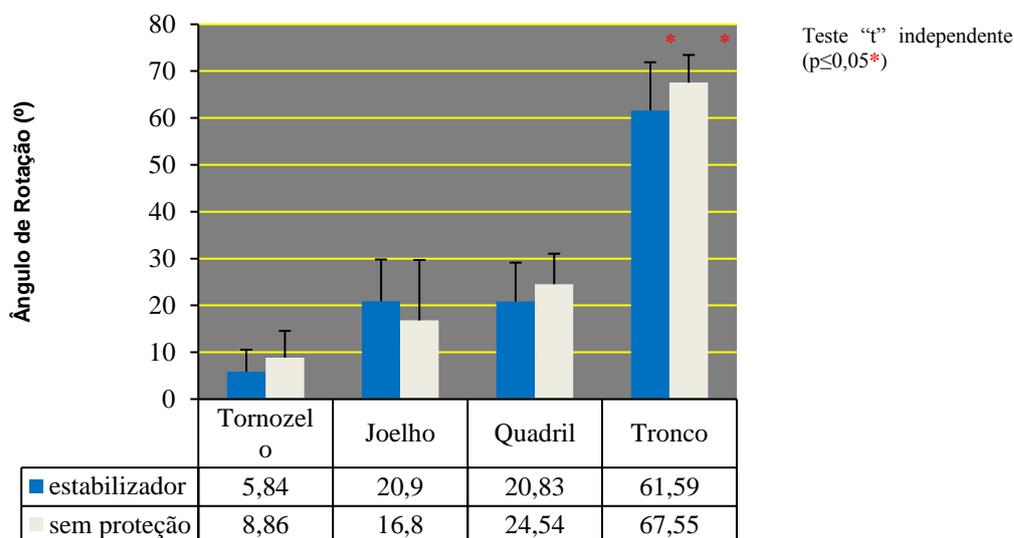


Figura 2 - Ângulos de rotação da tarefa aberta.

Os resultados da tarefa fechada com o estabilizador e sem essa proteção são

apresentados na figura 3 (Santos e colaboradores, 2004).

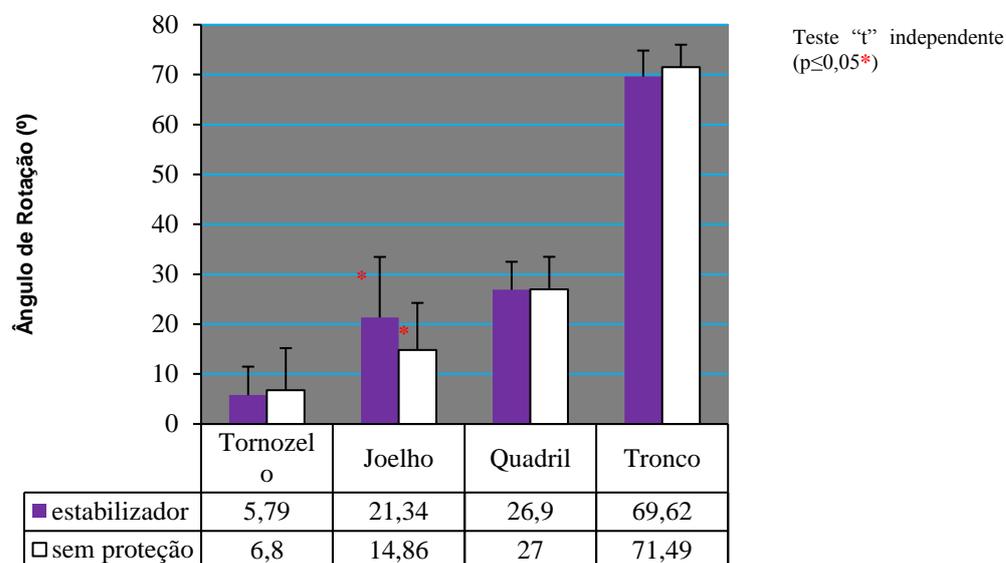


Figura 3 - Ângulos de rotação da tarefa fechada.

Na figura 3 e 4, o leitor pode observar que o estabilizador diminuiu o ângulo de rotação da maioria das articulações, exceto o joelho quando os testados usaram esse equipamento.

Santos e colaboradores (2004) concluíram que, o uso do estabilizador exige um maior ângulo de rotação interna do joelho na tarefa aberta e na fechada para compensar um menor ângulo de rotação do tronco, do quadril e do tornozelo para o testado conseguir realizar as tarefas desse experimento. Esse aumento do ângulo de rotação interna do joelho pode comprometer essa articulação, causar lesão em algum ligamento dessa estrutura anatômica.

Entretanto, esse experimento possui uma limitação, não foi mensurado o pico de força que cada articulação (tornozelo, joelho, quadril e tronco) sofre para fazer a tarefa aberta e fechada, não podendo ser conclusivo em afirmar que existem chances de lesão do joelho. Outro problema do estudo é da validade ecológica, ou seja, se a investigação está sendo conduzida em um ambiente e/ou tarefa igual ou similar ao da competição da modalidade esportiva (Marques Junior, Arruda e Nievola Neto, 2016).

A pesquisa de Santos e colaboradores (2004) não simulou nenhuma ação do voleibol, estando mais próxima do basquete, quando o atleta recebe a bola.

A terceira limitação do estudo conduzido por Santos e colaboradores (2004) é no critério de exclusão dos sujeitos, não podiam ter experiência prévia com o estabilizador. Será que a mesma investigação com voleibolistas que usam o estabilizador os resultados poderiam ser diferentes?

Portanto, torna-se necessário outra pesquisa similar a de Santos e colaboradores (2004), mas sem as limitações detectadas no estudo desses autores, para verificar realmente se o estabilizador de tornozelo pode causar lesão no joelho do voleibolista.

Stoffel e colaboradores (2010) tiveram o objetivo de detectar o efeito do tape de tornozelo no joelho do atleta durante a execução de duas tarefas.

Os pesquisadores selecionaram 22 futebolistas amadores da Austrália (22,1±2,3 anos, 1,85±0,08 metros – m de estatura e 82,9±6,7 quilogramas - kg).

Para mensurar as ações dos futebolistas do estudo, foi utilizado marcadores reflexivos nos membros inferiores, o sistema Vicon de análise (filmadora e software) e a plataforma de força AMI force plate.

Os sujeitos realizaram as tarefas em uma pista de 20 metros (m) de comprimento por 15 m de largura, estando com tape (Leukoplast, Smith & Nephew Rehabilitation Pty Ltd, North Ryde, Australia) ou não (Stoffel e colaboradores, 2010).

A figura 4 apresenta um exemplo de um tape, caso o leitor não conheça esse tipo de

estabilizador com cola adesiva que é enfaixado no pé e no tornozelo.



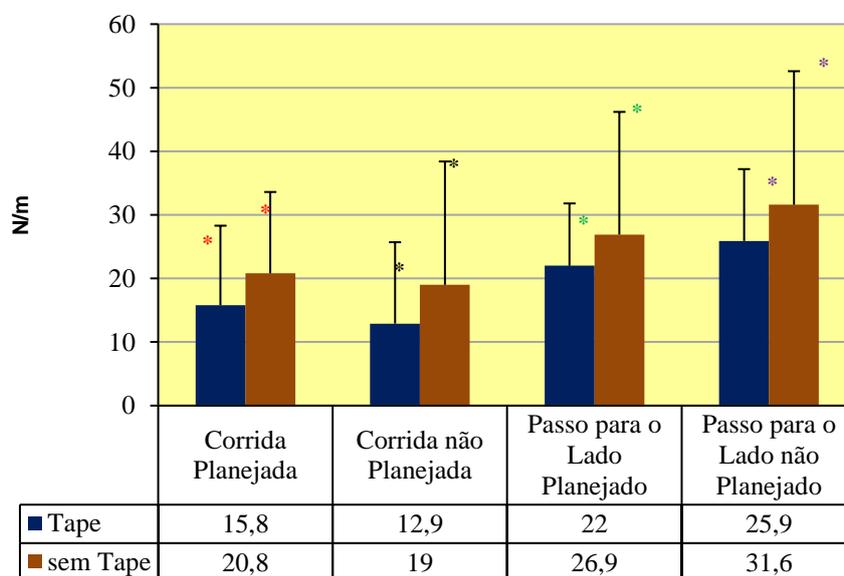
Figura 4 - Tape sendo colocado no sujeito.

Os exercícios do experimento de Stoffel e colaboradores (2010) consistiram de correr em linha reta e dar uma passo para o lado de 45° com a perna dominante, a ordem de execução dessas tarefas foi randomizada (sorteada).

Também foi randomizada a direção da execução dessas tarefas, ou seja, o futebolista realizou o exercício com direção planejada ou não, sendo informado por um sinal luminoso.

Durante a execução desses exercícios, os sujeitos foram instruídos em pisar na plataforma de força com a perna dominante para verificar o pico de força que é gerado no joelho.

Os resultados do pico de força da rotação interna do joelho foram expressos em Newton metro (N/m) e são mostrados na figura 5.



Anova four way com o post hoc Bonferroni ($p \leq 0,001$ ***)

Figura 5 - Pico de força da rotação interna do joelho conforme a tarefa.

Em conclusão, o tape proporciona uma proteção semirrígida ao tornozelo, sendo benéfico para o joelho porque diminui o pico de força da rotação interna dessa região anatômica (Stoffel e colaboradores, 2010).

Logo, talvez possa diminuir as chances de lesão do joelho.

Entretanto, são necessários mais estudos para corroborar esses achados, de preferência simulando as ações do voleibol, ou

seja, durante a execução dos fundamentos dessa modalidade.

Venesky e colaboradores (2006) tiveram o objetivo de identificar o efeito do estabilizador de tornozelo no joelho dos estudantes durante duas tarefas.

Foram selecionados 24 estudantes (n = 12 homens e 12 mulheres, $21,7 \pm 2,6$ anos,

$1,75 \pm 0,3$ m de estatura e $72,8 \pm 14,8$ kg) para o experimento.

Para mensurar as ações dos estudantes da pesquisa, foi utilizado marcadores reflexivos nos membros inferiores, o sistema Vicon de análise (filmadora e software) e a plataforma de força Advanced Mechanical Technology (Watertown, MA) que ficou abaixo do platô com inclinação – ver figura 6.



Figura 6 - Platô inclinado utilizado no experimento.

Os participantes do estudo de Venesky e colaboradores (2006) utilizaram tênis de corrida ou de cross training acompanhado do estabilizador rígido da Active Ankle do modelo TM ou sem uso dessa proteção, quando

pisaram com a perna dominante por 10 vezes no platô inclinado.

Os resultados do pico de força da rotação externa do joelho foram expressos em Newton metro (N/m) e são mostrados na figura 7.

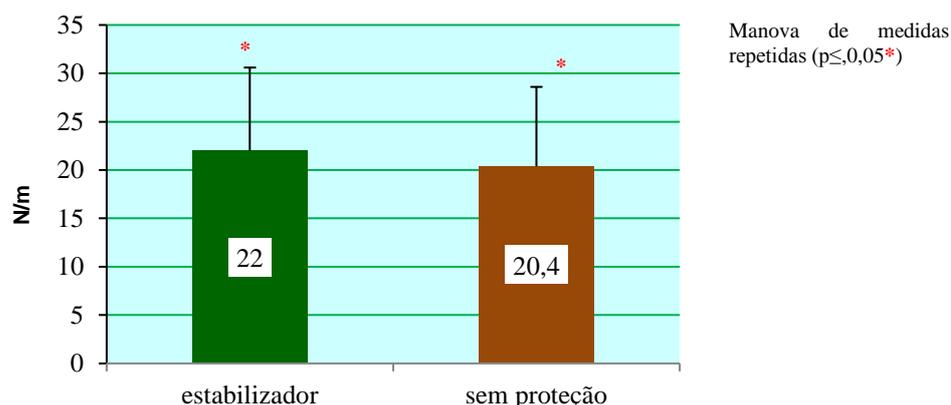


Figura 7 - Pico de força da rotação externa do joelho.

Os resultados do pico de força medial do joelho (joelho valgo, na parte interna lateral

do joelho) foram expressos em Newton metro (N/m) e são mostrados na figura 8.

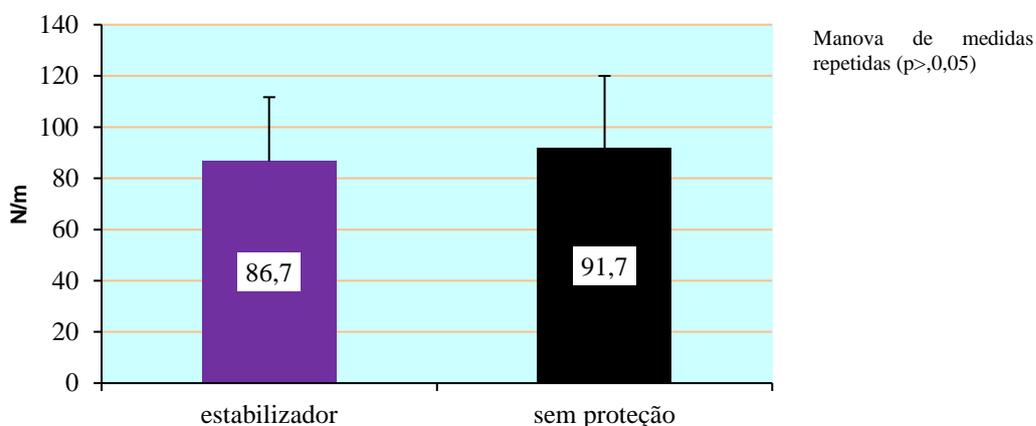


Figura 8 - Pico de força medial do joelho (joelho valgo).

Em conclusão, o estabilizador causou um maior pico de força da rotação externa do joelho dos sujeitos do estudo, mas quando o joelho esteve valgo, o pico de força foi menor (Venesky e colaboradores, 2006).

Logo, são necessárias mais investigações para estabelecer o “estado da arte” do efeito estabilizador de tornozelo no joelho dos esportistas, em especial do voleibol.

Greene e colaboradores (2014) tiveram o objetivo de detectar o efeito do estabilizador

de tornozelo no joelho das jogadoras de netball.

O leitor que não conhece o que é netball, é um esporte com regras parecidas com o basquetebol com a meta de encostar a bola numa cesta de 3 metros de altura. Essa modalidade é competida por duas equipes de 7 jogadoras em cada time, modalidade comum entre as mulheres. A figura 9 mostra as atletas jogando netball.



Figura 9 - Atletas jogando netball.

Greene e colaboradores (2014) selecionaram 10 jogadoras de netball ($n = 10$ mulheres, $18,3 \pm 1,9$ anos, $1,78 \pm 4$ m de estatura e $69,9 \pm 8,5$ kg) para o experimento. O critério de exclusão dos participantes foram os seguintes: 1) cirurgia no joelho ou no tornozelo, 2) dor por 6 meses no joelho ou no tornozelo que tenha merecido consulta ao médico para esse incômodo terminar, 3) instabilidade no joelho ou no tornozelo ao executar o passo lateral cruzado.

Para mensurar as ações dos jogadores de netball, foi utilizado marcadores reflexivos nos membros inferiores, 14 filmadoras 3-D Motion Analysis Corporation, o software Visual 3D (USA) e a plataforma de força Kistler (Winterhur, Suíça).

As jogadoras de netball do estudo de Greene e colaboradores (2014) executaram o passo lateral cruzado com ângulo de 45° por 8 a 10 vezes com a perna direita tocando na plataforma de força com tênis ASICS de

netball, com tênis de netball e estando acompanhado do estabilizador de suporte da marca E-Professional e com o tênis de cano alto de basquetebol da Nike do modelo Jordan.

Os resultados do pico de força da rotação interna e externa do joelho foram expressos em Newton metro por quilograma (N/m/kg) e são mostrados na figura 10.

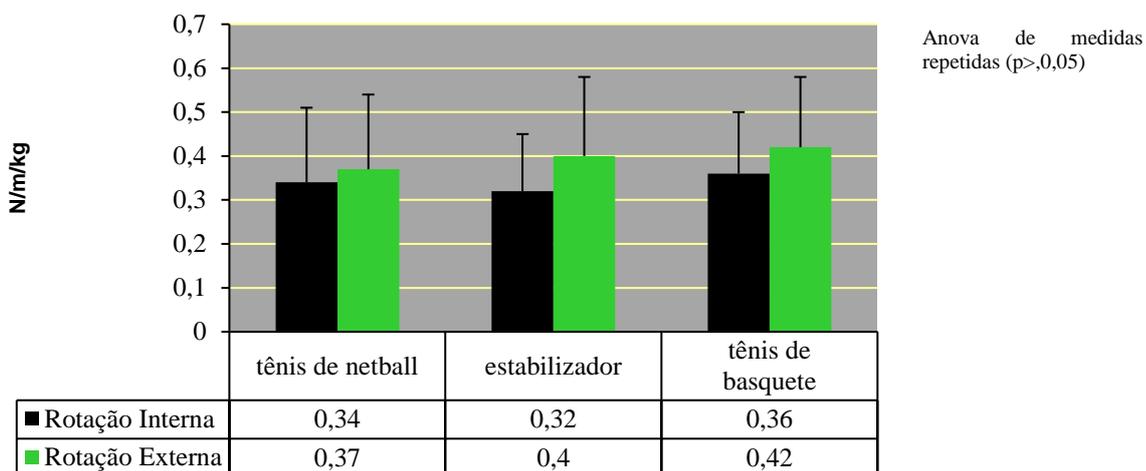


Figura 10 – Pico de força da rotação interna e externa do joelho.

Os resultados do pico de força medial (joelho valgo, na parte interna lateral do joelho) e lateral do joelho (joelho varo, na parte

externa lateral do joelho) foram expressos em Newton metro por quilograma (N/m/kg) e são mostrados na figura 11.

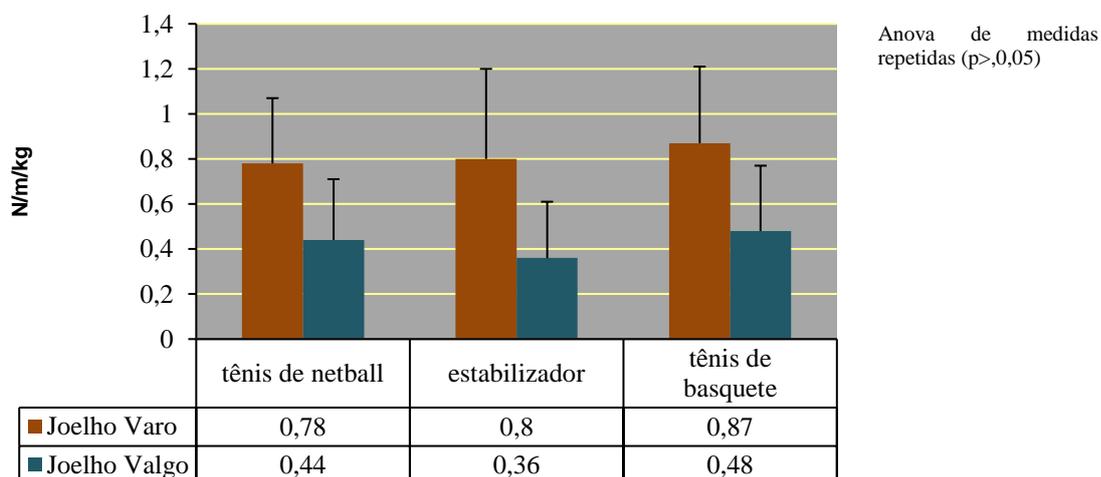


Figura 11 – Pico de força medial (joelho valgo) e lateral do joelho (joelho varo).

Em conclusão, o uso do estabilizador nos quatro movimentos avaliados tiveram resultados parecidos quando se usou tênis de netball e de basquete ($p > 0,05$) (Greene e colaboradores, 2014).

Então, não é possível afirmar que o estabilizador de tornozelo pode causar lesão no joelho, merecendo novos estudos.

O leitor teve acesso aos poucos estudos (4 investigações) sobre o efeito do estabilizador de tornozelo no joelho do

avaliado, sendo necessário mais investigações.

CONCLUSÃO

A entorse de tornozelo em voleibolistas é uma das lesões mais comuns nos atletas dessa modalidade, podendo ser evitada com uso do estabilizador (Marques Junior, 2015). Porém, recentemente alguns estudos informaram que o estabilizador de tornozelo pode acarretar lesão no joelho.

Os quatro estudos encontrados sobre esse tema evidenciaram que ainda não é conclusivo afirmar que o estabilizador de tornozelo causa lesão no joelho, principalmente o semirrígido, ou seja, o de suporte, o de compressão ou o tape.

Entretanto, essas afirmações merecem cautela porque foram achadas poucas pesquisas sobre esse tema, sendo necessárias mais investigações, principalmente em voleibolistas em situações de jogo e/ou praticando os fundamentos para as informações científicas serem mais robustas sobre o efeito do estabilizador de tornozelo no joelho do jogador de voleibol.

REFERÊNCIAS

- 1-Bere, T.; Kruczynski, J.; Veintimilla, N.; Hamu, Y.; Bahr, R. Injury risk is low among world-class the FIVB injury surveillance system. *Br J Sports Med*. Vol. 49. Num. 17. p.1132-1137. 2015.
- 2-Greene, A.; Stuelcken, M.; Smith, R.; Vanwanseele, B. The effect of external ankle support on the kinematics and kinetics of the lower limb during a side step cutting task in netballers. *BMC Sports Sci Med Rehabil*. Vol. 6. Num. 42. p.1-10. 2014.
- 3-Marques Junior, N. Periodização tática: uma nova organização do treinamento para duplas masculinas do voleibol na areia de alto rendimento. *Rev Min Educ Fís*. Vol. 14. Num. 1. p.19-45. 2006.
- 4-Marques Junior, N. Equipamento recomendado para proteger o voleibolista durante o jogo de voleibol. *Lecturas: Educ Fís Dep*. Vol. 19. Num. 192. p.1-13. 2014.
- 5-Marques Junior, N. Importância do estabilizador para prevenir a entorse de tornozelo do jogador de voleibol: um estudo de revisão. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. Vol. 9. Num. 56. p.721-729. 2015. Disponível em: <<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/885>>
- 6-Marques Junior, N. Escala de prescrição da intensidade subjetiva do esforço do treino (PISE TREINO): elaboração e aplicação na sessão – parte 2. *Rev Observatorio Dep*. Vol. 2. Num. 2. p.52-98. 2016.
- 7-Marques Junior, N.; Barbosa, O. Lesão no tendão calcâneo de um atleta de voleibol: relato de experiência. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. Vol. 10. Num. 57. p.29-66. 2016. Disponível em: <<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/818/765>>
- 8-Marques Junior, N.; Arruda, D.; Nievola Neto, G. Validade e confiabilidade da escala de faces da percepção subjetiva da dor muscular do esforço físico do voleibol: um estudo durante a competição. *Rev Observatorio Dep*. Vol. 2. Num. 1. p.26-62. 2016.
- 9-Moreno, J.; Afonso, J.; Mesquita, I.; Ureña, A. Dynamics between playing activities and rest time in high level men`s volleyball. *Int J Perf Analysis Sport*. Vol. 16. Num. 1. p.317-31. 2016.
- 10-Palao, J.; Manzanares, P.; Valadés, D. Anthropometric, physical, and age differences by the player position and the performance level in volleyball. *J Hum Kinet*. Vol. 44. p.223-236. 2014.
- 11-Reeser, J.; Verhagen, E.; Briner, W.; Askeland, T.; Bahr, R. Strategies for the prevention of volleyball related injuries. *Br J Sports Med*. Vol. 40. Num. 2. p.594-600. 2006.
- 12-Santos, M.; McIntire, K.; Foecking, J.; Liu, W. The effects of ankle bracing on motion of the knee and the hip joint during trunk rotation tasks. *Clin Biomech*. Vol. 19. Num. 9. p.964-71. 2004.

13-Shaw, M.; Gribble, P.; Frye, J. Ankle bracing, fatigue, and time to stabilization in collegiate volleyball athletes. *J Athlet Train.* Vol. 43. Num. 2. p.164-171. 2008.

14-Stoffel, K.; Nicholls, R.; Winata, A.; Dempsey, A.; Boyle, J.; Lloyd, D. Effect of ankle taping on knee and ankle joint biomechanics in sporting tasks. *Med Sci Sports Exerc.* Vol. 42. Num. 11. p.2089-2097. 2010.

15-Venesky, K.; Docherty, C.; Dapena, J.; Schrader, J. Prophylactic ankle braces and knee varus-valgus and internal-external rotation torque. *J Athlet Train.* Vol. 41. Num. 3. p.239-244. 2006.

16-West, T.; Campbell, N. The effect of ankle bracing on knee kinetics and kinematics during volleyball-specific tasks. *Scand J Med Sci Sports.* Vol. 24. Num. 6. p.958-963. 2014.

17-Zhang, S.; Wortley, M.; Silvernail, J.; Carson, D.; Paquetti, M. Do ankle braces provide similar effects on ankle biomechanical variables in subjects with and without chronic ankle instability during landing? *J Sports Health Sci.* Vol. 1. Num. 2. p.114-120. 2012.

Recebido para publicação 22/08/2016

Aceito em 30/10/2016