



CENTRO UNIVERSITÁRIO PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS
CURSO DE FISIOTERAPIA

EDUARDO JOSÉ ABREU LAMOUNIER
ISABELLA RESENDE DE OLIVEIRA
LARISSA COSTA FERRAREZI
MIQUELLI MALTA FERREIRA

**OS EFEITOS DO TRABALHO DE FORÇA NA PREVENÇÃO DE LESÕES NOS
MÚSCULOS ISQUIOTIBIAIS EM ATLETAS DE FUTEBOL.**

BARBACENA
2021

**EDUARDO JOSÉ ABREU LAMOUNIER
ISABELLA RESENDE DE OLIVEIRA
LARISSA COSTA FERRAREZI
MIQUELLI MALTA FERREIRA**

**OS EFEITOS DO TRABALHO DE FORÇA NA PREVENÇÃO DE LESÕES NOS
MÚSCULOS ISQUIOTIBIAIS EM ATLETAS DE FUTEBOL.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de fisioterapia do Centro Universitário Presidente Antônio Carlos- UNIPAC como requisito parcial para a conclusão do curso.

Orientador: Professor José Eduardo dos Santos Coutinho Retondaro.

**BARBACENA
2021**

EDUARDO JOSÉ ABREU LAMOUNIER

ISABELLA RESENDE DE OLIVEIRA

LARISSA COSTA FERRAREZI

MIQUELLI MALTA FERREIRA

**OS EFEITOS DO TRABALHO DE FORÇA NA PREVENÇÃO DE LESÕES NOS
MÚSCULOS ISQUIOTIBIAIS EM ATLETAS DE FUTEBOL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de fisioterapia do Centro Universitário Presidente Antônio Carlos- UNIPAC como requisito parcial para a conclusão do curso.

Orientador: Professor José Eduardo dos Santos Coutinho Retondaro.

Aprovada em 07/07/2021

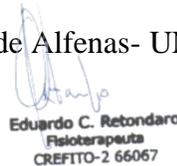
BANCA EXAMINADORA



Gláucio Dutra Rocha
FISIOTERAPEUTA
CREFITO 30135-F

Prof. Esp. Gláucio Dutra Rocha

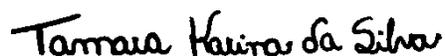
Universidade de Alfenas- UNIFENAS



Eduardo C. Retondaro
Fisioterapeuta
CREFITO-2 66067

Prof. Orientador Esp. José Eduardo Coutinho dos Santos Retondaro

Universidade Estácio de Sá –UNESA



Tamara Karina da Silva

Prof^a. Esp. Tamara Karina da Silva

Centro Universitário Presidente Antônio Carlos- UNIPAC

RESUMO

Introdução: O futebol é considerado um dos esportes mais popular do mundo, sendo também, conseqüentemente um dos mais praticados em todo o mundo. O contato físico intenso, as mudanças abruptas de direção, os movimentos curtos, rápidos e não contínuos, podem ser responsáveis por diversas lesões musculares que tendem a ser um problema constante em atletas amadores e profissionais, sendo a maior incidência dessas lesões na musculatura isquiotibial. A partir disso o trabalho de força tem sido utilizado como uma forma de prevenção de lesões musculares além de aumentar o condicionamento físico dos atletas. **Objetivos:** Verificar os benefícios do trabalho de força na prevenção de lesões da musculatura isquiotibial em atletas de futebol. **Metodologia:** Trata-se de um estudo de revisão sistemática da literatura, buscando periódicos nas bases de dados, BVS, PUB Med, Scielo e Pedro, publicados entre os anos de 2010 a 2020 e que abordaram o tema exposto. **Resultados:** Seguindo os critérios de inclusão e exclusão foram selecionados 7 artigos para essa revisão os quais utilizavam o trabalho de força como mecanismo de prevenção de lesões nos músculos isquiotibiais, verificando assim que tal programa embora realizados em tempos diferentes mostram eficácia na prevenção destas lesões. **Conclusão:** A aplicação dos exercícios excêntricos como protocolo de prevenção para jogadores profissionais e amadores de futebol, é uma alternativa acessível quando se objetiva a redução de lesões nos músculos isquiotibiais.

Palavras chave: Jogadores de Futebol. Lesão ortopédica. Traumatismos em atletas.

ABSTRACT:

Introduction: In recent years, the football has become one of the most popular sports in the world. Thereby, muscle injuries tend to be a constant problem in amateur and professional athletes, with the highest incidence being injuries to the hamstring muscles. The muscle strength work has been used as a way to prevent muscle injuries in addition to increasing the physical fitness of athletes. **Objectives:** To verify the benefits of strength work in preventing hamstring muscle injuries in soccer athletes. **Methodology:** This is a systematic literature review study of the databases, BVS, PUB Med, Scielo and Pedro, published from 2010 to 2020 and which addressed the above topic. **Results:** Following the inclusion and exclusion criteria, seven articles were selected for this review, which used strength work as a mechanism to prevent injuries to the hamstring muscles, thus verifying that such a program, although carried out at different times, shows effectiveness in preventing these injuries. **Conclusion:** It is possible to conclude that the application of eccentric exercises as a prevention protocol for professional and amateur soccer players is an accessible alternative when aiming to reduce the total number of injuries to the hamstring muscles.

Key words: Soccer players. Orthopedic, injury. Trauma in athletes.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	METODOLOGIA	8
3	RESULTADOS	10
4	DISCUSSÃO.....	17
5	CONCLUSÃO	20
	REFERÊNCIAS	21
	ANEXOS	23

1 INTRODUÇÃO

Dentre todos os esportes conhecidos e praticados, o futebol é considerado o esporte mais popular do mundo, desse modo milhões de pessoas são adeptas a sua prática, seja de modo amador ou profissional¹. Por ser um esporte de alto contato físico, o qual leva os atletas a mudarem abruptamente de direção, realizar movimentos curtos, rápidos e não contínuos, acelerar, desacelerar e saltar, ele pode gerar várias lesões em quem o pratica², causando danos à aptidão física e a saúde dos atletas.

Durante uma partida de futebol são necessárias diversas capacidades biomotoras, sendo as principais: resistência, coordenação motora, velocidade, impulsão, entre outros, isso porque o esporte exige muito da capacidade física dos atletas. Assim o treinamento de força pode ser considerado um dos principais objetivos para melhorar a capacidade do atleta para ações propostas durante o jogo e nas disputas contra o adversário, além da grande finalidade de prevenir lesões e recuperar a força após lesões musculares^{3,4}.

No meio desportivo é comum observar lesões musculares, sobretudo em atletas de alto rendimento como os jogadores de futebol. Acontece que essas lesões promovem conseqüências prejudiciais ao atleta, tendo como exemplo: a ausência em treinamentos e competições, perda de capacidades físicas e insegurança no retorno ao esporte⁵.

Entre todas as lesões musculares aparentes, destacam-se as lesões na musculatura isquiotibial com 37%, ficando à frente de lesões em adutores, quadríceps e músculos da panturrilha⁶. Lesões em isquiotibiais ocorrem devido a rápidas acelerações, desacelerações repentinas, mudanças bruscas de direção e durante saltos⁷.

A musculatura isquiotibial, tem sua anatomia formada pelos músculos semitendíneo, semimembranoso e pela cabeça longa do bíceps femoral, com origem na tuberosidade isquiática, são denominadas bi-articulares, e inervados pela porção tibial do nervo ciático⁸.

A disputa no futebol tem se tornado cada vez mais sublime, aumentando o volume de treino dos jogadores e os levando ao limite máximo de exaustão. É válido ressaltar que o surgimento da lesão ortopédica no futebol está ligado a fatores intrínsecos ou pessoais e extrínsecos. Sendo os intrínsecos ou pessoais: idade, lesões prévias, instabilidade articular, preparação física e habilidade. E os extrínsecos: números excessivos de jogos, qualidade dos

gramados, equipamentos utilizados inadequados e violações das regras do jogo (faltas excessivas e jogadas violentas) e sobrecarga de exercícios.⁹

O treinamento de força ou treinamento resistido é uma das formas mais comuns para melhorar a condição física de atletas de futebol. Esse treinamento de força é realizado contra uma força oposta exercida por algum tipo de equipamento ou pela gravidade. Alguns fatores são relacionados à avaliação do trabalho de força, sendo eles desenvolvimento motor, aumento de força na amplitude de movimento, potência e velocidade¹⁰.

Os principais treinos resistidos são:

- Isométrico, que ocorre quando a ação não altera o desempenho muscular em sua totalidade, significando que não há movimento visível na articulação, podendo ocorrer contra toda a ação voluntária, o treinamento estático, que é realizado comumente contra um objeto imóvel que tenha sua carga maior do que a do indivíduo, sendo realizados entre um grupo muscular fraco contra outro forte¹⁰;
- Isotônico, que pode ser descrito como a ação que o músculo exerce normalmente, sendo a força exercida variando com a mecânica da articulação, em que cargas externas não se alteram nas fases concêntricas e excêntricas fazendo com que o peso e a resistência sejam mantidos realizando assim um trabalho constante¹⁰.

É importante ressaltar que a porcentagem musculoesquelética no peso total do corpo pode variar conforme o sexo do indivíduo e conforme a incidência de atividades realizadas. A função da musculatura é realizar contração e estabilização articular, sendo composto por fibras musculares divididas em dois tipos¹¹.

A divisão da composição dessa musculatura é de 50% de fibras de contração lenta (tipo I) e 50% fibras de contração rápida (tipo II). As fibras do tipo I representam menor velocidade de contração e conseqüentemente maiores resistências à fadiga, e já as fibras do tipo II são divididas em IIA e IIB e apresentam contração rápida. Apesar do corpo já possuir de forma determinada a distribuição desse tipo de fibras, pode ocorrer uma readaptação conforme a performance do atleta, em que através do treinamento, as fibras do tipo II podem ser transformadas em fibras do tipo I, não ocorrendo de forma inversa¹¹.

Baseado nisto, este trabalho teve como objetivo determinar, por meio de uma revisão sistemática, o efeito que o trabalho de força tem em relação à prevenção das lesões no músculo isquiotibial em jogadores de futebol.

2 METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma revisão sistemática que tem como objetivo a resposta de uma pergunta específica, a partir de métodos sistemáticos de seleção, identificação, avaliação e análise de estudos científicos que têm, em sua maioria, pesquisas experimentais relevantes para a área, sendo utilizada principalmente na saúde^{12,13}. A partir disso formulou-se a pergunta norteadora do estudo: Quais são os efeitos do treinamento de força na prevenção de lesões em atletas de futebol? Criada através da estratégia PICO¹⁴ (Anexo 1) da seguinte forma: *Population*: Atletas de futebol; *Intervencion*: Trabalho de força; *Control*: Não se aplica; *Outcomes*: Prevenção de lesões nos músculos isquiotibiais.

A partir dos dados encontrados em estudos já publicados, recorreremos a um método sistematizado desenvolvido, seguindo oito etapas antecipadamente estabelecidas: 1º) Identificação das bases de dados, definição das palavras-chave e estratégias de busca; 2º) Seleção de artigos com base nos critérios estabelecidos; 3º) Realização da busca por quatro examinadores independentes; 4º) Uso de critérios de inclusão e exclusão; 5º) Definição dos artigos com base na busca criteriosa de artigos dos últimos 10 anos; 6º) Análise metodológica dos artigos com viés acadêmico; 7º) Resumo criterioso das informações obtidas nos artigos selecionados; 8º) Difundir uma conclusão evidenciando sobre os efeitos da intervenção¹⁵.

Para a realização dessa revisão foi efetuado uma busca por artigos originais em português e inglês, nas bases de dados PEDro (PhysiotherapyEvidenceDatabase), Scielo (ScientificElectronic Library online), BVS (Biblioteca virtual em saúde) e PubMed, nos meses de Setembro e Outubro de 2020. Tendo como descritores (Decs) Descritores em saúde e *Medial SubjectHeadings* (MeSH) a combinação dessas palavras: Sports (esportes), Male (masculino), Wounds (ferimentos) e Injuries (lesões), Injuries in athletes (traumatismos em atletas), Athletes (atletas) e Football (futebol) e Hamstrings (isquiotibiais), utilizando de forma conjugada operadores *Booleano* “AND” e “OR” da seguinte forma: (Esportes) AND (masculino), (ferimentos e lesões) AND (isquiotibiais) OR (Traumatismos em atletas) AND (Futebol).

Para a pesquisa foram utilizados os seguintes filtros: (Scielo): Texto completo, estudos publicados nos últimos 10 anos, artigos originais e ciências da saúde; (BVS): Texto completo, ensaio clínico, português e inglês, últimos 10 anos; (PUBMED): Texto completo, ensaio clínico, teste controlado e aleatório, estudos publicados nos últimos 10 anos, Ex: 2010 a 2020; (PEDro) Estudos clínicos, subdisciplina esporte, treinamentos de força.

Os critérios de inclusão foram artigos publicados em períodos entre 2010 a 2020; escritos em língua inglesa e portuguesa; ensaios clínicos com processo de randomização com grupo controle, estudos com jogadores de futebol que recorreram a um programa de exercício de prevenção de lesões isquiotibiais. Os critérios de exclusão foram artigos que tratavam de lesões esqueléticas ou articulares, relatos de outros esportes e artigos com mais de 10 anos.

As buscas pelos artigos foram feitas por quatro examinadores independentes, de forma cega. Para a inclusão dos artigos foi feita a leitura dos títulos e resumos, e em casos quando o resumo não era disponível, estes foram incluídos na etapa de leitura completa. Dessa forma foram descartados artigos que se enquadraram no critério de exclusão e utilizados aqueles artigos que apresentavam as características necessárias nos critérios de inclusão.

A fim de analisar a qualidade metodológica dos estudos selecionados, os artigos foram submetidos à análise da qualidade metodológica proposta pela escala PEDro que consiste em 11 critérios, somando-se um ponto a cada “sim”, diversificando de zero a dez pontos (o critério um não é considerado para a pontuação final pois é um objeto que avalia a validade externa do estudo)¹⁷.

Os critérios foram: 1) Os critérios de elegibilidade foram especificados; 2) Os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos por grupos; 3) A alocação dos sujeitos foi secreta; 4) Inicialmente, os grupos eram semelhantes no que diz respeito aos indicadores de prognósticos mais importantes; 5) Todos os sujeitos participaram de forma cega no estudo; 6) Todos os terapeutas que administraram a terapia fizeram-no de forma cega; 7) Todos os avaliadores que mediram pelo menos um resultado-chave fizeram-no de forma cega; 8) Mensurações de pelo menos um resultado-chave foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos; 9) Todos os sujeitos a partir dos quais se apresentaram mensurações de resultados receberam o tratamento ou a condição de controle conforme a alocação ou, quando não foi esse o caso, fez-se a análise dos dados para pelo menos um dos resultados-chave por “intenção de tratamento”. 10) Os resultados das comparações estatísticas intergrupos foram descritos para pelo menos um resultado-chave; 11) O estudo apresenta tanto medidas de precisão como medidas de variabilidade para pelo menos um resultado-chave^{15,17}.

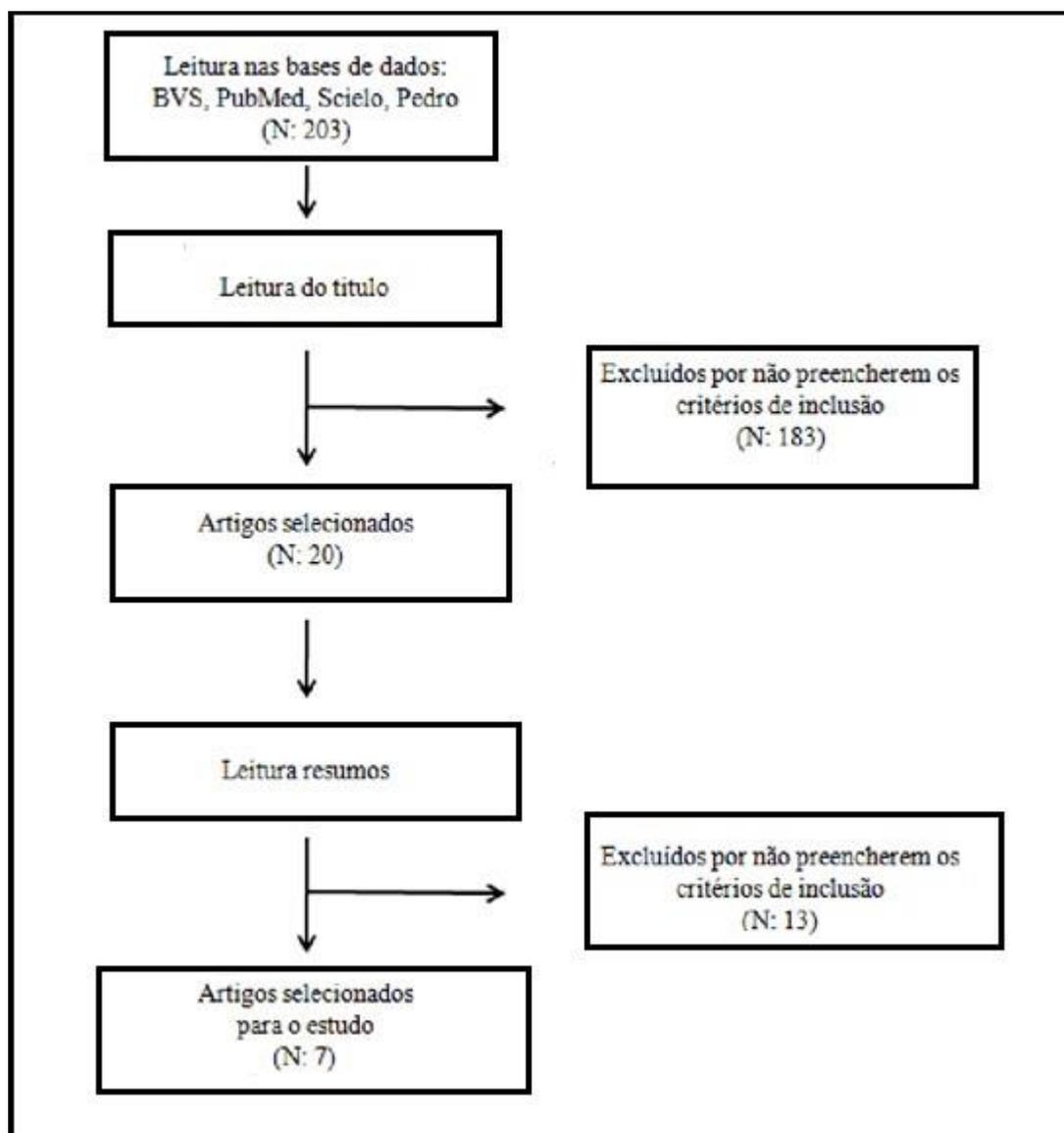
Para essa análise, foi considerado apenas o que está descrito no estudo, e no caso de dúvidas por parte dos avaliadores na hora de pontuar o critério, foram classificados como “não”, obedecendo à recomendação de escala de qualidade metodológica PEDro¹⁷ (Anexo 2).

3 RESULTADOS

A busca de dados na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), PubMed, Scielo e Plataforma Pedro, utilizando-se os descritores já mencionados no tópico anterior, obteve-se um total de 203 artigos, sendo: 45 da BVS; 12 da PubMed; 06 da Scielo e 140 da PEDro. Depois de aplicado os filtros houve a exclusão de 183 artigos, restando 20 para serem analisados.

Seguindo os processos de elegibilidade, os 20 artigos selecionados foram avaliados por meio da leitura dos títulos e resumos para apuração mais específica obedecendo aos critérios de exclusão e inclusão e de acordo com a escala PEDro. Deste modo foram excluídos 13 trabalhos totalizando 07 estudos incluídos para a leitura completa, correspondendo à proposta descrita por este estudo. Na figura 1 é possível verificar o detalhamento dos procedimentos de buscas nas bases de dados BVS, PubMed, Scielo e PEDro.

Figura 1. Fluxograma dos procedimentos de buscas na base de dados



Após seleção, os trabalhos lidos de maneira completa foram descritos como apresenta o Quadro 1.

Quadro 1: Descrição dos artigos selecionados

Artigo	Autor e Ano	PEdro	Participantes	Intervenção	Resultados
A1 ¹⁸	J Petersen; K Thorborg; M Nielsen; E Holmich.	7	50 equipes dinarmaqueas de futebol profissional e amador totalizando 942 jogadores durante 1 ano.	Grupo controle: 481 jogadores alocados em treinamentos usuais de seu cotidiano. Grupo intervenção: 461 jogadores alocados onde foram conduzidos a um programa de treinamento excêntrico progressivo de 10 semanas seguido por um programa sazonal semanal.	Grupo controle: foram apresentadas cinquenta e duas lesões. Grupo intervenção: foram apresentadas 15 lesões. Comparando os grupos as taxas gerais de lesões agudas de isquiotibiais em 100 temporadas foram de 3,8 contra 13,1, novas lesões de 100 jogadores por temporada foram 3,1 contra 8,1, enquanto as taxas de lesões recorrentes por temporada foram de 7,1 contra 45,8. O número necessário para prevenir uma lesão aguda no tendão da coxa é de 13 jogadores, para prevenir uma nova lesão é de 25 jogadores e para prevenir uma lesão recorrente é de 3 jogadores.
A2 ¹⁹	C Askling; M Tengvar; A Thorstenson.	9	75 jogadores de futebol com lesões agudas no tendão da coxa verificado por ressonância magnética.	Grupo 1: 37 jogadores alocados em um protocolo com ênfase em exercícios de alongamento chamado de protocolo L. Grupo 2: 38 jogadores alocados em protocolo de exercícios convencionais chamado de protocolo C.	O tempo de retorno foi significativamente menor para os jogadores L sendo de 28 dias em comparação ao protocolo C que teve sua média 51 dias. O protocolo L foi significativamente mais eficaz do que o protocolo C em ambos os tipos de lesões.
A3 ²⁰	R Lovell; M Knox; M Weston; JC Siegler; S Brennan; PWM Marshall.	8	72 jogadores de futebol amadores foram convidados e 42 aceitos.	Grupo 1: 12 jogadores alocados para o grupo controle que realizaram exercícios de estabilidade do core. Grupo 2: 14 jogadores alocados para o programa de exercícios nórdicos para isquiotibiais (NHE _{BEF}) antes do treino de futebol.	A conformidade com o programa NHE era provavelmente maior (pequeno efeito) no grupo de treinamento NHE _{AFT} (média: 46,8%; 40,8% - 52,8%) vs NHE _{BEF} (Média: 34,7%; 28,1% -41,4%). O grupo de controle realizou 47,5% (intervalo: 26,0% -60,0%) do programa de estabilidade central usado para mascarar os objetivos do estudo.

				Grupo 3: 16 jogadores alocados para o programa de exercícios nórdicos para isquiotibiais (NHE _{AFT}) após o treino de futebol.	
A4 ²¹	A Schache.	8	54 equipes de futebol das 5 principais divisões do futebol masculino na Dinamarca. Das 54 equipes apenas 50 finalizaram o estudo concluindo com 942 jogadores.	Grupo 1: 26 equipes alocadas para o grupo de intervenção realizando treinamento muscular excêntrico dos isquiotibiais. Grupo 2: 28 equipes alocadas para o grupo controle. Ambos os grupos seguiram seu programa de treinamento usual.	No grupo 1 de exercícios excêntricos para os isquiotibiais houve 15 lesões, 12 novas e 3 recorrentes. Já o grupo controle apresentou 52 lesões, 32 novas e 20 recorrentes. Além da dor muscular de curto prazo, nenhum evento adverso foi relatado no grupo de exercícios.
A5 ²²	Y Hasebe; K Akasaka; T Otsudo; Y Tachibana ; T Hall; M Yamamoto ;	7	259 jogadores de futebol do sexo masculino de sete escolas secundárias.	Avaliados 259 jogadores avaliando se o trabalho de força nórdico poderá diminuir lesões em isquiotibiais.	Foi reduzida de forma significativa a gravidade da lesão de isquiotibiais em jogadores de futebol do ensino médio a partir do exercício nórdico de isquiotibiais em comparação com o intervalo de controle.
A6 ²³	S Van de Hoef; BMA Huisstede ; MS Brink; N de Vries; EA Goedhart; FJG Backx.	8	Times de futebol amador masculino com jogadores de 18 a 45 anos	Divididos em dois grupos alocados aleatoriamente sendo: controle e grupo intervenção.	Apesar dos programas eficazes de prevenção de lesões nos isquiotibiais, a incidência dessas lesões permanece alta no futebol. Ambos os grupos estão continuando o treinamento regular de futebol e o grupo de intervenção está, adicionalmente, realizando um programa de exercícios de limite de 12 semanas (BEP), consistindo em um programa de construção e manutenção gradual para toda a

					temporada de futebol.
A7 ²⁴	N Horst; D Smits; J Petersen; E Goedhart; F Backx.	8	40 times foram alocados aleatoriamente, sendo 579 jogadores de futebol amador do sexo masculino no total.	Grupo intervenção: 20 times, totalizando 292 jogadores; Grupo controle: 20 times, totalizando 287 jogadores. Ambos os grupos intervenção e controle realizaram treinamento regular de futebol e foram acompanhados para incidência e gravidade de lesões nos isquiotibiais durante o ano civil de 2013.	Um total de 38 lesões nos isquiotibiais foi registrado, afetando 36 de 579 jogadores. As taxas de incidência de lesões foram significativamente diferentes entre a intervenção e os grupos de controle. O risco de lesões nos isquiotibiais foi reduzido no grupo de intervenção em comparação com o grupo de controle e foi estatisticamente significativo

De acordo com quadro acima nota-se que os estudos apresentados empregam a intervenção de treinamentos de força em grupos de atletas de futebol compostos de amadores e profissionais, demonstrando que este método se torna um fator determinante para a prevenção das lesões na musculatura isquiotibial, uma vez que seis dos artigos demonstraram uma comparação entre dois grupos sendo um submetido a trabalhos de forças e outro a métodos convencionais de prevenção de lesões. Dentre o estudo restante, avaliou o impacto que o trabalho de força nórdico tem sobre as lesões sem comparar grupos.

J Petersen et al.¹⁸, demonstra em seu estudo um número elevado de jogadores lesionados, enfatizando que a maior incidência destas lesões está associada aos músculos isquiotibiais sendo responsável por 12% a 16% comparada a outras lesões apresentadas no futebol, o autor descreve a função dos isquiotibiais destacando que a lesão ocorre principalmente quando o atleta está realizando uma corrida onde a musculatura está alongada realizando assim a contração excêntrica para que tenha uma diminuição na extensão de joelho. O estudo analisou o quantitativo de dias que cada grupo ficou afastado dos campos sendo o grupo intervenção por 454 dias e no grupo controle expressivos 1344 dias. Petersen¹⁸ destaca que um programa de treinamento de força foi capaz de reduzir em 60% a recorrência de novas lesões e de 85% de lesões recorrentes, o mesmo enfatiza em sua conclusão que o trabalho de força deve ser aplicado a todo o elenco e não apenas com os que têm maior incidência de sofrerem lesões recorrentes cita ainda que o exercício não demande tempo e nem recursos financeiros.

Askaling et al.¹⁹, afirma que a lesão de isquiotibial é a que tem maior recorrência em atletas de futebol, destacando que 25 atletas de um time sofreriam cerca de 5 lesões por temporada sendo o tempo fora dos campos por 80 dias, destacando que as lesões ocorrem principalmente em velocistas ou atletas que tenham altas velocidades durante uma partida de futebol. O estudo dividiu os jogadores em dois protocolos L e C, sendo o primeiro focado em fortalecimentos durante ações musculares excêntricas já o segundo visava atuar com exercícios convencionais. O estudo demonstrou que, atletas no protocolo L retornaram às atividades em um período menor de tempo com uma redução de 51 para 28 dias comparados ao protocolo C. O artigo enfatiza ainda que o tempo para retornar às atividades pode ser afetado diretamente pela escolha do protocolo a ser seguido.

O trabalho de Lovell et al.²⁰, declara que a lesão por distensão dos isquiotibiais é a lesão mais prevalente em jogadores profissionais e amadores de futebol, com isso, os autores examinaram os efeitos de um programa de exercícios nórdicos para isquiotibiais antes ou após o treinamento de futebol, com duração de 12 semanas. Os jogadores foram divididos aleatoriamente em três grupos, sendo dois dos quais para o grupo experimental e um para o grupo controle. Os grupos experimentais realizaram o programa de NHE antes ou depois da sessão de treinamento em campo e foi observado que os exercícios nórdicos foram eficazes na redução de incidência de distensão dos isquiotibiais sendo aplicado antes ou após o treinamento de futebol com resultados de fortalecimento excêntrico semelhantes, porém as adaptações arquitetônicas para ganho de força se divergiram com o momento de programação das lesões.

No ano de 2012, A Schache.²¹, realizou um estudo sobre o treinamento muscular excêntrico dos isquiotibiais e a redução da taxa de lesões em jogadores de futebol masculino. Nesse estudo, foram incluídas 54 equipes de jogadores de futebol das cinco principais divisões do futebol nacional e alocados em, 26 para o grupo de intervenção e 28 para o grupo controle. Ambos os grupos continuaram seguindo seu programa de treinamento habitual e além disso foi proposto ao grupo de intervenção 27 sessões de treinamento muscular excêntrico dos isquiotibiais (rosca nórdica) em um período de 10 semanas. No final da temporada havia 15 lesões nos isquiotibiais no grupo experimental e 52 lesões no grupo controle, com isso o programa de exercícios de fortalecimento excêntrico pode ser realizado durante o treinamento e se mostra eficaz a prevenir lesões nos isquiotibiais em jogadores de futebol.

Outro estudo realizado em 2019, escrito por Y Hasebe et al.²², considerou a importância da prevenção de lesões dos músculos isquiotibiais em jogadores de futebol do ensino médio, avaliando 259 jogadores do sexo masculino. O estudo comenta a discrepância quando se compara jogadores amadores, profissionais e estudantes do ensino médio, relacionando os distintos níveis de competição; intensidade e tempo dos treinos; acesso à atendimento médico e protocolo de prevenção, não havendo anteriormente, a identificação de estudos que comprovem a eficácia do NHE para o perfil *junior* de jogador. Conveniente a isto, o objetivo do estudo foi identificar os efeitos benéficos do NHE e seus índices de sucesso frente à prevenção de lesões dos isquiotibiais, iniciando a intervenção com base nos exercícios de NHE e a análise de lesões por um período de 27 semanas. Os resultados sugeriram efeitos positivos na diminuição de lesões dos ísquios com base na prevenção do treinamento NHE, porém com considerações relacionadas à interpretação destes resultados, já que anteriormente não haviam estudos significativos relacionando estas lesões a este perfil de jogador. A lesão dos ísquios pode estar relacionada com um dos fatores de baixa flexibilidade, e este fator diminui com a idade, justificando o índice menor de lesão em jovens.

No estudo de S Van de Hoef et al.²³, ao contar com dois (2) grupos de jogadores amadores, sendo um (1) grupo de intervenção e outro (2) controle, com idades entre 18 e 45 anos, de sexo masculino, submetidos à um programa de exercícios pliométricos funcionais, com foco no ciclo de alongamento-encurtamento, a fim de prevenir lesões e promover melhoria da força excêntrica dos isquiotibiais, com durabilidade de 12 semanas. Os autores observaram a alta incidência de lesões dos isquiotibiais, mesmo havendo efetivos programas. Dessa forma, um projeto atualizado de exercícios pliométricos pode impulsionar a aprovação a período extenso, aprimorando o desempenho de corrida e salto e prevenindo lesões nos isquiotibiais.

Na pesquisa de Van Der Horst et al.²⁴, salienta que, de 579, 36 jogadores incluídos no projeto eram afetados por um montante de 38 lesões nos isquiotibiais. Acontece que estes jogadores foram divididos em dois (2) grupos, sendo de intervenção e controle. Na comparação entre estes dois grupos, notou-se que o risco de lesões nos músculos isquiotibiais foi inferior no grupo de intervenção. Porém, em relação à gravidade da lesão, não foi discrepante entre os dois grupos, tendo como resultado 91% a taxa de adesão ao protocolo de intervenção. Nesse sentido, o NHE foi realizado apenas durante o pré-treinamento.

4 DISCUSSÃO

Através dos resultados obtidos foi possível observar que o trabalho de força é um importante aliado na prevenção de lesões nos músculos isquiotibiais em atletas de futebol, enfatizando uma redução significativa no número de atletas acometidos por tais lesões. Petersen e colaboradores¹⁸ apontam uma redução de lesões no grupo em que houve a intervenção, apresentando uma diferença significativa do grupo controle. Enquanto o grupo controle teve 52 lesões, o de intervenção apresentou 15 lesões, o que representa uma diminuição de cerca de 71% dos casos, redução que também ocorreu no estudo realizado por Schache²¹, na mesma proporção (cerca de 71 %). Ambos os autores realizaram estudos sobre jogadores dinamarqueses, utilizando exercícios nórdicos justificando assim a semelhança entre os resultados apresentados. Além destes, Horst e demais autores também concluíram que as taxas de incidência de lesões foram significativamente diferentes entre a intervenção e os grupos de controle. Sendo o risco de lesões nos isquiotibiais reduzido no grupo de intervenção²⁴. É importante pontuar que além de diminuir a ocorrência, este tipo de exercício também é capaz de diminuir a gravidade da lesão²².

A partir disso é possível notar que o trabalho de força é fundamental na prevenção de lesões isquiotibiais, evitando a perda de atletas durante o campeonato, tendo opções no elenco, gerando também uma redução financeira com cirurgias e pagamentos de salários de jogadores inativos devido a lesão.

Jogadores já com indícios clínicos de lesões agudas na musculatura, também foram estudados, quanto a diminuição nos casos de lesão aguda. De acordo com Petersen et al¹⁸ o grupo de intervenção obteve uma melhor resposta quando comparado ao grupo controle, já no trabalho de Askaling, Tengvar e Thorstensson¹⁹ não houveram resultados conclusivos de qual protocolo possui maior eficácia, porém os dois concordaram que o trabalho de força reduziu significativamente o tempo de retorno as atividades sendo de 454 e 28 dias em grupos de intervenção e 1344 e 80 dias nos grupos controle respectivamente confirmando assim a eficácia do treinamento de força.

O estudo de Lovell e colaboradores²⁰ evidenciou a realização do programa de NHE antes e depois da sessão de treinamento, já Van Der Horst et al²³ demonstrou apenas no pré treinamento. Lovell²⁰ conclui que o treinamento resistido se torna eficaz sendo executado antes ou após o treinamento de futebol, para Van Der Horst embora não tenha realizado o pós, o

resultado no pré treinamento também se mostrou eficaz em virtude da redução do número de risco de lesões em isquiotibiais^{20,23}.

Van de Hoef et al.²³ utilizaram em sua pesquisa um programa de exercícios pliométricos funcionais objetivando a prevenção de lesões e promovendo melhoria da força excêntrica dos isquiotibiais. Tal estudo se mostrou satisfatório devido ao aprimoramento no desempenho de corrida e salto. Y Hasebe²², recorreu aos exercícios de NHE identificando seus efeitos benéficos e redução de lesões dos isquiotibiais obtendo resultados positivos no estudo analisado, comparando com outro estudo não randomizado de 2015, demonstrou também a eficiência do exercício de força nórdico, porém foi claro alegando a falta de evidências²⁶.

Indo ao encontro de um estudo não randomizado, publicado no ano de 2020, examinando 19 atletas de times mais expressivos no futebol mundial, utilizando trabalhos de força com o auxílio de equipamentos focado em musculaturas propícias às lesões demonstrando assim, que exercícios específicos podem contribuir para uma maior redução das lesões dos isquiotibiais comparado a treinamentos de força simples²⁵, assim como concluiu Petersen¹⁸, a diminuição de lesões reduz em 60% a 80%, porém os autores divergem sobre a questão financeira onde este último alega que trabalho de força não demandaria custos aos seus praticantes sendo necessário apenas o jogador e o primeiro considera exercícios com apoio de equipamentos específicos podem ter resultados melhores para tal prevenção, porém equipamentos modernos geram custos a equipe.

Apesar dos resultados positivos encontrados nos artigos, questões importantes ficam abertas sobre tal assunto, como visões técnicas sobre as causas de lesões e por qual motivo elas são recorrentes na vida de um atleta, outro ponto a se destacar são os malefícios que tal programa poderá apresentar, pois os estudos focaram apenas nos benefícios deixando questões importantes em segundo plano.

Fica explícito que ainda há necessidade que se tenham mais pesquisas sobre o assunto, principalmente quando se trata de atletas profissionais e em campeonatos considerados de alto nível, ficam também para estudos futuros a importância de se ter pesquisas em solo brasileiro, visto que todos os artigos encontrados foram realizados em equipes de futebol e escolas européias.

Evidentemente, de acordo com a análise realizada, foi possível verificar através dos resultados, que há escassez de estudos relacionados ao trabalho de força como prevenção de

lesões nos músculos isquiotibiais e observou-se que o trabalho de força é um importante aliado na prevenção de lesões nos músculos isquiotibiais em atletas de futebol, enfatizando uma redução significativa nos números de lesões em todos os estudos analisados. Refere-se a um método que requer baixo custo, fácil implementação e de grande eficácia. Vale ressaltar que o empenho mediante a participação dos estudos deve ser de ambas as partes, tanto do profissional, quanto do atleta a ser avaliado.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo, por meio de revisão sistemática, demonstrou positivamente o trabalho de força na prevenção de lesões nos músculos isquiotibiais em atletas de futebol amador e profissional, obtendo cada vez mais espaço na reabilitação de lesões e demonstrando um resultado positivo na diminuição de lesões novas e recorrentes apresentadas pelos atletas.

A pesquisa revelou que o trabalho de força deverá ser realizado com toda a equipe, respeitando a fisiologia de cada atleta visando a prevenção total em todo o elenco, além de promover alto rendimento em campo. Portanto, o fortalecimento excêntrico é uma alternativa viável para a redução de lesões da musculatura isquiotibial. Entretanto, vale salientar a necessidade de novos estudos para se obter um maior poder de análise sobre o trabalho de força.

REFERÊNCIAS

1. COHEN M, ABDALLA RJ, EJNISMAN B, AMARO JT. Lesões ortopédicas no futebol. Rev Bras Ortop. 1997;32(12):...
2. Pacheco E. P., Candeloro B. M., Lopes A. de A. Lesões nos jogadores de futebol profissional do Marília Atlético Clube: estudo de coorte histórico do campeonato brasileiro de 2003 a 2005. Rev Bras Med Esporte. 2009;15(1):31-35.
3. Pinto M., Mascarello R., Silva M. A. D. Treinamento de força nas categorias de base do futebol: conhecimento e consequência. Ciências e Artes. 2017;7(1):1-5.
4. Cruz-Ferreira A., et al. Efeitos dos programas de exercício na prevenção de lesões nos isquiotibiais, em jogadores de futebol masculino – uma revisão sistemática. Rev Bras Med Esporte. 2015;21(3):1-5.
5. Miranda R. A. T. MI, et al. Lesões musculares em atletas do sexo masculino atendidos no Centro de Estudos e Atendimento em Fisioterapia de Presidente Prudente – SP. Rev. Bras. Ciênc. Esporte. 2018;40(1):70-76.
6. Ekstrand J, Hägglund M, Waldén M. Epidemiology of Muscle Injuries in Professional Football Am J. Sports Med 2011;39:1226-32.
7. Cruz-Ferreira, A. et al. Programas de exercício na prevenção de lesões em jogadores de futebol: uma revisão sistemática. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. 2015; 21 (3):236-241.
8. Ernlund, L.; Vieira, L. D. A. Lesões dos isquiotibiais: artigo de atualização. Revista Brasileira de Ortopedia. 2017; 52 (4):373-382.
9. Almeida, P. S. M. D. et al. Incidência de lesão musculoesquelética em jogadores de futebol.. Rev Bras Med Esporte. 2013; 19 (2): 112-115.
10. Fleck, S. J., Kraemer, W. J. Fundamentos do treinamento muscular. 4th ed. Artmed; 2017.
11. Barroso, G. C., Thiele, E. S. Lesão Muscular nos Atletas. Rev Brasileira de Ortopedia. 2011; 46 (4): 1-5.
12. Polit D. F, Beck C. T. (2006). Using research in evidence-based nursing practice. In: Polit DF, Beck CT, editors. Essentials of nursing research. Methods, appraisal and utilization. Philadelphia (USA): Lippincott Williams & Wilkins, 457-94.
13. Galvão, C. M., Sawada, N. O., & Trevizan, M. A. (2004). Revisão sistemática: recurso que proporciona a incorporação das evidências na prática da enfermagem. Revista Latino-americana de enfermagem, 12(3), 549-556.

14. Santos, C. M. D. C. et al. A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*, 2007; 5 (3): 508-511.
15. Sampaio R. F., Mancini M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 2007; 11 (1): 83-89.
16. Brasil, Diretrizes metodológicas: elaboração de revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados. Ministério da Saúde- Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, e Departamento de Ciência e Tecnologia. 2012; 1: 92.
17. Shiwa, S. R. et al. PEDro: a base de dados de evidências em fisioterapia: PEDro: thephysiotherapyevidence database. *Fisioter. Mov.* 2011; 24 (3) :523-533.
18. Petersen J, Thorborg K, Nielsen MB, Budtz-Jørgensen E, Hölmich P. Preventive effect of eccentric training on acute hamstring injuries in men's soccer: a cluster-randomized controlled trial. *Am J Sports Med.* 2011;39(11):2296-303. doi: 10.1177/0363546511419277. Epub 2011 Aug 8. PMID: 21825112.
19. Askling CM, Tengvar M, Thorstensson A. Acute hamstring injuries in Swedish elite football: a prospective randomised controlled clinical trial comparing two rehabilitation protocols. *Br J Sports Med.* 2013 Oct;47(15):953-9.
20. Lovell R, Knox M, Weston M, Siegler JC, Brennan S, Marshall PWM. Hamstring injury prevention in soccer: Before or after training? *Scand J Med Sci Sports.* 2018;28(2):658-666.
21. Schache A. Eccentric hamstring muscle training can prevent hamstring injuries in soccer players. *J Physiother.* 2012;58(1):58
22. Hasebe Y, Akasaka K, Otsudo T, Tachibana Y, Hall T, Yamamoto M. Effects of Nordic Hamstring Exercise on Hamstring Injuries in High School Soccer Players: A Randomized Controlled Trial. *Int J Sports Med.* 2020;41(3):154-160.
23. van der Horst N., et al. The preventive effect of the Nordic hamstring exercise on hamstring injuries in amateur soccer players: study protocol for a randomised controlled trial. *Inj Prev.* 2014; 20(4).
24. Van de Hoef S, Huisstede BMA, Brink MS, de Vries N, Goedhart EA, Backx FJG. The preventive effect of the bounding exercise programme on hamstring injuries in amateur soccer players: the design of a randomized controlled trial. *BMC MusculoskeletDisord.* 2017; 22;18(1):355.
- 25- Suarez-Arrones L, Núñez FJ, Lara-Lopez P, Di Salvo V, Méndez-Villanueva A. Inertial flywheel knee- and hip-dominant hamstring strength exercises in professional soccer players: Muscle use and velocity-based (mechanical) eccentric overload. *PLoS One.* 2020 2;15(10).

ANEXOS

Anexo 1-Tabela de itens do checklist a serem incluídos no relato de revisão sistemática ou meta-análise

Seção/tópico	N. Item do checklist	Relatado na página nº
TÍTULO		
Título	1	Identifique o artigo como uma revisão sistemática, meta-análise, ou ambos.
RESUMO		
Resumo estruturado	2	Apresente um resumo estruturado incluindo, se aplicável: referencial teórico; objetivos; fonte de dados; critérios de elegibilidade; participantes e intervenções; avaliação do estudo e síntese dos métodos; resultados; limitações; conclusões e implicações dos achados principais; número de registro da revisão sistemática.
INTRODUÇÃO		
Racional	3	Descreva a justificativa da revisão no contexto do que já é conhecido.
Objetivos	4	Apresente uma afirmação explícita sobre as questões abordadas com referência a participantes, intervenções, comparações, resultados e delineamento dos estudos (PICOS).
MÉTODOS		
Protocolo e registro	5	Indique se existe um protocolo de revisão, se e onde pode ser acessado (ex. endereço eletrônico), e, se disponível, forneça informações sobre o registro da revisão, incluindo o número de registro.
Crítérios de elegibilidade	6	Especifique características do estudo (ex.: PICOS, extensão do seguimento) e características dos relatos (ex. anos considerados, idioma, a situação da publicação) usadas como critérios de elegibilidade, apresentando justificativa.
Fontes de informação	7	Descreva todas as fontes de informação na busca (ex.: base de dados com datas de cobertura, contato com autores para identificação de estudos adicionais) e data da última busca.
Busca	8	Apresente a estratégia completa de busca eletrônica para pelo menos uma base de dados, incluindo os limites utilizados, de forma que possa ser repetida.
Seleção dos estudos	9	Apresente o processo de seleção dos estudos (isto é, rastreados, elegíveis, incluídos na revisão sistemática, e, se aplicável, incluídos na meta-análise).
Processo de coleta de dados	10	Descreva o método de extração de dados dos artigos (ex.: formulários piloto, de forma independente, em duplicata) e todos os processos para obtenção e confirmação de dados dos pesquisadores.
Lista dos dados	11	Liste e defina todas as variáveis obtidas dos dados (ex.: PICOS, fontes de financiamento) e quaisquer suposições ou simplificações realizadas.
Risco de viés em cada estudo	12	Descreva os métodos usados para avaliar o risco de viés em cada estudo (incluindo a especificação se foi feito no nível dos estudos ou dos resultados), e como esta informação foi usada na análise de dados.
Medidas de sumarização	13	Defina as principais medidas de sumarização dos resultados (ex.: risco relativo, diferença média).
Síntese dos resultados	14	Descreva os métodos de análise dos dados e combinação de resultados dos estudos, se realizados, incluindo medidas de consistência (por exemplo, I ²) para cada meta-análise.
Risco de viés entre estudos	15	Especifique qualquer avaliação do risco de viés que possa influenciar a evidência cumulativa (ex.: viés de publicação, relato seletivo nos estudos).
Análises adicionais	16	Descreva métodos de análise adicional (ex.: análise de sensibilidade ou análise de subgrupos, metarregressão), se realizados, indicando quais foram pré-especificados.
RESULTADOS		
Seleção de estudos	17	Apresente números dos estudos rastreados, avaliados para elegibilidade e incluídos na revisão, razões para exclusão em cada estágio, preferencialmente por meio de gráfico de fluxo.
Características dos estudos	18	Para cada estudo, apresente características para extração dos dados (ex.: tamanho do estudo, PICOS, período de acompanhamento) e apresente as citações.
Risco de viés em cada estudo	19	Apresente dados sobre o risco de viés em cada estudo e, se disponível, alguma avaliação em resultados (ver item 12).
Resultados de estudos individuais	20	Para todos os desfechos considerados (benefícios ou riscos), apresente para cada estudo: (a) sumário simples de dados para cada grupo de intervenção e (b) efeitos estimados e intervalos de confiança, preferencialmente por meio de gráficos de floresta.
Síntese dos resultados	21	Apresente resultados para cada meta-análise feita, incluindo intervalos de confiança e medidas de consistência.
Risco de viés entre estudos	22	Apresente resultados da avaliação de risco de viés entre os estudos (ver item 15).
Análises adicionais	23	Apresente resultados de análises adicionais, se realizadas (ex.: análise de sensibilidade ou subgrupos, metarregressão [ver item 16]).
DISCUSSÃO		
Sumário da evidência	24	Sumarize os resultados principais, incluindo a força de evidência para cada resultado; considere sua relevância para grupos-chave (ex.: profissionais da saúde, usuários e formuladores de políticas).
Limitações	25	Discuta limitações no nível dos estudos e dos desfechos (ex.: risco de viés) e no nível da revisão (ex.: obtenção incompleta de pesquisas identificadas, viés de relato).
Conclusões	26	Apresente a interpretação geral dos resultados no contexto de outras evidências e implicações para futuras pesquisas.
FINANCIAMENTO		
Financiamento	27	Descreva fontes de financiamento para a revisão sistemática e outros suportes (ex.: suprimento de dados); papel dos financiadores na revisão sistemática.

Anexo 2- Escala PEDro – Português- Brasil

- 1 Os critérios de elegibilidade foram especificados
- 2 Os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos por grupos (num estudo cruzado, os sujeitos foram colocados em grupos de forma aleatória de acordo com o tratamento recebido).
- 3 A alocação dos sujeitos foi secreta.
- 4 Inicialmente, os grupos eram semelhantes no que diz respeito aos indicadores de prognósticos mais importantes.
- 5 Todos os sujeitos participaram de forma cega no estudo.
- 6 Todos os terapeutas que administraram a terapia fizeram-no de forma cega.
- 7 Todos os avaliadores que mediram pelo menos um resultado-chave, fizeram-no de forma cega.
- 8 Mensurações de pelo menos um resultado-chave foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos.
- 9 Todos os sujeitos a partir dos quais se apresentaram mensurações de resultados receberam o tratamento ou a condição de controle conforme a alocação ou, quando não foi esse o caso, fez-se a análise dos dados para pelo menos um dos resultados-chave por “intenção de tratamento”.
- 10 Os resultados das comparações estatísticas intergrupos foram descritos para pelo menos um resultado-chave.
- 11 O estudo apresenta tanto, medidas de precisão como medidas de variabilidade para pelo menos um resultado-chave.