

Júlia de Sá Brito Guedes

**PROGRAMAS PREVENTIVOS PARA ENTORSE DE TORNOZELO: uma revisão
da literatura sobre a relação custo-efetividade**

Belo Horizonte
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional (EEFFTO) - UFMG
Novembro 2015

JÚLIA DE SÁ BRITO GUEDES

**PROGRAMAS PREVENTIVOS PARA ENTORSE DE TORNOZELO: uma revisão
da literatura sobre a relação custo-efetividade**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Fisioterapia Esportiva da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito à obtenção do título de Especialista em Fisioterapia Esportiva.

Área de concentração: Fisioterapia Esportiva

Orientadora: Profa. Dra. Natália Franco Netto Bittencourt

Belo Horizonte
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional (EEFFTO) - UFMG
Novembro 2015

Universidade Federal De Minas Gerais Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional Especialização em Fisioterapia Esportiva

Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “Programas Preventivos para Entorse de Tornozelo: *uma Revisão da Literatura sobre a Relação Custo-Efetividade*”, de autoria da aluna Júlia de Sá Brito Guedes, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Profa. Dra. Natália Franco Netto Bittencourt - Orientadora

Professor

Professor

DEDICATÓRIA

Dedico este estudo ao meu pai querido Paulo, que foi um dos meus maiores incentivadores durante minha jornada acadêmica e meu maior exemplo de vida com caráter, justiça e retidão.

AGRADECIMENTOS

Toda honra e glória sejam dadas a Deus por ter me capacitado à realização desse trabalho, por ter me dado condições físicas, mentais, intelectuais e psicológicas. Agradeço à minha orientadora Natália Bittencourt por todo apoio e compreensão durante esse ano de mudanças, e da mesma forma agradeço às minhas colegas de trabalho Ellen, Juliana, Cláudia e Jenifer da clínica Ellen de Souza. Obrigada aos amigos da UFMG e da IBC por me proporcionarem momentos de alegria e descanso. A todos os amigos que de forma direta ou indireta me ajudaram a vencer mais essa etapa. Agradeço à minha mãe Vera e ao meu irmão Edgard que sempre estiveram ao meu lado me incentivando, e que são meu porto seguro. De forma especial, agradeço ao meu marido Rafael, um amigo, companheiro, incentivador, que me impulsiona, me dá suporte e caminha comigo para que eu chegue a lugares cada vez mais altos.

EPÍGRAFE

“Uma pessoa inteligente resolve um problema, um sábio o previne.”

(Albert Einstein)

RESUMO

INTRODUÇÃO: A entorse de tornozelo é a lesão mais comum entre atletas e praticantes de atividade física, além de gerar uma alta demanda nos sistemas de cuidados de saúde e estar associada a altos custos médicos e de produtividade perdida. A lesão pode causar déficits residuais como dor, inflamação, instabilidade e perda de movimento, levando a altas taxas de absenteísmo. Tem-se visto cada vez mais a necessidade de pesquisar melhor sobre programas preventivos contra a entorse de tornozelo em atletas, e buscar a melhor alternativa considerando benefícios, gastos, e custo-efetividade.

OBJETIVO: Realizar uma revisão da literatura acerca das medidas com maiores benefícios, menores custos e melhor custo-efetividade para de prevenir a recorrência de entorse de tornozelo entre atletas e praticantes de atividade física.

MATERIAIS E MÉTODOS: Foram realizadas buscas nas bases de dados eletrônicas PEDro e MEDLINE/Pubmed, considerando as palavras chave utilizadas: cost-effectiveness, injury prevention, ankle sprains, athletes e seus respectivos sinônimos. Foram encontrados 11 artigos, dentre os quais 9 eram relevantes, se encaixavam nos critérios de inclusão e foram incluídos no presente estudo.

RESULTADOS: Alguns dos artigos compararam métodos preventivos entre si, outros artigos compararam os programas de prevenção com o tratamento usual após entorse de tornozelo.

CONCLUSÃO: Todos os métodos de prevenção foram considerados eficazes e com melhor custo-efetividade em relação ao tratamento usual. Aquele que se destacou com melhor custo-efetividade que os outros programas foi o uso de *bracing*.

Palavras chave: Custo-efetividade. Benefícios. Prevenção de lesões. Entorse de tornozelo. Atletas. Esportes.

ABSTRACT

BACKGROUND: Ankle sprains are the most common sports and physical activity related injury, and generate a high demand on health care systems and be associated with high medical costs and productivity lost. The injury can cause residual deficits as pain, inflammation, instability and loss of movement, leading to high rates of absenteeism. It has increasingly seen the necessity for more research on preventive programs to ankle sprains in athletes, and search for the best alternative considering benefits, costs, and cost-effectiveness.

OBJECTIVE: Conduct a literature review about the measures with greater benefits, lower costs and more cost-effectiveness to prevent the recurrence of ankle sprains among athletes and physical activity practitioner.

MATERIALS AND METHODS: A literature review was performed by searching databases of MEDLINE and PEDro / Pubmed, considering the keywords used: cost-effectiveness, injury prevention, ankle sprains, athletes and their synonyms. 11 articles were found, of which 9 were relevant, fit the inclusion criteria and were included in this study.

RESULTS: Some articles compared preventive methods to other ones, and the remaining articles compared preventive programs to usual care after the ankle sprain.

CONCLUSION: All the preventive methods were considered effective and cost-effectiveness compared to usual care. That one excelled with the best cost-effectiveness compared to other programs was the use of bracing.

Keywords: Cost-effectiveness. Benefits. Injury prevention. Ankle sprains. Athletes. Sports.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	MATERIAIS E MÉTODOS.....	13
3	RESULTADOS.....	14
4	DISCUSSÃO.....	16
5	CONCLUSÃO.....	22
	REFERÊNCIAS.....	23

1 INTRODUÇÃO

A prática de esporte e atividade física é uma das maiores causas de lesões, comparada inclusive com acidentes de carro (DE LOES *et al.*, 1988; MICHAUD *et al.*, 2001). A entorse de tornozelo é a lesão mais comum entre atletas e praticantes de atividade física. Há uma estimativa de que 23.000 entorses de tornozelo ocorrem por dia nos EUA, o que significa, aproximadamente, uma entorse a cada 1000 horas de prática esportiva (KANNUS *et al.*, 1991). Fong *et al.*, em um estudo de 2007, realizaram uma revisão sobre lesões de tornozelo avaliando 70 esportes, e chegaram à conclusão de que o tornozelo é a região do corpo com maior índice de lesões em um terço dos esportes, e quando dividido em tipos de lesões, o entorse de tornozelo apresentou a maior taxa de incidência de 77% (FONG *et al.*, 2007). As atividades de alto risco para entorse de tornozelo incluem aquelas praticadas em quadras (FONG *et al.*, 2007), os esportes de contato, e os que envolvem manobras de salto (BACKX *et al.*, 1991). Dentre os esportes que se enquadram nessas características o voleibol apresenta um índice de entorses de tornozelo de 54% de todas as lesões sofridas (BAHR e BAHR, 1997; BENEKA *et al.*, 2009), o basquetebol de 25%, e o futebol de 17% das lesões (AGEL *et al.*, 2007; AOKI *et al.*, 2012; EKSTRAND e GILLQUIST, 1983).

A lesão musculoesquelética gera uma alta demanda nos sistemas de cuidados de saúde e está associada a altos custos médicos e de produtividade perdida. Por exemplo, nos Estados Unidos, foram registradas cerca de 1.600.000 visitas ao consultório médico e mais de 8.000 hospitalizações por ano devido a entorses de tornozelo ou pé (MCKEON e MATTACOLA, 2008). Em grandes equipes esportivas,

a ausência de jogadores importantes devido a uma lesão inesperada pode levar à derrota em um grande jogo e a grandes perdas econômicas (FONG *et al.*, 2007). Por isso, cientistas do mundo inteiro tem se dedicado a encontrar as formas mais eficientes e com menor custo possível para prevenir esse tipo de lesão (FONG *et al.*, 2007). Verhagen *et al.*, em 2005, mostraram que na Holanda os custos anuais gerados por entorse de tornozelo no esporte podem chegar a 187,2 milhões de euros, e a perda de produtividade causada pela ausência no trabalho remunerado ou não remunerado foi responsável por até 80% desses custos (VERHAGEN *et al.*, 2005).

Há grandes evidências que mostram que a entorse de tornozelo pode gerar consequências a longo prazo (VAN RIJN *et al.*, 2008), e dentre elas a recidiva em até um ano após a lesão é a mais bem documentada (FONG *et al.*, 2007; STEFFEN *et al.*, 2010; VERHAGEN *et al.*, 2004). Além disso, uma incapacidade residual é encontrada em 20% a 50% das pessoas que sofrem entorse de tornozelo (FREEMAN *et al.*, 1965; TORG *et al.*, 1982). Os sintomas relacionados com a deficiência residual após uma entorse de tornozelo, tais como dor, inflamação, instabilidade e perda de movimento podem levar ao aumento dos custos de tratamento e tempo de absenteísmo (VAN RIJN *et al.*, 2008; OLMSTED *et al.*, 2004). Tal deficiência residual pode ser chamada de Instabilidade Crônica do Tornozelo (ICT) (ATTENBOROUGH *et al.*, 2014).

Antigamente, acreditava-se que a instabilidade mecânica e a percebida formavam um complexo patológico relacionado à ICT, que quando apresentados juntos, levavam à entorse recorrente da articulação (HERTEL, 2002). Mais recentemente,

desde 2011, um modelo alternativo de ICT tem sido proposto. Esse modelo descreve as entorses recorrentes como um subgrupo de ICT, podendo ocorrer independentemente de instabilidade percebida ou mecânica (HILLER *et al.*, 2011). A instabilidade percebida, é a sensação de “*giving way*”, descrita por Attenborough *et al.* (2014), como um falseio da articulação. Apesar de grande porção das lesões de tornozelo conseguirem recuperar um nível funcional de estabilidade com reabilitação conservadora, 20% dos casos desenvolve algum grau de instabilidade percebida após o primeiro episódio de entorse de tornozelo (KARLSSON e LANSINGER, 1992). Foi verificado que atletas relatam com mais frequência a presença de déficits residuais pós primeiro entorse, em comparação com indivíduos que praticam atividades com menor demanda (VERHAGEN *et al.*, 1995), o que indica um risco aumentado de recidivas de lesões em atletas (HERTEL, 2002). Já instabilidade mecânica é a frouxidão fisiológica dos ligamentos laterais do tornozelo, responsáveis pelo suporte à articulação em movimentos anteriores e de inversão (HERTEL, 2002).

Tem sido cada vez mais preconizada a avaliação do custo-benefício dos programas preventivos contra lesão no esporte, devido aos altos custos de recuperação da lesão. De acordo com o dicionário da língua portuguesa online Dicio, a expressão custo-benefício é a relação entre o investimento/valor gasto, e o que se recebe como lucro, ou seja, toda relação estabelecida entre o que se gasta e o que se recebe em troca. Verhagen *et al.* (2005), viram que na Holanda o custo do tratamento de uma entorse de tornozelo é de aproximadamente 360 euros (VAN RIJN *et al.*, 2008). É estimado que um total de 35 milhões de euros podem ser economizados por ano caso seja utilizado um programa efetivo de prevenção de lesões (HUPPERTS *et al.*, 2010). Porém poucos estudos incluem a avaliação do custo-benefício dos

programas preventivos no esporte, sendo o primeiro de 2004 (OLMSTED *et al.*, 2004). Na pesquisa para realização do presente estudo, vimos que a área mais explorada até hoje, em relação ao custo-benefício, foi sobre entorse de tornozelo, e ainda sim há uma carência grande por mais pesquisas, inclusive nessa área.

A combinação de uma alta incidência de entorse de tornozelo no esporte e o déficit residual após entorses levou à implementação de medidas profiláticas que pudessem diminuir o custo para os clubes, sendo esses custos relativos a materiais, visitas a profissionais de saúde, e do tempo que o atleta fica impossibilitado de praticar seu esporte. A avaliação do custo-efetividade das medidas preventivas pode guiar a conduta da equipe de saúde, principalmente ortopedistas e fisioterapeutas para a tomada de decisão sobre qual intervenção é mais eficiente. Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão da literatura acerca de artigos que avaliassem os benefícios, os custos e a relação custo-efetividade de programas para prevenção de entorse de tornozelo em atletas e praticantes de atividade física, considerando a comparação entre tipos de programas preventivos diferentes, como também a realização ou não de alguma medida preventiva.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas buscas nas bases de dados eletrônicas Pedro e MEDLINE/Pubmed, considerando as palavras chave utilizadas: cost-effectiveness, injury prevention, ankle sprains, athletes e seus respectivos sinônimos. Não foi estabelecida uma restrição quanto ao desenho metodológico ou ao tempo de publicação dos estudos. O resumo de todos os estudos encontrados com as buscas será lido por um examinador para serem selecionados aqueles que atenderem aos seguintes critérios de inclusão: incluir atletas e/ou praticantes de atividades físicas regulares, aplicar um ou mais programas preventivos para entorses de tornozelo e/ou sua recidiva, avaliar o custo-efetividade dos programas preventivos em comparação com a “não prevenção” ou em comparação com outros programas preventivos. Como também, será realizada uma busca manual ativa nas listas de referências apresentadas nos artigos incluídos com os mesmos critérios de inclusão.

3 RESULTADOS

Foram encontrados 11 artigos que falavam sobre custo, benefício e custo-benefício de programas preventivos contra entorse de tornozelo, porém um dos artigos foi excluído por não avaliar atletas em seu estudo (MAILUHU et al. 2015), e outro foi excluído por não apresentar conclusões a respeito da pesquisa feita (JANSSEN et al. 2011). Dessa forma, foram utilizados nessa revisão nove artigos. (TABELA.1)

Tabela 1 – Relação dos artigos

AUTOR/TIPO DE ESTUDO	AMOSTRA	RESULTADOS
Janssen <i>et al.</i> 2014 Estudo Randomizado e Controlado	340 atletas que tiveram entorse de tornozelo até dois meses antes da triagem foram randomizados em 3 grupos: Treinamento Neuromuscular (n=107), uso de Bracing (n=113), combinação das duas técnicas (n=120).	Foi encontrado melhor custo-benefício para prevenção de re-entorse de tornozelo, no uso de Bracing (imobilizador) em comparação com o Treinamento Neuromuscular e com as duas técnicas juntas.
Janssen <i>et al.</i> 2014 Estudo Randomizado e Controlado	384 atletas que tiveram entorse de tornozelo até dois meses antes do recrutamento foram randomizados em 3 grupos: Treinamento Neuromuscular TNM (n=120), Uso de Bracing (n=126), combinação das duas técnicas (n=138).	Após um ano, no grupo Bracing apenas 15% dos participantes tiveram recidiva da lesão, enquanto no TNM 27% e no grupo combinado 19%. Não houve diferença no tempo ou custo de tratamento entre os grupos. Assim, viu-se que o Bracing é mais efetivo para prevenir risco de recidiva, mas não apresenta diferença na severidade da lesão.
Raymond <i>et al.</i> 2012 Revisão Sistemática e Metanálise	8 estudos dentro dos critérios de inclusão: apresentar histórico de entorse de tornozelo ou apresentar Instabilidade Funcional do Tornozelo definido por sensação de falseio após um episódio de entorse; grupo intervenção ter usado órtese no tornozelo torcido e grupo controle não ter usado; ter feito medida da acuidade de uma ou mais sensações proprioceptivas; ser um estudo controlado longitudinal.	O uso de Bracing ou Taping não melhora a propriocepção durante sua utilização, porém não deve ser descartado já que as evidencias na literatura mostram que essa prática ajuda a prevenir entorse de tornozelo. Sendo assim, esse efeito de proteção não ocorre devido à melhora da propriocepção do indivíduo, mas por algum outro fator.
Verhagen <i>et al.</i> 2010 Uma Revisão Crítica e Avaliação Prática da Literatura	24 estudos nos critérios de inclusão: pesquisar sobre prevenção contra entorse de tornozelo; ser um Ensaio Controlado e Randomizado, um Ensaio Clínico ou uma Intervenção Longitudinal; ter como resultado a taxa da incidência de entorses de tornozelo; estar dentro de uma nota de corte pré-definida sobre sua qualidade.	A combinação entre Treinamento Neuromuscular e uso de órtese, sendo ela Bracing ou Taping, é a melhor medida a se tomar para prevenir recorrência de entorse de tornozelo, e com melhor adaptação pelo atleta.
Hupperts <i>et al.</i> 2010 Estudo Randomizado e Controlado	522 atletas homens e mulheres com entorse de tornozelo prévio que receberam tratamento usual para a lesão foram randomizados em grupo intervenção (Programa de Treinamento Proprioceptivo de 8 semanas) e grupo controle.	A utilização de um programa de treinamento proprioceptivo após o tratamento usual para entorse de tornozelo apresenta custo-efetividade para prevenção da recidiva da lesão em comparação com o tratamento usual sozinho.
Verhagen <i>et al.</i> 2005 Estudo Prospectivo	116 times de Voleibol, com total de 1127 atletas foram randomizados em grupo intervenção (Programa de Treinamento em Tábua de Equilíbrio como parte do aquecimento) e grupo controle (apenas treinamento comum).	Os efeitos positivos do treinamento só podem ser usufruídos com algum gasto, porém quando implementado a longo prazo tem grande queda dos custos.
Olmsted <i>et al.</i> 2004 Revisão da Literatura	9 artigos	A utilização de Bracing ou Taping é efetiva em atletas com histórico de entorse de tornozelo prévio, e o Bracing foi considerado melhor, em relação ao custo-benefício.
Verhagen <i>et al.</i> 2004 Estudo Prospectivo Controlado	1127 atletas de voleibol masculino e feminino foram recrutados e randomizados em dois grupos: Treinamento na Tábua de Equilíbrio (n=641) e Treinamento Usual/ Grupo Controle (n=486)	O uso de tábua de equilíbrio para treinamento proprioceptivo é efetivo para prevenir recidivas de entorse de tornozelo.
Stasinopoulos 2004	52 atletas de voleibol feminino da Liga Nacional da Grécia, que haviam sofrido entorse de tornozelo na temporada anterior, deixando-as fora de atividade 3 ou mais dias imediatamente após a lesão, foram recrutadas e divididas em 3 grupos: Programa de Treinamento Técnico (n=18); Treinamento Proprioceptivo (n=17); uso de órtese (n=17).	O treinamento técnico e o proprioceptivo são efetivos naquelas atletas que já tiveram 4 ou mais episódios de entorse de tornozelo, já o uso de órtese apenas foi efetivo naquelas que tiveram menos que 4 episódios.

4 DISCUSSÃO

Após a revisão na literatura sobre a prevenção de entorse de tornozelo, seus custos, seus benefícios e seu custo-efetividade, viu-se que todas as medidas preventivas testadas apresentam benefícios superiores ao tratamento usual isolado após uma entorse de tornozelo. O treinamento neuromuscular e o uso de *taping*, também são indicados na prevenção, pois apresentam taxa de recidiva menor que o tratamento usual apenas. O *bracing* foi visto como o melhor em relação ao custo-efetividade em todos os artigos que compararam os programas preventivos entre si.

Cinco dos nove estudos compararam a implementação de um programa preventivo com a manutenção do tratamento usual após uma entorse de tornozelo. Em 2004, Verhagen *et al.* recrutaram 116 times de voleibol e avaliaram a efetividade de um treinamento proprioceptivo em tábua de equilíbrio. Dentre os atletas estavam aqueles que nunca haviam sofrido entorse de tornozelo e outros com história prévia de lesão. O grupo controle apenas realizou o treinamento que já praticava habitualmente, e o grupo intervenção adicionou em seu aquecimento exercícios com e sem uma tábua de equilíbrio. Os estudos mostraram que o programa de prevenção era efetivo em atletas que já tinham um histórico de entorse de tornozelo, mas não naqueles que nunca haviam sofrido esse tipo de lesão (VERHAGEN *et al.*, 2004). Com a mesma amostra em 2005, Verhagen *et al.* dessa vez analisaram os dados obtidos para verificar o custo-efetividade do programa que haviam aplicado. Para o treinamento na tábua, cada time no grupo intervenção recebeu 5 tábuas de equilíbrio, um folheto de informações e um videotape instrucional, e esses custos foram contabilizados. Além disso, todo gasto com atletas lesionados nos dois grupos

também foi contabilizado. Dessa forma, ao avaliar os custos do programa preventivo, viu-se que os gastos totais, incluindo os materiais gastos com programa preventivo e com tratamento das lesões ocorridas, do grupo intervenção foram significativamente maiores que os gastos do grupo controle. Porém, os próprios autores do estudo identificaram um viés do trabalho, já que os materiais para realização do treinamento proprioceptivo poderá ser usado por várias temporadas, sem mais custos. Assim, a longo prazo, ou até mesmo em mais uma temporada que fosse aplicado o programa, os custos já cairiam pela metade, se tornando um programa com custo-efetividade bom, visto que a quantidade de lesões nesse grupo e a severidade foi significativamente menor que no grupo controle (VERHAGEN *et al.*, 2005).

Hupperts *et al.*, em um estudo de 2010, tinham uma hipótese de que um programa preventivo feito em casa para reduzir o risco de recidiva de entorse de tornozelo poderia reduzir os custos com assistência médica. Durante o ano seguinte, todos os atletas recrutados deveriam reportar caso tivessem algum entorse do mesmo tornozelo. Caso isso ocorresse, deveriam preencher uma planilha que incluía custos causados pela ausência do trabalho pago/não pago ou escola devido à lesão, todo gasto com cuidados médicos, sendo visitas a um médico generalista, fisioterapeuta, terapeuta alternativo, cuidado por um médico do esporte ou médico especialista, e cuidados hospitalares, bem como o uso de medicamentos e dispositivos médicos. No grupo intervenção, os gastos calculados, além desses mencionados anteriormente, incluíam materiais informativos escritos, DVD instrucional, desenvolvimento e manutenção de um site informativo, e uma prancha de equilíbrio. Os valores gastos com tratamento dos atletas lesionados no grupo controle foram

muito mais altos do que os valores gastos do tratamento dos atletas lesionados no grupo intervenção, já que apresentaram muito mais visitas a médicos, sessões de fisioterapia, utilização de *bracing*, *taping*, medicamentos e também muito mais horas de absenteísmo do trabalho. Além disso, o valor gasto, no tratamento dos atletas lesionados no grupo controle, supera muito o valor gasto na implementação do programa preventivo de todos os atletas do grupo intervenção. Assim, Hupperts *et al.* concluíram que um programa de treinamento proprioceptivo feito em casa juntamente ao tratamento usual tem custo efetividade quando comparado ao tratamento usual apenas. E ainda, as economias feitas nesse estudo garantiram a implementação desse programa de treinamento proprioceptivo.

Raymond *et al.* em sua revisão sistemática e metanálise de 2012, selecionaram estudos que comparavam o uso de *taping/bracing* com a “não utilização” de órteses em atletas com histórico de entorses de tornozelo afim de saber se essa prática poderia melhorar a acuidade proprioceptiva do atleta. Ou seja, o uso de órtese poderia fazer com que o atleta tivesse melhor percepção da articulação do complexo do tornozelo no espaço? Os estudos poderiam realizar tal medida da acuidade de várias maneiras, dentre elas os estudos incluídos usaram percepção da posição articular passivamente (em inversão/eversão ou flexãoplantar/dorsiflexão) e limiar (70%) de detecção de movimento passivo. Nenhum dos estudos achou significância na diferença da acuidade proprioceptiva dos atletas que usaram ou não usaram *taping* ou *bracing*, porém Raymond *et al.* afirmam que tal achado não é suficiente para descartar a utilização dessas órteses por atletas, já que já foi visto anteriormente que ambas tem importante papel na prevenção de recidiva de entorse

de tornozelo. Justificando, que a tal efeito protetivo pode ocorrer devido a algum outro fator que não a melhora na acuidade proprioceptiva do atleta.

Os estudos analisados abaixo fizeram a comparação entre o uso de técnicas diferentes para concluir sobre eficácia, custos, e custo-benefício. Em 2004, Stasinopoulos realizou um estudo importante, comparando três tipos de intervenção após entorses de tornozelo. Os atletas foram divididos de maneira que uma parte realizaria um programa de treinamento técnico, outra faria um programa proprioceptivo e outra usaria órtese como prevenção da recidiva da lesão. Ao fim da temporada de jogos, foi observado que o programa de treinamento técnico e o programa proprioceptivo foram efetivos em prevenir recidivas de entorse de tornozelo, inclusive em atletas que já haviam sofrido quatro ou mais lesões durante a carreira, já o uso de órteses, apenas mostrou eficácia em atletas que sofreram menos de quatro. Ainda em 2004, Olmsted *et al.* em sua revisão bibliográfica compararam os custos de *bracing* e de *taping* em atletas, sabendo que ambas técnicas são efetivas em prevenir entorses de tornozelo. Os estudos selecionados por eles deveriam abordar os efeitos de *bracing* e *taping* nas taxas de lesões, todos eles utilizaram amostra com atletas que apresentavam ou não histórico de entorse, então viram que a medida profilática apenas é efetiva em atletas com histórico de entorse. Ao analisar os custos de se aplicar *taping* ou *bracing*, viram que o *bracing* pode ser mais que três vezes mais caro que o *taping*, e sendo ambos efetivos em prevenir, o *taping* apresenta maior custo-benefício.

Verhagen *et al.* voltaram a estudar sobre métodos preventivos de entorse de tornozelo, dessa vez realizando uma revisão crítica e uma avaliação prática da

literatura, para tentar estabelecer o efeito que teriam as medidas preventivas e afirmar qual seria a estratégia ideal para evitar a entorse de tornozelo. A revisão englobou comparações acerca de três métodos muito comuns e já citados nos demais artigos dessa revisão: *taping*, *bracing* e treinamento neuromuscular, além do tipo/*design* do tênis utilizado pelo atleta. A respeito desse último aspecto, não foi encontrada nenhuma evidência de que pode influenciar na taxa de lesões. Mesmo porque, apenas dois dos estudos (BARRETT *et al.*, 1993; CURTIS *et al.*, 2008) que abordaram sobre o *design* dos calçados investigaram seus efeitos diretos sobre a incidência de entorse de tornozelo, os demais estudos (GARRICK *et al.*, 1973; ROVERE 1988) utilizaram *taping* ou *bracing* combinados aos calçados. Sobre as demais técnicas, Verhagen *et al.* concluíram que as três são eficazes em prevenir recidivas de entorse de tornozelo, e dessa forma o melhor método é aquele com o qual cada atleta se sente mais seguro, e que dará a ele melhor resultado, pois o utilizará efetivamente.

Finalmente, Janssen *et al.* realizaram dois estudos utilizando a mesma amostra, mas com objetivos diferentes um do outro. No primeiro, procuraram avaliar o uso combinado de treinamento neuromuscular e *bracing* ou uso sozinho de *bracing*, com o treinamento neuromuscular sozinho após o tratamento usual de atletas para recorrência de entorse de tornozelo. Os atletas do grupo de treinamento neuromuscular deveriam realizar um programa por oito semanas em casa, os do grupo *bracing* deveriam usar o *Aircast A60* em toda atividade física que realizassem durante um ano, e os do grupo combinado deveriam realizar as duas tarefas, porém apenas utilizando o *bracing* durante as oito semanas que fariam o programa. Após um ano de acompanhamento, os pesquisadores viram que o uso de *bracing* é

superior ao treinamento neuromuscular para prevenir recidivas de entorse auto-reportado, sendo 47% mais eficaz em reduzir o risco da recidiva, porém os dois métodos não mostram diferença significativa quanto à severidade da lesão. Objetivando então, analisar o custo-efetividade dos três métodos Janssen *et al.* desenvolveram um novo estudo e viram que o uso do *bracing* tem melhor custo benefício que o programa de treinamento neuromuscular e que a combinação das duas técnicas. Dessa forma, os achados mostram que as medidas preventivas contra lesão são o melhor caminho para que as equipes esportivas possam contar com seus atletas durante toda a temporada, para que os atletas não sofram com déficits residuais causados pelas lesões e para que os clubes não tenham gastos excessivos. Todas as técnicas de prevenção testadas nos estudos analisados mostraram efetividade, assim cabe à equipe de saúde e equipe técnica de cada clube esportivo, decidir qual é a mais benéfica no seu contexto.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho analisou os benefícios, os custos e a relação custo-efetividade de programas para prevenção de entorse de tornozelo em atletas e praticantes de atividade física, considerando a comparação entre tipos de programas preventivos diferentes, como também a realização ou não de alguma medida preventiva. Tendo observado cada estudo separadamente e então, realizando uma análise conjunta deles, vimos que aqueles estudos que compararam o uso do programa preventivo *versus* o tratamento comum apenas (VERHAGEN *et al.* 2004; 2005; HUPPERTS *et al.* 2010, RAYMOND *et al.* 2012) defenderam a aplicação de um programa preventivo. Os cinco estudos que compararam tipos de programas preventivos diferentes (OLMSTED *et al.* 2004; STASINOPOULOS D 2003; VERHAGEN *et al.* 2010; JANSSEN *et al.* 2014a,b) constataram a efetividade de todas as ações preventivas em reduzir a incidência e severidade das lesões, porém o *bracing* foi visto como o mais efetivo e ainda apresentando melhor custo-benefício.

REFERÊNCIAS

AGEL, J.; EVANS, T. A.; DICK, R., *et al.* Descriptive epidemiology of collegiate men's soccer injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988–1989 through 2002–2003. **J Athl Train.** v.42, n. 2, p. 270–7, 2007.

ALISON, Suzanne Attenborough; CLAIRE, E. Hiller; RICHARD, M. Smith; MAX, Stuelcken; ANDREW, Greene; PETER, J. Sinclair. Chronic Ankle Instability in Sporting Populations. **Sports Med,** v. 44, p. 1545–1556, 2014.

AOKI H; O'HATA N; KOHNO T, *et al.* A 15-year prospective epidemiological account of acute traumatic injuries during official professional soccer league matches in Japan. **Am J Sports Med.** v. 40, n. 5, p.1006–14, 2014.

BACKX, F. J.; BEIJER, H. J.; BOL, E., *et al.* Injuries in high-risk persons and high-risk sports: a longitudinal study of 1818 school children. **Am J Sports Med.** v.19, n. 2, p.124–30, 1991.

BAHR, R.; BAHR, I. A. Incidence of acute volleyball injuries: a prospective cohort study of injury mechanisms and risk factors. **Scand J Med Sci Sports.** v. 7, n. 3, p.166–71, 1997.

BARRETT, J. R.; TANJI, J. L.; DRAKE, C. *et al.* High- versus low-top shoes for the prevention of ankle sprains in basketball players. A prospective randomized study. **Am J Sports Med.** v. 21, p. 582 – 5, 1993.

BENEKA, A.; MALLIOU, P.; GIOFTSIDOU, A. *et al.* Injury incidence rate, severity and diagnosis in male volleyball players. **Sport Sci Health.** v. 5, n. 3, p.93–9, 2009.

CURTIS, C.K.; LAUDNER, K. G.; MCLODA, T.A.; *et al.* The role of shoe design in ankle sprain rates among collegiate basketball players. **J Athl Train.** v. 43, p. 230–3, 2008.

DE LOES, M.; GOLDIE, I. Incidence rate of injuries during sport in activity and physical exercise in a rural Swedish municipality: incidence rates in 17 sports. **Int J Sports Med.** v.9, n. 6, p. 461-7, 1988.

EKSTRAND, J.; GILLQUIST, J. The avoidability of soccer injuries. **Int J Sports Med.** v. 4, n. 2, p.124–8, 1983.

FONG, D.T-P; HONG, Y.; CHAN, L-K; YUNG, P. S-H; CHAN, K.M. A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. **Sports Med.** v. 37, n. 1, p.73-94, 2007a.

FONG, D.T-P.; HONG, Y; CHAN, L-K; YUNG, P. S-H; CHAN, K.M. A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. **Sports Med.** v.37, n. 1, p. 73-94, 2007b.

FREEMAN, M. A.; DEAN, M. R.; HANHAM, I. W. The etiology and prevention of functional instability of the foot. **J Bone Joint Surg Br.** v. 47, p. 678–685, 1965.

GARRICK, J. G.; REQUA, R. K. Role of external support in the prevention of ankle sprains. **Med Sci Sports**, v. 5, p. 200–3, 1973.

_____. Epidemiologic perspective. **Clin Sports Med.** v.1, p. 13–18, 1982.

HERTEL J. Functional anatomy, pathomechanics, and pathophysiology of lateral ankle instability. **J Athl Train.** v. 37, n. 4, p. 364–75, 2002.

HILLER, C.E.; KILBREATH, S.L.; REFSHAUGE, K. M. Chronic ankle instability: evolution of the model. **J Athl Train.** v. 46, n. 2, p. 133–41, 2011.

HUPPERETS, M. D.; VERHAGEN, E. A.; HEYMANS, M. W.; BOSMANS, J. E.; VAN TULDER, M. W.; VAN MECHELEN, W. Potential savings of a program to prevent ankle sprain recurrence: economic evaluation of a randomized controlled trial. **Am J Sports Med.** v.38, n. 11, p.2194–200, 2010.

JANSSEN, K. W.; HENDRIKS, R. C.; VAN MECHELEN, W.; VERHAGEN, E. The Cost-Effectiveness of Measures to Prevent Recurrent Ankle Sprains **The American Journal of Sports Medicine**, v. 42, n. 7a, 2014a.

_____.; VAN MECHELEN, W.; VERHAGEN EALM. Bracing superior to neuromuscular training for the prevention of self-reported recurrent ankle sprains: a three-arm randomised controlled trial. **Br J Sports Med.** v. 48, p. 1235–1239, 2014b

KANNUS, P.; RENSTROM, P. Treatment for acute tears of the lateral ligaments of the ankle: operation, cast, or early mobilization. **J Bone Joint Surg Am.** v. 73, p. 305-312, 1991.

KARLSSON J, LANSINGER O. Lateral instability of the ankle joint. **Clin Orthop Relat Res.** v. 276, p. 253–61, 1992.

LAUREN, C.; OLMSTED, LUZITA I.; VELA, CRAIG R.; DENEGAR, JAY HERTEL. Prophylactic Ankle Taping and Bracing: A Numbers-Needed-to-Treat and Cost-Benefit Analysis. **J Athl Train.** v. 39, n. 1, p. 95–100, 2004.

MAILUHU *et al.* **BMC Musculoskeletal Disorders**, v.16, p.78, 2015.

MCKEON, P. C.; MATTACOLA, C. G. Interventions for the prevention of first time and recurrent ankle sprains. **Clin Sports Med.** v. 27, p. 371-382, 2008.

MICHAUD, P. A.; RENAUD, A.; NARRING, F. Sports activities related to injuries? A survey among 9-19 year olds in Switzerland. **Inj Prev**, v. 7, n. 1, p. 41-5, 2001.

RAYMOND *et al.* The effect of ankle taping or bracing on proprioception in functional ankle instability: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Science and Medicine in Sport.**, v. 15, p. 386–392, 2012.

ROVERE, G. D.; CLARKE, T. J.; YATES, C. S.; *et al.* Retrospective comparison of taping and ankle stabilizers in preventing ankle injuries. **Am J Sports Med.** v. 16, p. 228–33, 1988.

STASINOPOULOS, D. Comparison of three preventive methods in order to reduce the incidence of ankle inversion sprains among female volleyball players. **Br J Sports Med.** v. 38, p. 182–185, 2004.

STEFFEN, K.; ANDERSEN, T. E.; KROSSHAUG, T.; *et al.* ECSS position statement 2009: prevention of acute sports injuries. **Eur J Sport Sci.** v. 10, n. 4, p. 223-236, 2010.

TORG, J. S. Athletic footwear and orthotic appliances. **Clin Sports Med.** v. 1, p. 157–175, 1982.

VAN RIJN, R. M.; VAN OS, A. G.; BERNSSEN, R. M. D.; LUIJSTERBURG, P. A.; KOES, B. W.; BIERMA-ZEINSTRAS, S. M. A. What is the clinical course of acute ankle sprains? A systematic literature review. **Am J Med.** v.121, n. 4, p. 324-331.e6, 2008.

VERHAGEN, E. A. L. M; BAY, K. Optimising ankle sprain prevention: a critical review and practical appraisal of the literature. **Br J Sports Med.** v. 44, p. 1082–1088, 2010.

_____; VAN TULDER, M.; VAN DER BEEK, A. J.; BOUTER, L.; VAN MECHELEN, W. An economic evaluation of a proprioceptive balance board training program for the prevention of ankle sprains in volleyball. **Br J Sports Med.** v. 39, p. 111-115, 2005.

_____; VAN DER BEEK, A.; BOUTER, L.; BAHR, R.; MECHELEN, W. V. A one season prospective cohort study of volleyball injuries. **Br J Sports Med.** v. 38, n. 4, p. 477-481, 2004.

VERHAGEN *et al.* The Effect of a Proprioceptive Balance Board Training Program for the Prevention of Ankle Sprains. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 32, n. 6.

VERHAGEN, R. A de; KEIZER, G.; VAN DIJK, C. N. Long-term follow-up of inversion trauma of the ankle. **Arch Orthop Trauma Surg.** v.114, n. 2, p. 92–6, 1995.