



UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA
FCS/ESS

LICENCIATURA EM FISIOTERAPIA

PROJETO E ESTÁGIO PROFISSIONALIZANTE II

**A importância do exercício nórdico na prevenção de lesões nos
isquiotibiais no futebol masculino – Revisão de literatura**

António Xavier Pinto Almeida
Estudante de Fisioterapia
Escola Superior de Saúde – UFP
29780@ufp.edu.pt

Orientador: Dr. Nuno Ventura
Docente Assistente da UFP
Escola Superior de Saúde – UFP
nunov@ufp.edu.pt

Porto, junho de 2018

Resumo

Objetivo: Perceber a influência do exercício nórdico na prevenção de lesões nos isquiotibiais no futebol masculino. **Metodologia:** Foi realizada uma pesquisa computadorizada nas bases de dados PubMed, Cochrane e PEDro para identificar estudos randomizados que incluíssem o exercício nórdico e o relacionassem com treino preventivo de lesões isquiotibiais no futebol masculino. **Resultados:** Foram incluídos 3 estudos, com uma classificação média de 5,66 na escala de PEDro, numa amostra total de 1553 atletas, em que a amostra mínima foi de 32 e a máxima de 942 participantes. Os 3 artigos analisados, mostram que o exercício nórdico reduziu a incidência de lesão nos grupos de intervenção. **Conclusão:** O exercício nórdico reduz a probabilidade de lesão dos isquiotibiais no futebol.

Palavras-chave: Isquiotibiais, exercício nórdico, prevenção, lesão, futebol.

Abstract

Objective: Influence of nordic exercise on the prevention of hamstring injuries in men's soccer. **Methodology:** A computerized research was made in PubMed, Cochrane and PEDro for identification randomized studies that included nordic exercise and related it with preventive training of hamstring injuries in men's soccer. **Results:** Three trials were included, with an average score of 5.66 on the PEDro scale, with a total sample of 1553 athletes, the minimum sample was 32 and the maximum of 942 participants. The three papers analyzed, show that nordic exercise reduced the incidence of injuries in the intervention groups. **Conclusion:** Nordic exercise reduces the probability of hamstring injury in soccer.

Key-words: hamstring, nordic exercise, prevention, injury, football.

Introdução

As lesões nos isquiotibiais são muito comuns no desporto o que leva a limitações no desempenho do atleta por períodos indeterminados de tempo. Isto é bastante comum no futebol (Ekstrand et al, 2011). Como tal, é importante conhecer métodos adequados para a prevenção dessas lesões, de forma a minimizar os riscos.

Estudos epidemiológicos demonstram que a incidência de lesões no futebol em jogadores masculinos adultos está entre 10 a 35 lesões por 1000 horas de jogo (Dvorak e Junge, 2000). Sabe-se que 12% a 16% de todas as lesões relatadas, tratam-se de lesões nos isquiotibiais (Arnason et al., 1996; Arnason et al., 2004; Woods et al., 2004).

As lesões nos isquiotibiais podem ser multifatoriais (Gleim, 1997). Existe uma diferenciação nos fatores de risco, que podem ser intrínsecos ou extrínsecos. Os intrínsecos são fatores relacionados com as características biológicas ou psicossociais do individuo (Inklar 1994; Van Mechelen 1992), como a fraqueza muscular, idade, desequilíbrios de força, fadiga, falta de flexibilidade, postura desadequada e fatores psicossociais (Croisier 2002; Knapik 1992). Os fatores extrínsecos estão relacionados com as variáveis ambientais (Inklar 1994; Van Mechelen 1992), exemplo disso são o aquecimento insuficiente tal como procedimentos de treino, fadiga quando está relacionada à atividade física excessiva forçada, nível de intensidade do jogo, jogo sujo e terreno impróprio de jogo (Hawkins 1999).

Os fatores intrínsecos demonstram ter maior impacto na tensão muscular que os extrínsecos (Orchard 2001), no entanto, fatores intrínsecos e extrínsecos influenciam-se parcialmente por isso não se pode afirmar que são fatores de risco independentes. (Backous et al 1998; Hoff e Martin 1986; Inklar 1994; McGregor 1995).

O treino de resistência e força tem sido utilizado nos atletas como uma medida preventiva de lesões por estiramento dos isquiotibiais (Askling et al., 2003; Brookes et al., 2006; Arnason et al., 2008; Croisier et al., 2008). O exercício "nórdico" (EN) é um exercício de cadeia aberta que consiste na utilização do peso corporal para exercer força nos isquiotibiais. Os indivíduos estão de joelhos numa posição vertical com os pés fixos e terminam numa posição de decúbito ventral. São instruídos a deixarem-se cair para frente, e então resistir à queda contra o solo o maior tempo possível, realizando assim uma força excêntrica dos isquiotibiais, os atletas utilizam a força dos braços para voltarem à posição vertical, diminuindo assim a carga concêntrica (Roald Mjølsnes et al., 2004). O EN demonstrou provocar alterações morfológicas e neurais (Moritani, 1979). Os treinos com

EN demonstraram resultados nos ganhos de força excêntrica dos isquiotibiais (Mjølshes et al., 2004), tal como o pico torque após o treino (Brockett et al., 2001; Clark et al., 2005). É possível que, aumentando o pico de torque nos isquiotibiais, a capacidade do grupo muscular aumenta de forma a ter maior capacidade de absorção de energia cinética (por exemplo, movimentos de risco) atenuando assim o risco de lesão (Worrell et al., 1989). O EN demonstrou também melhorias no comprimento-tensão dos isquiotibiais o que pode melhorar mais uma vez a capacidade muscular, impedindo que as fibras musculares atinjam uma posição onde possam estar suscetíveis a lesão. (Brockett et al., 2001; Proske e Morgan, 2001).

Posto isto, o objetivo do estudo passa por perceber a influência do exercício nórdico na prevenção de lesões nos isquiotibiais no futebol masculino.

Metodologia

O presente estudo trata-se de revisão bibliográfica, para a qual foi realizada uma pesquisa computadorizada, nas bases de dados Pubmed, Cochrane e PEDro. A pesquisa foi efectuada tendo como referência artigos em inglês, utilizando as palavras-chave: “*hamstrings*”, “*nordic exercise*”, “*prevention*”, “*strain*”, “*injury*”, “*soccer*” e “*football*”, usando os operadores de lógica *AND* e *OR*, com as seguintes combinações “hamstring” *AND* “nordic exercise” *AND* “prevention” *AND* “strain” *OR* “injury” *AND* “soccer” *OR* “football” para a Pubmed e Cochrane. Para a base de dados PEDro foi utilizado o seguinte conjunto de palavras: “Nordic exercise Hamstring Prevention Soccer”.

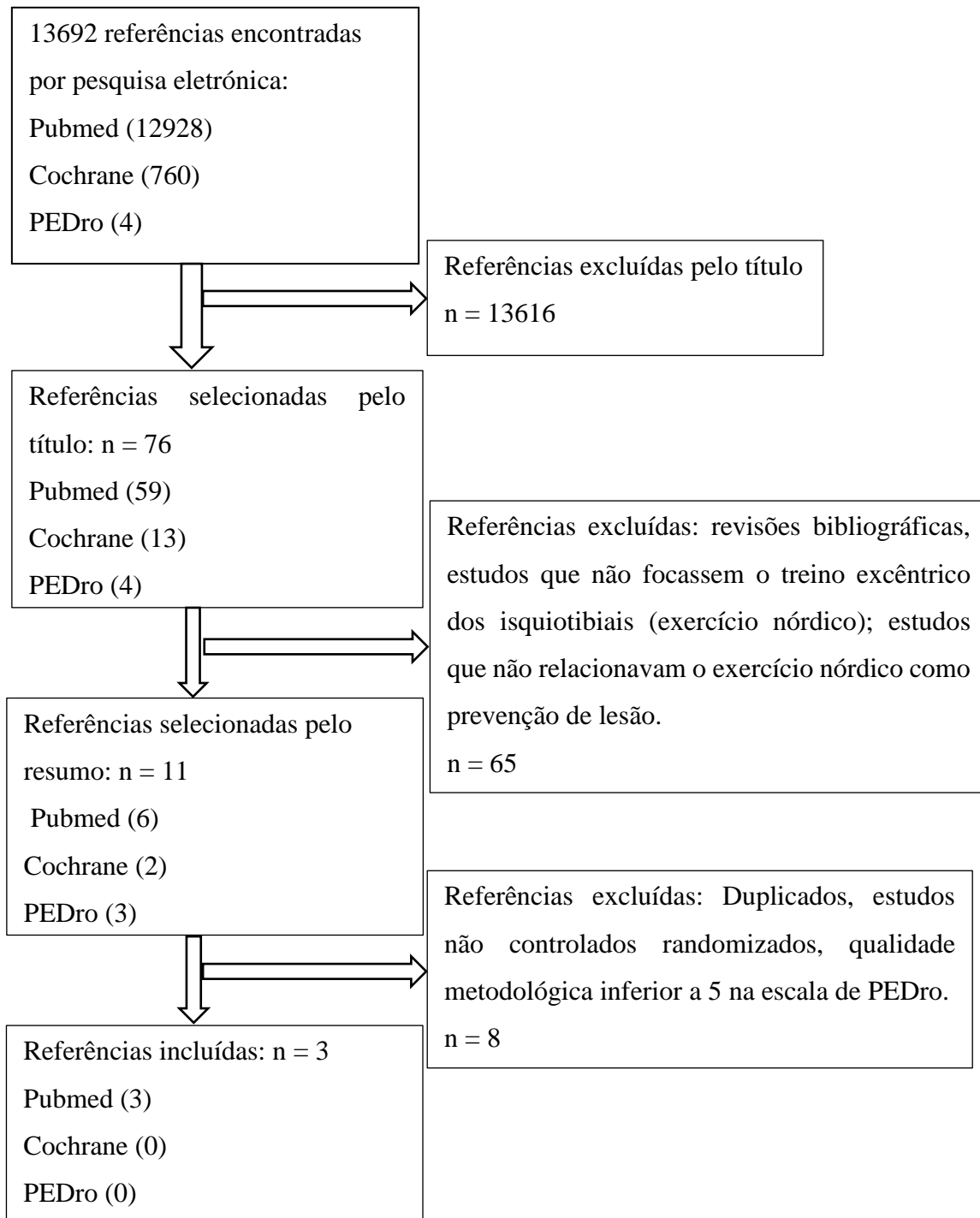
Aquando da realização da pesquisa efectuada, de abril a maio de 2018 nas bases de dados referidas foram encontrados 13692 artigos, sendo este total reduzido para 76 após leitura de títulos. Revisões bibliográficas, estudos que não focassem o exercício nórdico dos isquiotibiais e aqueles que não relacionavam o exercício nórdico como prevenção de lesão foram excluídos, restando 11 após leitura do resumo. Desses 11 após leitura de texto integral, foram retirados os duplicados, estudos não controlados randomizados e aqueles com qualidade metodológica inferior a 5 na escala de PEDro. Foram assim seleccionados 3 artigos.

Critérios de elegibilidade: Estudos randomizados controlados; artigos escritos em língua inglesa; estudos que focassem a prevenção da lesão dos isquiotibiais através do exercício nórdico; estudos com qualidade metodológica igual ou superior a 5 na escala PEDro.

Para determinar a elegibilidade ou exclusão de cada artigo, procedeu-se à leitura dos títulos e resumos de todos eles, em caso de dúvida, o texto completo.

Posteriormente, os artigos selecionados foram sujeitos a uma avaliação de qualidade metodológica baseada nos critérios da escala de PEDro. O fluxograma seguinte apresenta os critérios de inclusão e exclusão dos artigos utilizados neste estudo (Fig. 1).

Figura 1 - Fluxograma de PRISMA – Seleção de artigos



Resultados

Os 3 artigos incluídos apresentam uma qualidade metodológica com média aritmética de 5.66 em 10 na escala de PEDro (Tabela 1).

Os dados de cada estudo referentes ao autor, ano de publicação, objectivo do estudo, dados da amostra, metodologia de intervenção e instrumentos utilizados, bem como os resultados são apresentados em forma de tabela de síntese. (Tabela 2)

Nos estudos incluídos participaram um total de 1553 indivíduos. A amostra mínima utilizada foi de 32 e a máxima de 942 participantes.

Qualidade metodológica

Tabela 1- Qualidade metodológica dos estudos incluídos na revisão, segundo a escala PEDro.

Autor/Ano	Critérios presentes	Classificação total
Petersen, J. et al., 2011	2,3,4,8,10,11	6/10
Van der Horst, N. et al., 2015	1,2,4,9,10,11	5/10
Naclerioa, F. et al., 2015	1,2,3,4,8,9,10,	6/10

Nota: o critério 1 não faz parte do somatório de parâmetros em avaliação.

Tabela 2 – Tabela de síntese dos artigos

Autor/Data	Objetivo	Amostra/metodologia	Instrumentos/intervenção	Resultados/conclusão
Petersen, J. et al., 2011	O objetivo foi testar o efeito de treino excêntrico (exercício nórdico) em atletas profissionais e amadores masculinos de modo a reduzir o número de lesões nos isquiotibiais.	Total de 50 equipas (profissionais e amadores) - 942 jogadores: - Grupo de intervenção: 23 equipas - 461 jogadores; - Grupo de controlo: 26 equipas - 481 jogadores	- O grupo controlo seguiu o seu método habitual de treino; - O grupo de intervenção realizou um treino excêntrico durante 10 semanas, nas quais foram realizadas 27 sessões de EN: - semana 1: 1 treino semanal 2 séries 5 repetições (reps); - semana 2: 2 treinos semanais 2 séries 6 reps; - semana 3: 3 treinos 3 séries 6 a 8 reps; - semana 4: 3 treinos 3 séries 8 a 10 reps; - da 5ª semana à 10ª: 3 treinos com 3 séries 12-10-8 repetições respetivamente. - O fisioterapeuta ou a equipa médica do clube registou todas as lesões desde o primeiro treino até ao último no ano 2008.	52 lesões registadas no grupo controlo e 15 no grupo de intervenção. -Comparando o grupo controlo e o grupo intervenção, (RR =0.293, $p<0,001$); -Comparando os 2 grupos para uma nova lesão por 100 temporadas, (RR =0,41, $p=0,034$); -Reincidência de lesão entre grupos por 100 temporadas: RR =0,137, $p=0,003$. (95% CI para todos as variáveis analisadas anteriormente). (existe significância entre grupos em todos as variáveis anteriormente apresentadas).

<p>Investigar o efeito preventivo do exercício nórdico na incidência e gravidade de lesões nos isquiotibiais em jogadores de futebol amador masculino.</p>	<p>Jogadores com idade entre 18 e 40 anos (média: 24,5 +/- 3,8 anos) em 32 equipas.</p> <p>-Grupo intervenção: 16 equipas, 292 jogadores.</p> <p>-Grupo controlo 16 equipas, 287 jogadores. (escolha aleatória).</p>	<p>- O grupo controlo seguiu o seu método habitual de treino;</p> <p>- O EN foi supervisionado por um elemento técnico e foi realizado sempre no fim do treino. No total foram feitas 25 sessões durante um período de 13 semanas.</p> <p>- semana 1: 1 treino semanal 2 séries 5 reps;</p> <p>- semana 2: 2 treinos semanais 2 séries 6 reps;</p> <p>- semana 3: 2 treinos 3 séries 6 reps;</p> <p>- semana 4: 2 treinos 3 séries 6,7,8 reps;</p> <p>- semana 5: 2 treinos 3 séries 8,9,10 reps;</p> <p>- da 6ª semana à 13ª: 2 treinos com 3 séries 10,9,8 repetições respetivamente.</p>	<p>A incidência total de lesão é de 36/579 (6,2%).</p> <p>-11 lesões no grupo de intervenção.</p> <p>-25 lesões no grupo controlo.</p> <p>Incidência de lesão depois do protocolo foi diferente entre grupos; $\chi^2(1, n=579) = 7,865; p=0,005$</p>
--	--	---	--

Naclerioa, F. et al., 2015	<p>Analisar os efeitos de 2 programas de prevenção de 6 semanas na relação torque-ângulo do joelho em jogadores de futebol.</p>	<p>32 homens distribuídos aleatoriamente em 3 grupos.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Excêntrico isquiotibiais (11), - Agachamento instável (11), - Grupo controlo (10). 	<p>-2 programas diferentes de intervenção de 6 semanas, num total de 18 sessões.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Os grupos de intervenção realizaram 3 treinos semanais, 3 séries de 8 repetições para cada exercício. -3 exercícios para o grupo excêntricos isquiotibiais: exercício nórdico, movimento excêntrico peso morto unipodal, movimento excêntrico peso morto bipodal. -3 exercícios para o grupo agachamento instável: agachamento unipodal, agachamento unipodal na <i>Bosu</i>®, e <i>lunges</i> na <i>Bosu</i>®. 	<p>O pico de torque máximo foi medido nos seguintes graus de amplitude: 35 °, 45 °, 60 °, 80 °, 90° e 100 °, pré e pós-intervenção. O pico de torque aumentou a 35° ($p=0,034$, Cohen d = 0,67) e 45 ° ($p=0,004$, Cohen d = 0,96) no grupo dos exercícios excêntricos, e a 60° ($p=0,024$, Cohen d = 1,16), 80° ($p=0,018$, Cohen d = 1,21) e 90° ($p=0,001$, Cohen d = 1,38) no grupo de agachamento instável.</p>
----------------------------	---	---	---	--

Legenda: RR = *rate ratio*- Uma razão de taxas

p = probabilidade de significância

CI = intervalo de confiança

χ^2 = qui-quadrado

Lunges = exercício que requer o agachamento do corpo onde uma perna está posicionada na frente com o joelho dobrado e o pé no chão enquanto a outra perna está posicionada atrás.

“Cohen d=” = *Cohen d* é definido como a razão entre duas médias e um desvio padrão.

Discussão

O objetivo principal deste estudo foi de analisar o efeito preventivo do exercício nórdico nas lesões dos isquiotibiais no futebol masculino. De acordo com os artigos estudados, podemos observar que quando é prescrito o exercício nórdico há evidências de que o número de lesões nos isquiotibiais reduz (Petersen, J. et al., 2011 e Van der Horst, N. et al., 2015).

Amostra

De acordo com os artigos analisados, encontramos uma amostra total de 1553 atletas, sendo que a amostra mínima foi de 32 atletas (Naclerio, F. et al., 2015) e a amostra máxima de 942 atletas (Petersen, J. et al., 2011).

Nos estudos de Peterson J. et al., 2011 e Van der Horst N. et al., 2015 o grupo de intervenção realizou os treinos habituais de futebol e exclusivamente o EN (total de 753 atletas). Por outro lado, o estudo Naclerio F. et al., 2015 utilizou 2 grupos de intervenção: Grupo A de 11 atletas prescrito com exercício nórdico, movimento excêntrico peso morto unipodal e movimento excêntrico peso morto bipodal e no Grupo B, 11 atletas prescritos com agachamento unipodal, agachamento unipodal na *Bosu*®, e *lunges* na *Bosu*®. Grupo A e Grupo B continuaram também com os seus treinos de futebol habituais.

Em todos os estudos o grupo de controlo (total de 778 atletas) realizaram o treino habitual de futebol.

Tempo de intervenção

O período de intervenção variou entre os estudos analisados.

Petersen, J. et al., 2011 realizaram o estudo com um período de intervenção de 10 semanas em que foram realizadas 27 sessões de treino com exercício nórdico.

Van der Horst, N. et al., 2015 realizaram o estudo com um período de intervenção de 13 semanas com 25 sessões de treino com exercício nórdico.

Naclerio, F. et al., 2015 realizaram o seu estudo utilizando 2 grupos de intervenção diferentes num período de 6 semanas com a realização de 18 sessões. De salientar que este último estudo, não utilizou unicamente o exercício nórdico como exercício excêntrico preventivo, apostando em mais 2 exercícios excêntricos.

Protocolo de intervenção

Os 3 estudos apresentaram um planeamento de treino diferente entre eles (número de treinos semanais, número de séries e número de repetições). Dois deles não apresentaram o tempo de descanso entre séries (Petersen, J. et al., 2011 e Van der Horst, N. et al., 2015)

e Naclerioa, F. et al., 2015 não apresentou o número de séries e repetições de cada exercício.

Petersen, J. et al., 2011 e Van der Horst, N. et al., 2015, mostram a incidência de lesão entre grupos controlo e intervenção.

Naclerioa, F. et al., 2015 não analisa a incidência de lesão e avalia o ganho de força após a realização dos exercícios, no entanto, ganhos de força está indiretamente ligado com a incidência de lesão, isto porque, exercícios de força excêntrico, provocam alterações morfológicas e neurais (Moritani, 1979) de forma a ter ganhos de força excêntrica dos isquiotibiais (Mjølshes et al., 2004) o que contribui para uma redução da incidência de lesão. (Askling et al., 2003; Brookes et al., 2006; Arnason et al., 2008; Croisier et al., 2008).

Petersen, J. et al., 2011 referem que o exercício nórdico foi realizado durante os habituais dias de treino de futebol, supervisionado pelo treinador que escolhia o momento exato para a execução do exercício nórdico, no entanto, foi instruído a realizá-lo somente depois do aquecimento. A intervenção de 10 semanas, num total de 27 sessões de treino excêntrico, realizou-se da seguinte forma: 1ª semana: 1 treino com 2 séries de 5 repetições; 2ª semana: 2 treinos com 2 séries de 6 repetições; 3ª semana: 3 treinos com 3 séries de 6-8 repetições; 4ª semana: 3 treinos com 3 séries de 8-10 repetições; da 5ª à 10ª semana: 3 treinos com 3 séries de 12-10-8 repetições.

No estudo Van der Horst, N. et al., 2015, o exercício nórdico foi realizado no final dos treinos de futebol, antes dos atletas arrefecerem, com supervisão do treinador ou de algum elemento da equipa médica. A intervenção de 13 semanas, num total de 25 sessões de treino excêntrico, foi realizada da seguinte forma: 1ª semana: 1 treino com 2 séries de 5 repetições; 2ª semana: 2 treinos com 2 séries de 6 repetições; 3ª semana: 2 treinos com 3 séries de 6 repetições; 4ª semana: 2 treinos com 3 séries de 6, 7 e 8 repetições; 5ª semana: 2 treinos com 3 séries de 8, 9 e 10 repetições; da 6ª à 13ª semana: 2 treinos com 3 séries de 10, 9 e 8 repetições.

Por fim, no estudo Naclerioa, F. et al., 2015, ambos os grupos de intervenção realizaram 3 treinos por semana em dias intercalados com os treinos de futebol durante 6 semanas, o que faz no total, 18 sessões de treino. Neste estudo criaram 2 grupos de intervenção: Grupo A (treino excêntrico) utilizou 3 diferentes exercícios - exercício nórdico, movimento excêntrico peso morto unipodal, movimento excêntrico peso morto bipodal. E o Grupo B (treino de agachamento instável) utilizou da mesma forma, 3 exercícios -

agachamento unipodal, agachamento unipodal na *Bosu*®, e *lunges* na *Bosu*®. Ambos os grupos descansaram 1 minuto entre séries e 2 minutos entre os diferentes exercícios.

Petersen, J. et al., 2011 e Van der Horst, N. et al., 2015 demonstraram intervenções semelhantes. Ainda assim, Petersen, J. et al., 2011 teve um volume maior de treino desde a 3ª semana até à sua 10ª semana utilizando 3 treinos semanais, enquanto Van der Horst, N. et al., 2015 realizou sempre 2 treinos semanais. Em contrapartida, o estudo de Van der Horst, N. et al., 2015 teve um prolongamento de mais 3 semanas em comparação ao estudo anterior, não se verificando uma grande discrepância em relação ao número total de sessões. Petersen, J. et al., 2011 e Van der Horst, N. et al., 2015 demonstraram cuidado no que toca ao aquecimento dos atletas antes do treino de intervenção, o que não é descrito qualquer tipo de aquecimento no estudo de Naclerio, F. et al., 2015.

Naclerio, F. et al., 2015 teve um período de intervenção 6 semanas com 18 sessões de intervenção. Faz menos 9 sessões que Petersen, J. et al., 2011 e menos 7 sessões que Van der Horst, N. et al., 2015. Existe alguma discrepância entre o número de sessões de intervenção, ainda assim, Naclerio, F. et al., 2015 realizou 3 exercícios para cada grupo de intervenção e não apenas 1 como nos estudos Petersen, J. et al., 2011 e Van der Horst, N. et al., 2015, no entanto, no estudo Naclerio, F. et al., 2015 não é descrito o número de séries e repetições entre os exercícios.

Todos os estudos seguiram com supervisão durante os treinos e no registo das informações. O estudo de Naclerio, F. et al., 2015 refere que eles próprios (os autores do estudo) participaram na supervisão e na recolha dos dados. Enquanto que os estudos de Petersen, J. et al., 2011 e Van der Horst, N. et al., 2015 tiveram supervisão e recolha das informações por parte do treinador e departamento clínico no clube de futebol avaliado.

Incidência de lesões entre grupos controlo e intervenção

Dois dos/todos artigos analisados demonstraram uma incidência de lesão superior nos grupos controlo do que nos grupos de intervenção (Petersen, J. et al., 2011 e Van der Horst, N. et al., 2015).

Naclerio, F. et al., 2015 não focou na incidência de lesão, mas sim o aumento dos valores de pico de torque máximo em diferentes ângulos do joelho, que segundo Worrell et al., 1989, é um fator atenuante ao risco de lesão.

No estudo Petersen, J. et al., 2011, a incidência de lesão nos isquiotibiais no grupo controlo foi de 52 e no grupo de intervenção 15. Apresentando uma diferença significativa entre grupos com um valor de $p < 0.001$.

No estudo Van der Horst, N. et al., 2015 a incidência de lesão nos isquiotibiais no grupo controlo foi de 25 e no grupo de intervenção 11. Valores diferentes do primeiro estudo, mas ainda assim a apresentar um valor de $p = 0.005$ entre grupos. Os resultados de Petersen, J. et al., 2011 e Van der Horst, N. et al., 2015 estão de acordo apresentando significância entre grupos control e intervenção.

No estudo Naclerio, F. et al., 2015, embora não tenha referido a incidência de lesão nos grupos, o Grupo A de intervenção dos exercícios excêntricos, demonstrou um ganho de pico torque máximo, comparado com o grupo controlo, mostrando diferenças no grau 35° com $p= 0.034$ e 45° com $p= 0.004$.

Este estudo demonstrou também que o Grupo B de intervenção de agachamento instável tem resultados no ganho de pico torque máximo comparado com o grupo controlo, mostrando diferença nos graus: 60° ($p= 0.024$), 80° ($p= 0.018$) e 90° ($p= 0.001$).

Segundo Naclerio, F. et al., 2015 os exercícios excêntricos aumentam o valor de pico torque máximo em graus mais baixos (35° e 45°) e agachamentos instáveis em graus mais altos (60°, 80° e 90°).

Tal como no estudo de Naclerio, F. et al., 2015, o treino de resistência e força tem sido utilizado nos atletas como uma medida preventiva de lesões por estiramento dos isquiotibiais (Askling et al., 2003; Brookes et al., 2006; Arnason et al., 2008; Croisier et al., 2008).

A adaptação nervosa torna-se predominante durante as fases iniciais do treino de força. Durante o treino, o estímulo dos músculos é acionado através da ação nervosa, o que por consequente desencadeia uma melhoria da mesma. Aumentando a ação nervosa, haverá um aumento do potencial do músculo tal como a sua força (Moritani, T., 1979). Aumentando a força do músculo, maior é a capacidade de absorção de energia cinética nos movimentos de risco, atenuando assim o risco de lesão (Worrell et al, 1989). Sinteticamente o aumento de força no pico torque máximo do joelho reduz a probabilidade de lesão sobre os isquiotibiais.

Utilizando o exercício nórdico em conjunto com outros 2 exercícios, o estudo demonstrou resultados positivos (Naclerio, F. et al., 2015).

Limitações do estudo

Existe pouco apoio bibliográfico no que diz respeito a estudos randomizados controlados que relacionem o exercício nórdico como plano preventivo de lesões dos isquiotibiais no futebol masculino, diminuindo a amostra e por consequente, a qualidade da revisão.

Os autores dos estudos analisados nesta revisão não revelaram características importantes para o planeamento de treino. Tempo de descanso (Petersen, J. et al., 2011 e Van der Horst, N. et al., 2015), tal como o número de séries e repetições por exercício (Naclerio, F. et al., 2015).

Os estudos de Petersen, J. et al., 2011 e Van der Horst, N. et al., 2015 dependeram de treinadores e departamento clínico para efetuarem os treinos de EN tal como a recolha de dados, possibilitando probabilidade de viés dos estudos.

Conclusão

Depois de realizado este estudo podemos concluir que o exercício nórdico contribui para a diminuição do número de lesões nos isquiotibiais, diminuindo assim a incidência desse tipo de lesão no futebol masculino.

Ainda que os estudos existentes suportem a afirmação anteriormente dita, é necessário um maior número de estudos randomizados controlados que comprovem este facto, de forma a reforçar a ideia de que o exercício nórdico possa realmente ter efeitos positivos na prevenção de lesões isquiotibiais e desta forma, melhorar a qualidade de vida do atleta, tal como a situação económica do clube em que estão envolvidos.

Bibliografia

- Arnason, A., Gudmundsson, A., Dahl, H. A., e Johannsson, E. (1996). Soccer injuries in Iceland. *Scandinavian journal of medicine e science in sports*, 6(1), 40-45.
- Arnason, A., Andersen, T. E., Holme, I., Engebretsen, L., e Bahr, R. (2008). Prevention of hamstring strains in elite soccer: an intervention study. *Scandinavian journal of medicine e science in sports*, 18(1), 40-48.
- Askling, C., Karlsson, J., e Thorstensson, A. (2003). Hamstring injury occurrence in elite soccer players after preseason strength training with eccentric overload. *Scandinavian journal of medicine e science in sports*, 13(4), 244-250.
- Brockett, C. L., Morgan, D. L., e Proske, U. W. E. (2001). Human hamstring muscles adapt to eccentric exercise by changing optimum length. *Medicine e Science in Sports e Exercise*, 33(5), 783-790.
- Brooks, J. H., Fuller, C. W., Kemp, S. P., e Reddin, D. B. (2006). Incidence, risk, and prevention of hamstring muscle injuries in professional rugby union. *The American journal of sports medicine*, 34(8), 1297-1306.
- Clark, R., Bryant, A., Culgan, J. P., e Hartley, B. (2005). The effects of eccentric hamstring strength training on dynamic jumping performance and isokinetic strength parameters: a pilot study on the implications for the prevention of hamstring injuries. *Physical Therapy in Sport*, 6(2), 67-73.
- Croisier, J. L., Forthomme, B., Namurois, M. H., Vanderthommen, M., e Crielaard, J. M. (2002). Hamstring muscle strain recurrence and strength performance disorders. *The American journal of sports medicine*, 30(2), 199-203.
- Croisier, J. L., Ganteaume, S., Binet, J., Genty, M., e Ferret, J. M. (2008). Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players: a prospective study. *The American journal of sports medicine*, 36(8), 1469-1475.
- Dvorak, J., e Junge, A. (2000). Football injuries and physical symptoms. *The American Journal of Sports Medicine*, 28(5_suppl), 3-9.
- Ekstrand, J., Hägglund, M., e Waldén, M. (2010). Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *British journal of sports medicine*, bjsports60582.
- Gleim, G. W., e McHugh, M. P. (1997). Flexibility and its effects on sports injury and performance. *Sports medicine*, 24(5), 289-299.
- Hawkins, R. D., e Fuller, C. W. (1999). A prospective epidemiological study of injuries in four English professional football clubs. *British journal of sports medicine*, 33(3), 196-203.
- Inklaar, H. (1994). Soccer injuries. II: Aetiology and prevention. *Sports medicine (Auckland, NZ)*, 18(2), 81-93.

- Knapik, J., Jones, B. H., Bauman, C. L., e Harris, J. M. (1992). Strength, flexibility and athletic injuries. *Sports Medicine*, 14(5), 277-288.
- Naclerio, F., Larumbe-Zabala, E., Monajati, A., e Goss-Sampson, M. (2015). Effects of two different injury prevention resistance exercise protocols on the hamstring torque-angle relationship: a randomized controlled trial. *Research in Sports Medicine*, 23(4), 379-393.
- Nezami, S. (2017). The effect of resistance training with split method on hormones levels and muscle mass in young bodybuilder. *Scientific Journals Management System*, 15(13), 35-48.
- McGregor, J. C., e Rae, A. (1995). A review of injuries to professional footballers in a premier football team (1990–93). *Scottish medical journal*, 40(1), 16-18.
- Mjølsnes, R., Arnason, A., Østhagen, T., Raastad, T., e Bahr, R. (2004). A 10-week randomized trial comparing eccentric vs. concentric hamstring strength training in well-trained soccer players. *Scandinavian journal of medicine e science in sports*, 14(5), 311-317.
- Moritani, T. (1979). Neural factors versus hypertrophy in the time course of muscle strength gain. *American journal of physical medicine*, 58(3), 115-130.
- Orchard, J., Steet, E., Walker, C., Ibrahim, A., Rigney, L., e Houang, M. (2001). Hamstring muscle strain injury caused by isokinetic testing. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 11(4), 274-276.
- Petersen, J., Thorborg, K., Nielsen, M. B., Budtz-Jørgensen, E., e Hölmich, P. (2011). Preventive effect of eccentric training on acute hamstring injuries in men's soccer: a cluster-randomized controlled trial. *The American journal of sports medicine*, 39(11), 2296-2303.
- Proske, U., e Morgan, D. L. (2001). Muscle damage from eccentric exercise: mechanism, mechanical signs, adaptation and clinical applications. *The Journal of physiology*, 537(2), 333-345.
- Van der Horst, N., Smits, D. W., Petersen, J., Goedhart, E. A., e Backx, F. J. (2015). The preventive effect of the nordic hamstring exercise on hamstring injuries in amateur soccer players: a randomized controlled trial. *The American journal of sports medicine*, 43(6), 1316-1323.
- Van Mechelen, W., Hlobil, H., e Kemper, H. C. (1992). Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. *Sports medicine*, 14(2), 82-99.
- Woods, C., Hawkins, R. D., Maltby, S., Hulse, M., Thomas, A., e Hodson, A. (2004). Football Association Medical Research Programme. The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football--analysis of hamstring injuries. *Br J Sports Med*, 38(1), 36-41.
- Worrell, T. W., Perrin, D. H., e Denegar, C. R. (1989). The influence of hip position on quadriceps and hamstring peak torque and reciprocal muscle group ratio values. *Journal of Orthopaedic e Sports Physical Therapy*, 11(3), 104-107.