

**FACULDADES SÃO JOSÉ
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

JEREMIAS LOPES DA SILVA

**A EFETIVIDADE DO ALONGAMENTO NA REDUÇÃO DO RISCO DE
LESÕES: UM ESTUDO DE REVISÃO**

Rio de Janeiro

2022

A EFETIVIDADE DO ALONGAMENTO NA REDUÇÃO DO RISCO DE LESÕES: UM ESTUDO DE REVISÃO
THE EFFECTIVENESS OF STRETCHING IN REDUCING INJURY RISK: A REVIEW STUDY

Jeremias Lopes das Silva

Graduando em Educação Física pelas Faculdades São José

Gabriel Paz

Prof. Orientador

RESUMO

Este estudo teve por objetivo verificar a efetividade do alongamento na redução do risco de lesões, o que se faz através de um estudo de revisão. A prática do alongamento pode modificar a vida de um atleta, maximizando o aprendizado e melhorando seu desempenho. Pode-se constatar inúmeros benefícios na prática do alongamento, tais como amplificação do relaxamento mental e físico, o desenvolvimento da consciência do corpo humano, a redução da tensão da musculatura. Alguns estudos corroboram com a hipótese de que a prática do alongamento e do fortalecimento neuromuscular contribui para a prevenção de lesões. Por ser o tema de grande relevância para os profissionais de Educação Física realizou-se este estudo, concluindo que o alongamento é de fato efetivo na redução do risco de lesões.

Palavras-chave: Alongamento. Fortalecimento neuromuscular. Prevenção. Lesões.

ABSTRACT

This study aimed to verify the effectiveness of stretching in reducing the risk of injuries, which is done through a review study. The practice of stretching can change an athlete's life, maximizing learning and improving performance. One can see numerous benefits in the practice of stretching, such as amplification of mental and physical relaxation, the development of awareness of the human body, the reduction of muscle tension. Some studies support the hypothesis that the practice of stretching and neuromuscular strengthening contributes to injury prevention. Because it is a topic of great relevance for Physical Education professionals, this study was carried out, concluding that stretching is indeed effective in reducing the risk of injuries.

Keywords: Stretching. Neuromuscular strengthening. Prevention. injuries.

INTRODUÇÃO

Constata-se que a preocupação com a preparação física é um tema que está em destaque na sociedade. Pessoas procuram cada vez mais academias e práticas desportivas individuais ou coletivas, atletas buscam treinos inovadores com o intuito de atingirem melhores índices. De acordo com o site Jovem Pan (2022), em abril de 2021 as academias tiveram um aumento em seu faturamento de 176%. Além desse universo, outro público coloca, historicamente, a atividade física como algo de extrema importância no dia a dia: os atletas, tendo em vista que a preparação física, para estes, está atrelada a conceitos importantes, como disciplina, abnegação e superação, além do desempenho eficiente da própria profissão.

Observa-se que as lesões estão presentes no dia a dia de alguns praticantes de atividades físicas, principalmente atletas, tendo em vista que as atividades físicas fazem parte da rotina desses. Sabe-se que para que um atleta não se lesione, ou pelo menos para minimizar essa possibilidade, há uma preparação física antes e depois dos treinamentos. Ademais, uma das estratégias utilizadas nessa preparação são os alongamentos e o fortalecimento neuromuscular, pois possuem uma relação direta com a prevenção de lesões.

Assim, é oportuno problematizar o seguinte: será que essas lesões que acompanham os atletas e praticantes de atividades físicas estão ligadas a uma negligência quanto a essa preparação física que contempla, dentre outras atividades o alongamento e o fortalecimento neuromuscular? Em outras palavras: será que as lesões neuromusculares que ocorrem com os atletas e praticantes de atividades físicas são devidas à ausência, total ou parcial, do alongamento e do fortalecimento neuromuscular?

Dentro do que foi questionado, esse estudo tem por objetivo verificar a efetividade do alongamento na redução do risco de lesões, o que se faz através de um estudo de revisão.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ALONGAMENTO

O alongamento pode ser conceituado como uma forma de se buscar uma maior flexibilidade, a qual é definida como o aumento da amplitude de movimento realizada pelo sistema músculo-esquelético (GURGEL, 2001, p. 33). Essa flexibilidade é extremamente importante para o dia a dia das pessoas, tendo em vista que está ligada a motricidade do ser humano, haja vista que, quando a pessoa reduz sua flexibilidade há uma perda da capacidade de realizar amplos movimentos (ÁGORA, 2011, p. 101). “E essa perda funcional de amplitude do movimento (AM) afasta as margens de segurança durante os exercícios físicos, tornando frequentes as reclamações de dor musculoesquelética nas atividades diárias” (JUNIOR, 2004, p. 50).

Existem basicamente três métodos de alongamento para desenvolver a flexibilidade: o alongamento passivo, o ativo e a facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP). Apesar de o método FNP ser o mais eficaz, o alongamento estático é o mais utilizado, pois é o método mais seguro, simples e com menor risco de lesão (2). No método estático, o membro é mantido em posição estacionária em seu maior comprimento possível por um período de 15 a 60 segundos (1). De acordo com Bandy (3) o procedimento deve ser realizado de forma lenta e gradual para evitar a resposta neurológica do reflexo do estiramento e estimular a atividade dos órgãos tendinosos de Golgi. (FISIOTER MOV, 2009, p. 336).

Pode-se observar que o tipo de alongamento é realizado em cima do objetivo que o indivíduo tem e com o grau de flexibilidade que possui. De acordo com Bagrichevsky (2008, apud SOUZA 2016) existem várias formas de realizar os alongamentos, as mais comuns são: o alongamento ativo, o qual é feito pelo próprio indivíduo que está executando, não havendo interferência externa; além desse, temos o alongamento passivo, que consiste na realização por agentes externos, ou seja, não há a ajuda do indivíduo que está recebendo o alongamento ou contração ativa e por fim, a facilitação neuromuscular proprioceptiva oriunda de um processo cronológico, começando com um alongamento passivo estático, posteriormente uma contração isométrica e por fim outro alongamento assistido com uma amplitude ainda maior que o primeiro.

2.1.1 Alongamento passivo

O alongamento passivo, segundo Siqueira (2012, apud SOUZA, 2016), é realizado com mais de uma pessoa, seja em dupla ou em grupo e com a presença de um profissional de educação física para acompanhar a correta execução dos movimentos no intuito de prevenir lesões. Observa-se que esse alongamento é realizado por uma influência externa, a qual coloca a musculatura em tensão e o indivíduo mantém a musculatura relaxada. É importante frisar que esse tipo de alongamento deve ser realizado de forma gradual, ou seja, aumentando aos poucos, até que o indivíduo chegue no tensionamento muscular e *a posteriori* alcance o ganho de amplitude e conseqüentemente flexibilidade, tendo em vista que o exercício possa permitir maiores ganhos que o corpo humano está acostumado.

Figura 1 - Alongamento passivo



Fonte: INSTITUTOFOLHAVERDE.COM (2021)

2.1.2 Alongamento ativo

De acordo com Siqueira (2012, apud SOUZA, 2016), esse tipo de alongamento é o mais utilizado nas academias atualmente, tendo em vista sua fácil execução, a qual não depende de fatores externos e promove o ganho de amplitude para aqueles que a desejam em algum tratamento. Utilizando-se somente da musculatura do próprio corpo do indivíduo, usando-se uma parte do corpo para alongar a outra desejada. Essa contração tem por consequência um relaxamento da musculatura alongada. Pode-se observar que esse tipo de alongamento apresenta ainda duas subdivisões, a Ativo Passivo, que consiste na execução do movimento pelo paciente até onde ele consegue e posteriormente um profissional termina de realizar. E por

fim a Ativo Assistido, que consiste na execução do movimento realizado por um profissional no indivíduo e esse termina o alongamento buscando a amplitude máxima.

Figura 2 - Alongamento ativo



Fonte: PAINEL (2021)

2.1.3 Alongamento dinâmico

Segundo Siqueira (2012, apud SOUZA, 2016), o alongamento dinâmico consiste na utilização de movimentos livres, ou seja, o indivíduo realizará movimentos buscando aumentar a amplitude desse. Ademais, observa-se uma certa semelhança com o alongamento balístico, entretanto há um aumento gradativo na amplitude do movimento, ultrapassando aos poucos os limites do corpo. Em virtude disso, esse alongamento deve ser feito de forma lenta, para que o corpo possa se acostumar com a nova amplitude conquistada.

Figura 3 – Alongamento dinâmico



Fonte: VANILDOLEITE (2021)

2.1.4 Alongamento balístico

De acordo com Siqueira (2012, apud SOUZA, 2016) esse tipo de alongamento está em desuso, nem atleta, nem pessoas comuns estão o realizando, tendo em vista a facilidade de adquirir lesões em virtude da falta de acompanhamento de um profissional em sua execução. Sua prática é marcada por movimentos rápidos de idas e vindas, com o corpo na posição que se deseja alongar. Entretanto, essa rápida movimentação de ida e vinda é o que acaba gerando as lesões, pois o músculo não fica no tempo correto para que possa adquirir uma amplitude adequada ou excede o limite do corpo, o que pode causar um tensionamento.

Figura 4 – Alongamento balístico



Fonte: RAINBOWBALL ESTÚDIO (2021)

2.1.4 Alongamento estático

Por fim, o alongamento estático é o mais utilizado atualmente, segundo Siqueira (2012, apud SOUZA, 2016), tendo em vista as vantagens que apresenta tanto no ramo esportivo, quanto em atividades físicas comuns ou até em tratamentos, uma vez que apresenta consideráveis ganhos de amplitude. É uma prática que coloca a musculatura que está sendo alongada sob tensão, quando essa começa a relaxar a sensação de tensão aumenta e assim o músculo passa a adquirir a amplitude desejada. Além disso, esse tipo de alongamento possui uma baixa taxa de lesões em sua execução.

Figura 5 – Alongamento estático



Fonte: BODYNUTRI.IND.BR (2021)

2.2 BENEFÍCIOS E PRECAUÇÕES NA UTILIZAÇÃO DO ALONGAMENTO ANTES E DEPOIS DOS EXERCÍCIOS FÍSICOS

Observa-se que a prática do alongamento pode modificar a vida de um atleta, maximizando o aprendizado e melhorando seu desempenho. Pode-se constatar inúmeros benefícios na prática do alongamento, tais como amplificação do relaxamento mental e físico, o desenvolvimento da consciência do corpo humano, a redução da tensão da musculatura. (ALTER, 1999, apud ARAÚJO et al., 2018).

De acordo com Geoffroy (2001, apud ARAÚJO et al., 2018), a prática do alongamento é extremamente importante, tendo em vista que prepara a musculatura, acelera a recuperação, previne problemas musculares, articulares, tendinosos e circulatórios, além de melhorar a flexibilidade, diminuir o stress, promove o bem-estar e melhora o desempenho e a consciência corporal.

O alongamento estático ativo é utilizado no intuito de ativar as fibras musculares que estão enrijecidas, seja por estar sedentário ou pelo frio. Além disso, observa-se a importância do alongamento após as atividades físicas para eliminar os catabólitos criados.

Quando o corpo está sujeito a um esforço intenso, o organismo vê-se obrigado a recorrer à produção de ácido láctico a partir das reservas de glicose. Esta é uma reação natural do metabolismo. No entanto, quando em excesso, esse ácido faz com que os músculos fiquem cansados e doridos. De modo a evitar esta situação aconselha-se uma sessão de alongamentos. Este gesto simples, e muitas vezes esquecido, ajuda a repor a normal produção de ácido láctico a nível muscular (BEM ESTARE DESPORTO, 2009; p. 01).

Alguns pontos devem ser levados em consideração na prática do alongamento, tais como: realizar uma respiração natural; o tempo em cada posição deve ser de 20 segundos; a musculatura

deve ser alongada de forma lenta e gradual; não realizar balanceios, pois faz com que o músculo fique encurtado; só sair da posição até a sensação de tensão passar e se não passar retornar a posição normal; e ficar em uma posição confortável (GARCIA, 2008, p. 9).

2.3 FORTALECIMENTO

Os exercícios de fortalecimento muscular são fundamentais para aumentar a massa magra do corpo e adquirir mais força. Nota-se que, dentre os exercícios os com pesos são os mais eficientes para ganhar resistência e melhorar a densidade óssea (SILVA; CAPELASSO, 2020, p. 9).

Os músculos são estruturas individualizadas que cruzam uma ou mais articulações. Pela sua contração, são capazes de transmitir-lhes movimento. Este, por sua vez, é efetuado por células especializadas, denominadas fibras musculares. As fibras, sobretudo, são controladas pelo nosso sistema nervoso. Os músculos são capazes de transformar energia química em energia mecânica(PALMIERI; 2020; p. 01).

Observa-se que para o atleta há muitos riscos e muitas atividades intensas, fazendo com que haja uma probabilidade maior de adquirir contusões, isso torna ainda mais importante a prática do fortalecimento e uma maior preocupação e cuidados para não adquiri-las.

O fortalecimento muscular se dá a partir de exercícios (isotônicos, isométricos ou excêntricos) em que as proteínas musculares interagem entre si, gerando, deste modo, a contração muscular. Essa atividade consiste basicamente em definir e enrijecer os músculos. Esse processo, primordialmente, está associado a certa hipertrofia, independente se muita ou pouca. Afinal, fortalecer não significa necessariamente aumentar o volume do músculo (PALMIERI, 2020, p. 01).

2.4 LESÕES

“As lesões são compreendidas como micro rompimentos dos tecidos musculares ou anomalias nas estruturas tendinosas e ligamentosas, em graus diferentes de acometimento e

necessidade de recuperação” (SILVA et al, 2020, p. 6). Ademais, observasse que a ocorrência das lesões tem como motivo a inadequada ou excessiva movimentação das musculaturas, articulações ou tendões, uma vez que ultrapassa os limites biomecânicos e fisiológicos do corpo.

De acordo com a perspectiva biomecânica, um músculo é lesionado quando não consegue dissipar, transferir ou absorver, o excesso de energia recebida. Energia é a habilidade de desempenhar trabalho que um corpo possui em virtude de sua posição ou movimento (ZAJAC et al, 2020, apud, SILVA, 2019, p. 27).

Durante as atividades esportivas, diversos tipos de força (muscular, inercial, de impacto, entre outras) atuam sobre os segmentos corporais gerando movimento ou alterando a sua posição. Dessa forma certa quantidade de energia é transferida para o corpo e flui através de seus segmentos, o que o caracteriza como uma cadeia cinética. A quantidade de energia que atinge uma estrutura, e não a força por si mesma, é, dentro da perspectiva biomecânica, a principal causa de lesão (FONSECA et al., 2007, apud, SILVA, 2019, p. 27).

“As lesões mais recorrentes nas práticas são: a entorse; a distensão; o estiramento; a luxação; a contusão; os hematomas; a fratura e a tendinite” (SILVA et al, 2020, p. 6). Nota-se que a incidência de lesões pode ser oriunda de alguns exercícios.

Em virtude disso, percebe-se que quem mais sofre com tudo isso são as seguintes partes do corpo: ombro, coluna, lombar, mão, punho, pé, tornozelo, panturrilha, a musculatura da coxa, a perna como um todo (COLOMBO et al, 2020, p. 7).

2.4.1 Grau de lesões musculares

“Grau 1: é a lesão muscular que envolve a ruptura de poucas fibras musculares. Menos de 5% das fibras totais do músculo são afetadas, e o inchaço é mínimo. O desconforto é pequeno e ocorre principalmente quando o músculo é contraído ou alongado. Não há perda de função” (HOLLANDA, 2020, p. 1).

Grau 2: As lesões de segundo grau envolvem um rompimento maior de fibras musculares, podendo afetar de 5 a 50% do músculo lesionado. O edema (inchaço) é maior e a capacidade de contração fica muito afetada. Além de não conseguir movimentar adequadamente o músculo, a dor é mais intensa que na lesão muscular de Grau 1 (HOLLANDA, 2020, p. 1).

“Grau 3: há uma ruptura total do músculo, com grande parte das fibras sendo afetada. Há uma perda completa da função muscular, com grande hemorragia e edema. A dor é praticamente constante e o tratamento muitas vezes é cirúrgico” (HOLLANDA, 2020, p. 1).

2.4.2 Tipos de lesões musculares

2.4.2.1 Estiramento muscular

Esse é um tipo de lesão de grau 1 e não há o rompimento de muitas fibras musculares, cerca de 5% dessas são afetadas, sendo assim, na maioria das vezes não há a ocorrência de hematomas. O que realmente ocorre é um excessivo alongamento das fibras, o que causa um desconforto o qual pode piorar com o esforço. Ademais, o que causa o estiramento é a falta de alongamento e aquecimento e uma prática excessiva de atividades físicas (HOLLANDA, 2020).

Figura 9 – Estiramento muscular



Fonte: PLACIDOANDRADE.COM (2021)

2.4.2.2 Distensão muscular

Esse tipo de lesão é muito parecida com o estiramento, ou seja, ocasionado por um exagerado alongamento das fibras musculares. No entanto, o que difere do estiramento é que a distensão apresenta um rompimento maior das fibras musculares. Em virtude disso, a distensão pode ser de 1º, 2º ou 3º grau, mas a mais comum é a de 2º grau, a qual apresenta o rompimento de até 50% das fibras. Observa-se que o que mais causa a distensão muscular é o uso exagerado

do músculo, sua contração exagerada e seu mau uso. Além disso, a ausência da técnica na prática de alguns esportes também pode causar a distensão. Ademais, assim como o estiramento, a distensão pode ser oriunda da falta de aquecimento, alongamento e da fadiga muscular. Percebe-se também que o rápido aumento da intensidade de um exercício, como por exemplo, corredores iniciantes que querem correr uma distância que não estão acostumados, pode ocasionar em uma distensão muscular (HOLLANDA, 2020).

Figura 10 – Distensão muscular



Fonte: SOBREBALLETCCLASSICO.BLOGSPOT (2021)

2.4.2.3 Contusão Muscular

Esse tipo de lesão é ocasionado pelo choque de alguém ou algum objeto sobre a musculatura. Pode ser considerada como leve, moderada ou grave, dependendo da intensidade do choque e do período de recuperação. Percebe-se que quando a contusão é avaliada como leve, pode ou não haver um edema, além disso a dor em pouco tempo melhora. Já nos casos nos quais as lesões são tidas como moderadas e severas, a dor é maior e há a presença de sangue nos tecidos anexos a musculatura, o que causa um grande hematoma e edema (HOLLANDA, 2020).

3. METODOLOGIA

Com a finalidade de alcançar os objetivos propostos foi utilizada uma pesquisa exploratória de cunho bibliográfico e de abordagem qualitativa. Para tanto foram utilizados autores como: Kaneda *et al.* (2020), Alexander *et al.* (2020), Gonzalez *et al.* (2021), dentre outros.

Inicialmente foi feita uma busca da bibliografia condizente com o tema. O segundo momento foi caracterizado pela leitura e seleção da bibliografia que efetivamente foi utilizada no decorrer da investigação e realização de fichamento dos textos e destaque das palavras. Em seguida, buscou-se a coleta de dados e por fim a análise dos dados coletados à luz do referencial teórico abordado.

Segundo Severino (2007, p. 49) o estudo deve seguir passos que, crescentes em complexidade, oferecem um método de leitura analítica que favorecem a compreensão e interpretação crítica dos textos. Para isso, é necessário preparar o texto, identificando sua estrutura (análise textual), compreender o tema central e as ideias secundárias (análise temática), interpretar o texto em relação à vida e obra do autor e também em seu contexto cultural, histórico, teórico (análise interpretativa), discutir o texto (problematização) e reelaborar a mensagem com reflexão pessoal (síntese).

Foram pesquisados artigos na internet em sites como Scielo, Periodicos Iespe, Pubmed e outros, utilizando-se as palavras-chave: alongamento dinâmico – treinamento de força – desempenho – força.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para compor a parte de resultados e discussão foram revisados cinco artigos, os quais encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 – Artigos revisados

Autores e ano	Revista	Amostra	Protocolos	Resultados	Conclusão
Iwata, M. <i>et al</i> (2019)	Sports Sci Med	24 indivíduos	O DS consistiu em dez séries de 30 segundos de 15 repetições de extensão e relaxamento dos isquiotibiais.	A ADM aumentou significativamente (intervalo, 7%-10%) imediatamente após o DS, e o aumento foi sustentado por 90 min. PT no início da dor também aumentou imediatamente em 10%, mas retornou à linha de base em 30 min. A rigidez passiva diminuiu significativamente (intervalo, 7,9%-16,7%) imediatamente após DS, e a diminuição foi sustentada por 90 min.	Quando realizado antes do exercício, o DS é benéfico para os músculos isquiotibiais em termos de aumento da flexibilidade e redução da rigidez.
Pádua <i>et al.</i> (2019)	Medicina (Kaunas)	28 jogadores de basquete	Todos os participantes realizaram 7 minutos de corrida. O grupo CWU realizou uma postura unipodal descalço com os olhos fechados, posição de antebraço em prancha e alongamento de tríceps sural. Os participantes do GWU realizaram o manuseio da bola andando e a estabilidade do core usando uma bola suíça. Ambas as rotinas WU foram realizadas 3 vezes por semana durante 10 semanas	Os participantes do grupo experimental melhoraram significativamente na amplitude de movimento (ADM) no tornozelo direito e esquerdo e no deslocamento do centro de pressão (CoP). O grupo controle não apresentou alterações na dorsiflexão do tornozelo e redução significativa em todos os parâmetros do equilíbrio corporal.	Uma rotina de aquecimento combinado de 8 minutos por 10 semanas melhora a ADM de dorsiflexão do tornozelo e o deslocamento do CoP que desempenha um papel fundamental na prevenção de lesões no tornozelo em jogadores de basquete.
Azuma e Someya (2020)	Scand J Med Sci Sports	134 jogadores ensino médio	1 grupo fez alongamento por 1 semana Outro grupo não fez	As lesões foram significativamente menores com a intervenção durante o período de observação de 40 semanas ($P < 0,01$), mas não durante o período de	Exercícios de alongamento instruídos, projetados pessoalmente por fisioterapeutas para tratar a rigidez muscular, melhoraram

				intervenção de 12 semanas (P = 0,44).	a amplitude de movimento e a flexibilidade do tronco, com um efeito positivo na taxa de lesões em jogadores de futebol masculinos do ensino médio, especialmente para lesões por distúrbio sem contato durante o treinamento.
Gonzalez <i>et al.</i> (2021)	Sports Med Phys Fitness	40 estudos primários	Intervenções baseadas em força excêntrica, isquiotibiais nórdicos, treinamento proprioceptivo, alongamento, FIFA11 e programas combinados.	Três estudos mostraram que os programas de treinamento com base excêntrica foram eficazes; dezessete estudos relataram que os programas nórdicos baseados em isquiotibiais eram eficazes; três estudos observaram que intervenções baseadas em treinamento de estabilidade foram eficazes; dois estudos indicaram que a flexibilidade foi efetiva; três estudos afirmaram que os programas baseados no FIFA11+ eram eficazes; e dois estudos relataram que os programas combinados foram eficazes.	O exercício é uma estratégia fundamental para reduzir a incidência de lesões dos isquiotibiais, sendo programas baseados em força excêntrica principalmente por meio de exercícios nórdicos de isquiotibiais, e no treinamento de estabilidade, aqueles programas que relataram maior eficácia.
Kaneda <i>et al.</i> (2020)	Sports Sci Med	17 homens jovens	O uso do fio dental envolveu torção passiva e movimento ativo usando uma faixa de fio dental (Sanctband COMPRE Floss Blueberry, Sanct Japan Co., Ltd.). O DS foi realizado por 4 minutos em séries de 30 segundos compostas por 15 repetições de 2 segundos de alongamento.	O uso do fio dental produziu melhorias 2,1 vezes maiores no teste passivo de KE (3,8°, 4,5%, p = 0,03) e produziu melhorias significativas na contração excêntrica máxima de extensão do joelho (29,9% do peso corporal, 13,8%, p = 0,02) do que DS.	O uso do fio dental nos músculos isquiotibiais é mais benéfico do que o DS no que diz respeito ao aumento da ADM e do esforço muscular.

Fonte: Elaborada pelo Autor (2022)

Gonzalez *et al.* (2021) realizaram uma revisão abrangente através dos bancos de dados onde três estudos mostraram que os programas de treinamento com base excêntrica foram

eficazes; dezessete estudos relataram que os programas nórdicos baseados em isquiotibiais eram eficazes; três estudos observaram que intervenções baseadas em treinamento de estabilidade foram eficazes; dois estudos indicaram que a flexibilidade foi efetiva; três estudos afirmaram que os programas baseados no FIFA11+ eram eficazes; e dois estudos relataram que os programas combinados foram eficazes.

Ao final os autores concluíram que o exercício é uma estratégia fundamental para reduzir a incidência de lesões dos isquiotibiais, sendo programas baseados em força excêntrica principalmente por meio de exercícios nórdicos de isquiotibiais, e no treinamento de estabilidade, relataram maior eficácia (GONZALEZ *et al.*, 2021).

Estudo realizado por Kaneda *et al.* (2021) examinou os efeitos do **fio dental** na função dos músculos isquiotibiais em comparação com o alongamento dinâmico (DS). O estudo foi realizado com dezessete homens jovens saudáveis, os quais receberam fio dental, DS e intervenções de controle em ordem aleatória com pelo menos 1 semana de intervalo para eliminar a influência da intervenção anterior.

O uso do fio dental envolveu torção passiva e movimento ativo usando uma faixa de fio dental (Sanctband COMPRE Floss Blueberry, Sanct Japan Co., Ltd.). O DS foi realizado por 4 minutos em séries de 30 segundos compostas por 15 repetições de 2 segundos de alongamento. Foram medidos antes e após cada intervenção: teste de elevação da perna estendida (SLR), teste de extensão passiva do joelho (KE), torque passivo, rigidez passiva, comprimento do fascículo na cabeça longa do bíceps femoral como indicação da flexibilidade dos músculos isquiotibiais e contração isométrica de flexão do joelho, contração excêntrica máxima de extensão/flexão do joelho, taxa de desenvolvimento de força e atividade muscular (KANEDA *et al.*, 2021).

O uso do fio dental produziu melhorias significativas no teste SLR (diferença média nas alterações pós-intervenção entre as intervenções: 5,4°, alteração percentual do valor pré para o pós: 13,4%, $p = 0,004$), teste KE passivo (6,2°, 4,5%, $p < 0,001$), torque passivo na ADM final (3,8 Nm, 4,7%, $p = 0,03$) e contração excêntrica máxima de flexão do joelho (14,9% do peso corporal, 8,2%, $p = 0,03$) do que o controle. Além disso, o uso do fio dental produziu melhorias 2,1 vezes maiores no teste passivo de KE (3,8°, 4,5%, $p = 0,03$) e produziu melhorias significativas na contração excêntrica máxima de extensão do joelho (29,9% do peso corporal, 13,8%, $p = 0,02$) do que DS. Portanto, o uso do fio dental nos músculos isquiotibiais é mais

benéfico do que o DS no que diz respeito ao aumento da ADM e do esforço muscular (KANEDA *et al.*, 2021).

Azuma e Someya (2020) examinaram a prevalência de lesão após intervenção fisioterapêutica para rigidez muscular e prevenção de lesões em jogadores de futebol do sexo masculino do ensino médio. Foi realizado um ensaio clínico randomizado. Os participantes foram 124 jogadores de duas escolas de ensino médio que competiram em jogos de torneios nacionais de futebol realizados de abril de 2018 a março de 2019.

Os jogadores foram divididos aleatoriamente em intervenção (com uma intervenção de alongamento de 12 semanas por fisioterapeutas) e grupos controle (sem intervenção). Jogadores e treinadores forneceram informações escritas sobre lesões e treinos diários e horários de jogos; fisioterapeutas visitaram cada equipe semanalmente para coletar dados e revisar a documentação. A rigidez muscular e a incidência de lesões, número, tipo, localização, circunstâncias, situações, gravidade e conteúdo durante o período de intervenção de 12 semanas e um período de observação subsequente de 40 semanas foram comparados entre os grupos (AZUMA e SOMEYA, 2020).

As lesões foram significativamente menores com a intervenção durante o período de observação de 40 semanas ($P < 0,01$), mas não durante o período de intervenção de 12 semanas ($P = 0,44$). Os tipos de lesão incluíram principalmente distúrbios, lesões sem contato, membros inferiores/tronco e lesões musculares/tendinosas. Interações significativas foram observadas para todos os itens de medição do teste de estanqueidade. O grupo de intervenção mostrou melhorias significativas na distância calcânhar-nádega e nos ângulos de elevação da perna reta e rotação do quadril (pré-intervenção < 12 semanas < 52 semanas), bem como melhorias significativas nos ângulos de dorsiflexão do tornozelo em 12 e 52 semanas (em relação a valores pré-intervenção). Exercícios de alongamento instruídos, projetados pessoalmente por fisioterapeutas para tratar a rigidez muscular, melhoraram a amplitude de movimento e a flexibilidade do tronco, com um efeito positivo na taxa de lesões em jogadores de futebol masculinos do ensino médio, especialmente para lesões por distúrbio sem contato durante o treinamento (AZUMA e SOMEYA, 2020).

Estudo realizado por Pádua *et al.* (2019) investigou os efeitos do aquecimento geral e combinado na amplitude de movimento (ADM) e equilíbrio de lesões no tornozelo em jovens jogadoras de basquete. Uma amostra de 28 jovens jogadoras de basquete foram alocadas

aleatoriamente para o grupo de controle de aquecimento global (GWU) (n = 11) ou grupo experimental de aquecimento combinado (CWU) (n = 17). Todos os participantes realizaram 7 minutos de corrida.

O grupo CWU realizou uma postura unipodal descalço com os olhos fechados, posição de antebraço em prancha e alongamento de tríceps sural. Os participantes do GWU realizaram o manuseio da bola andando e a estabilidade do core usando uma bola suíça. Ambas as rotinas WU foram realizadas 3 vezes por semana durante 10 semanas. As medidas de resultado foram a plataforma estabilométrica e o teste de estocada de dorsiflexão (PÁDUA *et al.*, 2019).

Ao final constataram que vinte e oito jovens jogadoras de basquete completaram o estudo. Os participantes do grupo experimental melhoraram significativamente na amplitude de movimento (ADM) no tornozelo direito e esquerdo e no deslocamento do centro de pressão (CoP). O grupo controle não apresentou alterações na dorsiflexão do tornozelo e redução significativa em todos os parâmetros do equilíbrio corporal (PÁDUA *et al.*, 2019).

Assim, conclui-se que uma rotina de aquecimento combinado de 8 minutos por 10 semanas melhora a ADM de dorsiflexão do tornozelo e o deslocamento do CoP que desempenha um papel fundamental na prevenção de lesões no tornozelo em jogadores de basquete. Mais estudos são fortemente necessários para verificar nossos achados (PÁDUA *et al.*, 2019).

Iwata *et al.* (2019) realizaram um estudo com a hipótese de que o alongamento dinâmico (DS) é frequentemente realizado durante o aquecimento para ajudar a evitar lesões nos músculos isquiotibiais, aumentar a flexibilidade das articulações e otimizar o desempenho. Examinamos os efeitos do DS dos músculos isquiotibiais na amplitude de movimento passiva da extensão do joelho (ADM), torque passivo (TP) no início da dor (como medida de tolerância ao alongamento) e rigidez passiva da unidade músculo-tendínea ao longo um período prolongado após o alongamento.

Vinte e quatro indivíduos saudáveis participaram do estudo, com 12 em cada grupo experimental e controle. O alongamento foi realizado e as medidas foram registradas em um dinamômetro isocinético pré-intervenção e aos 0, 15, 30, 45, 60, 75 e 90 min pós-intervenção. O DS consistiu em dez séries de 30 segundos de 15 repetições de extensão e relaxamento dos isquiotibiais (IWATA *et al.*, 2019).

A ADM aumentou significativamente (intervalo, 7%-10%) imediatamente após o DS, e o aumento foi sustentado por 90 min. PT no início da dor também aumentou imediatamente em

10%, mas retornou à linha de base em 30 min. A rigidez passiva diminuiu significativamente (intervalo, 7,9%-16,7%) imediatamente após DS, e a diminuição foi sustentada por 90 min. Os valores pós-DS foram normalizados para os valores pré-DS para os respectivos desfechos em ambos os grupos. A ADM foi significativamente maior (intervalo, 7,4%-10%) e a rigidez passiva foi significativamente menor (intervalo, 5,4%-14,9%) no grupo experimental em relação ao grupo controle em todos os momentos. Os valores normalizados de PT no início da dor foram significativamente maiores no grupo experimental em 0-15 min do que nos controles, mas as diferenças foram menores em 30-45 min e não significativas depois (IWATA *et al.*, 2019).

Ao final concluíram que o DS aumenta a ADM e diminui a rigidez passiva de forma sustentada, e aumenta o PT no início da dor por um período mais curto. No geral, nossos resultados indicam que, quando realizado antes do exercício, o DS é benéfico para os músculos isquiotibiais em termos de aumento da flexibilidade e redução da rigidez (IWATA *et al.*, 2019).

Diante do que foi visto nos estudos expostos neste tópico fica evidenciado que o alongamento colabora para que haja uma diminuição nas lesões.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve por objetivo verificar a efetividade do alongamento na redução do risco de lesões. O referencial teórico pesquisado demonstrou que o alongamento no treinamento de força é feito, sobretudo, para prevenir futuras lesões, assim, o alongamento é benéfico porque mantém e melhora a flexibilidade dos tendões e articulações. Ele reduz a tensão muscular e relaxa o corpo. Previne lesões reduzindo a tensão muscular e prepara o músculo para ser usado em qualquer atividade física.

Com isso conclui-se pela importância do treinamento de força para a prevenção de lesões.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Paulo Henrique Foppa; BARANDALIZE, Danielle Barandalize; RIBAS, Danieli Isabel Romanovitch; GALLON, Daniela; DE MACEDO, Ana Carolina Brandt; GOMES, Anna Raquel Silveira. **Alongamento Muscular: Suas Implicações na Performance e na Prevenção de Lesões**. *Fisioter. Mov.*, Curitiba, v. 22, n. 3, jul./set. 2009, p. 335-343.

ARAÚJO, Janaína Parreira de; SILVA, Luiz Alison da; HUMBERTO, Túlio. **A Utilização do Alongamento Antes e Depois do Exercício Físico: Benefícios e precauções na utilização do alongamento antes e depois dos exercícios físicos**. 2018. Disponível em: <www.doclpayer.com.br/16329764-A-utilizacao-do-alongamento-antes-e-depois-do-exercicio-fisico.html>. Acesso em: 9 nov. 2022.

AZUMA, N.; SOMEYA, F. **Injury prevention effects of stretching exercise intervention by physical therapists in male high school soccer players**. 2020. Disponível em: <www.ncbi.nlm.nih.gov/33463794/>. Acesso em: 05 nov. 2022.

BASTOS, Gabriel. **Fortalecimento Muscular na Corrida**. 2018. Disponível em: <www.souesportista.decathlon.com.br/fortalecimento-muscular-na-corrída/>. Acesso em: 8 nov. 2022.

GARCIA, Rafael Chieza Fortes. **A Influência da Prática do Alongamento Muscular na Prevenção de Lesões Durante a Atividade Física Militar**. 2008. Disponível em: <www.essex.ensino.br>. Acesso em: 8 nov. 2022.

GONZALEZ, J. R. *et al.* **Injury prevention of hamstring injuries through exercise interventions**. 2021. Disponível em: <www.ncbi.nlm.nih.gov/33480508/>. Acesso em: 05 nov. 2022.

GURGEL, Ana Carolina Pinheiro do Amaral Gurgel. **A importância do aquecimento e alongamento como métodos preventivos de lesões musculares**. Campinas, 2001. Disponível em: www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?view=000322494 . Acesso em: 8 nov.2022.

HOLLANDA, João. **Tipos de Lesões Musculares – Diferenças e Tratamento: Graus de Lesões Musculares**. 16/01/2020, p. 01.

IWATA, M. *et al.* **Dynamic Stretching Has Sustained Effects on Range of Motion and Passive Stiffness of the Hamstring Muscles**. 2019. Disponível em: <www.ncbi.nlm.nih.gov/30787647/>. Acesso em: 05 nov. 2022.

JOVEM PAN. **Entre abril de 2020 e 2021 espaços fitness tiveram aumento de 176% em faturamento**. 2021. Disponível em: <www.jovempan.com.br/programas/jornal-da-manha/entre-abril-de-2020-e-abril-de-2021-os-espacos-fitness-tiveram-um-aumento-de-176-em-faturamento.html>. Acesso em: 09 nov. 2022.

JUNIOR, Abdallah Achour. **Flexibilidade e Alongamento: Saúde e Bem-estar**. Barueri, SP: Manole, 2004, p. 50.

KANEDA, H. *et al.* **Effects of Tissue Flossing and Dynamic Stretching on Hamstring Muscles Function.** 2020. Disponível em: <www.pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33239941/>. Acesso em: 08 nov. 2022.

MEDIS. **Bem-estar e Desporto: A Importância dos Alongamentos Após os Exercícios.** 2021. Disponível em: <<https://www.medis.pt/mais-medis/bem-estar-e-desporto/a-importancia-dos-alongamentos-apos-o-exercicio/>>. Acesso em: 8 nov. 2022.

PÁDUA, E. *et al.* **Effectiveness of Warm-Up Routine on the Ankle Injuries Prevention in Young Female Basketball Players: A Randomized Controlled Trial.** 2019. Disponível em: <www.pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31623096/>. Acesso em: 05 nov. 2022.

SILVA, Fernanda Albuquerque; CAPELASSO, Caio Vanderlei Silveira. **Síndrome Dolorosa Femoropatelar em Praticantes de Treinamento Físico Militar: Como Prevenir.** 2020. Disponível em: <www.bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/7618/1/ART_FERNANDA_CAPELASSO_CFO.pdf>. Acesso em: 5 nov. 2022.

PALMIERI, Rafaela Palmieri. **O Fortalecimento Muscular no Processo de Definição: Fortalecimento, Hipertrofia e Tonificação Dentro do Processo de Definição Muscular.** 18/08/2020, p. 01. Disponível em: <https://revistapilates.com.br/o-fortalecimento-muscular-no-processo-de-definicao/>

SILVA, Matheus Henrique Freitas Silva; CAMELO, Emanuelle Santos Camelo; RODRIGUES, Gabriela Meira de Moura Rodrigues; MONTEIRO, Eliane Maria de Oliveira Monteiro. **O Treinamento Físico Militar (TFM): Benefícios e Incidência de Lesões.** Revista Liberum Accessum, 2020, p. 06.

SILVA, Breno Bastos. **A Importância do Fortalecimento Muscular na Prevenção de Lesões na Execução da Pista de Pentatlo Militar: Lesões por Esforço Muscular.** Resende, 2019, p. 27.

SOUZA, Marcos Alecrim de. **A Importância do Alongamento Físico.** 2016, p. 16.

ZIPPERER, Aline; BRUN, Gilson. **Efeitos do Alongamento Ativo e do Método Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva.** Ágora: R. Divulg. Cient., Mafra, v. 18, n. 1, 2011.