

Propriocepção no esporte: uma revisão sobre a prevenção e recuperação de lesões desportivas

Carla Emilia Rossato* Luiz Fernando Cuozzo Lemos** Gabriel Ivan Panke*** Clarissa Stefani Teixeira**** Carlos Bolli Mota*****

Resumo: O estudo, por meio de uma revisão bibliográfica, visa identificar estudos que possuem enfoque na relação de exercícios proprioceptivos, na prevenção e reabilitação de lesões desportivas bem como suas implicações no equilíbrio postural. Foi realizada uma busca em artigos indexados nas bases de dados MEDLINE, SciELO e Science Direct, com os descritores em ciências da saúde: propriocepção, lesões, atletas, equilíbrio postural, proprioception, injuries, athletes e postural balance, combinadas entre si. Foram encontrados 58 artigos, destes foram selecionados 16 que utilizaram a propriocepção para prevenção como para a reabilitação de lesões esportivas. De acordo com os estudos encontrados, foi possível inferir que a propriocepção pode ter influência na prevenção e recuperação de lesões como também na melhora do equilíbrio, pois o treinamento proprioceptivo estimula as aferências neurais de músculos, tendões e tecidos profundos, garantindo um melhor controle postural.

Descritores: Propriocepção, Lesões, Prevenção, Recuperação.

Proprioception in sports: a review about prevention and recovery of sports injuries

Abstract: The study, through of a literature review, aims to identify studies that have focused on the relationship of proprioceptive exercises in the prevention and rehabilitation of sports injuries as well as their implications on postural balance. A search was conducted in the MEDLINE, SciELO and Science Direct databases, using these descriptors in health sciences: proprioception, injuries, athletes and postural balance, combined between them. We found 58 articles, and 16 of them, that used the proprioception for prevention and rehabilitation of sports injuries, were selected. According to the studies that were found, it was possible to infer that proprioception may have an influence on preventing and recovering from injuries and also in improving balance, because the proprioceptive training stimulates the neuronal afferents of muscles, tendons and deep tissue, ensuring a better postural control.

Descriptors: Proprioception, Injuries, Prevention, Recovery.

*Especialização em Atividade Física na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil.

**Doutorando em Ciências do Movimento Humano na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil.

***Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil.

****Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC, Brasil.

*****Doutor em Ciências do Movimento Humano pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil.

Introdução

A propriocepção é a aferência dada ao sistema nervoso central (SNC) pelos diversos tipos de receptores proprioceptivos que estão localizados nos ossos, nos ligamentos, nos tendões, no tecido subcutâneo, nas fâscias musculares e na porção interior dos músculos.¹ Trata-se do input sensorial dos receptores proprioceptivos para discriminar a posição e o movimento articular, inclusive a direção, a amplitude e a velocidade, bem como a tensão relativa sobre os tendões.²

Dentre os principais proprioceptores estão os receptores articulares, compostos por terminações livres e pelos corpúsculos de Ruffini, Paccini e Golgi. Nos ligamentos, eles funcionam como protetores e informam a posição respectiva do membro e a tensão ligamentar. Os receptores são estimulados através da sua deformação, realizada por meio da tração ou coaptação articular.³

Todo comando motor inicia-se com o reconhecimento da situação atual (posição e movimento do corpo) a partir da informação vinda desses receptores, sendo a propriocepção um importante elemento de manutenção da estabilidade articular mediado pelo SNC.^{1,4}

A propriocepção influencia diretamente no equilíbrio postural, pois é um dos sistemas responsáveis pela aferência sensorial, juntamente com os sistemas visual e vestibular.⁵ O equilíbrio é visto como uma integração sensorio motora que garante a manutenção da postura. O equilíbrio postural ocorre quando o sistema visual, o somatossensorial e o vestibular estão interagindo, juntamente com o sistema nervoso central, mais especificamente tronco encefálico e cerebelo.⁶

A capacidade de manutenção do equilíbrio é prejudicada, entre outros motivos, pelas lesões nas articulações, que, por sua vez, alteram as reações proprioceptivas. As principais lesões que influenciam essas alterações são a ruptura e a distensão de componentes articulares que constituem os ligamentos, tendões e cápsula, em virtude da disfunção dos mecanorreceptores periféricos.⁷

Essas lesões articulares ocorrem frequentemente nos esportes e, muitas vezes, impedem o atleta de continuar a sua prática. No esporte competitivo, as lesões desportivas podem ser resultantes de um choque com o adversário ou com objetos.⁸

Para diminuir a incidência de lesões no esporte, programas de treinamento proprioceptivo vêm sendo utilizados.⁹ Os exercícios desses programas baseiam-se em situações em que a variabilidade e a instabilidade são dois fatores constantes e, por isso, sugere-se que ocorram em superfícies móveis, com diferentes graus de dureza, com apoio unipodal e ainda com e sem referências visuais.⁹

O treinamento proprioceptivo estimula as aferências neurais originadas dos mecanorreceptores das articulações, dos músculos, dos tendões e dos tecidos profundos que são transmitidas em forma de impulso neural codificado para os vários níveis do SNC, para que as informações a respeito das condições dinâmicas ou estáticas, equilíbrio ou desequilíbrio e relações biomecânicas de estresse/distensão possam ser verificadas.¹⁰ Essas informações podem influenciar tônus muscular, programas de execução motora e percepção somática cognitiva.¹⁰

A propriocepção pode influenciar a marcha, a força muscular e o equilíbrio, já que estas variáveis dependem da integridade das sensações proprioceptivas. Em relação ao equilíbrio postural, este é mantido, tanto pelas propriedades viscoelásticas dos músculos, quanto por ajustes posturais desencadeados a partir das informações sensoriais visuais, vestibulares e

somatossensoriais¹¹, sendo a propriocepção uma das fontes sensoriais que parece ter maior expressividade no controle postural.¹²

A propriocepção pode ser prejudicada, quando acontece alguma lesão, pois possui relações diretas com os movimentos articulares. As fraturas, por exemplo, provocam alteração das sensações propioceptivas, entre outras consequências, podendo predispor os atletas a futuras instabilidades na articulação acometida.^{4,13}

Com base nesses pressupostos, o presente trabalho busca analisar os estudos que possuem enfoque na relação de exercícios propioceptivos, na prevenção e reabilitação de lesões desportivas bem como suas implicações no equilíbrio postural, pois a propriocepção é uma das fontes sensoriais que influencia no controle da postura, levando em conta essa definição, realizar-se-á uma revisão bibliográfica.

Metodologia

Para realizar a revisão sistemática foram realizadas pesquisas nas bases de dados Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Science Direct. Os descritores utilizados, de acordo com os descritores em ciências da saúde (DeCS) foram: propriocepção, lesões, atletas, equilíbrio postural, proprioception, injuries, athletes e postural balance. Recorreu-se aos operadores lógicos “and” e “or” para a combinação dos descritores e dos termos utilizados para rastreamento das publicações.

Dessa forma, foram identificados 58 estudos, sendo excluídos produções repetidas e os que não apresentaram contribuições relevantes para o presente trabalho. Foram selecionados artigos de periódicos disponíveis na íntegra em meio eletrônico e com período de publicação de 2000 a 2010. Desses, foram selecionados 10 artigos científicos que relacionassem especificamente as interferências da propriocepção sobre a recuperação e prevenção de lesões de atletas, bem como suas implicações sobre o equilíbrio postural. Também foram observadas referências bibliográficas dos próprios artigos em busca de outros trabalhos relevantes para a compreensão do tema, totalizando 16 artigos, exemplificado na figura 1.

Os critérios de inclusão foram: artigos que discorressem sobre propriocepção e estudos clínicos originais de pesquisa ou de revisões bibliográficas, publicados nos idiomas português ou inglês cujos objetivos fossem a identificação ou a descrição da propriocepção com prevenção ou recuperação de lesões desportivas de atletas, bem como suas relações com o equilíbrio postural.

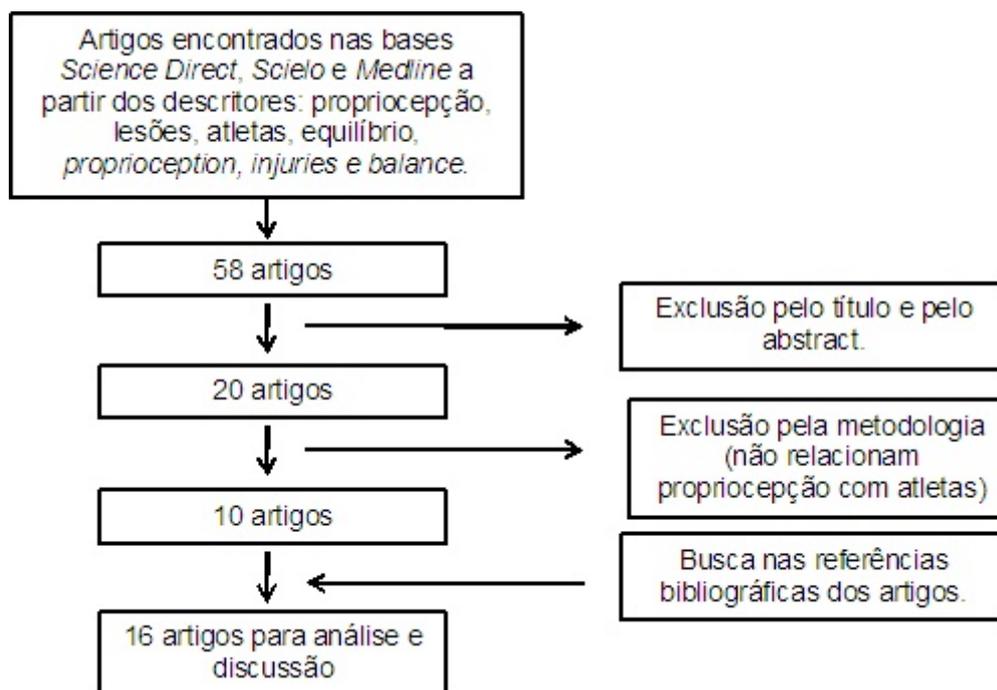


Figura 1 – Forma de seleção e exclusão dos trabalhos para a revisão bibliográfica.

Resultados e Discussão

Muitos estudos procurar tratar sobre os benefícios da propriocepção na prevenção e recuperações de lesões, isso pode ser observado na tabela 1.

Tabela 1 – Amostra de Artigos Científicos do estudo

Autor(es)	Título	Ano	Aplicação da Propriocepção
FEITOZA, J.E. et al.	Lesões desportivas decorrentes da prática do atletismo	2000	Para recuperação de lesões
SODERMAN, K. et al.	Balance board training: prevention of traumatic injuries of the lower extremities in female soccer players? A prospective randomized intervention study.	2000	Para prevenção de lesões.
THACKER, S.B. et al.	Prevention of knee injuries in sports: a systematic review of the literature.	2003	Prevenção de lesões
VERHAGEN, E. et al.	The effect of a proprioceptive balance board training program for the prevention of ankle sprains	2004	Para prevenção de lesões em equipes de voleibol
PENROD, J.D. et al.	Physical therapy and mobility 2 and 6 months after hip fracture	2004	Recuperação pós cirurgia de quadril
SIMÕES, N. V. N.	Lesões desportivas em praticantes de atividade física: Uma revisão bibliográfica	2005	Atividade física e lesões desportivas, três níveis de prevenção de lesões.

VERHAGEN, E.A.I.M. et al.	An economic evaluation of a proprioceptive balance board training programme for the prevention of ankle sprains in Volleyball	2005	Prevenção de lesões de atletas de voleibol
HEWETT, T.E et al.	Reducing knee and anterior cruciate ligament injuries among female athletes: a systematic review of neuromuscular training interventions.	2005	Prevenção de lesões
SILVA, A.A. et al.	Fisioterapia Esportiva: prevenção e reabilitação de lesões esportivas em atletas do América Futebol Clube	2005	Prevenção e Reabilitação
DOLLARD, M.D. et al.	Preconditioning Principles for Preventing Sports Injuries in Adolescents and Children	2006	Prevenção de lesões em crianças e adolescentes
OWEN, J.L. et al.	Is there evidence that proprioception or balance training can prevent anterior cruciate ligament (ACL) injuries in athletes without previous ACL injury?	2006	Para prevenção de lesões
SOUZA, G.S. et al.	Propriocepção Cervical e Equilíbrio: Uma Revisão	2006	Para prevenção de lesões e melhora do equilíbrio postural
BRITO, J. et al.	Prevenção de lesões do ligamento cruzado anterior em futebolistas	2008	Prevenção de lesões em futebolista através de treino neuromuscular e proprioceptivo.
ERGEN, E. et al	Proprioception and Ankle Injuries in Soccer	2008	Prevenção e reabilitação de lesões
HUPPERETS, M.D.W. et al.	Effect of unsupervised home based proprioceptive training on recurrences of ankle sprain: Randomised Controlled Trial	2009	Para evitar a recorrência de lesões de entorse de tornozelo.

Atualmente, as lesões desportivas (LD) estão se tornando um problema de saúde pública.¹⁴ Embora exista grande apelo para a realização de atividade física visando à promoção da saúde, a população que realiza algum tipo de esporte fica suscetível a lesões.¹⁵ Da mesma forma, atletas de alto rendimento, para obtenção de resultados expressivos, utilizam treinamentos estressantes, em que o corpo, às vezes, vai além dos limites anatômicos e fisiológicos e, dessa forma, a propensão à lesão é maior.¹⁶

Embora haja muita divergência quanto ao conceito das LDs, pesquisas já têm possibilitado uma melhor atuação profissional de modo a prevenir danos aos praticantes de esportes.^{16,17} Alguns pesquisadores^{18,19,20} estudam não apenas os tipos de LD e as circunstâncias que envolvem a sua ocorrência, mas também um modo de diminuir o número de lesões e, conseqüentemente, de melhorar o desempenho dos praticantes de esportes.

Para minimizar o risco de lesões, utilizam-se exercícios que visam o desenvolvimento da

propriocepção, da cinestesia e do controle neuromuscular do indivíduo, mantendo a consciência cinestésica.⁷ Essa prática é utilizada não só para a reabilitação musculoesquelética, mas também para a prevenção de lesões.⁷

Pode-se notar que o uso de exercícios proprioceptivos é abordado em vários estudos,^{21,22,23,24,25,26} porém com objetivos variados. Brito & Soares²⁴ utilizaram um protocolo de treinamento proprioceptivo com o intuito de prevenir lesões desportivas. Esse treinamento era constituído de exercícios de equilíbrio unipodal com desequilíbrios provocados por ajudantes (outras pessoas), execução de habilidade com bola, flexão e inclinação lateral do tronco. Cada um desses exercícios foi realizado durante 30 segundos, sendo repetido duas vezes em cada membro inferior. Outro protocolo que é utilizado com o intuito de prevenir lesões foi encontrado nos estudos de Verhaged et al.^{21, 22} e de Hupperets et al.²³, o qual é descrito no Quadro 1.

Quadro 1 – Protocolo de exercícios proprioceptivos adaptado por Verhaged et al.²²

Com material			
Sem material	Bola	Prancha de equilíbrio	Prancha de equilíbrio e bola
Exercício 1	Exercício 3	Exercício 5	Exercício 7
Mantenha uma postura em pé em que a articulação do joelho fique flexionada. Faça isso durante 5 segundos de forma intercalada, totalizando 10 repetições para cada membro. Variações 1 2 3 4	Faça duplas. Ambos devem estar em pé com uma das articulações do joelho flexionada. Mantenha uma distância de 5 metros. Jogue e/ou pegue a bola 5 vezes, mantendo o equilíbrio. Repita 10 vezes para as duas pernas. Variações 1 2	Uma posição de uma das articulações do joelho flexionada sobre a prancha de equilíbrio. Manter o equilíbrio durante 30 segundos cada membro, após muda-se de perna. Repetir duas vezes para ambas as pernas. Variações 1 2 3 4	Faça pares. Um fica com os dois pés sobre a prancha de equilíbrio. Lance e/ou pegue uma bola 10 vezes, com uma das mãos, mantendo o equilíbrio. Repita duas vezes para os dois jogadores na prancha de equilíbrio.
Exercício 2	Exercício 4	Exercício 6	Exercício 8
Mantenha uma postura em pé com as articulações do joelho e quadril flexionadas. Faça isso durante 5 segundos de forma intercalada totalizando 10 repetições cada membro. Variações 1 2 3 4	Faça pares. Postura com as articulações do quadril e joelho flexionadas do mesmo membro. Mantenha uma distância de 5 metros. Jogue e/ou pegue uma bola 5 vezes, mantendo o equilíbrio. Repita 10 vezes para as duas pernas. Variações 1 2	Uma postura com as articulações do quadril e joelho flexionadas do mesmo membro. Mantenha o equilíbrio na prancha durante 30 segundos e vá intercalando o membro de apoio. Repita duas vezes para ambas as pernas Variações 1 2 3 4	Faça pares. Um fica na posição com a articulação do joelho flexionada sobre a prancha de equilíbrio, o outro tem a mesma posição no chão. Jogue e/ou pegue uma bola 10 vezes com uma mão, mantendo o equilíbrio. Repita duas vezes para as duas pernas e para ambos os jogadores na prancha de equilíbrio. Variações 1 2



Exercício 10

Dê um passo lentamente sobre a prancha de equilíbrio com um pé na borda da prancha. Mantenha a borda da prancha de equilíbrio na posição horizontal, enquanto for pisada. Repita 10 vezes para ambas as pernas.

Exercício 9

Faça pares. Um fica na posição com a articulação do joelho e quadril flexionadas sobre a prancha de equilíbrio, o outro tem a mesma posição no chão. Jogue e/ou pegue uma bola 10 vezes, com uma mão enquanto mantém o equilíbrio. Repita duas vezes para ambas as pernas e para ambos os jogadores sobre a prancha de equilíbrio.

Variações 1 2

Exercício 13

Faça pares. Um fica com os dois pés sobre a prancha de equilíbrio. Toque a bola com uma mão (técnica superior) 10 vezes, mantendo equilíbrio. Repita duas vezes para as duas pernas e para ambos os jogadores na prancha de equilíbrio.

Variações 5 6 7 8



Exercício 11

Fique com os pés sobre a prancha de equilíbrio. Faça 10 repetições com os joelhos flexionados, mantendo o equilíbrio.

Variações sobre exercícios básicos:

- 1 A articulação do joelho é estendida, em pé.
- 2 A articulação do joelho é flexionada, em pé.
- 3 A articulação do joelho é estendida, em pé, e os olhos estão fechados.
- 4 A articulação do joelho é flexionada, em pé, e os olhos estão fechados.
- 5 Na posição com a articulação do joelho em extensão e a técnica de mão superior.
- 6 A articulação do joelho é flexionada, em pé, e a técnica de mão superior
- 7 Articulação do joelho estendida, em pé, e a técnica de mão direita
- 8 Articulação do joelho flexionada, em pé, e a técnica de mão direita

Exercício 12

Uma postura com pernas intercaladas sobre a prancha de equilíbrio com uma das articulações do joelho flexionada. Fazer 10 flexões de joelho, enquanto faz a manutenção do equilíbrio. Repetir duas vezes para ambas as pernas.

Exercício 14

Faça pares. Um fica na posição com a articulação do joelho flexionada sobre a prancha de equilíbrio, o outro tem a mesma posição no chão

Toçar a bola com uma mão (técnica superior) 10 vezes, enquanto faz a manutenção do equilíbrio. Repetir duas vezes para ambas as pernas e para ambos os jogadores

sobre a prancha de equilíbrio.

Variações 5 6 7 8

Já em relação à propriocepção aplicada para a reabilitação de lesões esportivas, parece que ainda não existe um protocolo específico, talvez porque dependa do local acometido, do tipo e do grau da lesão. Porém, Sampaio & Souza²⁶ descreveram uma sequência de técnicas de reeducação proprioceptiva a ser desenvolvida em atletas que tiveram algum acometimento no ligamento cruzado anterior do joelho (LCA).

Propriocepção utilizada para prevenção de lesões

Segundo o estudo de Verhageb et al.²¹, foram verificados efeitos positivos na aplicação de um programa de treinamento na prancha de equilíbrio proprioceptiva com o intuito de prevenir entorse de tornozelo. Esse ensaio foi realizado com equipes de voleibol. O grupo de intervenção apresentava 66 atletas, 29 homens e 37 mulheres e o grupo controle tinha 50 atletas, 20 homens e 30 mulheres. O programa era constituído de 14 exercícios básicos, com e sem a prancha de equilíbrio, com variações em cada exercício e um aumento gradual da dificuldade e da intensidade durante 36 semanas. Durante cada aquecimento, foi realizada uma sessão de exercícios de até cinco minutos. Ao grupo de intervenção foram fornecidas pranchas de equilíbrio, folhetos e vídeo de instruções. Ao final do estudo, concluiu-se que a aplicação dessa medida preventiva pode ser mais eficiente em longo prazo.

Em outro estudo²², realizado com 116 equipes de voleibol, categoria masculino e feminino, durante a temporada de 2001 a 2002, foi aplicado um programa de equilíbrio proprioceptivo, verificando-se uma redução significativa no risco de entorse de tornozelo, porém, esta foi encontrada apenas em jogadores com histórico de entorse de tornozelo. Pôde-se constatar que esse programa foi eficaz na prevenção de recidivas de entorse de tornozelo em jogadores de voleibol. O programa de treinamento consistiu de 14 exercícios com e sem prancha de equilíbrio, com variações em cada exercício. Esse treino era composto de quatro exercícios por semana: um exercício sem nenhum material, um exercício com bola, um exercício com uma prancha de equilíbrio e um exercício com bola e prancha de equilíbrio. Cada semana, todos os quatro exercícios prescritos eram de dificuldade e intensidade semelhante, com um gradual aumento da dificuldade e intensidade durante o período de aplicação total do programa, ou seja, 36 semanas.

No estudo de Hupperets et al.,²³ os atletas que já tiveram, há pelo menos dois meses, uma entorse lateral de tornozelo foram avaliados. Verificou-se que um programa de treinamento proprioceptivo foi eficaz para a prevenção da recorrência da lesão, pois, no ano seguinte, após o programa de treinamento, 145 atletas (28%), de um total de 522 estudados, relataram entorse no tornozelo, sendo que destes 56/256 (22%) estavam no grupo de intervenção e 89/266 (33%) no grupo controle. O programa de treinamento deriva-se de outro anteriormente descrito por Verhagen et al.,²² modificado por duas fisioterapeutas que incluíram exercícios mais globais daqueles descritos anteriormente. Este último programa era composto de três sessões de treinamento por semana, com duração máxima de 30 minutos cada sessão. Os atletas eram estimulados a realizar os exercícios como parte de seu aquecimento. Gradualmente, os exercícios iam aumentando em dificuldade e carga de treinamento durante as oito semanas de programa. O grupo de intervenção recebeu prancha de equilíbrio, folhas com os exercícios e um DVD instrutivo, no qual constavam todos os exercícios do programa. As informações também foram fornecidas em um site acessível somente para o grupo de intervenção.

Outros estudos^{21,22,23} utilizaram o mesmo protocolo de treinamento para prevenção de entorse de tornozelo. No entanto, foram feitas algumas modificações no mesmo, pois o grupo de estudo era composto por atletas que já haviam sofrido lesão anteriormente. No estudo de Hupperets et al.²³ foram acrescentados exercícios mais globais com um tempo de duração maior. A partir disso, foi possível constatar que todos os estudos foram significativos, pois o uso do protocolo de prevenção de lesões foi eficiente.

As lesões desportivas variam conforme a atividade desenvolvida.²⁷ Esportes de contato têm maior incidência de lesões traumáticas, como fraturas, contusões, luxações; enquanto esportes de resistência, como corrida, natação, ciclismo, podem conduzir a tensões anormais e lesões por sobrecarga.²⁸ A ocorrência de lesões no quadril, pelve e coxa é baixa em comparação com outros locais da extremidade inferior, tais como no joelho.²⁹ Nos esportes de alto rendimento, a articulação do joelho é um dos locais mais comuns de lesões músculo-esqueléticas, perfazendo 20% de um total de 36% das lesões encontradas.³⁰

As lesões causadas pelo futebol correspondem a 50-60% das lesões esportivas na Europa e a 3,5-10% dos traumas físicos tratados em hospitais europeus.³¹ Esse grande número de lesões pode resultar na ausência desses atletas nas suas atividades e trazer como consequência altos custos, tanto para ele como para seu clube.²⁴

Em vista disso, no estudo de Brito & Soares,²⁴ verificou-se que um programa de prevenção de lesões do ligamento cruzado anterior em jogadores de futebol deve englobar treinamento proprioceptivo e neuromuscular, procurando a adoção da técnica na execução das habilidades. Esse programa deverá ter pelo menos de seis a 12 semanas de duração - pode ser desenvolvido durante todo o período de competição - além de ser composto por três sessões de treino por semana, com duração de 15 a 30 minutos cada.

Em relação à incidência de lesões, de acordo com Junge & Dvorak³¹, durante as competições o número de lesões é, em média, quatro a seis vezes superior ao número de lesões que ocorre durante as sessões de treino.³¹ Existem esportes que apresentam um alto número de lesões devido ao grande contato físico, movimentos curtos, rápidos e não contínuos, tais como aceleração/desaceleração, mudanças de direção, saltos e pivoteamento.³¹

O estudo realizado por Panics et al.²⁵ demonstrou que o treinamento de propriocepção pode reduzir os riscos de lesões no handebol, o qual é um esporte em que o atleta efetua frequentes giros. Este estudo mostrou que o treinamento de propriocepção melhora o equilíbrio dinâmico de jogadores de elite de handebol feminino. Nesse estudo, duas equipes foram acompanhadas durante uma temporada em que uma delas (composta por 20 atletas) seguiu um programa proprioceptivo e outra (composta por 19 atletas) era um o grupo controle, ou seja, não realizou o programa. Os pesquisadores observaram melhora na propriocepção e na função sensorial dos jogadores da equipe de intervenção, quando comparadas as avaliações pré e pós aplicação do programa.

Propriocepção utilizada para reabilitação de lesões

A reabilitação deve considerar de forma significativa a propriocepção, pois refere-se à sensibilidade ao tato, que engloba a sensação do movimento e de posição articular. Além disso, a mesma deve ser enfatizada no tratamento fisioterapêutico buscando aumentar a qualidade e a velocidade das respostas do aparelho neuromuscular, de modo que estimule sensibilidade e a reação com respostas rápidas e precisas.³²

Os efeitos das lesões ligamentares resultam em instabilidade mecânica e deficiência proprioceptiva que contribuem para a instabilidade funcional.³³ Após uma lesão do ligamento cruzado anterior (LCA), a instabilidade articular e a ausência de estímulos para a contração muscular reflexa são sintomas que dificultam a reabilitação em consequência da deficiência proprioceptiva.³⁴ A resposta reflexa para o controle dos movimentos da articulação do joelho é significativamente mais lenta num joelho com lesão do LCA do que num joelho contralateral normal.^{34,35}

Sampaio & Souza²⁶ realizaram um trabalho a respeito da reeducação proprioceptiva nas lesões do LCA do joelho. Foram reabilitados 496 pacientes com lesões ligamentares no período de 1987 a 1993. As técnicas de reeducação proprioceptiva foram aplicadas em 247 pacientes com duração de três meses e foram baseadas em quatro fatores:

1. Exercícios de estímulos que usam o desequilíbrio provocado e controlado, para produzir maior número de informações proprioceptivas ao nível do joelho. Utilizam-se equipamentos simples para produzir os estímulos, tais como plano inclinado, prancha oscilante de Dotte, aparelho de Freeman, prancha de equilíbrio, cama elástica e skates.

2. Progressividade e dificuldade dos exercícios, que possibilitam levar o paciente a um treinamento controlado, de caráter repetitivo, até atingir um nível de habilidade compatível com sua atividade.

3. Critérios de habilidade, correspondendo ao grau I - exercícios leves (apoio bipodal para monopodal, com ou sem auxílio da visão); ao grau II - exercícios moderados (planos instáveis e corrida no plano sem mudança de direção); e ao grau III - exercícios avançados (alternância de pisos, saltos e corridas com mudança de direção).

4. Avaliação proprioceptiva, em que o paciente deve ter uma boa desenvoltura nos exercícios, além de flexibilidade, coordenação, força muscular e não apresentar dor e/ou derrame articular. Tal estudo resultou num ganho de habilidade, agilidade e confiança do paciente, através do aumento da velocidade da resposta de defesa e da estabilidade articular. Como dado subjetivo, foi relatada a perda do medo dos sujeitos da pesquisa de adquirir uma nova lesão.²⁶

Segundo Fitzgerald,³⁶ as técnicas de tratamento proprioceptivas foram utilizadas para dar estabilidade ao joelho e proporcionar o retorno dos atletas a um alto nível de atividade física. Foram analisados 26 indivíduos com lesão unilateral do LCA. Esses se dividiam em dois grupos; um deles, recebendo treinamento convencional (exercícios resistidos e aeróbicos) e outro, recebendo treinamento proprioceptivo (skate, balancim e prancha de equilíbrio). Os resultados demonstraram maior eficácia no treinamento proprioceptivo, se comparados ao treinamento convencional, uma vez que o treinamento proprioceptivo reduz o risco de lesões recorrentes e mantém a funcionalidade do indivíduo por períodos prolongados.³⁶

Segundo Renstrom & Lynch,³⁷ as lesões ligamentares agudas são comuns de ocorrer, sendo que a maioria acontece durante a atividade esportiva. Quando essas ocorrem, o treinamento de propriocepção com pranchas de inclinação deve ser iniciado assim que possível, geralmente três a quatro semanas após a lesão, sendo que seu objetivo é melhorar o equilíbrio e o controle neuromuscular do tornozelo.

Mendelson et al.³⁸ enfatizaram a importância da restauração da propriocepção articular em seu estudo ao aplicarem um protocolo, enfocando a força muscular isométrica e o treino de marcha. O aumento na mobilidade, os ganhos de equilíbrio, a maior confiança dos

pacientes à movimentação ativa e a melhora no posicionamento angular articular foram associados à melhora do senso proprioceptivo, sugerindo que tal treinamento promova o estímulo da área representante no sistema nervoso central e, conseqüentemente, a adaptação e a automação dessas habilidades músculo-esqueléticas.

Mesmo tratando-se de aspectos reflexos proprioceptivos para melhorar o rendimento do aparelho músculo-esquelético, são necessárias adaptações morfológicas e funcionais. Há, assim, a necessidade de fornecer estímulos externos de desequilíbrio para aprimorar a função proprioceptiva de um indivíduo e, conseqüentemente, melhorar seu equilíbrio.³⁹

Conclusão

Pode constatar-se com a revisão de literatura sobre estudos com enfoque na relação de exercícios proprioceptivos, na prevenção e reabilitação de lesões desportivas, que a aplicação destes, bem como suas implicações no equilíbrio postural, foi satisfatória para os objetivos.

Para diminuir a incidência de lesões no esporte, vêm sendo utilizados programas de treinamento proprioceptivo, como os que foram aplicados em atletas que já haviam sofrido entorse de tornozelo, e constatou-se uma redução da recorrência de lesão. Além disso, a propriocepção também é utilizada em programas de reabilitação constatando-se resultados satisfatórios, como redução do tempo de reabilitação e diminuição da incidência de rigidez articular.

A partir desses estudos, pode-se constatar que os exercícios proprioceptivos, realizados tanto na prancha de equilíbrio como no solo, são fundamentais no restabelecimento das articulações acometidas por lesões, na prevenção das mesmas e também na melhora do equilíbrio.

Referências Bibliográficas

1. Bertolucci LF. Cinesioterapia. In: Greve JM, AmatuZZi MM. Medicina de reabilitação aplicada à ortopedia e traumatologia. São Paulo: Editora Roca, 1999. p. 59-62.
2. Fonseca ST, Ocarino JM, Silva PLP, Lage CA, Guimarães RB, Oliveira MTC. Análise da Propriocepção e sua Relação com o Desempenho Funcional de Indivíduos com Deficiência do Ligamento Cruzado Anterior. Rev Brasileira de Fisioterapia. 2003;7(3):253-9.
3. Lehmkuhl LD, Smith LK. Cinesiologia Clínica de Brunnstrom. Tradução de Nelson Gomes de Oliveira. 4nd ed. São Paulo: Manole; 1999. p.111-33.
4. Penrod JD, Boochvar KS, Litke MA, Magaziner J, Hannan EL, Halm EA. Physical therapy and mobility 2 and 6 months after hip fracture. J Am Soc Geriatr. 2004; 52(7):1112-20.
5. Hamill H, Knutzen KM. Bases biomecânicas do movimento humano. São Paulo: Manole; 1999.
6. Fernandes JR, Ganança CF. Avaliação vestibular analógica e computadorizada em pacientes com distúrbios de origem metabólica. Arq Otorrinolaringol. 2004; 8(3):208-15.
7. Lephart S, et al. Como Restabelecer o Controle Neuromuscular. In: Prentice WE. Técnicas de Reabilitação em Medicina Esportiva. São Paulo: Manole, 2002, p. 88-103.

8. Horta L, Custódio J. Programa de prevenção de lesões no atletismo. Lisboa: [s.n.], 1991
9. Soares J. O Treino do Futebolista. Lesões - Nutrição. Porto: Porto Editora; 2007.
10. Giacomini PG, Alessandrini M, Evangelista M, Napolitano B, Lanciani R, Camaioni D. Impaired postural control in patients affected by tension-type headache. *European Journal of Pain*. 2004;8(6):579-583.
11. Newton RA. Questões e teorias atuais sobre controle motor: avaliação de movimento e postura. In: Umpred DA. *Reabilitação Neurológica*. 4 ed. Barueri: Manole; 2004. p.142-54.
12. Simoneau GG, Ulbrecht JS, Derr JÁ, Cavanagh PR. Role of somatosensory input in the control of human posture. *Gait & Posture*. 1995;3:115-22.
13. Ingermasson AH, Frandim K, Hellstrom K, Rundgren A. Balance function and fall-related efficacy in patients with newly operated hip fracture. *Clin Rehabil*. 2000;12:497-505.
14. Powell KE, Heath GW, Kresnow MJ, Sacks JJ, Branche CM. Injury rates from walking, gardening, weightlifting, outdoor bicycling, and aerobics. *Med Sci Sports Exerc*. 1998;30:1246-9.
15. Conte M. Atividade física, um paradoxo à saúde? Estudo a partir de universitários recém-ingressos ao Curso de Medicina da Faculdade de Ciência Médicas da Unicamp [Dissertação]. Campinas: Fef/Unicamp, 2000.
16. Requa RK, Avilla LN, Garrick JG. Injuries in recreational adult fitness activities. *The American Journal of Sports Medicine*. 1993;21(3):461-7.
17. Willims JGP. Lesões no desporto. Interamericana. McGraw- Hill; 1992.
18. Wernig A, Salvini TF, Irintchev A. Axonal sprouting and changes in fiber types after running induced muscle damage. *Journal of Neurocytology*. 1991;20:903-913.
19. Faulkner JA, Brooks SV, Opitck JA. Injury to skeletal muscle fibers during contractions: conditions of occurrence and prevention. *Physical Therapy*. 1993; 73(2):61-70.
20. Cunningham V, Cunningham S. Injury surveillance at a national multisport event. *The Australian Journal of Science and Medicine in Sport*. 1996;28(2):50-56.
21. Verhagen EALM, Tulder MV, Beek AJVD, Bouter LM, Mechelen WV. An economic evaluation of a proprioceptive balance board training programme for the prevention of ankle sprains in volleyball. *Br J Sports Med*. 2005;39:111-5.
22. Verhagen E, Beek A, Twisk J, Bouter L , Bahr R , Mechelen WV. The Effect of a Proprioceptive Balance Board Training Program for the Prevention of Ankle Sprains a Prospective Controlled Trial. *Am J Med Sports*. 2004;32(6):1385-93.
23. Hupperets MDW, Verhagen EALM, Mechelen WV. Effect of unsupervised home based proprioceptive training on recurrences of ankle sprain: randomised controlled trial. *BMJ*. 2009.
24. Brito J, Soares J, Rebelo NA. Prevenção de lesões do ligamento cruzado anterior em futebolistas. *Rev Bras Med Esporte [online]*. 2009;15(1):62-69.
25. Panics G, Tallay A, Pavlik A, Berkes I. Effect of proprioception training on knee joint position sense in female team handball players. *Br J Sports Med*. 2008;42(6): 472-6.
26. Sampaio TCF, Souza JMG. Reeducação Proprioceptiva nas lesões do Ligamento Cruzado Anterior do Joelho. *Rev. Bras. Ortop*. 1994; 29(5): 303-309.
27. Anderson K, Strickland SM, Warren R. Hip and groin injuries in athletes. *Am J Sports Med*. 2001;29(4):521-33.
28. Tyler TF, Slattery AA. Rehabilitation of the hip Following Sports Injury. *Clin Sports Med*. 2010; 29(1):107-26.
29. DeLee JC, Farney WC. Incidence of injury in Texas high school football. *Am J Sports Med*. 1992;20:575-80.

30. Bradley J, Honkamp N, Jost P, R Ocidente , Norwig J , Kaplan LD .Incidence and variance of knee injuries in elite college football players. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2008;37(6):310-4.
31. Junge A, Dvorak J. Soccer injuries: a review on incidence and prevention. *Sports Med*. 2004;34(13):929-38.
32. Paizante GO; Kirkwood RN. Reeducação Proprioceptiva na lesão do ligamento cruzado anterior. *Rev. Meio Amb. Saúde*. 2007;2(1):123-135.
33. Lephart SM, Pincivero DM, Gerald JL, Fu FH. The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *Am J Sports Med*. 1997; 25(1):130-7.
34. Barrack L, Skinner HB, Buckley SL. Proprioception in the anterior Cruciate Deficient Knee. *Am J Sports Med*.1989;17(1):1-6.
35. Ihara H, Nakayama A. Dynamic Joint Control Training for Knee Ligament Injures. *Am J Sports Med*. 1986;14(4):309-15.
36. Fitzgerald GK. Open versus kinetic chain exercises: Issues in Rehabilitation After Anterior Cruciate Ligament Reconstructive Surgery. *J Physical Therapy*.1997;77 (12):1-8.
37. Renstrom AFH, Lynch SA. Lesões ligamentares do tornozelo. *Ver Bras Med Esporte*. 1999;5(1):13-23.
38. Mendelsohn ME, Overend TJ, Petrella RJ. Effect of rehabilitation on hip and knee proprioception in older adults after hip fracture: a pilot study. *Am J Phys Med Rehabil*. 2004;83:624-32.
39. Pastre CM. Lesões desportivas no atletismo: comparação entre informações obtidas em prontuários e inquéritos de morbidade referida. 2003. Dissertação. FAMERP-São José do Rio Preto, 2003.

Carla Emilia Rossato

Endereço para correspondência – Av. Roraima, 1000, Laboratório de Biomecânica, sala 1007. Bairro Camobi, CEP: 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8063648214367196>

E-mail: carlinharossato@gmail.com

Recebido em 13 de setembro de 2012.

Aprovado em 05 de novembro de 2013.

