

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA VIDA
FACULDADE DE FISIOTERAPIA**

**RENAN GAMBASSI DE OLIVEIRA
RODOLFO MOMMA KUNITAKE**

**A IMPORTÂNCIA DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO PARA
A PREVENÇÃO DE LESÕES NOS JOGADORES DE
FUTEBOL**

**Campinas
2020**

**RENAN GAMBASSI DE OLIVEIRA
RODOLFO MOMMA KUNITAKE**

**A IMPORTÂNCIA DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO PARA
A PREVENÇÃO DE LESÕES NOS JOGADORES DE
FUTEBOL**

Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção do grau de fisioterapeuta apresentado na Faculdade de Fisioterapia da Pontifícia Universidade Católica de Campinas no primeiro semestre de 2020.

Orientador (a): Prof. Milton Cera
Prof. Dr. Jairo Ferrandin

**Campinas
2020**


**RENAN GAMBASSI DE OLIVEIRA
RODOLFO MOMMA KUNITAKE**

**A IMPORTÂNCIA DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO PARA
A PREVENÇÃO DE LESÕES NOS JOGADORES DE
FUTEBOL**

Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção do grau de fisioterapeuta apresentado na Faculdade de Fisioterapia da Pontifícia Universidade Católica de Campinas no primeiro semestre de 2020.

Campinas, 25 de junho 2020

BANCA EXAMINADORA



Prof. Milton Cera

Prof. Dr. Jairo Ferrandin

Prof. Nelson Fuirini

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, por todas as bênçãos e por nos ajudar a superar cada momento, durante a nossa trajetória acadêmica.

Aos nossos familiares, por acreditarem e apoiarem todos os dias nesse sonho.

Aos nossos amigos, por estarem ao nosso lado durante a graduação.

Aos professores, por todo o aprendizado durante os anos da graduação para o nosso enriquecimento acadêmico.

RESUMO

O futebol é uma das modalidades esportivas mais populares e mais exercitadas no mundo inteiro, porém, também é considerado como um dos esportes mais lesivos no mundo desportivo. A pliometria é uma técnica reconhecida para aumentar a performance física do atleta, melhorando aspectos relacionados ao rendimento físico e à atividade neuromuscular, a qual permite que o atleta desenvolva uma consciência de movimentos específicos para o seu esporte. O objetivo do trabalho é demonstrar a importância do treinamento pliométrico para a prevenção de lesões nos jogadores de futebol. A pesquisa consiste em uma revisão bibliográfica do tipo narrativa, foram utilizadas as bases de dados: PubMed, Scielo e Bireme, e os artigos selecionados pelos seguintes critérios de exclusão e inclusão; idiomas português e inglês, nos anos 2010 até 2019. Os resultados obtidos nos estudos demonstraram principalmente uma melhora do desempenho físico do atleta. A conclusão é que existem poucos estudos sobre a efetividade do treinamento pliométrico na temática preventiva de lesões no período pré-selecionado, portanto, são necessários mais estudos na área para comprovar se o treinamento pliométrico poderia ser efetivo em um possível trabalho preventivo para as lesões nessa modalidade específica.

Palavra-chave: Exercício. Prevenção. Pliometria. Futebol. Lesão.

ABSTRACT

Soccer is one of the most popular and practiced sports in the whole world, but it is also considered one of the most hurtful among the sports. Plyometrics is a known technique used to increase the athlete's physical performance improving aspects related to physical efficiency and neuromuscular activity, allowing the athlete to develop a specific movements consciousness for his sport. This work aims to show the importance of plyometric training in preventing soccer players' lesions. The research consists in a narrative literature review whose data sources are: PubMed, Scielo and Bireme, and the articles selected by the following criteria; Portuguese and English languages, from 2010 until 2019. The obtained results showed, mainly, a physical performance improvement of the athlete. The conclusion is that there are few researches regarding plyometrics' effectiveness in preventing lesions, during the previously stated period, therefore further studies in this field are required in order to prove whether the plyometric training can be effective in a lesion prevention effort for this specific sport.

Keyword: Exercise. Prevention. Plyometrics. Soccer. Lesion.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
JUSTIFICATIVA	10
OBJETIVOS	11
GERAL	11
ESPECÍFICOS	11
METODOLOGIA	12
RESULTADOS	13
ANÁLISE DOS RESULTADOS	14
DISCUSSÃO	19
CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIA	23

INTRODUÇÃO

O futebol é uma das modalidades esportivas mais populares e mais exercitadas no mundo inteiro, cerca de 240 milhões de pessoas em mais de 186 países são assiduamente praticantes do esporte, não possuindo critérios de exclusão para realizá-lo (faixa etária, níveis físicos, níveis sociais, gênero ou sexo). O esporte profissional nos últimos anos vem se desenvolvendo em diversas questões, principalmente na imposição no aspecto físico em que a exigência corpórea vem se tornando cada vez maior, fazendo com que o atleta busque atingir sempre o seu rendimento físico máximo durante a sua prática, aumentando assim a incidência de sofrer diversas lesões (KLEINPAUL *et al.*, 2010).

O esporte em si exige altos níveis de movimentos forçados e explosivos como corridas de longa e de curta distância, mudança de direção, chutes, saltos verticais e horizontais. Essa movimentação obriga o atleta, habitualmente, a realizar gestos que necessitam do esforço máximo perante as ações cruciais e rotineiras que ocorrem em uma partida (CAMPILLO *et al.*, 2018).

Em comparação com as diversas modalidades desportivas, o futebol é considerado o desporto com o maior número de lesões esportivas no mundo, devido ao contato físico imposto pela competição e pela exigência de um nível físico e psicológico de máxima exaustão em razão da grande demanda de movimentos explosivos de grande amplitude com muita carga, requisitando assim o esforço máximo de todo o sistema musculoesquelético a todo o momento (KLEINPAUL *et al.*, 2010).

Além da alta incidência de lesões, as exigências do treinamento intenso e repetitivo nos esportes de rendimento conduzem à hipertrofia muscular e diminuição da flexibilidade, desequilibrando as capacidades físicas dos músculos agonistas e antagonistas, favorecendo a ocorrência de mudanças posturais, dores lombares e até mesmo fraturas. Quando isso ocorre, o atleta sofre um processo de adaptação orgânica: alterações musculoesqueléticas resultam em efeitos deletérios para a postura, o que, adicionado a gestos específicos da modalidade e erros na técnica de execução dos movimentos, pode aumentar a prevalência de lesões durante os exercícios (KLEINPAUL *et al.*, 2010).

A pliometria é uma técnica conhecida para aumentar a potência muscular, melhorar o rendimento atlético e desenvolver uma atividade neuromuscular que permite que o atleta desenvolva uma consciência de movimentos específicos para o seu esporte. O exercício pliométrico pode ser definido como aquele que ativa o ciclo excêntrico-concêntrico do músculo, assim provoca reações de potência elásticas, reflexas e mecânicas. Esse ciclo se refere às atividades concêntricas seguidas por uma ação excêntrica, cujo intuito é aumentar a força explosiva do músculo pelo armazenamento de energia elástica na fase pré-alongamento e sua reutilização na contração concêntrica e na ativação do reflexo miotático (DURIGAN *et al.*, 2013).

Ao investigar diversas modalidades esportivas, vários autores demonstraram que o treinamento pliométrico não só diminui a monotonia das sessões de treino como também auxilia no ganho de força, da velocidade e de capacidades fundamentais para o desenvolvimento da potência. Esse tipo de treinamento também melhora o desempenho da flexibilidade e da aceleração dos músculos. Ao executar os exercícios pliométricos, há a estimulação do ciclo de alongamento-encurtamento (CAE), por meio de uma ação associada à contração excêntrica de alta intensidade imediatamente após uma rápida ação concêntrica, podendo ser desenvolvidos mediante a inclusão de exercícios de saltos verticais e horizontais com alta intensidade de execução e alta amplitude de movimento. Para o objetivo do presente estudo é necessário analisar a influência do treinamento pliométrico nas variáveis de potência de membros inferiores e superiores e de velocidade linear em atletas (KLEINPAUL *et al.*, 2010).

No Campeonato Brasileiro de Futebol de 2016 os atletas sofreram com uma incidência de 24,9 lesões por 1.000 horas de jogo. O torneio apresentou 38 rodadas e 379 partidas disputadas entre 20 clubes de futebol. Ao todo participaram: 864 atletas dos quais 231 (26,7%) apresentaram alguma lesão durante o torneio. Aproximadamente 93% dos atletas lesionados possuíram uma ou duas lesões durante o campeonato. No total, foram registradas 312 lesões durante o campeonato, com uma média de 0,82 lesões por jogo. O segmento corporal mais frequentemente acometido foram nos membros inferiores (76,3%), sendo que as principais lesões durante as partidas do campeonato foram: lesão muscular dos isquiotibiais (24%), lesão muscular adutora (9%), ferida cortante (8%), lesão ligamentar lateral do tornozelo (6%), lesão muscular do quadríceps (4,5%) e concussão (4%) (NETO *et al.*, 2019).

JUSTIFICATIVA

Trata-se de um tema de grande importância no âmbito do desenvolvimento cinesiológico e biomecânico, com o intuito de prevenir lesões nos praticantes de futebol, mas que é pouco trabalhado e discutido no Brasil. As lesões que são de origem do sistema musculoesquelética, ocasionadas por um mau condicionamento físico, por uma enorme carga de contato corpóreo e por diversos movimentos e ações de extrema intensidade, estão gerando consequências graves, cada vez maiores, para os praticantes do futebol. Muitas medidas precisam ser tomadas para minimizar esses efeitos. Porém, a falta de informações por parte dos praticantes e a escassez de propagação desse trabalho pelos profissionais da área, torna-o pouco conhecido, é um fator que demanda atenção, sendo necessário um levantamento atual do tema.

Nas pesquisas realizadas, percebemos que os fatores que podem contribuir como causa das dores no joelho, tornozelo e quadril, além dos contatos diretos, são os diversos movimentos de alta intensidade e de troca de direções, além do desequilíbrio de força e potência de toda cadeia muscular.

OBJETIVOS

GERAL

Demonstrar a importância do treinamento pliométricos na prevenção de lesões em jogadores de futebol.

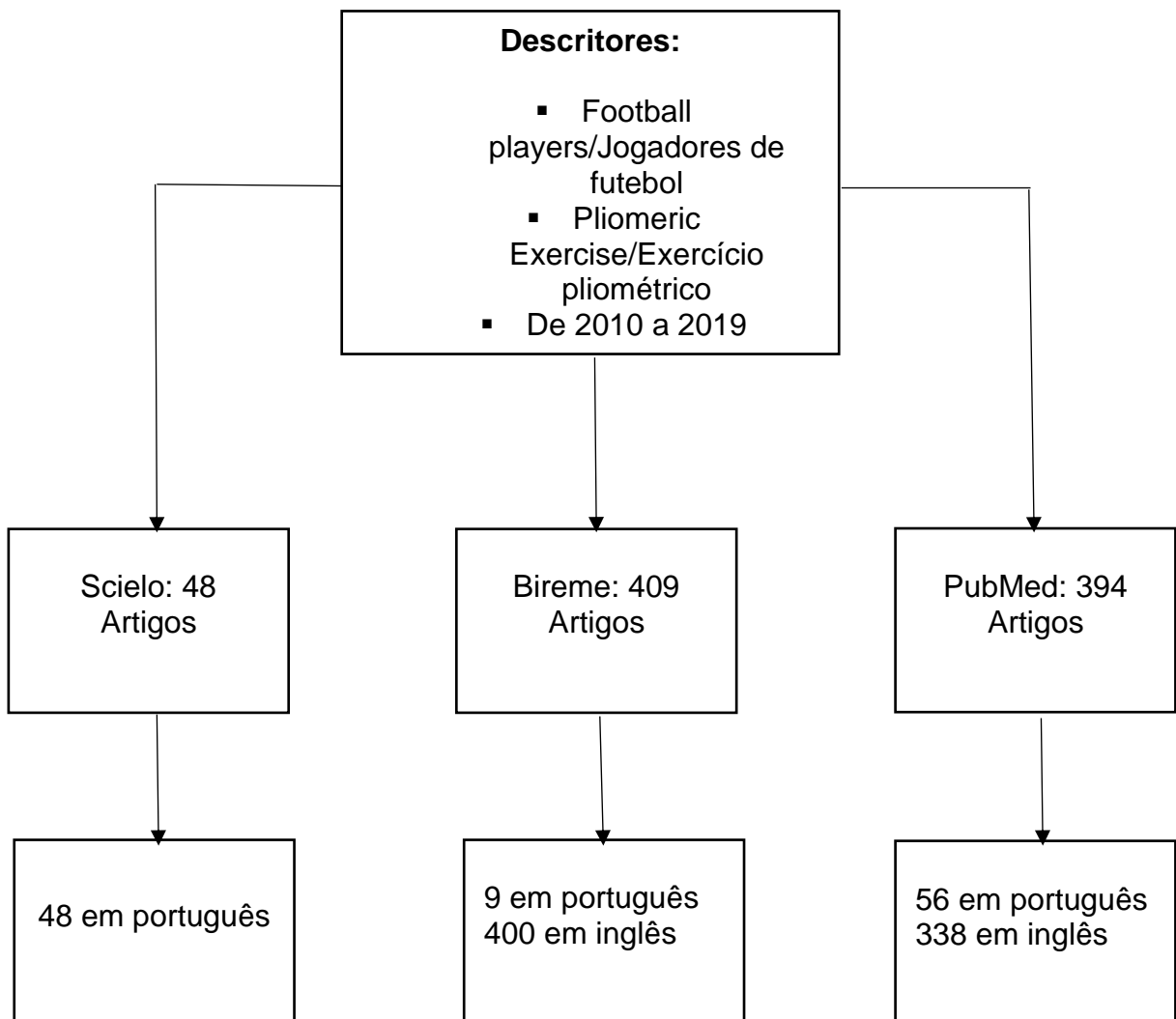
ESPECÍFICOS

- a. Identificar as principais lesões causadas na prática do futebol.
- b. Demonstrar os benefícios da pliometria no atleta de futebol.

METODOLOGIA

O presente trabalho consiste em uma revisão bibliográfica do tipo narrativa. Foram utilizadas as palavras chave: Exercícios Pliométricos, Atletas, Prevenção, Futebol, Lesões no futebol. A pesquisa bibliográfica foi realizada na base de dados: PubMed, Scielo e Bireme.

Foram encontrados 851 artigos, dos quais foram selecionados pelos seguintes critérios de exclusão e inclusão: idioma português e inglês, nos anos 2010 até 2019, palavras chaves e o esporte específico do projeto (Futebol), com base nesses critérios 20 artigos foram selecionados. Após leitura de resumos, métodos e resultados dos 20 artigos, foram selecionados sete, os quais mais se aproximam dos objetivos do estudo.



RESULTADOS

Tabela 1. Apresentação dos resultados dos artigos.

Autor e Ano	Objetivo	Método	Resultado	Discussão
CAMPILLO <i>et al.</i> (2015)	Comparar os efeitos de treinamento pliométrico vertical, horizontal ou combinado vertical e horizontal.	Participaram 40 jogadores (10-14 anos), divididos em 4 grupos, por um período de 6 semanas de treinamento, com 2 sessões por semana.	A combinação de exercícios verticais e horizontais induziu maiores melhorias de desempenho.	Foi evidenciado que o VHG obteve um desempenho mais eficaz do que o VG, HG nos quesitos sprint, CODS e desempenho de equilíbrio.
LOTURCO <i>et al.</i> (2015)	Avaliar os efeitos da pliometria vertical/horizontal no desempenho de saltos e sprints.	Foram selecionados 24 jogadores sub-20 de futebol, classificados pela velocidade de sprint, divididos em dois grupos, um grupo de salto vertical e um de salto horizontal.	No exercício de sprint foram observadas melhorias triviais e moderadas entre (0 a 10 m), entre (10 e 20 m) houve uma grande melhoria e deterioração nos dois grupos.	Apresentou que os (VJ) como os (HJ) foram eficazes para melhorar a capacidade de velocidade dos jogadores, com uma melhora específica, em diferentes fases de sprint.
RODRÍGUEZ <i>et al.</i> (2017)	Comparar os efeitos do treinamento combinado de peso com velocidade máxima de levantamento de carga leve (WT) e do treinamento de peso pliométrico (PT) com o WT.	Selecionados 30 jogadores de futebol, divididos em 3 grupos: WT sozinho, WT combinado para exercícios de salto e sprint e grupo de controle.	Os grupos experimentais apresentaram melhorias significativas e sem ganhos expressivos no GC.	Indicou melhorias no desempenho de força, salto e sprint, sem diferenças expressivas entre os dois grupos experimentais.
CAMPILLO <i>et al.</i> (2018)	Comparar as mudanças após o tradicional treinamento bilateral versus unilateral combinado de pliometria e força.	Selecionados 18 jogadores de futebol, divididos em dois grupos: grupo bilateral tradicional de força e treinamento pliométrico e um grupo unilateral.	Os principais resultados indicaram que ambos os grupos apresentaram melhorias.	Ambas as abordagens de treinamento induziram mudanças benéficas.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

O estudo realizado por Ramírez-Campillo *et al.*, (2015) comparou os efeitos de treinamento pliométrico vertical, horizontal e a combinação do vertical com o horizontal no desempenho de explosão, resistência e equilíbrio na performance de jovens jogadores de futebol. Foram selecionados 40 jogadores, com idade entre 10 e 14 anos, estes foram divididos em 4 grupos: grupo controle (GC; n = 10), grupo pliométrico vertical (VG; n = 10), grupo pliométrico horizontal (HG; n = 10), grupo pliométrico vertical e horizontal combinado (VHG; n = 10), e submetidos ao programa de treinamento de 2 sessões por semana durante 6 semanas.

O processo de avaliação dos parâmetros durou cerca de 3 dias. No primeiro dia foram coletadas as medidas: da altura em pé, da altura sentada, da massa corporal, da composição corporal, do salto vertical bilateral com balanço do braço (VCMJ), do salto horizontal bilateral com balanço do braço (HCMJ), do índice de força reativa com salto em queda de 20 centímetros (RSI20) e do teste de 5 limites múltiplos (MB5) para a distância horizontal máxima. No segundo dia foi realizada a análise do tempo de 15 metros (m) para a aceleração e do tempo de 30 m para a velocidade máxima, da velocidade máxima de chute (MKV) e do teste de capacidade de mudança de direção (CODS) específico do futebol. No terceiro dia o teste de equilíbrio bilateral e o teste de recuperação intermitente nível 1 (Yo-Yo IR1) foram concluídos.

Após a realização do treinamento proposto pelo estudo, foram observadas estatisticamente significativas as seguintes alterações, comparados com o GC os grupos (HG e VHG) apresentaram um desempenho significativamente maior ($p \leq 0,05$) e execução e efeito padronizado (SE) no salto bilateral contra o movimento (CMJ) horizontal e teste de múltiplos limites. Enquanto, os grupos (VG e VHG) apresentaram consideravelmente ($p \leq 0,05$) uma maior performance e SE no RSI, bem como, em comparação com o GC o VHG apresentou um comportamento substancialmente maior ($p \leq 0,05$) e SE na velocidade de chute, no tempo de corrida de 15 m, no tempo de corrida de 30 m, CODS, Yo-Yo IR1 e no teste de equilíbrio (ambos, medial-lateral e anterior-posterior). Concluindo que, o grupo de treinamento vertical e horizontal combinado teve maior aperfeiçoamento (efeito pequeno) do que o VG e HG em 30 m de sprint, CODS e no teste de prática de

equilíbrio e, também, teve maior aprimoramento (efeito pequeno) do que o VG na velocidade de chute e 15- m no teste de desempenho de velocidade.

Contudo, o estudo observou o efeito do treinamento pliométrico no equilíbrio de jovens jogadores de futebol e no efeito diferente de várias intervenções de treinamento pliométrico na capacidade de equilíbrio. Os resultados mostraram que, embora todos os grupos de treinamento obtenham uma mudança significativa em todas as medidas de equilíbrio ântero-posterior e medial-lateral, apenas o VHG alcançou uma alteração de desempenho relativamente maior no equilíbrio ântero-posterior em comparação com o GC, além de maior SE para um pequeno efeito no equilíbrio medial-lateral e ântero-posterior em comparação com VG, HG e GC.

Com as melhorias no equilíbrio demonstradas durante o treinamento pliométrico proposto pela pesquisa que durou 6 semanas, foi comprovado que as evoluções no equilíbrio podem resultar não apenas no aumento do desempenho atlético, mas também em um risco reduzido de lesões nos membros inferiores em jogadores de futebol. Em razão da evolução no desempenho de equilíbrio, pode estar relacionada à melhora da co-contração dos músculos dos membros inferiores ou alterações na propriocepção e controle neuromuscular, aspectos impostos e desenvolvidos pelo treinamento pliométrico. Com esses resultados da pesquisa, reforça-se o valor do treinamento pliométrico como uma estratégia eficaz para reduzir o risco de lesões em jovens atletas. Este estudo comprovou que os exercícios pliométricos melhoram a execução física dos atletas de alta performance, mas que também potencializa todo o sistema responsável pelo equilíbrio, o qual reduz os riscos de lesões e atua no aspecto preventivo.

O estudo de Loturco *et al.*, (2015) tem como objetivo investigar os efeitos da adição de pliometria vertical / horizontal à rotina de treinamento de futebol no desempenho de saltos e sprints em jogadores de futebol da categoria sub-20.

A pesquisa foi realizada com 24 jogadores de futebol brasileiros sub-20, do sexo masculino, sistematicamente envolvido em rotinas de treinamento neuromuscular desde a categoria juvenil (≈ 13 anos de idade). Em uma mesma equipe, foram classificados usando a velocidade de sprint como critério, separados aleatoriamente (jogando uma moeda) para 1 de 2 grupos: um grupo de salto vertical (VJG: $n = 12$, idade: 18 anos. $2 \pm 0,6$ anos, altura: $177 \pm 5,2$ cm e peso: $72,7 \pm 5,6$ kg),

e um grupo de salto horizontal (HJG: $n = 12$, idade: $18,5 \pm 0,8$ anos, altura: $176 \pm 4,3$ cm e peso: $71,8 \pm 4,2$ kg).

O grupo de salto vertical (VJG) realizou saltos contra o movimento (CMJ), enquanto o grupo de saltos horizontais (HJG) executou os saltos horizontais (HJ). As intervenções de treino compreenderam 11 sessões, com volumes que variam entre 32 e 60 saltos por sessão. Em todas as sessões, pausas entre as repetições e séries foram de 5 a 10 de 3 minutos, respectivamente.

O VJ consistiu em CMJ com as mãos nos quadris, enquanto o HJ foi realizado com os braços balançando. Nos dois casos, os jogadores foram instruídos a alcançar a maior amplitude em cada repetição (usando uma profundidade auto selecionada no movimento preparatório).

O VJ, HJ e velocidade de corrida foram avaliadas antes e após a pré-temporada, para avaliar os ganhos. Antes de todas as sessões de teste, uma rotina específica de aquecimento foi realizada, envolvendo corrida leve (5 minutos em um ritmo auto selecionado seguido de 3 minutos de alongamento ativo do membro inferior) e tentativas submáximas de cada exercício de teste (por exemplo, VJs ou HJs submáximos).

De acordo com a análise dos resultados deste estudo, foi relatado que os saltos verticais (VJG) como os saltos horizontais (HJG) foram eficazes para melhorar a capacidade de velocidade neste grupo de atletas de elite. Porém cada tipo de salto produziu diferentes efeitos crônicos, os quais foram evidenciados por movimentos cinemáticos próprios de cada método de treino, em diferentes fases de sprint. Foi concluído que os (HJ) são capazes de aumentar a aceleração/velocidade em distâncias curtas (VEL 10 m, ES = 0,66 e 0,16, para HJG e VJG), enquanto os (VJ) produzem maiores melhorias em sprints mais longos (VEL 20 m, ES = 0,26 e 0,77, para HJG e VJG, respectivamente).

O estudo de Rodríguez-Rosell *et al.*, (2017) teve o intuito de comparar os efeitos do treinamento combinado com peso leve (WT) e do treinamento pliométrico (PT) com o WT sozinho na força, salto e desempenho de sprint em jogadores de futebol semiprofissionais.

A pesquisa foi desenvolvida com a intenção de analisar duas variáveis: a adição de um programa WT explosivo melhora a resistência, a capacidade de saltar e o desempenho de sprint em jogadores de futebol semiprofissionais durante o período

de competições simultâneas; e a combinação de WT explosivo e PT resultam em melhoramentos superiores em comparação aos atletas que usaram apenas o WT explosivo.

Participaram 30 jogadores adultos de futebol, os quais foram distribuídos aleatoriamente em três grupos: WT sozinho (FSG, n=10), WT combinado para exercícios de salto e sprint (COM, n=10) e grupo de controle (CG, n=10). O WT consistiu em agachamento completo com carga baixa (45-60% 1RM) e baixo volume (4-6 repetições). O programa de treinamento foi realizado duas vezes por semana durante 6 semanas de temporada competitiva, além de 4 sessões de futebol por semana. O tempo de Sprint em 10 e 20m, a altura de salto (CMJ), o máximo estimado de uma repetição (1RMest) e a velocidade desenvolvida contra diferentes cargas absolutas em agachamento completo foram medidos antes e depois do período de treinamento.

Ambos os grupos experimentais apresentaram melhorias consideráveis no 1RMest, tempo de Sprint e nas relações força-velocidade em comparação os GC, porém, não houve mudanças significativas entre os grupos FSG e COM. Então pode-se concluir que: um treino muscular explosivo de carga leve associado ou não com a pliometria melhoram o desempenho do atleta.

O estudo de Ramírez-Campillo *et al.*, (2018) teve o intuito de comparar as mudanças na aptidão de jovens jogadores de futebol após o tradicional treinamento bilateral versus unilateral combinado de pliometria e força, durante 8 semanas. Participaram do estudo 18 jogadores de futebol do sexo masculino (sub-19), os quais foram divididos em dois grupos, um grupo faria um treinamento bilateral tradicional grupo treino (GT) e o outro grupo unilateral (UG) faria treinamento pliométrico combinado de força. Durante a pesquisa um participante de cada grupo acabou se retirando.

No trabalho foram utilizados em ambos os grupos testes de força máxima, testes de capacidade de mudança de direção, testes de salto e de índice de simetria dos membros para o processo de avaliação. Após todo o período de intervenção do programa de treinamento estabelecido, os principais resultados indicaram que ambos os grupos melhoraram repetição máxima dos músculos extensores de joelho (RM-KE), capacidade de mudança de direção (COD) e capacidade de salto, sem alterações no índice de simetria dos membros. Todavia, observou-se uma especificidade, nas

quais, apenas o GT melhorou a força máxima bilateral dos flexores do joelho e o desempenho do salto bilateral, do salto agachado (SJ) e do salto horizontal bilateral com balanço de braço (HCMJ), e, somente, o UG melhorou o desempenho unilateral nos testes de salto agachado unilateral com a perna dominante (SJd), de salto triplo horizontal com a perna dominante (H3Jd), de salto triplo horizontal com a perna não dominante (H3Jnd) e do salto triplo horizontal cruzado com a perna dominante (HC3Jd). Além disso, melhorias em 1RM_KE e repetição máxima dos músculos flexores de joelho (1RM_KF), COD, salto bilateral de contra movimento (CMJ), SJ, e HCMJ foram maiores no GT do que no UG. Enquanto que, as melhorias no salto contra movimento unilateral com a perna dominante (CMJd) e no salto contra movimento unilateral com a perna não dominante (CMJnd) os SJd, H3Jd, H3Jnd e HC3Jd foram maiores no UG.

Concluindo que ambas as abordagens de treinamento induziram mudanças benéficas, melhorando a força máxima dos extensores de joelho, mudança de direção e capacidade de pular, sem alterações no índice de simetria dos membros e com melhorias intrínsecas para o próprio tipo de programa realizado no treinamento. Comprovando que o treinamento bilateral de força e pliometria devem ser complementados com exercícios unilaterais, a fim de maximizar e melhorar os resultados físicos, com o intuito de fazer com que o atleta tenha um ótimo desempenho funcional. Este estudo demonstra que os exercícios pliométricos podem complementar o treinamento com atletas de alto desempenho e diminuir o risco de lesão, embora não correlacionou com a prevenção de lesões.

DISCUSSÃO

Na modalidade do futebol o treinamento pliométrico deve ser elaborado através de uma combinação de produção de força vertical, horizontal e lateral, especialmente onde a velocidade e o CODS são importantes em um esporte multidirecional. Esses exercícios pliométricos desenvolvem adaptações fisiológicas e físicas, em tarefas fortemente relacionadas ao desempenho atlético no futebol, aumentando a força de contração muscular em alta velocidade, o desempenho explosivo, a capacidade de mudança de direção, o controle neuromuscular e o desenvolvimento do sistema proprioceptivo. Contudo, a eficácia do treinamento depende de vários fatores, como sobrecarga excêntrica, coordenação segmentar, especificidade do ângulo articular e velocidade angular (RAMÍREZ-CAMPILLO *et al.*, 2015).

O estudo de Loturco *et al.*, (2015) teve como objetivo analisar os efeitos dos exercícios pliométricos sobre a performance, o desempenho de atividades específicas como sprint e os saltos de atletas de futebol, caso fossem treinados em dois planos distintos, vertical e horizontal. Foram divididos dois grupos, um ficando com os saltos horizontais e o outro com os verticais, e ambos os grupos já tinham experiência com o treinamento neuromuscular.

Após a coleta de dados, foi visto que os dois exercícios melhoram o desempenho dos atletas. O grupo com saltos verticais apresentou melhora maior em Sprint mais longos e o grupo que de saltos horizontais apresentou uma melhora na aceleração e na velocidade em curtas distancias. Por fim, o autor concluiu que a pliometria é um excelente treinamento para o aumento da performance em atletas, mas que não apresentou dados conclusivos para que ela possa ser utilizada como uma forma de prevenção de lesões.

Já a pesquisa de Ramírez-Campillo *et al.*, (2015) mostrou que todas as abordagens de treinamento induziriam mudanças benéficas, com melhorias intrínsecas para o próprio tipo de programa realizado no treinamento, entretanto, de acordo com o aspecto preventivo, foi analisado o efeito diferente de várias intervenções de treinamento pliométrico na capacidade de equilíbrio de jovens jogadores de futebol.

Segundo a pesquisa todos os grupos de treinamento obtiveram uma mudança significativa em todas as medidas de equilíbrio ântero-posterior e medial-lateral, e

através destas melhorias comprovadas no equilíbrio durante o treinamento proposto pela pesquisa, que durou 6 semanas, foi concluído que as evoluções no equilíbrio podem resultar não apenas no aumento do desempenho atlético, mas também em um risco reduzido de lesões nos membros inferiores em jogadores de futebol. Em razão da evolução no desempenho de equilíbrio poder estar relacionada à melhora da contração dos músculos dos membros inferiores ou alterações na propriocepção e controle neuromuscular, aos aspectos impostos e desenvolvidos pelo treinamento pliométrico.

De acordo com os resultados do estudo de Ramírez-Campillo *et al.*, (2015), reforça-se o valor do treinamento pliométrico, sendo o qual uma estratégia eficaz para melhorar o funcionamento físico dos atletas de alta performance, mas que também potencializa todo o sistema responsável pelo equilíbrio, que reduz os riscos de lesões, sendo decisivo no aspecto preventivo.

Segundo o estudo de Rodríguez-Rosell *et al.*, (2017) o objetivo principal do trabalho era analisar os ganhos em atletas que utilizaram uma combinação de exercícios explosivos de carga leve, e esses mesmos exercícios associados com treinamento pliométrico, comparando-os com atletas que fizeram apenas treino de força com carga leve.

Ficou evidente com os resultados de que os atletas que utilizaram a combinação de exercícios tiveram um desenvolvimento melhor do desempenho da força, em saltos e no sprint, e esse desenvolvimento pode ajudar na prevenção de lesões, uma vez que os atletas treinam o gesto do esporte e aumentam sua força muscular. Porém, eles também comprovam que tanto nos exercícios explosivos com baixa carga, associado ou não com a pliometria, os ganhos são muito parecidos, portanto, este estudo mostrou que a pliometria em si não influenciou para o desenvolvimento do desempenho do atleta, porém relatou que evoluindo os quesitos de força, saltos e no sprint, podem ajudar no aspecto preventivo de lesões.

Finalmente Ramírez-Campillo *et al.*, (2018) afirma que ambos os grupos de treinamento, avaliados em sua pesquisa, melhoraram a força máxima dos extensores de joelho, mudança de direção e capacidade de pular, sem alterações no índice de simetria dos membros. O autor complementa que os treinamentos pliométricos devem adotar estratégias que trabalhem os planos unilaterais e múltiplos, em razão do futebol ser um esporte de característica multidimensional, os quais se apresentam na maioria

das ações de futebol competitivas, movimentos fundamentais predominantemente unilaterais de sustentação de peso, como correr, cortar, chutar, saltos verticais e horizontais e mudar a direção da corrida.

Devido à alta demanda do futebol, os jogadores podem desenvolver várias assimetrias de força muscular, sendo essas implicadas em lesões nos membros inferiores, assim, são necessárias intervenções específicas no treinamento de força que incorporem exercícios multidirecionais de produção de força bilateral e unilateral. Conseqüentemente, o autor concluiu que o programa de treinamento bilateral deve ser complementado com os exercícios unilaterais (perna dominante e não dominante) para melhorar o desempenho durante ações recorrentes de um jogo e corrigir todo o aspecto assimétrico de força muscular existente, diminuindo assim os riscos de lesões nos membros inferiores, trabalhando o lado preventivo.

CONCLUSÃO

As evidências científicas dos artigos utilizados neste estudo apresentam a eficácia do treinamento pliométrico no que se refere à melhora na performance física do atleta, porém, não há comprovações científicas suficientes que demonstrem resultados expressivos sobre a pliometria como forma de reduzir os riscos de atletas sofrerem possíveis lesões. Portanto, conclui-se que este trabalho com a abordagem do treinamento pliométrico como uma técnica preventiva de lesões em jogadores de futebol, no aspecto fisioterapêutico são escassas e sem fundamentos científicos conclusivos. Isso se demonstra com os poucos artigos encontrados que defendam essa tese, no período pré-selecionado nesse trabalho. Portanto, são necessários mais estudos com o intuito de comprovar a eficiência da pliometria não só como uma forma de aumento de desempenho físico, mas também como uma possível forma de prevenção de lesões.

REFERÊNCIAS

DURIGAN, Julia *et al.* Efeitos do treinamento pliométrico sobre a potência de membros inferiores e a velocidade em tenistas da categoria juvenil. **Revista Educação Física /UEM**, Brasil, v. 24, n. 4, p. 617-626, 4. trim. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/refuem/v24n4/09.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2020. DOI: 10.4025/reveducfis.v24.4.18388.

KLEINPAUL, Julio Francisco *et al.* Lesões e desvios posturais na prática de futebol em jogadores jovens. **Fisioterapia e Pesquisa**, Brasil, v. 17, n. 3, p. 236-241, 24 jun. 2020. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-29502010000300009. Acesso em: 24 jun. 2020. DOI: 10.1590/S1809-29502010000300009.

LOTURCO, Irineu *et al.* Transference effect of vertical and horizontal plyometrics on sprint performance of high-level U-20 soccer players. **Journal Of Sports Sciences**, Inglaterra, v. 33, n. 20, p. 2182-2191, 24 jun. 2020. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26390150/>. Cited: 24 jun. 2020. DOI: 10.1080/02640414.2015.1081394.

NETTO, Diogo Cristiano *et al.* Avaliação prospectiva das lesões esportivas ocorridas durante as partidas do Campeonato Brasileiro de Futebol em 2016. **Revista Brasileira de Ortopedia**, Brasil, v. 54, n. 03, p. 329-334, 24 jun. 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28169153/>. Acesso em: 24 jun. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0039-1692429>.

RAMÍREZ-CAMPILLO, Rodrigo *et al.* Effect of Vertical, Horizontal, and Combined Plyometric Training on Explosive, Balance, and Endurance Performance of Young Soccer Players. **Journal Of Strength And Conditioning Research**, Estados Unidos, v. 29, n. 7, p. 1784-1795, 24 jun. 2020. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25559903/>. Cited: 24 jun. 2020. DOI: 10.1519 / JSC.0000000000000827.

RAMÍREZ-CAMPILLO, Rodrigo *et al.* Specific Changes in Young Soccer Player's Fitness After Traditional Bilateral vs. Unilateral Combined Strength and Plyometric Training, **Frontier in physiology**, v. 12 n. 07, p. 154-179, 22 mar. 2018. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2018.00265/full>. Cited: 24 jun. 2020. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00265>.

RODRÍGUEZ-ROSELL, David *et al.* Effects of light-load maximal lifting velocity weight training vs. combined weight training and plyometrics on sprint, vertical jump and strength performance in adult soccer players. **Journal Of Science And Medicine In Sport**, Australia, v. 20, n. 7, p. 695-699, 24 jun. 2020. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28169153/>. Cited: 24 jun. 2020. DOI: 10.1016/j.jsams.2016.11.010.