

Matheus Milanez dos Reis

Rafael Márcio de Oliveira

**EFEITO DAS ÓRTESES DE TORNOZELO NAS ENTORSES RECORRENTES EM  
ATLETAS E NÃO ATLETAS: uma revisão sistemática**

Belo Horizonte  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG  
2012

Matheus Milanez dos Reis

Rafael Márcio de Oliveira

**EFEITO DAS ÓRTESES DE TORNOZELO NAS ENTORSES RECORRENTES EM  
ATLETAS E NÃO ATLETAS: uma revisão sistemática**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado de Graduação do Departamento de Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Antônio Resende

Co-orientador: Prof. Dr. Mauro Heleno Chagas

Belo Horizonte  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG  
2012



**Universidade Federal de Minas Gerais**  
**Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia**

Monografia de Graduação intitulada “*Efeito das órteses de tornozelo nas entorses recorrentes em atletas e não atletas: uma revisão sistemática*” de Matheus Milanez dos Reis e Rafael Márcio de Oliveira, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Marcos Antônio Resende

Paula Lanna Pereira da Silva

Sílvia LANZIOTTI AZEVEDO DA SILVA

Belo Horizonte, 03 de dezembro de 2012

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>01</b>
<b>1.1</b>	<b>Objetivo</b> .....	<b>04</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>05</b>
<b>3</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>08</b>
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>15</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>16</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As entorses laterais do tornozelo são uma das lesões mais comuns que ocorrem tanto durante as atividades de vida diária quanto nas práticas esportivas, amadoras ou profissionais. (BAUMHAUER, 1995; CORNWALL, 1991; GARRICK, 1977; MESSINA, 1999).

As entorses são um tipo de disfunção comum tanto em não-atletas como em atletas, tendo seu valor de incidência variável de acordo com o meio onde o indivíduo está inserido. Baumhauer *et al.* (1995) identificaram que 75% de todas as lesões do tornozelo são decorrentes de entorses, sendo que, 85% dessas lesões são devidas a traumas em inversão. Han *et al.* (2009), escreveram uma revisão que confirmou que cerca de sete a cada dez novas entorses se repetirão.

No Reino Unido, é esperado que ocorra uma entorse de tornozelo para cada dez mil pessoas, por dia, isso significa que aproximadamente cinco mil entorses ocorram diariamente. Entre sete a dez por cento dos casos que dão entrada no setor de emergência de hospitais nos Estados Unidos são devido às lesões ligamentares do tornozelo (RENSTRÖM e LYNCH, 1999).

A entorse do tornozelo é uma das lesões mais comuns também no esporte. Maehlum e Dahljord (1984), em Oslo, verificaram que dezesseis por cento das lesões esportivas eram decorrentes de entorse agudo do tornozelo. Axelsson *et al.* (1980) verificaram na Suécia que quatorze por cento das disfunções esportivas tratadas num hospital central eram devidas às lesões ligamentares do tornozelo. Uma grande parcela das pessoas acometidas tinha menos de trinta e cinco anos de idade.

A capacidade das articulações do tornozelo e do pé, assim como outras, de absorverem as forças mecânicas é um fator relevante na prevenção das lesões. Caso a capacidade de algum de seus componentes passivos, ativos ou neurais estejam abaixo da demanda exigida pela atividade haverá maior predisposição a novas lesões ou lesões recorrentes do tornozelo. O complexo do tornozelo e pé é responsável pela absorção do choque mecânico em resposta ao impacto do peso

corporal contra o solo, e esta função é essencial para que não ocorram entorses do tornozelo (HARGRAVE *et al.*, 2003). Particularmente no pé e tornozelo as forças externas são absorvidas pelas estruturas passivas isto é, ligamentos, fâscias e ossos e pelas estruturas ativas, como músculos e sistemas neuromusculares (CORDOVA *et al.*, 1998).

A região lateral do tornozelo é a mais vulnerável a sofrer entorses em decorrência da posição do maléolo lateral, que se estende mais distalmente, cerca de dois centímetros comparados com o maléolo medial, formando assim um tipo de barreira anatômica que dificulta o movimento de eversão. Outro fator contribuinte para maior incidência das entorses laterais comparadas as entorses mediais é a presença da cápsula articular e dos ligamentos mais rígidos nesta região que oferecem maior contensão passiva a este compartimento (COLLINS *et al.*, 2004; BEYNNON *et al.*, 2002).

Segundo estudos realizados por Bahr e Bahr (1997) e McKay (2001), as entorses laterais podem apresentar uma reincidência em 70% dos casos dos sujeitos que sofreram a primeira entorse. Indivíduos que sofrem de entorses crônicas do tornozelo relatam sintomas persistentes como fraqueza, sensação de instabilidade e dor durante a realização das atividades diárias: como andar, subir e/ou descer escadas; ou esportivas: como correr e saltar (HERTEL, 2008; HUBBARD, 2006; HUBBARD, 2007; LEE, 2008). Os mecanismos que justificam a predisposição do sujeito a sofrer de entorses crônicas são complexos e envolvem componentes intrínsecos e extrínsecos. São dois os principais componentes intrínsecos que predispõem uma pessoa a entorse nova ou recidiva, são eles: componente estrutural ou passivo, que consiste nas estruturas anatômicas passivas; e componente funcional ou ativo, que consiste nos ajustes sensoriais e musculares do organismo realizado pela interação neuromuscular. (BONNEL *et al.*, 2010). Os componentes extrínsecos variam de acordo com o meio que o sujeito está inserido, de forma que o meio externo defina a demanda necessária para o indivíduo realizar sua atividade. Exemplos destes componentes são o tipo de terreno e iluminação externa.

Medidas preventivas são frequentemente utilizadas com a finalidade de conferir maior estabilidade às articulações. Tanto em ambiente esportivo como em

clínicas de reabilitação, encontramos os treinos proprioceptivos, fortalecimento muscular e o uso de órteses como os métodos mais comuns para a prevenção de das entorses. Em 2004, Fonseca *et al.* corroboraram com tal prática sugerindo que indivíduos que sofreram lesão ligamentar têm menos controle da rigidez muscular mediada pelos mecanorreceptores naquela estrutura.

As órteses de tornozelo, através do estímulo de mecanorreceptores da pele poderiam contribuir para o controle muscular favorecendo indivíduos com histórico prévio de entorse para que estes não sofram de uma nova lesão, ou que as sofra em menor grau.

As órteses podem ser definidas como qualquer dispositivo externo usado para sustentar, alinhar ou proteger as articulações ou segmentos do corpo, melhorando assim a sua função (DUTTON, 2006; MAGEE, 2011). Dos vários modelos disponíveis no mercado os mais comumente utilizados no meio esportivo e clínico são as órteses do tipo semirrígida e do tipo *Sport-Stirrup*, conforme pode ser observado na Figura 1. As órteses do tipo semirrígida são confeccionadas em material flexível e tem por finalidade fornecer vetores antagônicos ao movimento de inversão e eversão excessivo. A órtese do tipo *Sport-Stirrup* é confeccionada em plástico termomoldável, e que pode conter coxins de ar que fornecem um contato e pressão maior ao tornozelo. Independentemente do modelo, seus mecanismos ainda precisam ser mais bem estudados para avaliar a eficiência dessas órteses na prevenção das entorses (SACCO *et al.*, 2006).

A discussão permeia entre a melhora do estímulo proprioceptivo aferente, que poderiam oferecer uma maior rigidez muscular, e também o posicionamento passivo que as órteses poderiam oferecer às articulações instáveis, permitindo uma maior estabilidade.



---

**(A)** órtese do tipo *Sport-Stirrup*; em **(B)** órtese do tipo *Semi-rígida*.

---

FIGURA 1 – Modelos comuns de órteses para tornozelo

Fonte: <https://www.djoglobal.com/products>

Está claro que o impacto das entorses nas atividades do dia a dia de pessoas atletas e não atletas é bastante considerável. A chance de uma entorse se repetir é de sete em cada dez. Por isso, o estudo das técnicas de prevenção de entorses recorrentes é fundamental para uma maior qualidade de vida de atletas e não atletas.

### 1.1 Objetivo

O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão sistemática da literatura através da seleção e análise crítica de artigos científicos, que investigaram as diversas órteses na prevenção das entorses recorrentes do tornozelo em atletas e não-atletas.



## 2 METODOLOGIA

A estratégia de busca dos estudos foi através dos bancos de dados, a saber: Pubmed, Bireme/Cochrane e PEDro. Os seguintes critérios de inclusão foram utilizados: artigos escritos em português e inglês. As palavras-chaves foram: órteses e tornozelo (*orthosis and ankle*), órtese e entorse de tornozelo (*orthosis and ankle sprain*), órtese e articulação do tornozelo (*orthosis and ankle joint*), órtese e lesão do tornozelo (*orthosis and ankle injury*), órteses e entorse recorrente de tornozelo (*orthosis and recurrent ankle sprain*), prevenção e tornozelo (*prevention and ankle*), prevenção e entorse de tornozelo (*prevention and ankle sprain*), prevenção e articulação do tornozelo (*prevention and ankle joint*), prevenção e lesão do tornozelo (*prevention and ankle injury*) e prevenção e entorse recorrente do tornozelo (*prevention and recurrent ankle sprain*). A FIGURA 2 ilustra a busca e seleção dos artigos. Por fim, a busca realizada não teve restrição quanto ao período de publicação.

Inicialmente os artigos foram escolhidos através da leitura do título de cada artigo encontrado, e em uma segunda análise, os artigos foram selecionados através da leitura dos resumos. Os artigos selecionados segundo os critérios de inclusão foram avaliados qualitativamente e quantitativamente através da escala PEDro. Essa escala é baseada em uma lista desenvolvida por Verhagen *et al.* (1988), (Vide [http://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro\\_scale\\_portuguese\(brasil\).pdf](http://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale_portuguese(brasil).pdf)) usando a técnica de consenso de Delphi que visa pontuar a qualidade metodológica dos estudos experimentais. Esse instrumento é composto pelos seguintes itens: 1) especificação dos critérios de inclusão (item não pontuado); 2) alocação aleatória; 3) sigilo na alocação; 4) similaridade dos grupos na fase inicial ou basal; 5) mascaramento dos sujeitos; 6) mascaramento dos terapeutas; 7) mascaramento do avaliador; 8) medidas de pelo menos um desfecho primário em 85% dos sujeitos alocados; 9) análise da intenção de tratar; 10) comparação entre grupos de pelo menos um desfecho primário; e 11) medidas de variabilidade e estimativa dos pontos de pelo menos um desfecho primário (VERHAGEN *et al.*,1988).

Cada item presente contribui com um ponto no escore total da escala, que pode variar de zero a dez, já que o primeiro item não é pontuado. Cada item presente contribui com um ponto no escore total da escala, que pode variar de zero a dez, já que o primeiro item não é pontuado.

Foi utilizada uma escala por dois indivíduos de forma cega para classificar os estudos, sendo um terceiro avaliador necessário para sanar possíveis discordâncias encontradas na pontuação dos estudos. A classificação dos artigos pode ser observada no QUADRO 1.

**QUADRO 1**  
Classificação dos artigos, segundo escala PEDro

Autor	Critério 1	Critério 2	Critério 3	Critério 4	Critério 5	Critério 6	Critério 7	Critério 8	Critério 9	Critério 10	Critério 11	TOTAL
<b>TROOP (1985)</b>	√	√	√	√				√	√	√		6
<b>SITLER <i>et al</i> (1994)</b>	√	√	√	√		√		√	√	√		7
<b>SURVE <i>et al</i> (1994)</b>	√	√	√	√				√	√	√		6
<b>SHARE <i>et al</i> (1997)</b>	√			√	√			√	√	√	√	6
<b>GROSS <i>et al</i> (1997)</b>	√	√	√	√	√				√	√		6
<b>STASINOPOULOS (2004)</b>	√	√	√	√				√	√	√		6
<b>MICKEL <i>et al</i> (2006)</b>	√	√	√	√		√		√	√	√		7
<b>MOHAMMADI (2007)</b>	√	√	√	√				√	√	√		6

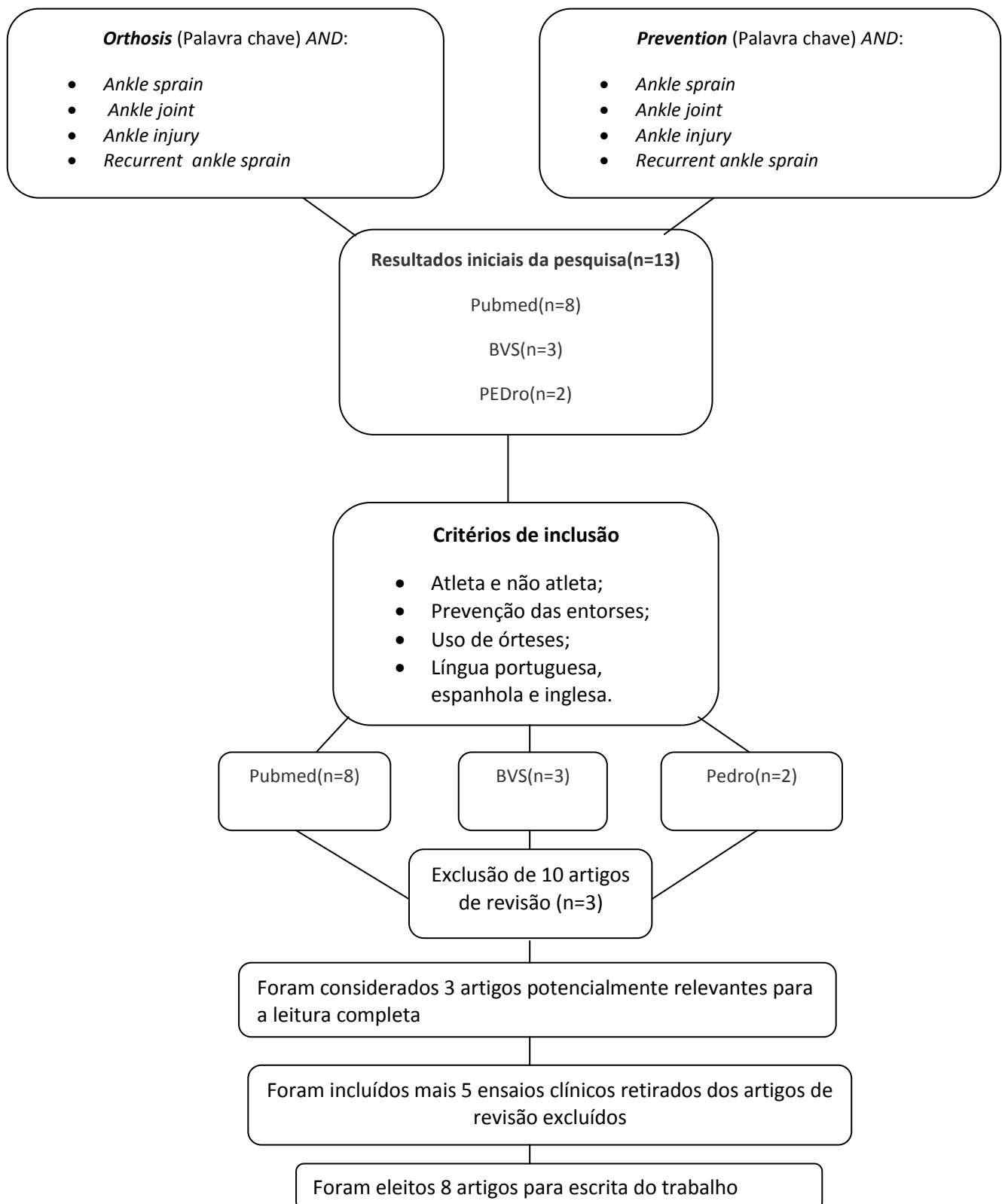


FIGURA 2 – Fluxograma da busca dos artigos

### **3 RESULTADOS**

Foram selecionados através das buscas um total de treze artigos, sendo que dez deles foram excluídos por não atenderem os critérios de inclusão. Como forma de aperfeiçoar os resultados encontrados, foram incluídos cinco artigos de ensaios clínicos referenciados nos artigos de revisão excluídos e que cumpriram todos os critérios de inclusão. Assim, oito trabalhos foram utilizados nesta revisão conforme QUADRO 2.

## QUADRO 2

### Apresentação dos artigos

(continua)

Auores	Metodologia	Objetivo	Amostra	Intervenção	Resultado	Conclusão
<b>GROSS <i>et al</i> (1997)</b>	EC	Comparar o efeito da órtese <i>Donjoy® Ankle Ligament Protector</i> e <i>Aircast® Sport-stirrup</i>	23 sujeitos que já sofreram com duas ou mais entorses laterais de tornozelo e que não sofreram nenhuma entorse no membro contralateral	Os participantes realizaram três testes de desempenho sem órtese e com uma das duas órteses, após 3 a 9 dias os testes foram repetidos com uso do outro modelo.	O uso das órteses não interferiu no desempenho dos participantes. Não houve diferença entre as duas órteses.	O efeito das órteses estudadas não tem nenhum efeito sobre os testes de desempenho avaliados. A maioria das órteses não restringe o pé ou o tornozelo nas tarefas funcionais.
<b>STASINOPOULOS (2004)</b>	EC	Investigar qual de três métodos de intervenção é mais eficaz na prevenção de entorse de tornozelo em atletas de vôlei mulheres	Jogadoras de vôlei que já tenham sofrido entorse recorrente de tornozelo entre os anos de 1998 a 1999	G1 treino técnico específico G2 treino proprioceptivo G3 Órtese do tipo <i>Sport-stirrup</i>	Todos os métodos de intervenção foram eficazes na prevenção de lesão. A órtese não foi eficaz em atletas que já tinham sofrido mais de três entorses de tornozelo durante sua carreira	Treinos técnicos específicos e treino proprioceptivo são eficientes na prevenção de entorses em atletas que já sofreram mais de 4 entorses. A órtese foi eficiente na prevenção de entorses em atletas com histórico inferior a 4 entorses
<b>MICKEL <i>et al</i> (2006)</b>	EC	Comparar prospectivamente uma ortese semirrígida com bandagem preventiva para entorses de tornozelo	Atletas colegiais de futebol americano com histórico de lesão	G1 Grupo que usou órtese G2 Grupo que usou bandagem	Não houve diferença na incidência de lesão entre os dois grupos.	Em ambos os métodos foram eficientes em prevenir entorses, no entanto a bandagem foi mais cara comparado ao uso de órtese.
<b>MOHAMMADI (2007)</b>	ECA	Investigar qual das três intervenções é a mais efetiva em prevenir entorses em atletas com histórico de entorses	Oitenta atletas da primeira divisão masculina de futebol iraniano	G1 Programa proprioceptivo G2 Programa de fortalecimento G3 Usaram órteses do tipo <i>Stirrup</i> G4 Grupo controle	Os sujeitos que participaram do programa proprioceptivo tiveram menor incidência comparada ao grupo controle. Os grupos fortalecimento e o uso de órtese não apresentaram diferença estatística.	Um programa proprioceptivo reduz a incidência de entorses em jogadores masculinos de futebol que já sofreram entorse, comparado com um grupo sem intervenção.

## QUADRO 2

### Apresentação dos artigos

(conclusão)

<b>Autores</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Amostra</b>	<b>Intervenção</b>	<b>Resultado</b>	<b>Conclusão</b>
<b>TROPP (1985)</b>	ECA	Investigar a eficiência de uma órtese semirrígida de tornozelo e um treinamento proprioceptivo na redução da incidência de lesão em jogadores de futebol	Os atletas de vinte e cinco times de futebol suecos foram estudados	G1 Grupo controle  G2 Grupo órtese foi subdividido nos que usaram e nos que não usaram a órtese semirrígida  G3 Grupo proprioceptivo foi subdividido nos sujeitos que apresentaram lesão previa e que fizeram o treinamento e os que não apresentaram lesão previa que não realizaram o treino	No grupo controle, atletas com histórico de lesões no tornozelo sofrem mais de entorses do que atletas sem histórico. O grupo que usou órtese e o grupo que realizara treino proprioceptivo apresentou menor incidência para entorses que no grupo controle.	As órteses devem ser usadas antes que um treino de propriocepção atinja seus efeitos.
<b>SITLER <i>et al</i> (1994)</b>	ECA	Determinar a eficácia de uma órtese semirrígida na redução da frequência e gravidade nas lesões de tornozelo e joelho no basquete	Cadetes da academia militar americana	G1 Grupo que usou órtese semirrígida  G2 Grupo controle	A incidência de lesão foi maior no grupo com lesão previa comparado ao grupo sem lesão previa. A incidência foi menor no grupo que usou órtese semirrígida comparado ao grupo controle. Não houve diferença quanto à gravidade das lesões. Não houve diferença significativa quanto à entorse de joelho.	A órtese semirrígida é eficaz em reduzir a incidência de entorses de tornozelo, e não há relação entre o uso da órtese de tornozelo e a incidência de entorse de joelho.
<b>SURVE <i>et al</i> (1994)</b>	ECA	Avaliar os efeitos da órtese <i>Sport-stirrup</i> na incidência de entorse em jogadores de futebol durante uma temporada de jogos	Atletas profissionais de todas as equipes de futebol das quatro divisões do campeonato sul-africano	Os atletas foram divididos no grupo de atletas que já sofreu entorse nas duas temporadas anteriores e no grupo que não sofreram entorse. Os participantes de ambos os grupos foram sorteados para formarem um grupo que usou a órtese e um grupo controle.	Atletas com histórico de lesão que usaram a órtese tiveram a menor incidência. Não houve diferença entre os atletas sem histórico de lesão que usaram ou não as órteses.	Uma órtese do tipo <i>Sport-Stirrup</i> é eficaz em reduzir a incidência de entorses recorrentes de tornozelo em jogadores de futebol com histórico de entorse.
<b>SHARPE <i>et al</i> (1997)</b>	EC	Examinar a eficiência das órteses de tornozelo e bandagens na prevenção de entorses recorrentes de tornozelo. Estudo prospectivo.	Jogadoras de futebol mulheres jovens que já tenham sofrido de entorse de tornozelo em um ou em ambos os tornozelos	G1 Órtese semirrígida  G2 Bandagem  G3 Cominado (Órtese + Bandagem)  G4 sem tratamento	O grupo órtese apresentou menor índice de recorrência de entorses comparado aos grupos de bandagem e sem tratamento. O grupo órtese apresentou pouca diferença comparada ao grupo combinado	Os autores sugerem que o uso de órteses é eficaz na prevenção da incidência de novas entorses em jogadoras mulheres de futebol.

## 4 DISCUSSÃO

Os artigos selecionados e avaliados neste trabalho estudaram os efeitos das órteses nas lesões recidivas do tornozelo em atletas e não-atletas. Os estudos mostraram que indivíduos com história pregressa de entorse do tornozelo tiveram maior propensão a desenvolver uma nova entorse, quando comparado aos indivíduos que não tinham história previa de entorse.

Alguns estudos utilizaram de treinamento proprioceptivo, uso de bandagens e exercícios de fortalecimento muscular associado ao uso das órteses, e tiveram como finalidade de avaliar qual dessas intervenções seria capaz de prevenir incidência de novas entorses.

As órteses utilizadas nos estudos foram do tipo semirrígido ou do tipo *Sport-Stirrup*, conforme descritas anteriormente. Nos estudos que utilizaram do treinamento proprioceptivo, o protocolo foi bastante variado. No entanto, o objetivo principal foi oferecer maior estabilidade dinâmica ao tornozelo através do mecanismo de controle neuromuscular.

Nos artigos em que os autores utilizaram bandagens, o objetivo foi oferecer proteção articular através do estímulo cutâneo proporcionado por este recurso. Nos estudos que utilizaram exercícios de fortalecimento muscular, o objetivo foi oferecer maior rigidez muscular na articulação do complexo pé-tornozelo para maior absorção das forças excessivas geradas durante a entorse.

Os resultados de Sharpe *et al.* (1997) sugerem que as órteses foram superiores quando comparadas com as bandagens, na prevenção de entorses recorrentes em jogadoras femininas de futebol, de forma que as atletas que usaram as órteses não sofreram lesões recorrentes, já o grupo que usou as bandagens representou vinte e cinco por cento das cinquenta e seis entorses recidivas ocorridas durante o estudo. Mickel *et al.* (2006) não encontraram diferenças significativa, entre um grupo que usou órtese e outro que usou bandagem, quando compararam dois grupos de atletas de futebol norte americano do ensino médio que apresentavam histórico de lesão.

Segundo Surve *et al.* (1994) atletas feminino de futebol que já sofreram entorse progressiva tiveram benefício quántuplo na prevenção de entorses recorrentes do tornozelo, com o uso de órteses. Assim as órteses demonstraram relevância na prevenção de entorses recorrentes do tornozelo em atletas profissionais e amadores. Os resultados sugerem também que tanto a bandagem quanto as órteses tem o mesmo efeito na prevenção da primeira entorse, mas que a órtese é superior à bandagem na prevenção de entorses recidivantes.

Trabalhos publicados por Papasopoulos *et al.* (2005) e Murhy (2002), propõem que as órteses e as bandagens têm sido amplamente utilizadas como técnicas de prevenção de entorses recorrentes, devido ao aumento da cinestesia do tornozelo e a consciência sinestésica do indivíduo durante determinada atividade.

Cinestesia é definida como a capacidade tátil de sensação do posicionamento de determinada articulação no espaço, ou da sensação de movimento do corpo humano no espaço, e a consciência sinestésica é definida como a capacidade de percepção subjetiva do ambiente através da inter-relação dos sistemas sensoriais do corpo.

Quatro dos oito artigos estudados utilizaram órteses semirrígidas (TROOP, 1985; SITLER *et al.*, 1994; SHARPE *et al.*, 1997; MICKEL *et al.*, 2006), sendo que três (SURVE *et al.*, 1994; STASINOPOULOS, 2004; MOHAMMADI, 2007) utilizaram órteses do tipo *Sport-Stirrup* para a prevenção de novas entorses, porém nenhum estudo comparou a eficiência entre elas na prevenção de entorses recorrente. O trabalho de Gross *et al.* (1997) comparou o efeito entre uma órtese do tipo semirrígida e outra do tipo *Sport-Stirrup* no rendimento físico de não atletas, porém não encontrou diferença significativa entre elas. Dessa forma, as órteses do tipo semirrígida e do tipo *Sport-Stirrup* apresentam impacto significativo na prevenção de lesões recorrentes do tornozelo sem impactar no desempenho esportivo. Porém, não é possível eleger qual dos dois tipos de órteses é o mais efetivo.

O estudo de Michael *et al.* (1994) menciona a incidência das entorses do joelho durante o período de uso de órteses do tornozelo em cadetes do exército americano, mas estes autores não encontraram nenhuma diferença significativa entre o grupo que usou a órtese e o grupo controle. Nesse sentido, foi demonstrado



que não há relação entre o uso de órteses do tornozelo com aumento na incidência ou prevalência das lesões do joelho.

Os trabalhos desenvolvidos por Stasinopoulos (2004), Mohammadi (2007) e Troop *et al.* (1985), compararam o uso de órteses e o efeito do treinamento proprioceptivo em atletas de futebol e vôlei. Apesar de utilizarem protocolos variados de treinamento proprioceptivo para oferecer maior estabilidade às articulações distais como o complexo do tornozelo, Mohammadi (2007) e Troop *et al.* (1985) não encontraram diferença entre as técnicas de intervenção. Por outro lado, Stasinopoulos (2004) encontrou superioridade do treino proprioceptivo em jogadoras de vôlei que já sofreram quatro entorses ou mais sobre as que usaram órtese do tornozelo.

Em 2004, Fonseca *et al.* descreveram um mecanismo que explica o ajuste da rigidez muscular através dos mecanorreceptores existentes nos ligamentos dos indivíduos amostrados justificando a eficácia dos treinos proprioceptivos na melhora da estabilidade articular de tornozelo. Este estudo corrobora para que aqueles que sofrem lesões ligamentares recorrentes apresentam comprometimento do controle neuromuscular resultando no comprometimento da estabilidade articular normal. Em contra partida, indivíduos submetidos a treino proprioceptivo podem apresentar maior rigidez do tornozelo, o que confere uma menor incidência e gravidade das entorses neste grupo. Tal mecanismo poderia explicar a superioridade do treino proprioceptivo sobre as órteses, mencionado no parágrafo anterior.

O estudo de Mohammadi (2007) investigou também o impacto de um programa de fortalecimento dos músculos eversores na prevenção da entorse em jogadores de futebol iranianos. Este trabalho não encontrou diferença significativa entre o grupo submetido ao programa de fortalecimento e o grupo que usou órtese, ou seja, o estudo sugere que o impacto das órteses na prevenção das entorses pode ser similar aos programas de fortalecimento mesmo que tais intervenções utilizem de mecanismos diferentes de proteção.

Han *et al.* (2009) definiu a entorse crônica como um somatório de sintomas de fraqueza, sensação de instabilidade, dor durante a realização de atividades e entorses laterais repetitivas do tornozelo. Este mesmo autor propõe que

dependendo da gravidade da lesão do tornozelo, a entorse lateral pode causar lassidão patológica e redução do controle sensoriomotor do tornozelo. Tais motivos têm apresentado relação com redução do equilíbrio e estabilidade do tornozelo. Essas características justificariam a baixa eficiência das órteses do tornozelo em mais de quatro entorses, como evidenciado por Stasinopoulos (2004). Porém mais estudos são necessários para confirmar estas evidências.

Segundo Dutton (2006), as imobilizações funcionais que fornecem estabilização médio-lateral como as órteses do tipo *Sport-Stirrup* proporcionam força progressiva que ajuda a impedir o aumento do edema e limita a amplitude do movimento na articulação do tornozelo. As órteses demonstram que são biomecanicamente eficazes na prevenção, diminuição e desaceleração de movimentos indesejáveis nos ligamentos laterais do tornozelo.

Sitler *et al.* (1994) também mencionam um fator psicológico muito relevante que pode interferir no mecanismo de proteção das órteses. Na pesquisa realizaram uma avaliação subjetiva do uso da órtese quanto à percepção e a interferência da mesma na capacidade esportiva.

Inicialmente 48% (quarenta e oito por cento) dos sujeitos relataram respostas negativas como desconforto em utilizar as órteses durante as partidas, os outros 52% (cinquenta e dois por cento) apresentaram-se satisfeitos ou indiferentes. No final do estudo cerca de 49% (quarenta e nove por cento) dos participantes disseram estar satisfeitos, e cerca de 19% (dezenove por cento) dos 779 (setecentos e setenta e nove) participantes relataram indiferença.

Os artigos desta revisão demonstraram que o uso das órteses de tornozelo foi superior para prevenir entorses do tornozelo de indivíduos que já sofreram entorses prévias, quando comparado com o grupo controle. Porém, o estudo de Stasinopoulos (2004) sugere que pessoas que já sofreram mais de quatro entorses não são beneficiadas pelas órteses. O estudo e desenvolvimento de técnicas que previnam entorses recorrentes do tornozelo ainda fazem-se necessário.

## 5 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados encontrados nesta revisão, as órteses de tornozelo são eficazes na prevenção de entorses recorrentes de pessoas atletas e não atletas que já tenham sofrido até quatro entorses ou menos.

Está claro que o mecanismo pelo qual as órteses oferecem maior proteção ao tornozelo é de ordem multifatorial, envolvendo sistemas passivos, como reposicionamento articular e ativos, e melhora do controle da rigidez muscular do tornozelo. Além disso, as órteses promovem maior cinestesia da região e melhor percepção do indivíduo com o meio que esta inserido. O uso da órtese contribui também para um melhor enfrentamento do indivíduo contra sua disfunção e/ou possíveis incapacidades decorrentes da entorse recidivantes.

As órteses não devem ser consideradas como um recurso isolado para prevenção de entorses recorrentes. Um programa sistemático composto de fortalecimento muscular, treinamento proprioceptivo e de estabilidade articular associado ao uso de órteses, semirrígidas ou do tipo *Sport-Stirrup*, aparentemente é o programa mais indicado para a prevenção de entorses recidivantes.

## REFERÊNCIAS

- AXLESSON, R.; RENSTROM, P.; SEVENSON, H. Acute sports injuries in a central hospital (in Swedish). **Lakartidningen**, v. 77, p. 3615-7, 1980.
- BAUMHAUER, J. F. *et al.* A prospective study of ankle risk factors. **American Journal of Sports Medicine**, v. 23, p. 564-570, 1995.
- 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, p. 166-171, 1997.
- BEYNNON, B. D.; MURPHY, D. F.; ALOSA, D. M. Predictive factors for lateral ankle sprains: a literature review. **Journal Athletic Training**, v. 37, p. 376-380, 2002.
- BONNEL, F. *et al.* Chronic ankle instability: biomechanics and pathomechanics of ligaments injury and associated lesions. **Orthopaedic & Traumatology: surgery & research**, v. 96, p. 424-432, 2010.
- COLLINS, N.; TEYS, P.; VICENZINO, B. The initial effects of a Mulligan's mobilization with movement technique on dorsiflexion and pain in subacute ankle sprains. **Man Therapy**, v. 9, p. 77-82, 2004.
- CORDOVA, M. L. *et al.* Ground reaction forces and EMG activity with ankle bracing during inversions stress. **Med Sci Sports & Exercise**, v. 30, n. 9, p. 1363-1370. 1998.
- CORNWALL, M. W.; MURRELL, P. Postural sway following inversion sprain of the ankle. **J Am Podiatr Med Assoc.**, v. 81, p. 243-247, 1991.
- DUTTON, M. O Tornozelo e o Pé In: ----- . **Fisioterapia Ortopédica: exame, avaliação e intervenção**. Porto Alegre: Artmed, 2006. cap.19, p. 843-846.
- FONSECA, S. T.; OCARINO, J. M.; SILVA, P. L. P. Ajuste da rigidez muscular via sistema fusomusculargama: implicações para o controle da estabilidade articular. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 8, n. 3, p. 187-195, 2004.

GARRICK, J. G. The frequency of injury, mechanism of injury, and epidemiology ankle sprains. **Am J Sports Med**, v. 5, p. 241-242, 1977.

GROSS, M. T.; *et al.* Effect of ankle orthosis on functional performance for individuals with recurrent ankle sprains. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 25, n. 4, p. 245-252, 1997.

HAN, K.; RICARD, M. D.; FELLINGHAM, G. W. Effects of a 4-week exercise program on balance using elastic tubing as a perturbation force for individuals with a history of ankle sprains. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 39, n. 4, p. 246-255, 2009.

HARGRAVE, M. D. *et al.* Subtalar pronation does not influence impact forces or rate of loading during single-leg landing. **Journal of Athletic Training**, v. 38, p. 18-23, 2003.

HERTEL, J. Sensorimotor deficits with ankle sprains and chronic ankle instability. **Clin Sports Med**, v. 27, p. 353-370, 2008.

HUBBARD, T. J.; HERTEL, J. Mechanical contributions to chronic lateral ankle instability. **Sports Med**, v. 36, p. 263-277, 2006.

HUBBARD, T. J. *et al.* Contributing factors to chronic ankle instability. **Foot Ankle Int.**, v. 28, p. 343-354, 2007.

LEE, A. J. , LIN, W. H. Twelve-week biomechanical ankle platform system training on postural stability and ankle proprioception in subjects with unilateral functional ankle instability. **Clin Biomech (Bristol, Avon)**, v.23, p. 1065-1072, 2008.

MAEHLUM, S.; DAHLJORD, A. Acute sports injuries in Oslo-A one-year study. **British Journal of Sports Medicine**, v. 18, p. 181-5, 1984.

MARIBELA, R. M.; TYLER, T. F. Protective Equipment in Sports In: MAGEE, D. J. *et al.* **Athletic and sport issues in musculoskeletal rehabilitation**. St Louis: Elsevier. 2011. cap 20 p. 478-514.

MANSKE, R. C.; ROHRBERG, J. Taping for Athletics and Rehabilitation In: MAGEE, D. J. *et al.* **Athletic and sport issues in musculoskeletal rehabilitation**. St Louis: Elsevier. 2011. cap 21 p. 515-535.

MCKAY, G. D. *et al.* Ankle injuries in basketball: injury rate and risk factors. **Br J Sports Med**, v. 35, p. 103-108, 2001.

MESSINA, D. F.; FARNEY, W. C.; DELEE, J. C. The incidence of injury in Texas high school basketball. A prospective study among male and female athletes. **Am J Sports Med**, v. 27, p. 294-299, 1999.

MICKEL, T. J. *et al.* Prophylactic bracing versus taping for the prevention of ankle sprains in high school athletes: a prospective, randomized trial. **The Journal of Foot Ankle Surgery**, v. 45, n. 6, p. 360-365, 2006.

MOHAMMADI, F. Comparison of 3 preventive methods to reduce the recurrence of ankle inversion sprains in male soccer players. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 35, n. 6, p. 922-26, 2007.

MURPHY, B. **The use of adhesive ankle strapping and bracing in the prevention of ankle injury and the effect on the proprioception properties of the athlete. A review of the literature.** 2002. .Dissertation (Undergraduation at Podiatry) - Curtin University of Technology, Western Australia, 2002.

PAPADOPOULOS, E. S. *et al.* The role of ankle bracing in injury prevention, athletic performance and neuromuscular control: a review of the literature. **The foot**, v. 15, p. 1-6, 2005.

RENSTRÖM, P. A. F. H.; LYNCH, S. A. Lesões ligamentares do tornozelo. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 5, n.1, p.13-23, 1999.

SACCO, I. C. N. *et al.* Análise de força de reação do solo durante o cutting no basquetebol com e sem implementos no tornozelo. **Sao Paulo Medical Journal**, v. 124, n. 5, p. 245-252, 2006.

SHARPE, S. R.; KNAPIK J.; JONES, B. Ankle brace effectively reduce recurrence of ankle sprains in female soccer players. **Journal of Athletic Training**, v. 32, n. 1, p. 21-24, 1997.

SITLER M. *et al.* The efficacy of a semirigid ankle stabilizer to reduce acute ankle injuries in basketball: a randomized clinical study at West Point. **Am J Sports Med**, v. 22, p. 454-61, 1994.

STASINOPOULOS, D. Comparasion of three preventive methods in order to reduce the incidence of ankle inversion sprains among female volleyball players. **British Journal of Sports Medicine**, v. 38, p. 182-185, 2004.

SURVE, I. *et al.* A fivefold reduction in the incidence of recurrent ankle sprains in soccer players using the sport-stirrup orthosis. **American Journal of Sports Medicine**, v. 22, p. 601-606, 1994.

TROOP, H.; ASKLING, C.; GILLQUIST, J. Prevention of ankle sprains. **American Journal of Sports Medicine**, v. 13, n. 4, p. 259-262, 1985.

VERHAGEN *et al.* The Delphin list: a criteria for quality assessment of randomized clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delph consensus. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 51, n. 12, p. 1235-41, 1988.