

**UniAGES
Centro Universitário
Bacharelado em Fisioterapia**

MARLUCIA CRUZ FARIAS

**APLICABILIDADE DOS EXERCÍCIOS DE FORÇA NA
PREVENÇÃO E REABILITAÇÃO DAS LESÕES
MUSCULARES GRAU I E II EM JOGADORES DE FUTEBOL
DE ELITE**

**Paripiranga
2021**

MARLUCIA CRUZ FARIAS

**APLICABILIDADE DOS EXERCÍCIOS DE FORÇA NA
PREVENÇÃO E REABILITAÇÃO DAS LESÕES
MUSCULARES GRAU I E II EM JOGADORES DE FUTEBOL
DE ELITE**

Monografia apresentada no curso de graduação do Centro Universitário AGES como um dos pré-requisitos para obtenção do título de bacharel em Fisioterapia.

Orientador: Prof. Me. Fábio Luiz Oliveira de Carvalho.

Paripiranga
2021

MARLUCIA CRUZ FARIAS

**APLICABILIDADE DOS EXERCÍCIOS DE FORÇA NA PREVENÇÃO E
REABILITAÇÃO DAS LESÕES MUSCULARES GRAU I E II EM
JOGADORES DE FUTEBOL DE ELITE**

Monografia apresentada como exigência parcial para obtenção do título de bacharel em Fisioterapia à Comissão Julgadora designada pela Coordenação de Trabalhos de Conclusão de Curso do UniAGES.

Paripiranga, 06 de julho de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Fábio Luiz Oliveira de Carvalho
UniAGES

Prof. Dalmo de Moura Costa
UniAGES

Prof. Igor Macedo Brandão
UniAGES

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ter sido meu refúgio e minha
fortaleza em todos os momentos da minha vida.
Ao meu pai, João Gualberto, cujo sonho era me ver graduada em Fisioterapia e não
mediu esforços para que eu alcançasse tal objetivo.
A minha mãe, Maria Helena, por todo apoio, orações e companheirismo.
Aos meus irmãos (as), Everton, Edson, Elealdo, Ediraldo, Miralda e Mirailza, por
sempre me motivarem durante esta minha jornada.
E a todos meus amigos (as) no qual tive a oportunidade de trocar conhecimentos e
experiências que contribuíram para o meu desenvolvimento pessoal e profissional.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter colocado em meu coração o dom de cuidar das pessoas através da Fisioterapia, agradeço por ter se mostrado tão presente em minha vida, me protegendo e me guiando em cada decisão tomada.

O meu pai, João Gualberto, pelas incansáveis noites que se disponibilizou a me levar e me buscar na universidade para que o meu sonho se realizasse. Nos dois sabemos o quão difícil foi essa trajetória. Agradeço a minha Mãe, Maria Helena, que sempre me inspirou com sua força e bondade no coração, também por todas as vezes que me incentivou a sempre buscar ser uma pessoa melhor.

Aos meus irmãos (as) Everton, Elealdo, Edson, Ediraldo, Mirailza e Miralda, por sempre acreditarem em meu sonho e sempre me apoiarem quando precisei de ajuda. Agradeço também aos meus sobrinhos, Taís, Edjúnior, Hellorrany, Eric, Luan, Igor Henrique, Natanael, Gabriel e Guilherme, no qual, sempre foram meu porto de alegria e de paz. Amo todos vocês família!

Agradeço aos meus amigos (as) Flávia Neves, pela amizade e parceria nos trabalhos acadêmicos. Carina carvalho, no qual foi minha dupla de laboratório no primeiro período de faculdade, além de uma grande amiga que vou levar para vida. A Lidiane dos Anjos e karollinne Andrade pelo companheirismo de sempre, vocês foram essenciais nesse processo. Ao meu grande amigo e republicano Rangel Fonseca, obrigada por me ensinar tanto sobre a vida, por servir de inspiração para mim, por cada conselho, por me passar tanta confiança. Agradeço ao meu grande amigo Wandson Silva, no qual tive o prazer de conhecer nesse percurso, meus mais sinceros obrigada, por sempre acreditar em mim e por contribuir de alguma forma para minha formação. Agradeço também a minha amiga, no qual a tenho como uma grande irmã, Thatiane Souza, obrigada por sempre está ao meu lado em cada momento da minha vida, saiba que sua amizade é uma dádiva para mim. Por fim, gostaria de agradecer a Devyson Gabriel, no qual tive a oportunidade de conhecer no finalzinho da graduação, e nos tornarmos grandes amigos, obrigada por compartilhar tanto conhecimento e pelas inúmeras vezes que se disponibilizou a me ajudar na construção dessa pesquisa. A todos os meus amigos (os) contem sempre comigo!

Ao Centro universitário AGES, pela oportunidade de cursar um ensino superior de excelência, proporcionando a realização de um grande sonho, que é o

título de Bacharel em Fisioterapia. Sem dúvidas o departamento de Fisioterapia é formado por excelentes professores, no qual exercem a docência com muita competência e dedicação.

Gostaria de agradecer a dois grandes professores e excelentes fisioterapeutas que conheci nessa trajetória, e hoje tenho como grandes mestres. Sem dúvidas, foram pessoas que mais me inspiram na construção dessa pesquisa: Elenilton Correia de Souza e Igor Borges. Meus maiores e mais sinceros agradecimentos aos dois, vocês foram e continuarão sendo uma forte inspiração para meu crescimento pessoal e profissional.

Não poderia deixar de agradecer aos grandes professores Tiago Zago, Giselle Dosea, Jandson Santos, Erika Santana e Maria Fernanda, por tanto conhecimento passado de uma forma tão segura e tão inspiradora.

Ao meu orientador, coordenador e professor, Fábio Luiz, no qual criei uma enorme admiração. Sua confiança e orientações durante toda a graduação foram capazes de me fazer trilhar por um caminho humanizado que sem dúvidas, contribuirá para o meu crescimento profissional.

Para aqueles que não foram lembrados ou citados, por favor, perdoem a injustiça do meu esquecimento. Presto aqui meus sinceros agradecimentos a todos vocês que de forma direta ou indireta contribuíram para realização desse trabalho e para minha formação.

Muito obrigada!

Quando prescrevemos um exercício não se trata apenas de um exercício; se trata de promover a mais poderosa resposta a nível molecular no corpo humano. Nosso objetivo é maximizar essa resposta para um fim específico.

Philip Glasgow

RESUMO

A adesão à prática do futebol tem aumentado significativamente entre povos e culturas diferentes. O futebol de elite é considerado um esporte de alto nível, no qual exige um excelente preparo físico dos atletas para que os mesmos suportem as exigências de condicionamento nas competições. Embora os atletas tenham uma equipe multiprofissional a seu favor no intuito de favorecer todo suporte ao seu condicionamento físico, os mesmos ficam suscetíveis a lesões no qual impactam diretamente na prática esportiva. As lesões musculares são consideradas as mais comuns no futebol profissional de elite, dependendo do grau da lesão o atleta fica impossibilitado de competir por um determinado período de tempo, e isso acaba sendo um grande problema para o mesmo, quanto para as organizações esportivas. A aplicabilidade dos exercícios de força muscular é considerada um meio pelo qual pode-se tratar as lesões musculares visando um processo de reabilitação mais eficaz e seguro para volta do atleta aos jogos, assim como, é um importante meio na prevenção destas lesões, amenizando ao máximo os riscos das mesmas acontecerem. Nesse sentido, a presente pesquisa teve como principal objetivo compreender a aplicação dos exercícios de força nas lesões musculares de grau I e II em jogadores de Futebol de Elite, e como objetivos específicos obtêm-se, descrever a anatomofisiologia do sistema muscular, classificar as lesões musculares, descrever os principais métodos de diagnósticos e avaliação cinético-funcional e compreender a importância destes exercícios para prevenção de lesão e re-lesão das lesões musculares no Futebol de Elite. Portanto, o presente estudo trata-se de uma revisão integrativa de literatura, no qual utilizou-se os seguintes descritores “lesão muscular”, “atuação fisioterapêutica”, “exercício”, “força muscular” e “treinamento excêntrico” em idiomas como português e inglês. A monografia foi realizada entre os meses de março e junho de 2021, visto que nesse período foi realizada uma pesquisa sistemática diante do tema do trabalho. Foram utilizados estudos publicados entre os anos de 2017 a 2021, sendo consultados em bases de dados como: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE/PubMed) e Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Physiotherapy Evidence Database (PEDRro). Em resultado, as literaturas apresentadas mostram uma gama de exercícios de força muscular que podem ser aplicados em atletas de futebol com lesão muscular grau I e II, principalmente a nível de isquiotibiais, quadríceps e adutores. Porém existem nas literaturas muitas controvérsias sobre qual melhor exercício de força a ser aplicado no início do tratamento após lesão. Dessa forma, percebe-se que os exercícios de força muscular são indispensáveis na reabilitação e prevenção das lesões musculares, principalmente se tratando de exercícios excêntricos. Por fim, a Fisioterapia Esportiva tem se mostrado eficaz nesse processo, juntamente com toda equipe interdisciplinar que juntos atuam em prol da saúde do atleta e conseqüentemente, seu alto rendimento esportivo.

PALAVRAS-CHAVE: Futebol. Lesão. Músculo. Fisioterapia. Força muscular.

ABSTRACT

Football's access to football has increased significantly among different peoples and cultures. Elite football is considered a high-level sport, in which it requires excellent physical preparation of athletes to support the conditioning requirements in competitions. Although athletes have a multidisciplinary team in their favor in order to favor all support to their physical conditioning, they are susceptible to injuries in which they directly impact sports practice. Muscle injuries are considered the most common in elite professional football, depending on the degree of injury the athlete is unable to compete for a certain period of time, and this ends up being a major problem for the same, as for sports organizations. The applicability of muscle strength exercises is considered a means by which muscle injuries can be treated in order to have a more effective and safe rehabilitation process to return the athlete to the games, as well as, it is an important means in the prevention of these injuries, alleviating the risks of these injuries to the maximum. In this sense, the main objective of this research was to understand the application of strength exercises in grade I and II muscle injuries in Elite Soccer players, and as specific objectives are obtained, describing the anatomophysiology of the muscular system, classifying muscle injuries, describing the main methods of diagnosis and kinetic-functional evaluation and understanding the importance of these exercises for injury prevention and re-injury of muscle injuries in Elite Soccer. Therefore, the present study is an integrative literature review, in which the following descriptors "muscle injury", "physical therapy", "exercise", "muscle strength" and "eccentric training" in languages such as Portuguese and English were used. The monograph was performed between March and June 2021, since during this period a systematic research was conducted on the theme of the work. Studies published between 2017 and 2021 were used, being consulted in databases such as: Latin American and Caribbean Literature on Health Sciences (LILACS), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE/PubMed) and Scientific Electronic Library Online (SciELO) and Physiotherapy Evidence Database (PEDRo). As a result, the literature presented shows a range of muscle strength exercises that can be applied in soccer athletes with grade I and II muscle injury, mainly at the level of hamstrings, quadriceps and adductors. However, there are many controversies in the literature about which best strength exercise should be applied at the beginning of treatment after injury. Thus, it is perceived that muscle strength exercises are indispensable in the rehabilitation and prevention of muscle injuries, especially when dealing with eccentric exercises. Finally, Sports Physiotherapy has proven effective in this process, together with all interdisciplinary teams that together work in favor of the athlete's health and consequently, their high sports performance.

KEYWORDS: Football. injury. muscle. physiotherapy. Muscle strength.

LISTAS

LISTA DE FIGURAS

1: Anatomia da fibra muscular.....	17
2: Imagem representativa das disposições das fibras musculares.....	17
3: Representação dos filamentos de miosina e actina.....	19
4: Arranjos dos filamentos grossos e finos.....	20
5: Graus das lesões musculares por estiramento.....	24
6: Avaliação por meio do dinamômetro isocinético.....	29
7: Representação das variações do SEBT.....	30
8: Variações do Functional Movement Screen (FMS).....	31
9: Exercícios excêntricos no terceiro dia pós lesão muscular.....	51
10: Flexão nórdica: a) atleta em posição inicial b) inclinação do tronco em direção ao solo.....	53
11: O exercício de adução de Copenhagen. (A) Posição inicial e final; (B) posição intermediária.....	54

LISTA DE TABELAS

1: Esquematização do processo de aquisição do corpus.....	41
2: Análítica para amostragem dos 14 estudos selecionados para os resultados e discussões.....	42-49

LISTA DE SIGLAS

ACh	Acetilcolina
ADM	Amplitude de Movimento
ATP	Adenosina Trifosfato
CA	Adução de Copenhagen
CBB	Com Balanço dos Braços
CIVM	Contração Isométrica Voluntária Máxima
CM	Centro de Massa
CODS	Teste de Mudança de Direção
EVA	Escala Visual Analógica da Dor
FMS	Functional Movement Screen
HCMJ	Santo Horizontal com Balanço do Braço
HSI	Distensão dos Isquiotibiais
LILACS	Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde
MEDLINE	Medical Literature Analysis and Retrieval System Online
MKV	Velocidade Máxima de Chute
PEDro	Physiotherapy Evidence Database
PRICE	Proteção, Repouso, Compressão, Elevação do Membro e Gelo
RST	Treinamento de Sprint Repetido
RTP	Retorno ao Jogo
SAPO	Software para Avaliação Postural
SBB	Sem o Balanço dos Braços
SciELO	Scientific Electronic Library Online
SEBT	Star Excursion Balance Test
TP	Pico de Torque

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 DESENVOLVIMENTO.....	16
2.1 Referencial Teórico.....	16
2.1.1 Anatomofisiologia do Sistema Muscular.....	16
2.1.2 Fisiologia da Contração Muscular.....	18
2.1.3 Classificação das Lesões Musculares.....	22
2.1.4 Tipos de Lesões Musculares.....	23
2.1.5 Métodos de Diagnóstico e Avaliação Cinético-Funcional.....	26
2.1.6 Relação Lesão x Posição.....	33
2.1.7 Prevenção e Reabilitação das Lesões Musculares Grau I e II.....	35
2.1.8 Critérios de Transição e de Retorno ao Esporte nas Lesões Musculares...38	
3 METODOLOGIA.....	40
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	42
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	56
REFERÊNCIAS.....	59

1 INTRODUÇÃO

As lesões musculares são caracterizadas por ser qualquer alteração que impacte ou proporcione um déficit na funcionalidade muscular, podendo ser de origem histoquímica ou morfológica. Anatomicamente, os músculos estriados esqueléticos são compostos por inúmeras células alongadas e multinucleadas capazes de gerar diversos tipos de contrações, sendo elas: isométricas, concêntricas, excêntricas e isotônicas. Dentre as principais funções dos músculos estriado esquelético se encontra: a movimentação, estabilidade e produção de calor, além de ter a capacidade de transformar energia química em energia mecânica. Fixado aos ossos do esqueleto e inervado pelo sistema nervoso somático, os músculos exercem papéis de suma importância no esporte, principalmente naqueles no qual exige uma maior demanda física. Sendo assim, as lesões musculares são consideradas comuns no futebol, incluindo o profissional/de elite, no qual os atletas recebem uma cobrança intensa para se ter um bom rendimento esportivo (MARGATO et al., 2020).

Dentre as suas classificações das lesões musculares, estão: Estiramento muscular, Contusão, Distensão e as Contraturas. Seus graus variam de severidade, sendo que o contexto a ser abordado engloba as lesões musculares I e II voltadas ao futebol de elite. Seu diagnóstico pode ocorrer através de exames de imagens, avaliação da flexibilidade passiva, presença de dor a palpação e através do CIVM (Contração Isométrica Voluntária Máxima). A avaliação fisioterapêutica é baseada em um diagnóstico cinético-funcional no qual o fisioterapeuta irá identificar quais as limitações que a determinada lesão está causando no paciente e qual a interferência dessas limitações no esporte praticado. Existem diversas maneiras de avaliação fisioterapeuta se tratando das lesões musculares, desde a fase aguda até a alta do paciente. Sendo assim é de suma importância que o atleta esteja com um diagnóstico clínico em mãos a base de exames de imagem, pois o que vai determinar o tratamento é justamente o tipo e o grau da lesão (MORAES et al., 2018).

Tendo em vista a modalidade esportiva a qual refere-se este estudo. O futebol é um esporte de contato físico intenso, movimentos bruscos, giros, aceleração e desaceleração, exigindo dos atletas algumas demandas físicas que são solicitadas em toda sua carreira, são elas: força, resistência, flexibilidade, agilidade e velocidade. Por exigir bastante da capacidade física, tais demandas quando administradas sem

um equilíbrio entre as exigências do desporto e a prática esportiva, os atletas acabam ficando suscetíveis a um maior índice de lesões (SILVA et al., 2019). Existe uma relação entre o índice de lesão em jogadores de futebol de acordo com a posição que o mesmo exerce no jogo, os atacantes são considerados os mais acometidos por lesão muscular, isso devido a sua habilidade de percorrer maior distância em maior velocidade máxima. Nesse sentido, é importante focar nas demandas físicas de maior exigência de acordo com a posição do atleta no jogo, para que possa amenizar ao máximo o risco de lesão ou re-lesão dos atletas (AFONSO et al., 2020).

Porém, no que se refere ao futebol profissional/Elite, há algumas lacunas acerca do papel das organizações esportivas. Acredita-se que o crescimento dessas organizações está totalmente ligado ao índice cada vez maior de lesões no futebol, incluindo as lesões musculares. Nas últimas décadas o futebol passou a ser utilizado como uma estratégia de marketing para divulgar instituições financeiras, e isso gera transformações que impactam sobre os profissionais de futebol. Pois, os mesmos começam a ser mais exigidos acerca das demandas físicas do esporte, pois as vitórias nas competições podem gerar bons patrocinadores, e isso pode ser visto como um problema relacionado com a maior incidência de lesão no esporte, visto que as organizações esportivas valorizam o esporte-espetáculo, porém sem uma boa administração do quesito saúde do atleta. Outro fator importante é a questão do próprio atleta buscar o sucesso e seu reconhecimento profissional através das suas demandas físicas e psíquicas de forma errônea, ou seja, no seu limite fisiológico de exaustão. Nesse sentido as organizações esportivas, bem como, a pressa para o alcance do sucesso profissional dos atletas são fatores que influenciam significativamente no aumento das lesões no esporte, principalmente musculoesqueléticas que são a que mais prevalecem (SILVA et al., 2019).

De acordo com Dias Junior (2018), 50 a 60% das lesões que acontecem no esporte, são voltadas ao futebol, e que grande parte dessas lesões são musculares, mais precisamente nos membros inferiores, envolvendo isquiotibiais, adutores, quadríceps e panturrilha. Perante tal problemática, qual a importância e os benefícios da aplicação dos exercícios de força nas lesões musculares de grau I e II em jogadores de futebol profissional? Dentre o tratamento mais eficaz para prevenção e reabilitação de tais lesões, os exercícios de força abrangem grande parte das demandas físicas exigidas ao atleta, contribuindo para minimização de risco de lesão/re-lesão, acelerando o processo de volta do atleta as suas atividades esportivas.

Existem uma variedade de exercícios de força as serem aplicados em atletas para reabilitar ou prevenir lesões musculares, e entre eles têm-se: isométricos, concêntricos, excêntricos e isocinéticos, cabe saber a o momento certo para realizar cada aplicação. É importante destacar que nas lesões musculares de grau I e II, as fases de reabilitação devem ser respeitadas visando os parâmetros clínicos do mesmo, e respeitando toda individualidade biológica do atleta para não se ter resultados negativos quanto a atuação da Fisioterapia.

A Fisioterapia Desportiva é de extrema importância para atletas tanto recreacionais quanto amadores e profissionais. Devido ao crescente número de lesões musculares no futebol se pensando em atleta profissional, a busca por tratamentos que visem menos riscos de lesão ou re-lesão é algo que precisa ter uma importante ênfase nos dias atuais, isso devido a grande quantidade de atletas que vem crescendo, bem como aos custos que o clube acaba tendo com o afastamento do atleta. Dessa forma o fisioterapeuta esportivo tem um importante papel de acompanhamento físico do atleta, seja na pré-temporada, durante ou após. A prevenção se torna uma ferramenta imprescindível, pois é através de uma programação de exercícios de força bem elaborado que o atleta apresentará melhor desempenho e eficiência das suas atividades musculares e conseqüentemente esportivas. É importante destacar que é através de uma avaliação de forma individualizada que os resultados serão alcançados com maior precisão (PINTO; CHIAPETA, 2018).

Outro ponto de suma importância é o acompanhamento interdisciplinar na área esportiva, principalmente se tratando de lesões musculares que são causadas por múltiplos fatores que exige um maior acompanhamento tanto na reabilitação, quanto na prevenção. Sendo assim, uma equipe bem formada, que possui acima de tudo conhecimento necessário para essa atuação, leva a um plano de tratamento mais eficaz no âmbito esportivo. Além do presente tema ser de grande relevância social e acadêmica, pois tal estudo norteia os profissionais e acadêmicos quanto a utilização dos protocolos de exercícios de força em uma das lesões que é considerada inevitável no futebol, mas que pode ser amenizada quanto aos riscos, visando a prevenção, ou na melhor aplicabilidade de tais exercícios durante as fases de reabilitação.

Nesse sentido o objetivo geral o qual se atribui este trabalho é justamente de compreender a aplicação dos exercícios de força nas lesões musculares de grau I e II em jogadores de Futebol de Elite. E como objetivos específicos obtêm-se, descrever

a anatomofisiologia do sistema muscular, classificar as lesões musculares, descrever os principais métodos de diagnósticos e avaliação cinético-funcional e compreender a importância destes exercícios para prevenção de lesão e re-lesão das lesões musculares no Futebol de Elite.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Referencial Teórico

2.1.1 Anatomofisiologia do Sistema Muscular

O sistema muscular é composto por cerca de 600 músculos que compõem o corpo humano. Juntos eles constituem 40 a 50% do peso corporal total e são caracterizados pela capacidade de contração e distensão de suas células. O tecido muscular é formado por células alongadas, multinucleadas, com grandes quantidades de fibras contráteis em seu interior. As células musculares recebem o nome de miofibrila ou miócitos, no qual são constituídas por várias unidades de sarcômeros, formados pela junção de proteínas que realizam a contração muscular. O conjunto de várias miofibrilas formam a fibra muscular, e ao conjunto de várias fibras musculares, dá-se o nome de fascículos no qual irão formar o próprio ventre muscular (SILVERTHORN, 2010).

A membrana plasmática da célula muscular recebe o nome de sarcolema (sarkos, carne + lemma, casca) e o seu citoplasma recebe o nome de sarcoplásma. As células musculares têm sua origem embrionária no mesoderma, e de acordo com a sua morfologia ou com as suas funções, o tecido muscular pode ser classificado em três tipos: músculo liso, músculo estriado cardíaco e músculo estriado esquelético. Sendo este último, o qual será enfatizado nos parágrafos a seguir (POWERS; HOWLLEY, 2014).

São músculos somáticos, voluntários que tem como sua principal função gerar movimento (locomoção) e sustentação, envolvendo o sistema esquelético. Eles se prendem aos ossos através dos tendões, no qual são constituídos por fibras de colágenos e auxiliam significativamente no desenvolvimento do movimento do corpo (TORTORA; DERRICKSON 2016).

O conjunto de vários feixes de tecido conjuntivo, considerados como a parte branca do músculo, exercem funções de extrema importância no sistema musculoesquelético. O endomísio é um tecido conjuntivo, composto por fibras

reticulares que reveste as fibras musculares e localiza-se logo acima do sarcolema, caracterizando como o tecido conjuntivo mais profundo do músculo. Já o perimísio é uma camada também formada de tecido conjuntivo no qual reveste o conjunto de fibras musculares que são os fascículos. Por último, têm-se a fáscia muscular, ou também chamada de epimísio, no qual seu objetivo é de revestimento muscular e proteção contra atritos, ou seja, a fáscia permite que o músculo deslize sobre ela, sem gerar dano ao tecido (SILVERTHORN, 2010).

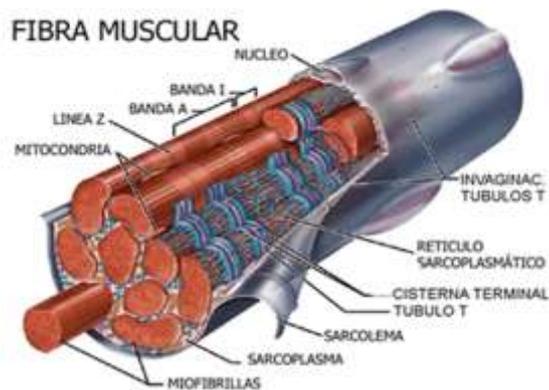


Figura 1: Anatomia da fibra muscular

Fonte: <https://endorfinese.com.br/>

Os músculos são classificados quanto a sua: situação; forma; disposição da fibra; origem e inserção e função. Sua situação varia de localização, podendo ser superficiais, cutâneos, profundos ou subaponeuróticos. Quanto a sua forma podem ser longos, localizados nos membros, curtos encontrados nas articulações ou largos, localizados no tórax e abdômen, recebendo nomes variados de acordo com a disposição das fibras, sendo elas: fusiformes; bíceps, digástricos; poligástricos; unipennados; bipennados; multipennados e planos. Lembrando que a disposição das fibras, varia de acordo com a localização e ação muscular, sendo que os músculos retos são paralelos a linha média, os oblíquos diagonais a linha média e os transversos perpendicular a linha média (TORTORA; DERRICKSON 2016).



Figura 2: Imagem representativa das disposições das fibras musculares

Fonte: <https://blogs.ugto.mx/enfermeriaenlinea/unidad-didactica-10-el-sistema-muscular/>

Com relação a origem e inserção do músculo, são locais no qual os músculos irão se originarem e se fixarem através de tendões que estão presos aos ossos do copo permitindo assim a sua ação. É importante ressaltar que as funções dos músculos levando em conta a sua ação, podem ser de antagonistas, ou seja, quando os músculos realizam um movimento específico/desejado; antagonistas, que realizam o movimento oposto; sinergistas, que sua principal função é de estabilizar as articulações durante o movimento, e têm-se também os fixadores, no qual estabilizam a origem do agonista durante o movimento (TORTORA; DERRICKSON 2016).

2.1.2 Fisiologia da Contração Muscular

Cada fibra muscular é composta por milhares de proteínas contráteis e elásticas que são capazes de gerar contração. A miosina é considerada uma proteína motora, no qual possui várias isoformas nos diferentes tipos de músculos. Cada molécula que compõe a miosina é formada por uma extensa cadeia de proteína que se entrelaçam formando uma estrutura caracterizada por uma longa cauda e um par de cabeça, que recebe o nome de filamento grosso. A Actina (actum, fazer) é caracterizada por formar o filamento fino da fibra muscular, uma molécula de actina recebe o nome de proteína globular (actina G) e as suas longas cadeias ou filamentos, recebem o nome de actina F, ou seja, os filamentos finos das miofibrilas são formados por dois polímeros de actina F que juntos aparentam um colar de pontas duplas. A tropomiosina também é uma proteína que participa significativamente da contração muscular, ela se enrola na actina formando longos filamentos que sustentam a forma de hélice da actina, e a sua aderência se dá através de uma outra proteína chamada troponina. Ou seja, todas estas proteínas formam filamentos grossos e finos que são conectados por pontes cruzadas que se formam quando as cabeças da miosina se ligam as da actina gerando assim a contração (SILVERTHORN, 2010).

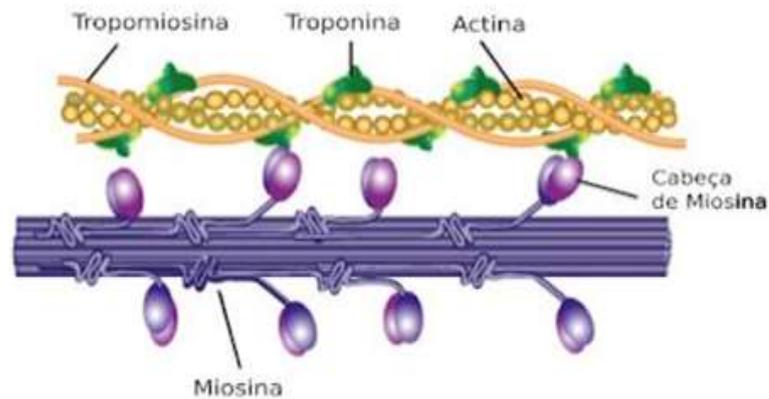


Figura 3: Representação dos filamentos de miosina e actina

Fonte: <https://www.sanarmed.com/a-contratilidade-do-coracao-a-fisiologia-da-contracao-muscular-columnistas>

Todas as unidades de sarcômeros que formam as miofibrilas, contém alguns elementos que são considerados como arranjos dos filamentos grossos e finos da fibra muscular, são eles: Discos Z, Banda I, Banda A, Zona H, e linha M. Um sarcômero é composto por dois discos Z, no qual atua como sítios de fixação para o filamento de actina. A banda I, vista de um microscópio, é caracterizada como a parte clara do sarcômero e também a parte que envolve as laterais próximo a linha Z. A banda A é considerada a parte escura do sarcômero e é ocupada somente pelos filamentos de miosina. A Zona H é considerada a região central do sarcômero e também é ocupada por filamentos grossos e por último temos a linha M, no qual representam as proteínas que dividem a banda A ao meio formando sítios de ancoragem para os filamentos de miosina (SILVERTHORN, 2010).

Com relação ao alinhamento dos filamentos grossos e finos dentro de um sarcômero, tem-se a ação de duas proteínas que são essenciais no processo: a tinina e a nebulina. A tinina é formada por mais de 25.000 aminoácidos e possui duas importantes funções, que é de estabilização dos filamentos contráteis e também de favorecerem que os filamentos retornem ao seu comprimento inicial de repouso. Já a nebulina, tem um importante papel no alinhamento dos filamentos finos de actina, ou seja, ela auxilia a tinina no processo de alinhamento dos filamentos durante a contração muscular (SILVERTHORN, 2010).

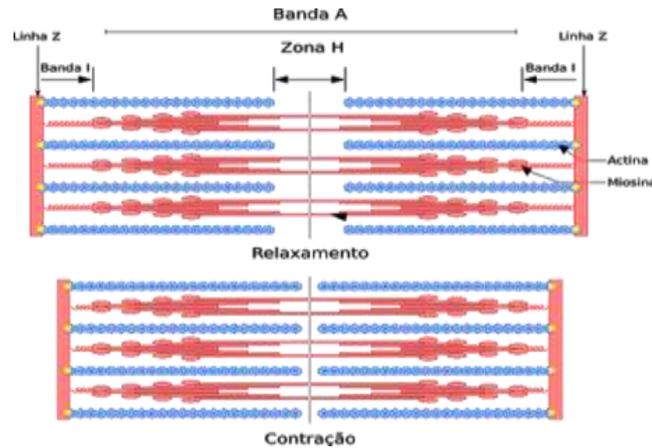


Figura 4: Arranjos dos filamentos grossos e finos

Fonte: <https://www.minutobiologico.com/2020/07/histologia-tecido-muscular.html>

A força gerada pelo músculo durante o processo de contração, é denominada como a capacidade no músculo de gerar tensão, sendo considerado um processo ativo que exige uma determinada fonte de energia, que é a Adenosina Trifosfato (ATP). Esta é um nucleotídeo formado a partir de três sistemas no qual todos eles têm o objetivo de converterem energia química em energia suficiente para a produção de ATP. A via metabólica anaeróbica alática (sistema fosfocreatina), costuma operar em um período de 0 a 10s, e dos 10s aos 30s ocorre um processo de transição para a via metabólica láctica (sistema glicolítico). Esta, costuma operar em um tempo de 30s e até 2 min, sendo caracterizada pela quebra de glicose para a produção de energia (KRUEL; COSTA; LIEDTKE et al., 2018).

Para que a contração muscular aconteça, são necessários alguns mecanismos de ação que envolve o sistema nervoso, até porque quem comanda todas as atividades no corpo humano é este sistema. A junção neuromuscular é o local onde existe o terminal de um neurônio motor no qual irá liberar neurotransmissores responsáveis pela contração muscular, eles serão liberados na placa motora que irá permitir o acoplamento excitação-contração. O principal neurotransmissor da contração muscular é a Acetilcolina (ACh), esta é liberada através do neurônio motor somático gerando um potencial de ação na fibra muscular, tal potencial resulta na liberação de sinais de Ca^{2+} (cálcio) que se ligam com a troponina que iniciará a contração através das pontes cruzadas. Para que ocorra o relaxamento muscular, ou seja, o sarcômero voltar a sua posição inicial, é necessário que haja uma diminuição das concentrações de Ca^{2+} localizados no citosol. Na ausência de Ca^{2+} , a tropomiosina retorna ao seu local e a actina permite que o sarcômero volte a sua posição de repouso inicial (SILVERTHORN, 2010).

Dando continuidade, existem alguns tipos de contração muscular que são utilizadas a todo momento, são elas: isométricas; concêntrica, excêntricas e isotônicas. Nas contrações musculares do tipo isométrica, o músculo é capaz de gerar tensão sem mover a carga, ou seja, é um tipo de contração estática sem movimento. O mecanismo pelo qual isso acontece se explica ao fato dos músculos possuírem proteínas elásticas presentes no sarcômero e entre as miofibrilas que se esticam durante processo de contração, ou seja, quando os sarcômeros se encurtam, tais proteínas agem coletivamente no sentido contrário igualando as cargas e gerando tensão. Muitas vezes os exercícios isométricos são utilizados em lesões agudas ou pós-operatório imediato quando ainda é desaconselhável o movimento articular (SILVERTHORN, 2010).

Nas contrações do tipo concêntricas e excêntricas, o músculo muda de comprimento enquanto se contrai. Uma força muscular gerada concentricamente, fará uma aproximação entre origem e inserção do músculo, ou seja, os sarcômero se encurtam gerando tensão e movimento. Na contração excêntrica o sarcômero fará um movimento contrário, o músculo alonga gerando contração com o objetivo de controlar e coordenar a volta de um movimento, cedendo o peso da resistência. É importante ressaltar que as contrações isotônicas é um conjunto da concêntrica e excêntrica, ou seja, quando utilizadas repentinamente (TORTORA; DERRICKSON 2016).

E por fim, têm-se o tipo de contração isocinética, no qual é realizado com auxílio de máquinas específicas para determinado movimento, ou seja, com utilização de tecnologias de ponta. A máquina produz uma resistência que se adapta a força do paciente ou indivíduo, resultando em uma velocidade constante do exercício, melhor dizendo, há uma manutenção da velocidade durante todo o ângulo articular. Geralmente esse tipo de contração é utilizado para avaliar a fadiga muscular que é uma falha na manutenção da força influenciada pela intensidade e duração do processo de contração e relaxamento. A fadiga possui causa multifatorial, mas se tratando de esforço máximo de curta duração, existem algumas teorias que abordam a questão alterações na liberação de Ca^{2+} causados pelos elevados níveis de fosfato. E isso causa falha no processo de contração, diminuindo a capacidade do músculo na produção de força (POWERS; HOWLLEY, 2014).

2.1.3 Classificação das Lesões Musculares

Dentre as classificações das lesões musculares encontram-se as diretas e indiretas, no qual as diretas ocorrem por mecanismos de ação decorrente de situações de impactos, como é o caso no futebol, onde acontecem muito contato físico ou por mecanismo de ação traumática durante a queda. Nas lesões musculares indiretas, não ocorre contato físico, mas é considerada muito comum no futebol, pelo fato de exigir grandes potências musculares na realização dos movimentos esportivos (SANTOS; MIRANDA, 2019).

Existem também as lesões que são consideradas traumáticas e atraumáticas. Sobre as traumáticas são todas aquelas causadas por um trauma no qual impactam significativamente nas atividades esportivas, são elas: estiramentos musculares, contusões e distensões. Já nas lesões atraumáticas, estas são caracterizadas como aquelas no qual não há trauma, exemplificando algumas delas são: a dor muscular tardia que são comuns em qualquer prática de exercícios que envolve força muscular, e as caibras que são movimentos involuntários de contração do músculo também bastante comum no futebol devido a grandes exigências dos grandes grupos musculares durante a partida (SANTOS NETO, 2020).

E por fim, têm-se as lesões musculares parciais e totais. Nas lesões parciais o músculo será comprometido de forma parcial, podendo ser considerado uma lesão moderada ou grave. Já nas lesões totais, o músculo tem um maior grau de comprometimento, tendo ruptura total das fibras musculares, acarretando em perda de movimentação ativa e devido a sua gravidade, possui um tempo de recuperação bem maior se comparado ao mecanismo de lesão parcial (SHIMBA et al., 2017). Resumidamente, as lesões musculares são classificadas em graus: grau I, grau II e grau III, no qual grau I é considerada leve e com mínima perda de função, grau II é considerada moderada e com presença de processo inflamatório significativo, e já no grau III o músculo perde totalmente a sua função e com maior período de tempo de recuperação.

Valle et al. (2017), atribuíram uma nova classificação das lesões musculares baseado em um sistema de quatro pontos/letras: MLG-R, esses pontos representam respectivamente o mecanismo de lesão (M), localização da lesão (L), graduação de gravidade (G), e número de lesões musculares (R). O real objetivo dessa nova

classificação é justamente favorecer uma melhor comunicação entre os profissionais de saúde responsáveis pelo atleta, bem como, promover uma melhor reabilitação para que o atleta retorne ao jogo (VALLE et al., 2018).

Existem outras formas que facilitam no processo de classificação das lesões musculares. A classificação de Munique utiliza uma estratégia baseada em 4 tipos: tipo 1 (desordem muscular relacionada à sobrecarga), tipo 2 (desordem muscular de origem neuromuscular), tipo 3 (lesão muscular parcial) e tipo 4 (lesão muscular sub (total) com avulsão). Essa classificação determina se a lesão é a nível funcional ou estrutural, e isso acabava facilitando no seu diagnóstico (SALES et al., 2019). A classificação Atlética Britânica também é outra forma prática que auxilia no processo de classificação das lesões musculares. Nessa classificação utiliza-se uma estratégia baseada em 4 graus de lesão, sendo do 0 ao 4, e dentre esses graus existem subclassificações que facilitam na identificação do tempo de reabilitação, bem como, de possíveis recidivas.

2.1.4 Tipos de Lesões Musculares

Dentre todas as lesões musculares presentes no futebol, as lesões por estiramentos são as mais frequentes. Tendo como principais consequências a dor, limitação funcional e redução do rendimento esportivo, resultando no afastamento temporário do atleta do esporte. Nesse sentido o tratamento fisioterapêutico se torna fundamental no sentido de favorecer o mais rápido possível o retorno ao esporte. Porém por ser uma das lesões mais comuns, elas têm grandes chances de recidivas. Ou seja, as chances de re-lesão são significativas, merecendo um plano de tratamento visando principalmente na prevenção, ou na minimização dos riscos de uma nova lesão (SILVA, 2017).

Seu mecanismo de lesão ocorre devido ao alongamento excessivo das fibras musculares além dos limites fisiológicos, no qual o torque muscular se torna inferior a resistência imposta, geralmente acontecendo durante a fase excêntrica. No futebol, esta lesão se torna mais comum devido as demandas do esporte, no qual exige velocidade, mudanças de direção, aceleração, desaceleração, chutes, saltos, e

diversos outros mecanismos que favorecem o aparecimento de tal lesão (LOPES, 2020).

Em continuidade, se tratando das musculaturas mais afetadas pelos estiramentos musculares, os isquiotibiais, adutores, quadríceps e tríceps sural são o que mais são lesionados. Todos esses músculos possuem algumas características em comuns, são biarticulares e possuem fibras do tipo II, ou seja, fibras de contrações rápidas. Sendo que dentre os músculos citados anteriormente, os isquiotibiais (bíceps femoral, o semimembranoso e o semitendinoso) tem uma maior prevalência de lesão se comparados aos outros (BARBALHO; NÓVOA; AMARAL, 2017).



Figura 5: Graus das lesões musculares por estiramento

Fonte: <https://blog.boladetenisdelivery.com/2019/09/09/voce-ja-ouviu-falar-na-sindrome-da-pedrada/>

Outra lesão comum é a contusão, ocorrendo principalmente em esportes de contato como é caso do futebol, esportes coletivos, no qual os atletas se chocam em campo, podendo levar a uma lesão por mecanismo direto nos músculos. Causando dor principalmente ao alongamento passivo, edema, hematoma visível, comprometimento da força e mobilidade, bem como rigidez muscular (SILVA, 2017).

Dentre as classificações das lesões por contusões elas podem ser consideradas como leves, moderadas e severas. Sendo que as severas demandam um maior período de tempo e recuperação devido ao seu grau de complexidade, levando ao atleta deambular com muletas, com dor e processo inflamatório significativo (ESTÉFANI, 2020). Na maioria dos casos as lesões por contusão são de difícil diagnóstico, pois muitas vezes são confundidas cm ruptura muscular, nesse sentido é de suma importância atentar-se aos sinais clínicos. Além disso, o tempo de volta do atleta aos campos, se torna mais demorado, o que gera certos prejuízos tanto para o atleta quanto para o clube.

Nas lesões por tipo distensão, as mesmas ocorrem entre a junção miotendínea, podendo ocorrer no tendão, ou até mesmo na inserção óssea. Nessas lesões, seu mecanismo acontece devido a um alongamento excessivo das fibras musculares ou por movimentos repetitivos do tecido mole. Elas também possuem suas classificações, que são semelhantes as lesões por estiramento, sendo grau I, II e III, no qual a lesão de grau I há ruptura de poucas fibras musculares, porém causando dor, edema e hemorragia interna. Na classificação de grau II ocorre ruptura parciais das fibras, com hemorragia interna moderada, dor e processo inflamatório presente. Por fim têm-se as lesões por distensão de grau III, sendo menos frequentes, porém com um maior grau de severidade, causando fortes dores, hematoma visível, e geralmente é uma lesão cirúrgica (NASCIMENTO; SILVA, 2017).

É importante ressaltar que as lesões por distensão possuem um mecanismo de lesão semelhantes as lesões por estiramento, causadas durante as fases de contração rápida, sendo muitas vezes confundidas durante o diagnóstico. Dessa forma, é de suma importância se atentar-se aos exames de imagens solicitados, bem como dos sinais clínicos no qual o atleta apresenta (NASCIMENTO; SILVA, 2017).

Outro tipo de lesão muscular frequente no futebol, é a contratura muscular, no qual é caracterizada pela contração involuntária e inconsciente do músculo, causando dor localizada, principalmente a palpação e durante os alongamentos, rigidez muscular, e alguns casos, podem aparecer sinais de equimose. É um tipo de lesão que na maioria das vezes não interrompe momentaneamente o atleta de jogar em uma partida de futebol, mas no dia seguinte surge o aparecimento de todos esses sintomas supracitados anteriormente (CEZARINO, 2018).

Essa lesão ocorre em momentos no qual o músculo realiza uma contração rápida e incorreta, não retornando a seu estado normal para a fase de relaxamento. Esse mecanismo de lesão acontece devido a uma sobrecarga imposta ao músculo ou tendão resultando em uma contratura muscular. O motivo desta lesão está no acúmulo de ácido lacto, decorrente do processo de respiração celular em um esforço intenso, também chamada de respiração anaeróbica. Dentre os principais músculos afetados por essa lesão encontra-se o quadríceps e a panturrilha, isso devido a grande quantidade de acúmulo de ácido lacto presente nesses músculos (JUNIOR, 2018).

Um dos principais fatores de risco para o surgimento de tal lesão é a falta de flexibilidade, nesse sentido é de suma importância um tratamento preventivo voltado a alongamentos em jogadores de futebol. Além desse fator, a falta de fortalecimento

muscular também se torna favorável para a determinada lesão, o que é de suma importância um tratamento voltado a força muscular, bem como resistência, pois a fadiga muscular juntamente com todos os outros fatores deixa os atletas mais propensos a tal lesão (SANTOS NETO, 2020).

2.1.5 Métodos de Diagnóstico e Avaliação Cinético-Funcional

O diagnóstico das lesões musculares pode ser feito através da história clínica do atleta, bem como, através dos exames de imagens que são de suma importância para compreender melhor tal lesão. Com relação a história clínica é importante ressaltar que a mesma é avaliada visando questões como: quando e como aconteceu a lesão? Essa coleta de dados é importante, pelo fato da identificação do tipo de lesão muscular, que podem ser de origem traumática ou atraumáticas, quanto diretas ou indiretas. Além disso, os exames de imagens irão orientar quanto ao grau de lesão e estrutura lesionada. A ressonância magnética é considerada como o principal exame de imagem que auxilia no diagnóstico das lesões musculares do futebol profissional. (LUCERO; JOSE, 2019). Além desse método, existe a tomografia computadorizada, que é considerada como um exame rápido, não invasivo e semelhante ao raio-x, elas também são bastantes utilizadas no diagnóstico das lesões musculares, com o mesmo objetivo da ressonância magnética. E também tem as ultrassonografias, no qual além de favorecer o diagnóstico da lesão, são importantes na elaboração do prognóstico do atleta profissional. Elas identificam alterações resultantes da cicatrização do músculo durante todo o processo de reparo tecidual (SALES et al., 2019).

A eletromiografia, considerada como um exame que avalia a qualidade da unidade motora, no intuito de detectar alterações neuromuscular, também é um método bastante utilizado quando ocorre lesão muscular. O eletromiógrafo funciona a partir dos sinais elétricos do músculo, ou seja, identificando os picos de contração e avaliando o quanto que aquele músculo consegue produzir de sinal elétrico. A EMG também é um importante meio de avaliação biomecânica visando as forças produzidas pelos grupos musculares (SANTOS; LIMA, 2021).

Durante a avaliação fisioterapêutica é imprescindível a presença de um diagnóstico clínico no intuito de traçar um protocolo com objetivo de retorno mais rápido possível do atleta aos campos de futebol e também de prevenção. Dependendo do tipo e grau de lesão, o tratamento sofre mudanças, podendo deixar o atleta afastado um mínimo de tempo ou não. Nesse sentido, o médico desportivo, bem como, os fisioterapeutas esportivos são fundamentais no processo de reabilitação das lesões musculares (BUENO, 2017).

A avaliação funcional dos atletas de futebol favorece uma análise confiável dos padrões de movimento dos mesmos. Os próprios testes funcionais, levando em conta o gesto motor esportivo, permitem uma avaliação qualitativa, bem como, quantitativa desse atleta, identificando assimetrias ou compensações que deixam os atletas suscetíveis a diversas lesões. As lesões indiretas, ou seja, sem contato, ocorre na maioria das vezes por uma falha na compensação ou na coordenação do gesto motor esportivo. Nesse sentido existem alguns fatores que podem ser modificáveis, como: falta de mobilidade e estabilidade (D'AVILA et al., 2020)

A avaliação fisioterapêutica é baseada em uma anamnese e testes funcionais, com o objetivo de identificar o quanto que a lesão interfere nas suas atividades esportivas, visando a funcionalidade do atleta. Existem diversos testes que podem ser aplicados para avaliar desde a fase aguda da lesão até a alta do paciente, além de serem utilizados como estratégias de prevenção no âmbito esportivo (FERREIRA et al., 2017). A avaliação e reavaliação são realizadas com cautela justamente no intuito de prevenir ou minimizar os riscos as lesões, sejam elas musculares ou não, porém, nesse sentido cabe ressaltar os principais meios de avaliação que são utilizados visando as lesões musculares de grau I e II no futebol profissional.

A presença de dor a palpação é um sintoma indicativo de lesão muscular no qual é indispensável a sua avaliação. Independente do grau ou do tipo da lesão muscular o fisioterapeuta palpa a região afetada, com o objetivo de identificar dor e quantificar a intensidade dessa dor. Uma escala bastante utilizada para tal situação é a Escala Visual Analógica da Dor (EVA), a partir dela pode-se avaliar o quão intenso a dor está no atleta, podendo ser uma intensidade leve, moderada ou grave (JUNIOR, 2020). A presença de edema ou hematoma também é algo avaliado durante a inspeção local da lesão, tais sinais clínicos é indicativo de uma fase aguda, no qual se encontra em processo inflamatório.

Outro método de diagnóstico utilizando teste, é o déficit de flexibilidade passiva, no qual impacta significativamente na funcionalidade muscular. Lembrando que em uma fase no qual a lesão já está cicatrizada, a avaliação da flexibilidade através do banco de wells é necessária para se ter uma noção do quanto de flexibilidade esse atleta perdeu, e pretende alcançar, pois os valores a serem obtidos precisam estar de acordo com os valores pré-lesão. No banco de Wells atleta fica sentado com os pés apoiados contra o banco, em seguida realiza três tentativas de flexão de tronco, sendo que os joelhos, cotovelos e punhos ficarão em extensão máxima e a partir daí é anotado os valores em centímetro, o quanto flexível está esse atleta. Além da avaliação da flexibilidade, a força muscular também é afetada nas lesões musculares de grau I e II, nesse sentido o teste de CIVM (Contração Isométrica Voluntária Máxima) também é utilizado para complemento no diagnóstico, sendo que o valor indicativo para lesão é de $\geq 20\%$ (BRITO; TAVARES et al., 2020).

A força muscular é a principal demanda física que irá determinar a condição muscular do atleta. Nesse sentido identificar qualquer alteração ou desequilíbrio das musculaturas é de suma importância na prevenção de lesões musculares bem como, na diminuição de recidivas. Ainda sobre a avaliação da força, o dinamômetro manual é um importante aliado para mensurar o grau de força que o atleta apresenta, sendo utilizado sempre que necessário, de preferência do início da lesão até a alta do atleta. Além do dinamômetro manual, têm-se o isocinético bastante utilizado para o diagnóstico das disfunções musculoesquelética, geralmente as avaliações isocinéticas são realizadas na fase de alta do atleta, pois o aparelho irá identificar o Pico de Torque (TP) da musculatura visando a maior capacidade de determinado músculo ou grupo muscular de produzir força. A dinamometria isocinética é considerada padrão ouro quando se trata de avaliação de articulações unilaterais, através do isocinético pode-se obter valores fidedignos sobre a razão de torque entre as musculaturas dos membros inferiores, mais especificamente, flexores e extensores do joelho, ou de tornozelo. Além disso, ela quantifica parâmetros referente a fadiga e a potência muscular que está diretamente ligada a capacidade de gerar trabalho (GOMES; ENGELKE, 2019).



Figura 6: Avaliação por meio do dinamômetro isocinético

Fonte: GOMES, V; ENGELKE, S. Assimetria do torque dos músculos flexores e extensores de joelho na incidência de lesões musculares em atletas de futebol profissional. 2019, 50 f. (Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação) UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, ARARANGUÁ.

Além do isocinético existem outras maneiras de avaliar a força muscular, sendo através de saltos verticais, utilizando plataformas que analisam o tempo de contato com o solo, bem como, tempo de voo, e por fim a própria força de reação no solo (SILVA, 2017). O salto vertical bilateral com balanço do braço (VCMJ), consiste em uma sequência de movimentos que engloba uma trílice flexão envolvendo tornozelo, joelho e quadril seguindo do deslocamento vertical do Centro de Massa (CM), logo em seguida o avaliado fará uma extensão destas articulações supracitadas gerando uma força responsável elevação do centro de massa e saída do corpo do solo. Vale ressaltar que esse teste pode ser feito Com Balanço dos Braços (CBB) e Sem o Balanço dos Braços (SBB). O Salto Horizontal com Balanço do Braço (HCMJ) também é um importante meio de se avaliar a força muscular, bem como, potência, o teste é feito com o atleta com os pés paralelos, e o mesmo deve saltar horizontalmente com uma impulsão simultânea, no objetivo de saltar o mais distante possível do ponto de partida, esse teste é bastante utilizado no futebol. O Índice de força reativa com salto em queda de 20 centímetros (RSI20) tem o objetivo de avaliar uma contração concêntrica rápida, logo após a uma contração do tipo excêntrica, visando a capacidade miotendínea. Outro fator importante para se avaliar força, principalmente se tratando do futebol é o teste de Velocidade Máxima de Chute (MKV), bem como, o Teste de Mudança de Direção (CODS). Estas são diferentes formas de avaliar o atleta futebolístico pensando-se tanto na prevenção, ou reabilitação das lesões musculares (OLIVEIRA; KUNITAKE, 2020).

Dando sequência, o Star Excursion Balance Test (SEBT) é um teste dinâmico no qual possui algumas exigências como: força muscular, flexibilidade e também propriocepção. É uma forma de avaliar o equilíbrio dinâmico em atletas de baixo a alto rendimento, ou seja, que esteja fisicamente ativo. Além de avaliar o desempenho físico, tal teste rastreia alterações no controle postural resultante das lesões musculoesqueléticas, incluindo as lesões musculares grau I e II. O SEBT garante a simetria funcional dinâmica principalmente no processo de reabilitação pós lesão, além de melhorar no processo de treinamento e desempenho funcional no futebol. (STIFFLER; BELL et al., 2017).

Para a realização do SEBT é necessárias 4 fitas coladas ao chão em formato de estrela, sendo que elas precisam necessariamente estar separadas em uma angulação de 45°. O atleta precisa alcançar 8 variações, sendo elas: anterior, ântero-medial, medial, póstero-medial, posterior, póstero-lateral, lateral e anterolateral. Tal teste além de ser utilizado para prevenção de lesões em membros inferiores, auxilia na tomada de decisão para o retorno do atleta ao esporte (CHANG; CHOU et al., 2020).

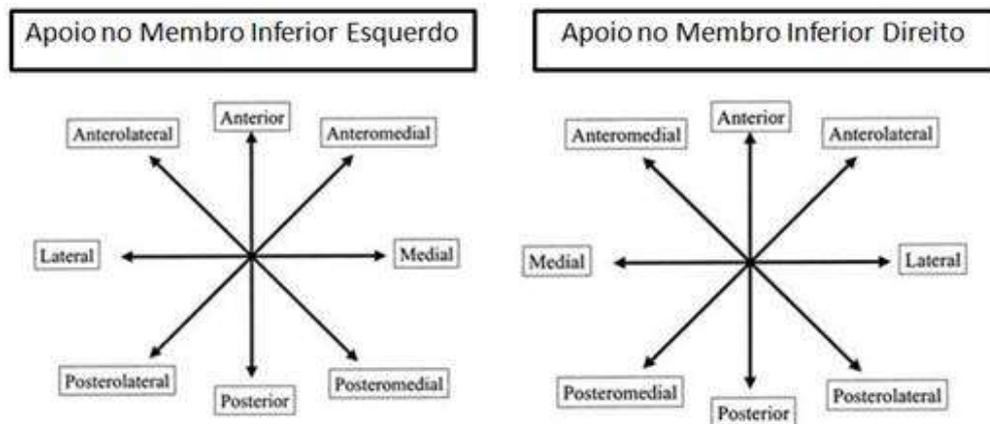


Figura 7: Representação das variações do SEBT

Fonte: <https://www.efdeportes.com/efd136/equilibrio-dinamico-em-ginastica-ritmica.htm>

Um outro teste indispensável na prevenção ou retorno do atleta pós lesão é o Functional Movement Screen (FMS), uma ferramenta no qual possui 7 padrões de movimentos a serem avaliados, são eles: agachamento profundo, passo por cima da barreira, avanço em linha reta, mobilidade do ombro, elevação da perna estendida, estabilidade do tronco e estabilidade de rotação. Esse teste mensura as capacidades dinâmicas, bem como, funcionais do atleta, contribuindo significativamente para a

melhora do desempenho do mesmo. É um teste de rápida e de fácil aplicação, no qual utiliza-se de movimentos articulares, bilaterais, tendo como objetivo identificar alteração da mobilidade, estabilidade, assimetrias que estão diretamente ligadas ao risco de lesão em determinada modalidade esportiva, nesse caso, o futebol (AVILA; FERREIRA et al., 2020).



Figura 8: Variações do Functional Movement Screen (FMS)
Fonte: <https://www.physio-pedia.com/images/6/60/FMS.jpeg>

As avaliações por meio de videoanálise também são utilizadas para detectar alterações no padrão do movimento, ou até mesmo posturais. Existem diversos programas no qual fornecem dados importantes para se traçar metas e objetivos de tratamento para o atleta. O Software para Avaliação Postural (SAPO) é um programa gratuito de fácil acesso que avalia o alinhamento e o controle postural do indivíduo, podendo ser utilizado em atletas de baixo a alto rendimento (ALMEIDA; BARRETO, et al., 2018).

Através desse programa pode-se avaliar ângulos e distâncias de forma estática ou dinâmica que levam resultados significativos para o processo de prevenção ou reabilitação do atleta, pensando-se em lesões musculares. É importante ressaltar que a confiabilidade dos dados oferecidos pelo software depende muito da qualidade das informações coletadas pelo aplicador. Sendo de suma importância que os pontos anatômicos e medidas devem ser observados cautelosamente para que não ocorra erros durante a coletas dos dados após toda a avaliação (FORTE; MORAIS et al., 2020).

Outro programa é o Kinovea, este permite uma avaliação das variáveis cinemáticas relacionadas com a postura/movimento. De acordo com as imagens captadas pelo software é possível observar alterações relacionadas com uma determinada lesão. Sabe-se que a boa postura é sinônimo de equilíbrio muscular e esquelético, no qual exerce forte influência sobre as mais diversas estruturas do corpo, principalmente as articulações. Nesse sentido saber das alterações posturais nos atletas, e corrigi-las é uma maneira de prevenção de lesões no esporte, principalmente as lesões musculoesqueléticas. O programa funciona através de uma análise estática e dinâmica dos movimentos, análise Cinesiologia e funcional através de ângulo biomecânicos e por fim, ele é um programa de correções dos movimentos, auxiliando significativamente para boas intervenções fisioterapêuticas relacionadas as lesões musculoesqueléticas (JUNIOR, 2019).

As alterações biomecânicas precisam necessariamente serem identificadas pelos profissionais responsáveis através de meios de avaliação eficientes e seguros, e que tenha como objetivo principal a prevenção de lesões. Porém, quando se trata de lesão presente, é importante atentar-se se a mesma está interferindo na postura e movimento esportivo do atleta, e identificar o mais rápido possível, no intuito de minimizar as perdas desse atleta, bem como, minimizar o tempo de afastamento do mesmo do seu esporte (MOREIRA; GAMA et al., 2020).

A avaliação dos sprints no futebol é um dos componentes mais importantes a serem avaliados, por ser um esporte coletivo e exigir agilidade e velocidade durante a partida. O Treinamento de *Sprint* Repetido (RST), *Sprint* máximo, aceleração/desaceleração, são critérios de avaliação já se pensando na alta o atleta. De acordo com Beato e Cortella (2019), para que o futebolista volte aos campos com uma performance ideal, o mesmo precisa estar com no mínimo 70% da capacidade de *Sprint*. Sendo que a velocidade média (*Sprint*) varia de acordo com a posição que o atleta ocupa no campo. A posição de zagueiro quantifica uma velocidade medida de 19, km/h, já o volante quantifica 22 km/h, meio de campo 28,8 km/h, e por fim tem o atacante que é o atleta que possui uma maior velocidade média, quantificando 30/4,6 km/h.

Avaliar a aptidão aeróbica é uma medida crucial principalmente decisiva para segunda partida de um jogo de futebol, no qual o atleta estará mais suscetível a fadiga muscular, ou até mesmo lesão muscular indireta. Nesse sentido os testes de *sprints* são realizados indispensavelmente na prevenção e reabilitação do atleta. Sendo que

se tratando de lesão presente, os valores a serem obtidos para os *sprints* precisam estar de acordo com os valores pré-lesão, para que o atleta possa voltar as partidas de jogos (JÚNIOR, 2019).

As avaliações visando prevenção ou reabilitação nas lesões musculares seguem a mesma linha de raciocínio. No qual o atleta passa por uma bateria de exames e testes afins de que o mesmo esteja apto a participar de competições, apresentando uma boa performance para as mesmas. Todos os testes e meios de avaliação são uma maneira de diminuir as chances dessas lesões, bem como, diminuir ao máximo as chances de recidivas. Com isso, é através de uma avaliação minuciosa, que o fisioterapeuta esportivo, juntamente com toda equipe interdisciplinar irá trabalhar em prol da saúde do atleta (NETO; ANDRADE et al., 2020).

2.1.6 Relação Lesão x Posição

Existe uma forte relação entre a lesão e posição que o atleta futebolístico exerce em campo. Os esforços dos jogadores durante uma partida de futebol variam de acordo a posição do mesmo no jogo. Dentre as posições dos jogadores, têm: o atacante, zagueiro, meio de campo, volante, lateral e o goleiro, sendo que o que menos demonstra esforço é o meio campista, porém eles também ficam suscetíveis a lesões musculares caso não tenham um bom preparo físico (BARBALHO; NÓVOA; AMARAL, 2017).

Devido ao próprio mecanismo das lesões musculares, os atacantes são os atletas mais acometidos nesse sentido. Pois, os mesmos têm o objetivo de percorrer maior distância em maior velocidade máxima para a finalização da jogada (SÁ, 2021). Nascimento e Silva (2017), relatam que a posição de meio campista, por mais não realizem grandes esforços se comparados aos atacantes, possuem um grande índice de lesões na virilha causadas por estiramento muscular. Sendo assim percebe-se o quanto que as lesões musculares interferem em qualquer que seja a posição no jogo e os atletas precisam estar em boa performance, atendendo as demandas físicas exigidas para poder executar as jogadas com menor risco de lesão e acima de tudo com competência profissional.

A posição de goleiro também muitas lesões musculoesqueléticas, incluindo a lesões musculares. Dentre as musculaturas mais cometidas nesses atletas, se encontram: adutores e os isquiotibiais. Esse fato ocorre devido ao gesto motor esportivo que os goleiros apresentam no momento de uma defesa. Nesse sentido, o tratamento voltado para prevenção ou reabilitação desse atleta segue o mesmo raciocínio clínico, porém com maior ênfase no gesto motor esportivo que o atleta apresenta nessa posição (SÁ, 2021).

Em complemento, é importante ressaltar sobre demais fatores que podem influenciar no aparecimento de lesões musculares nos atletas de futebol. O próprio número de jogos também é um fator de risco para o desenvolvimento dessas injúrias, pois a capacidade de demanda está intimamente ligada principalmente ao processo preventivo desses atletas. Dessa forma, a administração correta desse quesito é crucial visando a saúde do atleta (NASCIMENTO; SILVA, 2017).

2.1.7 Adaptações Neuromusculares aos Exercícios de Força

A produção de força está intimamente ligada a quantidade de unidades motoras recrutadas. Isso resulta em algumas alterações resultante dos estímulos feito a determinado músculo ou grupo muscular, o aumento desse recrutamento favorece para adaptações neurais, vasculares e musculares, no qual favorecem para uma melhor funcionalidade muscular. Entretanto, os exercícios de força podem ser trabalhados com objetivos diferentes: hipertrofia, resistência e ganhar força muscular. Contando que no trabalho com resistência ocorre uma maior demanda da capacidade oxidativa sem necessariamente promover hipertrofia ou até mesmo força muscular (FLECK; KRAEMER, 2017).

O trabalho com exercícios resistidos favorecerá ao músculo alterações que permitem uma maior resistência a fadiga, e isso é um fator importante levando em conta o futebol de elite. Tais exercícios promove um aumento das atividades das células satélites, melhorando assim a síntese proteica e aumento da área de secção transversa. Nesse sentido, a força muscular é uma demanda física fundamental para constituição de um plano de exercícios voltados aos atletas de futebol, sendo eles lesionados ou não (SOARES et al., 2017).

Sabe-se que a contração muscular é resultante da interação de sistemas que agem em conjunto em prol de gerar força muscular. Se referindo ao tipo de contração muscular, as adaptações neurais no tipo de contração excêntrica se diferem um pouco das demais, isso devido a uma maior dificuldade de conciliação do ciclo alongamento-contração em uma mesma unidade de tempo durante a atividade. Isso explica a maior ocorrência de lesões musculares durante essa fase de contração (FLECK; KRAEMER, 2017).

O comando neural para que ocorra a contração excêntrica deve estabelecer a quantidade de unidades motoras a ser ativadas, bem como, quando e como elas devem ser ativadas no grupo muscular. Esse mecanismo é considerado diferente das demais contrações, isométricas e excêntricas, no qual seguem um princípio diferente, princípio do tamanho. Este, por sua vez, fala que as unidades motoras menores são recrutadas primeiro pois tem uma menor capacidade de produzir força, e quando há necessidade de produzir uma maior tensão muscular, ocorre o recrutamento de maiores unidades motoras. Com isso percebe-se a especificidade do comando neural para as contrações excêntricas (FLECK; KRAEMER, 2017).

Em continuidade os exercícios de força frente a um plano preventivo ou de reabilitação seguem os princípios que visam as adaptações neurais e musculares responsáveis por alterações intramusculares, aprendizado e coordenação de todas as musculaturas envolvidas, sejam elas agonistas, antagonistas ou sinergistas. Considerando uma lesão muscular grau I ou II presente, os exercícios isométricos ou excêntricos causarão adaptações neurais principalmente quando houver aumento dos estímulos, ou seja, aumento da carga. Tais adaptações favorecem para os ganhos de força contínuo através de alterações morfológicas resultante de um programa de tratamento eficaz (FLECK; KRAEMER, 2017).

2.1.7 Prevenção e Reabilitação das Lesões Musculares Grau I e II

Os exercícios de força muscular são conceituados como qualquer atividade no qual a resistência é vencida, sobre essa resistência, ela pode ser através do peso do próprio corpo, ou por meio de aparelhos (MASSAHUD, 2018). Devido ao grande número de variáveis presentes nos exercícios resistidos, os estudos acerca da sua

aplicabilidade vêm crescendo com frequência. O número de séries, tempo de descanso, repetições e a frequência dos mesmos são variáveis que devem ser sempre aplicados com cautela, caso contrário, um atleta de alto rendimento pode ficar suscetível a diversas lesões, ou até mesmo, não ter uma recuperação eficaz para o tratamento de uma lesão, seja ela muscular ou não. De modo geral, os exercícios para força muscular consistem na utilização da contração voluntária da musculatura, no qual são bastantes utilizados para prevenção ou reabilitação de lesões musculares em atletas de futebol de elite, principalmente lesões de grau I e II (NETO, 2020).

Essa modalidade de exercícios exige um bom planejamento e antes de tudo uma boa avaliação cinético-funcional. A Fisioterapia juntamente com o preparador físico exerce papéis de suma importância nesse processo, pois são eles os responsáveis pela condição física do atleta, bem como, desenvolvimento das principais demandas físicas exigidas pelo futebol. Nesse sentido, a importância de um bom planejamento em equipe que possa favorecer ao atleta a performance que ele precisa para atuar no seu esporte (COSTA, 2018).

Para amenizar os riscos de lesão muscular ou até mesmo recidivas, é importante que o atleta realize uma bateria de testes afim de detectar alterações no padrão de movimento que favorecem o aparecimento de tal lesão. Em casos de lesão presente, não é diferente, pois os critérios de retorno ao esporte seguem os mesmos princípios, no qual o atleta precisa estar em perfeita performance para voltar aos jogos (LOPES, 2020).

Quando ocorre uma lesão muscular seja no grau I ou II, o médico desportivo tem o objetivo de evitar o aumento dela, bem como, controlar o quadro de dor e processo inflamatório da mesma. As primeiras 24 horas é de suma importância esse monitoramento do atleta para que o quadro do mesmo não se agrave. É importante ressaltar que para que haja o reparo tecidual é importante a presença de um processo inflamatório, desde então alguns estudos indicam que os analgésicos são mais eficazes na fase aguda se comparado com o uso dos anti-inflamatórios (PEZZINI et al., 2020).

No início da lesão, ou seja, fase aguda, é indispensável a aplicação de técnicas que favoreçam para a diminuição do processo inflamatório local. Conforme Sales e Cavalcante (2019), a fase imediata da lesão, ou seja, é necessário que o atleta se submeta a um protocolo chamado PRICE (Proteção, Repouso, Compressão, Elevação do Membro e Gelo), que tem por objetivo proteger o local da lesão,

diminuindo o edema ou hematoma através da crioterapia e elevação do membro. Nessa fase a presença de edema, calor, dor e rubor são característicos de um processo inflamatório, tal protocolo visa diminuir esse quadro limitante para o atleta principalmente em lesão muscular grau II.

Passado a fase de dor e processo inflamatório, os exercícios de força muscular começam a ser visto como uma das principais demandas físicas a ser restabelecida. Pois a assimetria de força muscular é considerada como a principal causa de lesões musculares em atletas de futebol. Com isso, os exercícios de força muscular contribuem para o equilíbrio das musculaturas que é uma questão importante não só para postura, como também para o equilíbrio em campo. Além de serem exercícios que previnem lesões musculares no futebol, tais exercícios favorecem para a prevenção de lesões articulares ou até mesmo fraturas nesse esporte (BARIN, 2019).

Dentre as diversas formas de se trabalhar com exercícios de força muscular, pode-se utilizar a contrações do tipo isométrica, concêntricas, excêntricas, isotônicas, e também por meio de exercício isocinético. A aplicabilidade de exercícios levando em consideração qual o tipo de contração utilizar segue uma linha de raciocínio por meio da avaliação desse atleta. Em uma lesão de grau II por exemplo, não será possível trabalhar exercícios de grande intensidade em uma fase aguda, precisa-se atentar-se em qual fase o mesmo se encontra e qual o melhor exercício a ser utilizado para que o atleta venha a ter bons resultados (SILVA, 2017).

Os exercícios isométricos são bastantes utilizados no início de uma lesão muscular seja ela grau I ou II, eles podem ser iniciados com carga ou não, isso dependerá os sinais clínicos que o atleta apresentará. Os exercícios concêntricos e excêntricos se mostram benéficos na prevenção e reabilitação das lesões musculares, principalmente em lesões de isquiotibiais, no qual tem uma grande incidência no futebol. Os exercícios isocinético utilizados por meio de aparelhos geralmente são aplicados em fase mais avançadas, no qual já se tem um grau significativo de força muscular, estes são de suma importância para os critérios de alta dos atletas. Além disso o trabalho com força muscular favorece para o ganho de agilidade e diversas outras habilidades que exige velocidade, coordenação e resistência muscular. Como isso, existem uma variedade de exercícios que pode ser aplicado em jogadores de futebol de elite com intuito de prevenir ou reabilitar lesões musculares (LOPES, 2020).

2.1.8 Critérios de Transição e de Retorno ao Esporte nas Lesões Musculares

O grande objetivo da Fisioterapia perante as lesões musculares no futebol, é justamente promover a recuperação funcional desse atleta o mais antes possível. A pressão para o retorno ao esporte é algo inevitável visando que, quanto mais tempo o atleta ficar afastado das competições maior será os gastos do clube, e maior será as perdas para esse atleta. Nesse sentido, diminuir o tempo de afastamento por meio de estratégias que acelerem esse processo é fundamental para um retorno seguro e mais rápido. Além disso, é de suma importância priorizar o treinamento desse atleta por meio dos exercícios no intuito de proteger a integridade física do mesmo (HORST et al., 2017).

Lauren et al. (2017), atribuem algumas etapas para o retorno ao jogo pós lesão muscular. Três que se concentram na Fisioterapia e outras três que são específicas do esporte. Na etapa 1 o objetivo é promover a cura do decido lesado, bem como estabelecer a carga ideal a ser trabalhada. Na etapa 2 e 3 o objetivo é a recupera completamente a função muscular e na etapa 4 e 5 são as que se referem a integração e participação específica dos esportes, nesse caso o futebol, nesses estágios o atleta não podem apresentar dor durante todas as atividades, e nem durante as sessões completas específicas e progressivas do esporte.

Durante todo o processo pós lesão até o retorno do atleta aos jogos é necessário que a Amplitude de Movimento (ADM) seja restabelecida através de movimento simples/passiva evoluindo gradativamente para ativa inserida nos gestos específicos do esporte. A força muscular precisa estar de acordo com os valores referências pré-lesão ou similar ao contralateral, sendo que o trabalho de força também é gradativo priorizando sempre o controle de carga. Com relação ao quadro de dor do atleta, é importante a utilização de recursos que favoreçam a ausência dessa dor ou que ela não incapacite o atleta nas realizações das atividades. A flexibilidade segue o mesmo raciocínio da força muscular, precisam estar de acordo com os valores pré-lesão ou similar ao contralateral afins de evitar recidivas ou piora do quadro do atleta. E por fim, o padrão do movimento precisa está em perfeitas condições para desempenhar a função do determinado esporte, nessa fase as funções e capacidades estarão restabelecidas favorecendo assim ao retorno ao esporte (TABERNER et al., 2019).

Com relação aos critérios de evolução é importante destacar que para o retorno ocorrida, o atleta precisa atender a alguns critérios importantes no qual favorecem para uma boa evolução. Para retornar a corrida, esse atleta precisa estar com ausência de dor nos exames clínicos e força restabelecida, para retornar aos treinos com a equipe, além da força muscular, esse atleta precisar ter um bom controle de carga, e para o retorno aos jogos e competições é avaliado através de GPS se o mesmo está atendendo a demanda exigida do esporte, é importante ressaltar que os valores obtidos precisam estar de acordo com os valores pré-lesão ou acima (SCHUT et al., 2017).

Seguindo tal linha de raciocínio, os preditores clínicos para o retorno ao esporte é a ausência de alteração muscular nos exames de imagens, ADM reestabelecida, flexibilidade, bons resultados nos testes de força com auxílio da eletromiografia, prontidão psicológica e bom desempenho funcional. Durante a fase de reabilitação o atleta passa por uma bateria de testes no intuito de observar a sua evolução, porém, na fase de retorno, existem alguns testes específicos que irão garantir a segurança da tomada de decisão para o retorno desse atleta (SCHUT et al., 2017).

A avaliação dos *sprints* na fase final do tratamento, bem como, a avaliação da agilidade e as mudanças bruscas de direção desse atleta é fundamental nesse processo de retorno ao esporte. Um teste bastante utilizado para determinar a aptidão física dos atletas é o Teste Askling H, este é realizado assim que a todos os testes clínicos apresentarem normais incluindo a própria força muscular. E também tem os exercícios nórdicos, no qual o atleta precisa estar apto na realização dos mesmos e com valores significativos para o retorno. E por fim a intensidade precisam seguir os valores referências pré-lesão, e só assim o atleta estará apto a voltar aos jogos e competições esportivas (HORST et al., 2017).

3 METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma revisão integrativa da literatura e de natureza qualitativa, realizada no Centro Universitário AGES, em Paripiranga-Bahia, emergindo como uma metodologia capaz de proporcionar a síntese do conhecimento junto da incorporação da aplicabilidade de resultados dos estudos discutidos. A revisão integrativa é um método que associa as evidências de estudos, com o objetivo de aumentar a objetividade e a validade dos achados. É uma revisão considerada como uma síntese realizada a partir de todas as pesquisas relacionadas ao tema proposto, determinando o conhecimento atual sobre a temática específica, já que é conduzida de modo que identifica, analisa e sintetiza resultados de estudos independentes sobre o mesmo assunto, com elaboração de pensamento crítico (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

Para a realização deste estudo, foram utilizados os seguintes descritores: “lesão muscular”, “atuação fisioterapêutica”, “exercício”, “força muscular” e “treinamento excêntrico” em idiomas como português e inglês, a partir de textos na íntegra e temas compatíveis ao pesquisado neste trabalho. A monografia foi realizada entre os meses de março e junho de 2021, visto que nesse período foi realizada uma pesquisa sistemática diante do tema do trabalho. Os limitadores temporais, no que diz respeito ao período de publicação, foram de estudos publicados entre os anos de 2017 a 2021, sendo consultados em bases de dados como: Google acadêmico, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE/PubMed) e Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Physiotherapy Evidence Database (PEDRro)

Ao todo, foram encontrados 328 estudos quando uma primeira seleção foi realizada, e, mediante a exclusão de duplicidades nas bases de dados, restaram 105 documentos. Em seguida, ocorreu a apreciação dos títulos, o que resultou na seleção de 64 publicações, essas que, logo após passarem por uma triagem de leituras dos seus resumos, acarretaram a exclusão de 40 publicações que não versavam sobre o tema compatível ao pesquisado. Restaram, então, 24 estudos que foram analisados com a leitura na íntegra e, posteriormente, houve a eliminação daqueles que não atendiam aos objetivos propostos nesta monografia. O trabalho finalizou com a

inclusão de 14 estudos que destinados, exclusivamente, para os resultados e as discussões.

ESQUEMATIZAÇÃO DO PROCESSO DE AQUISIÇÃO DO CORPUS	
IDENTIFICAÇÃO	328 estudos - Base de dados: LILACS, MEDLINE/PubMed, SciELO e PEDro
TRIAGEM	105 publicações após eliminação de duplicidade. 64 publicações identificadas pelos títulos.
ELEGIBILIDADE	40 publicações não versavam sobre o tema compatível ao pesquisado após leituras dos resumos.
INCLUSÃO	24 estudos analisados com a leitura na íntegra e exclusão daqueles que não atendiam aos objetivos. 14 estudos que foram destinados, exclusivamente, para os resultados e as discussões.

Tabela 1: Esquematização do processo de aquisição do corpus.

Fonte: Dados da autora (elaborada em 2021).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados presentes na tabela 2 foram agrupados e analisados conforme o título, autores/anos, métodos e conclusões dos estudos. Tais dados analíticos foram selecionados apenas para resultados e discussão, tendo como objetivo sistematizar os principais estudos acerca do tema abordado.

TÍTULOS DOS ESTUDOS	AUTORES/ ANOS	MÉTODOS	CONCLUSÕES
Efeitos da Fisioterapia Preventiva em Atletas: Uma Revisão bibliográfica	(LIMA, 2018)	A pesquisa se trata de uma revisão bibliográfica, realizada nas bases de dados PEDro, Medline e Lilacs, em artigos de 2008 a 2018, tendo como enfoque artigos que trazem a fisioterapia preventiva nas lesões esportivas.	A Fisioterapia se mostra eficaz não só na reabilitação das lesões, como também como instrumento na prevenção. A terapia preventiva foi eficaz na diminuição dos índices de lesões, proporcionando para o atleta, segurança ao desempenhar o esporte. Além disso, outro fator importante é que no âmbito esportivo as medidas preventivas podem minimizar os custos que seriam destinados para reabilitação de lesões, tal como diminuição do tempo para retorno das atividades esportivas
Efeito da crioterapia de imersão sobre níveis de força e potência muscular	(GROSS, 2020)	A amostra foi composta por 14 atletas utilizando o modelo de randomização cruzada.	A crioterapia de imersão parece afetar a potência de membros inferiores e auxiliar na recuperação da força isométrica quando comparada a recuperação passiva. Deste modo, a crioterapia de imersão precisa ser aplicada

			com cautela para acelerar a recuperação em períodos curtos de intervalo.
Lesões dos isquiotibiais: artigo de atualização	(ERNLUND; VIEIRA, 2017)	_____	Programas de prevenção, baseados no fortalecimento excêntrico da musculatura, têm sido indicados tanto para evitar a lesão inicial como a recidiva
Lesões musculares em atletas do sexo masculino atendidos no Centro de Estudos e Atendimento em Fisioterapia de Presidente Prudente – SP	(MIRANDA, 2018)	A fonte dos dados foi constituída por prontuários de pacientes atendidos em uma clínica universitária, no setor de Fisioterapia Desportiva. Registros entre janeiro de 2009 e dezembro de 2013	Os achados do presente estudo sustentam que LM registra-das em atletas do sexo masculino acometem principalmente o local anatômico coxa posterior, independentemente da modalidade atlética. Os tratamentos fisioterapêuticos mais usados, como fortalecimento muscular, exercícios de flexibilidade e terapia manual, mostraram-se efetivos no gerenciamento de LM, tendo em vista significativa taxa de alta por retorno ao esporte
Os benefícios dos exercícios nórdicos na prática clínica	(RIBEIRO, 2018)	Revisão narrativa da literatura com intuito de demonstrar os benefícios dos exercícios	A utilização de um programa preventivo tomando por base o exercício excêntrico nórdico seja realmente uma ferramenta

<p>em aletas com lesões de isquiotibiais: uma revisão narrativa</p>		<p>nórdicos – excêntricos na prática clínica em lesões de isquiotibiais. Foi realizada consulta às bases de dados Medline, Lilacs, PEDro e busca ativa no acervo de periódicos da Biblioteca da Faculdade de Medicina da UFMG em janeiro e fevereiro de 2017</p>	<p>consistente, quando o objetivo é minimizar a incidência de lesões agudas dos isquiotibiais. Além da sua eficiência mecânica propriamente dita, o baixo custo, fácil aplicabilidade e maximização do trabalho com relação ao tempo, fazem do exercício uma alternativa viável para a inclusão do mesmo na prática clínica.</p>
<p>Painless rehabilitation versus pain threshold after acute hamstring strain injury: a randomized clinical trial</p>	<p>(HICKEY et al., 2020)</p>	<p>Estudo randomizado: Quarenta e três homens com distensão aguda dos isquiotibiais (HSIs) foram alocados aleatoriamente para um grupo de reabilitação sem dor (n = 22) ou com limiar de dor (n = 21). Foram aplicados exercícios excêntricos no terceiro dia pós lesão muscular I e II. Acompanhamento de 6 meses.</p>	<p>A reabilitação do limiar de dor não acelerou a depuração do Retorno ao Jogo (RTP), mas resultou em maior recuperação da força isométrica dos flexores do joelho e melhor manutenção do comprimento do fascículo da cabeça longa do bíceps femoral (BFLH), em comparação com a reabilitação sem dor.</p>
<p>Recommendations for hamstring</p>	<p>(BUCKTHORPE, et al., 2019)</p>	<p>_____</p>	<p>Aconselhamos os jogadores de futebol</p>

<p>injury prevention in elite football: translating research into practice</p>			<p>ao projetar sua prevenção de HSI estratégia para obter a adesão das principais partes interessadas, considere os HSIs como parte de uma estratégia geral de prevenção e trate o indivíduo jogador sempre que possível. Não buscamos desacreditar o uso de qualquer um em particular programa de prevenção de HSI; nós sugerimos em vez de implementar um único modal intervenção, encorajamos uma abordagem holística abordar e considerar a interação complexa de vários fatores de risco em HSI ao lado de nossa estratégia de cinco pontos</p>
<p>Specific interventions for prevention of muscle injury in lower limbs: Systematic review and meta-analysis</p>	<p>(LOPES, 2019)</p>	<p>Pesquisamos na Biblioteca Cochrane, Bancos de dados EMBASE, SPORTDiscus, PEDro e PubMed dos primeiros registros até 20 de janeiro de 2018.</p>	<p>A evidência deste estudo sugeriram que o treinamento neuromuscular e exercícios excêntricos provaram ser benéfico na prevenção de lesões musculares dos membros inferiores. Essas</p>

			descobertas fornecem aos treinadores, fisioterapeutas, e até mesmo aos pacientes evidências sobre estratégias específicas em relação à prevenção de lesões musculares no segmento corporal investigado
Comparação do exercício Nordic Hamstrig e a extensão de quadril a 45° para a prevenção de lesões em isquiotibiais	(SOUSA; NASCIMENTO, 2020)	O estudo tratou-se de uma revisão sistemática de literatura, utilizando a base de dados LILACS e o Portal PubMed. No período de janeiro de 2015 a novembro de 2020.	Exercício Nórdico, apresentam grande potencial preventivo para lesão e que a escolha do melhor exercício dependerá dos objetivos para o qual ele será empregado. Sendo assim, o Exercício Nórdico age melhor no comprimento da cabeça longa do bíceps femoral e a Extensão de Quadril tem uma melhor atuação no aumento do volume desse músculo de maneira específica, segundo os autores. Além disso, ambos os exercícios trazem melhorias significativas para todo o grupo muscular como, por exemplo, o aumento do pico de torque e da força excêntrica.
The FIFA 11+ injury prevention program for	(SADIGURSKY et al., 2017)	Esta meta-análise foi baseada no protocolo PRISMA 2015. Sendo	O programa de aquecimento do FIFA 11+ é eficaz para prevenir lesões em

<p>soccer players: a systematic Review</p>		<p>encontraram 183 artigos nas bases de dados PubMed, MEDLINE, LILACS, SciELO e ScienceDirec</p>	<p>jogadores de futebol de ambos os sexos</p>
<p>Including the Copenhagen Adduction Exercise in the FIFA 11 Provides Missing Eccentric Hip Adduction Strength Effect in Male Soccer Players</p>	<p>(HAROOY et al., 2017)</p>	<p>Recrutamos 45 jogadores elegíveis de 2 times de futebol masculino de elite sub-19. No qual realizaram exercício de adução de Copenhagen. Ambos os grupos realizaram a intervenção 3 vezes por semana durante 8 semanas</p>	<p>A inclusão do exercício de adução de Copenhagen no programa FIFA 11+ aumenta a força de adução excêntrica do quadril, enquanto o programa padrão do FIFA 11+ não.</p>
<p>Prevenção de Lesões no Futebol: Bases Científicas e Aplicabilidad e</p>	<p>(RUIVO et al., 2018)</p>	<p>_____</p>	<p>A identificação dos fatores de risco e das lesões mais prevalentes nos jogadores de futebol permitirá ao clínico uma abordagem mais direcionada para a prevenção de lesões. Esta deverá ser holística e contar com a colaboração de vários outros profissionais, como o especialista de exercício, preparador físico, fisioterapeuta e treinador, tendo em consideração aspetos tão cruciais quanto a realização inicial de</p>

			uma avaliação funcional, a qual permitirá a posterior correção de assimetrias e de padrões de movimento, a inclusão suplementar de treino do Core, de equilíbrio e pliométrico e a utilização de técnicas de liberação miofascial.
Return-to-Play Practices Following Hamstring Injury: A Worldwide Survey of 131 Premier League Football Teams	(DUNLOP et al., 2020)	Pesquisa feita entre 24 de outubro de 2017 e 20 de março de 2018 (Temporada 2017-2018), 310 times de futebol profissional de 34 ligas premier em todo o mundo foram convidadas a participar	Embora uma grande variedade de critérios tenha sido usada, os critérios relatados com mais frequência para progredir para alta velocidade foi ausência de dor e força nos isquiotibiais. Quando retornando ao treinamento completo, força de isquiotibiais e treinamento carga foram relatados com mais frequência do que qualquer outro critério.
Exercise-Based Strategies to Prevent Muscle Injury in Elite Footballers: A Systematic Review and Best Evidence Synthesis	(FACHINI et al. 2020)	Uma busca sistemática foi conduzida no PubMed (MEDLINE), Web of Science, Cochrane Library e SPORTDis-cuss (EBSCO). Consideramos apenas jogadores de futebol de elite adultos (> 16 anos), sem	Não há evidências científicas fortes para apoiar a crença de que as estratégias baseadas em exercícios são eficazes para prevenir lesões musculares em jogadores de futebol de elite. Evidências de nível 3 e 4 também apoiam o uso de exercícios excêntricos, além de exercícios de propriocepção. No

		distinção de gênero	entanto, os estudos incluídos mostraram risco de viés e não podem, portanto, fornecer quaisquer evidências para os praticantes
--	--	---------------------	--

Tabela 2: Análítica para amostragem dos 14 estudos selecionados para os resultados e discussões.
Fonte: Dados da autora (elaborada em 2021).

A partir da análise de todos os estudos avaliados, é possível observar que no esporte de alto rendimento, referindo-se ao futebol de elite, o atleta sempre estará aperfeiçoando a sua condição física no intuito de alcançar o objetivo desejado, que são as vitórias nas competições e o reconhecimento. Porém devido à alta competitividade e grandes exigências físicas que ultrapassam seus limites, o atleta fica suscetível ao aparecimento de lesões que podem impossibilitar ao retorno ao esporte por um determinado período de tempo. Nesse sentido, existem diversas formas de lidar com essas lesões levando em consideração as formas de tratamento e de prevenção no esporte, e se tratando de lesões musculares, a força muscular é uma valência física muito trabalhada no âmbito esportivo (LIMA, 2018).

Ainda existem muitas controvérsias na literatura referente a aplicação dos exercícios de força na reabilitação das lesões musculares. Por mais que tais exercícios sejam indicados e favoreçam no processo de retorno ao esporte, existem algumas lacunas acerca de quando, como e qual o melhor exercício a ser utilizado. Porém, antes de iniciar qualquer exercício que envolva fortalecimento muscular, é indispensável que se priorize por medidas que favoreçam a diminuição da dor desse atleta na fase aguda da lesão (GROSS et al., 2020).

Na fase inicial, ou seja, primeiras 48 horas, o principal objetivo é conter a hemorragia interna controlando a resposta inflamatória por meio do protocolo PRICE (proteção, repouso, gelo, compressão e elevação), além de favorecer para minimização da resposta inflamatória, favorece para a inibição neuromuscular que está diretamente associada a dor. Do ponto de vista fisiológico, ao aplicar o frio ocorre uma vasoconstrição local no que resulta em uma redução do fluxo sanguíneo, menor demanda de oxigênio, conseqüentemente, menor risco de morte celular. Em contrapartida, a velocidade de condução nervosa é diminuída e isso afeta diretamente a produção de força e potência muscular, o que posteriormente pode colocar o atleta

em desvantagem ao se trabalhar com exercícios de força, e contribuir para uma maior chance de recidivas (GROSS et al., 2020). Nesse sentido é de suma importância saber até quando e em quais momentos pode se utilizar a crioterapia, para que ela não interfira na produção de força durante os exercícios.

Na fase subaguda, a imobilização do segmento deve ser evitada com o objetivo evitar atrofia muscular, bem como, de má cicatrização tecidual. Os exercícios precoces são de suma importância nesse processo, principalmente para evitar a criação de fibrose no músculo lesionados. Com isso o quanto antes se iniciar com exercícios que mobilizem o músculo melhor será o seu reparo tecidual. A fibrose é caracterizada como um processo normal durante esse reparo tecidual, porém, quanto mais profunda for a lesão, esse reparo pode sofrer uma exacerbação e levar a complicações para o atleta, bem como, para o tratamento. A mobilização precoce através de exercícios de fortalecimento é indicada justamente para promover uma cicatrização estável e funcional, principalmente nas lesões musculares mais severas (grau II) (ERNLUND; VIEIRA, 2017). Nessa fase, os exercícios isométricos são os primeiros exercícios de fortalecimento a serem utilizados, lembrando que, é importante inicia-se sem carga e posteriormente adiciona-las gradativamente seguindo os parâmetros clínicos do atleta. Já no que se refere a uma lesão muscular de menor magnitude (grau I), não ocorre perda de força muscular, porém recomenda-se cautela no processo de retorno ao futebol, com o objetivo de minimizar o risco de piora da lesão, ou até mesmo recidivas (MIRANDA et al., 2018).

Além disso, os exercícios isométricos sem carga favorecem uma manutenção da força muscular, e quando utilizados precocemente, favorecem para a minimização de perda muscular e conseqüentemente funcional. Outro ponto, é o fato dos isométricos prepararem a musculatura para os exercícios de maior intensidade, pois, a progressão da carga após lesão precisa ser feita com cautela, porém, com precisão. É preciso atenta-se aos parâmetros clínicos, para que não ocorra piora do quadro do atleta, e conseqüentemente o mesmo regredir, pois todos os exercícios de força precisam seguir o limiar sensitivo de dor do atleta para que o mesmo tenha sucesso no tratamento (MIRANDA et al., 2018).

Ribeiro (2018), cita em sua obra que os melhores exercícios a serem utilizados primeiramente são os concêntricos, pois, estes apresentam uma rápida melhora clínica. Quando realizados em cadeia cinética aberta de forma progressiva, leva a um preparo muscular para os exercícios excêntrico, no qual são mais efetivos que os

concêntricos, porém, estes devem ser realizados em posição de alongamento muscular no intuito de restabelecer o comprimento do musculo após o processo de lesão. Em contrapartida, Hickey et al 2020 em seu estudo randomizado com quarenta e três homens com Distensão Aguda dos Isquiotibiais (HSIs) mostrou que os exercícios excêntricos podem ser utilizados no terceiro dia pós lesão muscular I e II, ou seja, podem ser utilizados precocemente nas lesões musculares, além de melhorar a força muscular dos isquiotibiais, eles resultaram em um aumento do comprimento do fascículo.

Tais exercícios foram aplicados em 3 séries em cada sessão de reabilitação. Sendo que a ponte bilateral para isquiotibiais foi feita entre 10 a 12 repetições, na extensão de quadril bilateral a 45° foi feita entre 8 a 10 repetições e os exercícios excêntrico bilateral de controle deslizante foram feitos de 6 a 8 repetições e assim progrediu para exercícios nórdicos. É importante salientar que os exercícios foram realizados dentro da amplitude de movimento de dentro do limiar sensitivo de dor do atleta (HICKHEI et al., 2020).

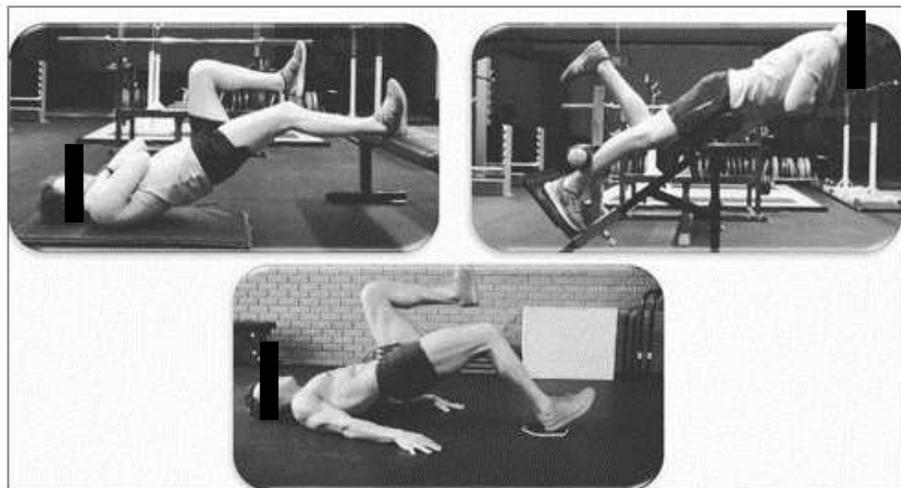


Figura 9: Exercícios excêntricos no terceiro dia pós lesão muscular

Fonte: HICKEY, J. T, et al. Pain-Free Versus Pain-Threshold Rehabilitation Following Acute Hamstring Strain Injury: A Randomized Controlled Trial. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, v. 50, n. 2, february, 2020

A partir no momento que se começa o trabalho de força nas lesões musculares, o tratamento preventivo também é acionado, pois, é através de um plano de prevenção de lesões, que os profissionais de saúde responsáveis tomarão a decisão de retorno do atleta, bem como, o próprio atleta se sentirá mais apto e preparado a desenvolver suas atividades esportivas. Lima (2018), traz em seu estudo que existem três fases de prevenção de lesões em atletas: primária, secundária e terciária. A

prevenção primária está diretamente relacionada a fatores como: mau treinamento físico, calçados inapropriados, hábito alimentares e acomodações esportivas. Já a prevenção secundária é caracterizada quando a lesão já foi instalada, devendo iniciar intervenções precoces, favorecendo o controle do problema e assim diminuindo o tempo de incapacidade do atleta. Na prevenção terciária, o principal objetivo é reinserir o atleta novamente nas práticas esportivas, porém sem piorar o quadro patológico, pois nessa fase a lesão já é considerada crônica.

A Fisioterapia preventiva tem o objetivo de minimizar os riscos de lesão ou recidivas no âmbito esportivo, e o fortalecimento muscular é uma valência física de grande exigência no futebol de elite (LIMA 2018). As lesões por Distensão dos Isquiotibiais (HSI) são as mais frequentes no futebol, correspondendo 50% das lesões. Por ser biarticular e possuir uma arquitetura complexa, a prevalência de lesão se torna maior, outra questão é o fato de serem formados por fibras de contração rápida, no qual são expostos ao mecanismo de contração excêntrica a todo momento durante uma partida de futebol, e isso torna-os suscetíveis as lesões musculares, bem como, maiores chances de recidivas. Sendo assim algumas evidências mostraram que os exercícios excêntricos é o principal meio de prevenção para lesões musculares no futebol. Os exercícios excêntricos quando trabalhados, favorecem para o aumento do comprimento do fascículo, bem como, para a arquitetura muscular (BUCKTHORPE, et al., 2019).

Lopes et al. (2019), em seus estudos demonstraram que para se ter melhores efeitos acerca dos exercícios excêntricos é importante incorporar a prática de aquecimento. Nesse sentido, os autores falam que o treinamento neuromuscular e excêntricos favorecem a um menor risco de lesões musculares nos membros inferiores.

Ernlund e Vieira (2017), dispõem sobre a prevenção de lesões musculares nos isquiotibiais utilizando exercícios nórdicos, no qual aumentam a força muscular, ativam a musculatura e melhoram os saltos em altura, aumentando também o controle neuromuscular. A própria flexão nórdica se comparado aos demais exercícios de fortalecimento utilizados na prática clínica, se mostram efetiva no aumento de força muscular e conseqüentemente prevenção de lesões nos isquiotibiais. Para Ribeiro (2018) o exercício nórdico é uma forma de exercício simples, onde pode ser utilizado facilmente nos programas preventivos das lesões musculares em futebol de elite, além disso, eles podem ser aplicados tanto na clínica de reabilitação, quanto no próprio

campo, sem ajuda de equipamentos especiais. Sousa e Nascimento (2020), relatam em seu estudo que um dos grandes problemas para executar os exercícios nórdicos é justamente a presença de dificuldade na execução, sendo que apenas atletas com bom preparo físico conseguem realiza-los de forma satisfatória.

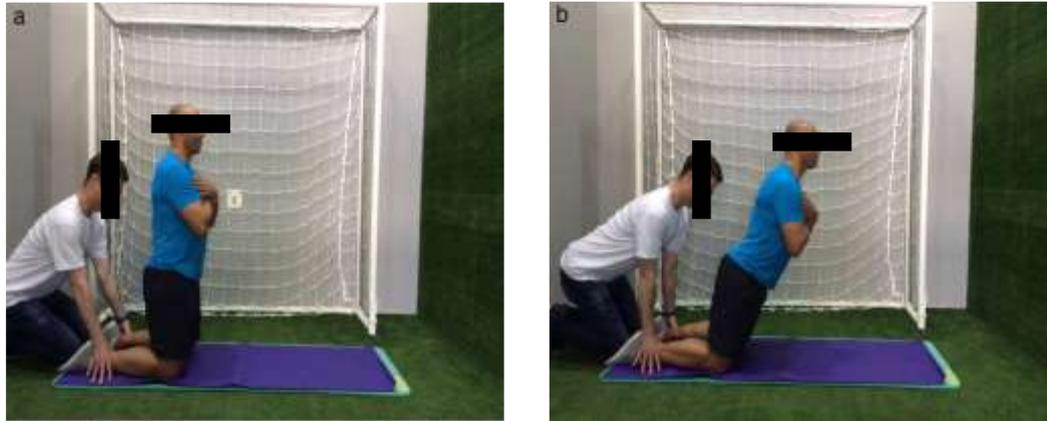


Figura 10: Flexão nórdica: a) atleta em posição inicial b) inclinação do tronco em direção ao solo.
Fonte: ERNLUND, L; VIEIRA, L. D. A. Lesões dos isquiotibiais: artigo de atualização. Rev bras ortop, v. 52, n. 4, 2017.

Durante a execução no Nordic Hamstring, o atleta deverá estar ajoelhado com as coxas e o tronco alinhados, fisioterapeuta auxilia o atleta a manter os tornozelos firmes ao solo enquanto o mesmo faz uma lenta inclinação anterior de tronco até o chão, ao chegar ao solo os braços são utilizados para voltar a posição anterior, minimizando assim o carregamento concêntrico (SOUZA; NASCIMENTO, 2020)

O exercício deve ser iniciando com um grau leve, progredindo para o intermédio e assim realizar o avançado. A aplicabilidade dos mesmos se dá 3 vezes por semana seguindo a seguinte linha de raciocínio: No grau inicial, o atleta realizará 1 série de 5 repetições, no grau intermédio 1 série de 7 a 10 repetições e no nível avançado 1 série de 12 a 15 repetições. Um critério para aumentar o grau de dificuldade é quando o atleta conseguir realizar o grau anterior com qualidade no movimento (SADIGURSKY, et al., 2017).

Os exercícios nórdicos estão inclusos no programa do FIFA11+, que consiste em um programa de aquecimento voltado para prevenção de lesões em atletas de futebol. São 15 exercícios estruturados, de fácil execução, no qual abrange treinamento excêntrico, propriocepção, estabilização dinâmica, pliometria e exercícios de estabilização central. Esse programa é uma grande facilitados para prevenção de lesões em atletas de futebol seja amador ou profissional, feminino ou masculino. (SADIGURSKY et al., 2017). Dentro desse programa também está incluso os

exercícios de Adução de Copenhagen (CA) que são considerados exercícios excêntricos que visam tanto a prevenção, quanto a reabilitação de lesões a nível dos adutores. Haroy et al. (2017), em seus estudos com 45 jogadores de futebol da elite sub-19, realizou a aplicação do CA por 8 semanas e teve resultados satisfatórios, no qual mostraram um aumento de 36% na força excêntrica de adução do quadril.

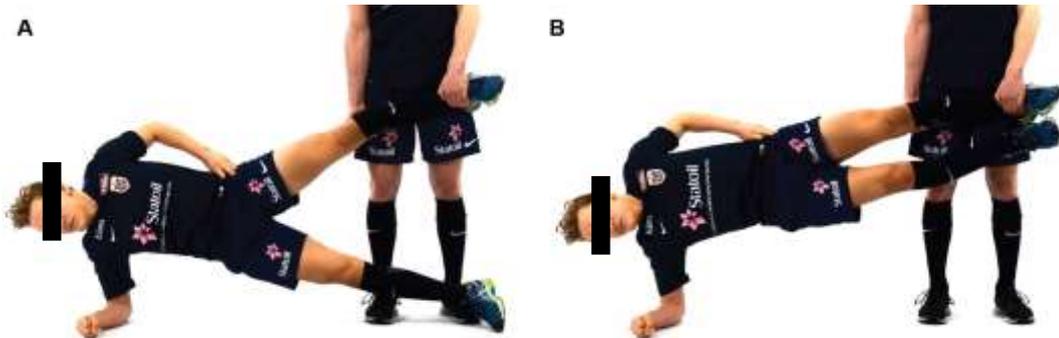


Figura 11: O exercício de adução de Copenhagen. (A) Posição inicial e final; (B) posição intermediária. **Fonte:** HAROY, J et al. Including the Copenhagen Adduction Exercise in the FIFA 11 Provides Missing Eccentric Hip Adduction Strength Effect in Male Soccer Players. The American Journal of Sports Medicine, Vol. 20, No. 10, 2017

Ruivo et al. (2018), abordam que nos gestos esportivos do futebol, os músculos funcionam num ciclo muscular de alongamento-encurtamento a todo instante, seja na corrida, no salto ou qualquer movimento relacionado ao gesto motor esportivo. O ciclo muscular alongamento-encurtamento é caracterizado por uma ação concêntrica dinâmica, que é antecedida por uma ação dinamicamente excêntrica, e isso pode ser treinado através de exercícios. A pliometria é considerada uma série de exercícios que tem como objetivo treinar a potência muscular, esta pode ser definida como a capacidade do músculo de se contrair em um menor período de tempo, ou melhor dizendo, ou seja, a pliometria é capaz de treinar o músculo para diminuir o tempo final de uma contração muscular excêntrica e o início da concêntrica.

Para que se inicie um treinamento pliométrico é importante que o atleta tenha um grau significativo de força muscular, pois tais exercícios exigem velocidade e um tônus muscular bem restabelecido, principalmente em atletas que estão em processo de reabilitação de lesão. Nesse sentido, o trabalho de força muscular juntamente com exercícios pliométricos conseguem prevenir de forma conjunta as lesões musculares seja no futebol de elite, recreacional ou amador (RUIVO et al., 2018).

Se tratando de reabilitação de lesão, o Retorno ao Jogo (RTP) seguem muitos critérios que são avaliados em prol de uma boa tomada de decisão. O RPT deve ser visto pelos profissionais como algo contínuo sempre levando em conta o retorno ao

desempenho, além de que, todo processo de tomada de decisão precisa ser de forma compartilhada, incluindo equipe de saúde, treinadores e o próprios atletas (DUNLOP., et al 2020). Nesse mesmo estudo, os pesquisadores mostraram que a força muscular é um dos principais critérios de RTP, bem como, a carga de treinamento, caso o atleta regrida com a carga de treinamento, o surgimento de recidivas aumenta consequentemente.

Embora os exercícios são a principal estratégia para prevenção de lesões no futebol, muitos autores mostram que as evidências acerca dessa afirmação são fracas. Fachini et al. (2020), em sua busca sistemática cita em sua obra que as lesões musculares afastam um jogado de futebol profissional cerca de 15,9 a 43,1 dias, ou seja, em um grupo no qual contem 45 jogadores, 16 deles apresentarão lesão muscular durante a temporada, principalmente em musculaturas como: isquiotibiais, quadríceps, panturrilha e adutores. Nos estudos avaliados nessa revisão sistemática, os autores trazem a conclusão não há evidências fortes o suficiente para prevenir lesões musculares. Os exercícios excêntricos, proprioceptivos e mudanças bruscas de direção continuam sendo muito utilizado na prática clínica, porém possuem alto risco de viés.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de toda essa discussão, é possível observar que as lesões musculares são consideradas as principais injúrias em atletas de futebol profissional. Por ser de causa multifatorial, se torna quase impossível a prevenção da mesma no âmbito esportivo, porém, por meio de uma avaliação de qualidade é possível rastrear as variáveis que podem interferir no surgimento de lesão e assim, minimizar os riscos das mesmas.

É fundamental a aplicação de exercícios que alcancem os objetivos desejados pela equipe e pelo atleta, dentre eles, os exercícios excêntricos se mostram os mais prevalentes na reabilitação e principalmente prevenção das lesões musculares grau I e II. Estes exercícios conseguem favorecer para o aumento do comprimento do fascículo, bem como, para a arquitetura muscular, resultando para o ganho de força muscular excêntrica, sendo capaz de minimizar o surgimento desta lesão durante os treinos, bem como, nas partidas de futebol. É importante destacar que os principais exercícios descritos nas literaturas foram os nórdicos, no qual trabalham a força muscular a nível de isquiotibiais, ativando a musculatura, melhorando os saltos em altura e também aumentando o controle neuromuscular. O stiff, também se mostrou bastante usado na prática para prevenção de lesões em isquiotibiais, também com o mesmo objetivo dos nórdicos. A flexão nórdica inversa é bastante usada para prevenção de lesões em quadríceps, especialmente a nível de reto femoral, e apresenta bons resultados no ganho de força excêntrica quando trabalhados de forma correta e com qualidade no movimento. E por fim, os exercícios de Copenhagen favorecendo para o ganho de força dos adutores, no qual, fornece não só prevenção de lesões musculares, mas também são importantes exercícios para tratar ou prevenir pubalgias no futebol. Todos estes exercícios são considerados fundamentais em atletas de futebol, podendo ser aplicado em ambiente clínico, ou no próprio campo de treinamento.

Em aspectos relacionados a aplicação dos exercícios de força no processo de reabilitação, é importante destacar que ainda existem muitas controvérsias nas literaturas sobre como se iniciar tais exercícios de forma precoce nas lesões musculares. Estudos recentes mostram que os exercícios excêntricos pode ser trabalhos no terceiro dia pós lesão, porém, é importante atentar-se aos parâmetros

clínicos desse atleta, para que o mesmo não venha a sofrer piora em seu quadro de lesão. É importante salientar que existem várias formas de classificar as lesões musculares, dentre elas têm-se a classificação de Barcelona, Classificação de Munique e a Classificação Atlética Britânica, todas elas favorecem para uma melhor comunicação entre os profissionais de saúde, bem como auxiliam em uma melhor proposta de tratamento a ser tratada.

Diante dessa discussão, esta pesquisa teve êxito quanto aos objetivos propostos, de modo que, foi possível compreender sobre a aplicabilidade dos exercícios de força nas lesões musculares de grau I e II, assim como, foi destacado a importância que os exercícios excêntricos possuem na reabilitação e prevenção destas lesões. E por fim, o quão importante é o papel do fisioterapeuta no âmbito esportivo, não só envolvendo lesões musculares, mas em todo aspecto que envolve reabilitação e prevenção no futebol. É importante destacar que para se alcançar a performance ideal e o melhor rendimento esportivo, a equipe interdisciplinar, precisa estar em comunicação e agir conjuntamente em prol dos atletas, ou seja, não só a Fisioterapia será capaz de minimizar os riscos de lesões, mas toda equipe de saúde juntamente com a comissão técnica.

Devido as lesões musculares serem de causa multifatorial como: qualidade do sono, fatores nutricionais e biopsicossociais, é de grande importância o papel da equipe interdisciplinar em prol de minimizar os riscos de lesões, não só musculares, mas no geral. Deste então, uma equipe formada por: Médico, fisioterapeuta, preparador físico, fisiologista, nutricionista, psicólogo e demais profissionais, são indispensáveis para saúde do atleta.

Nessa perspectiva existem alguns princípios fundamentais que devem ser seguidos para se trabalhar com a Fisioterapia dentro do futebol profissional. A avaliação funcional é a principal forma de identificar variáveis que interferem no surgimento de lesões, desde então, a mesma precisa ser a mais detalhada possível afim de identificar tais fatores. Outro princípio, é a preparação do movimento, ou seja, é de suma importância que esse atleta seja preparado para evoluir no tratamento, visando um movimento funcional e de qualidade. Além disso, é preciso trabalhar a integração do movimento, no intuito de trabalhar mais segmentos e assim aplicar a força funcional, resultando em um movimento mais robusto com a capacidade de mover cargas.

Nesse sentido, os estudos utilizados e apresentados ao longo deste trabalho, são decorrentes de pesquisas e leituras em artigos e livros, no qual puderam evidenciar por meio de uma revisão integrativa, a importância dos exercícios de força nas lesões musculares I e II em jogadores de futebol de elite, bem como, a importância do fisioterapeuta esportivo nas lesões musculares. Dessa forma, considera-se a produção desse estudo, uma pesquisa de grande relevância para sociedade, bem como, para comunidade acadêmica e científica.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, M. D. S, et al. Fisioterapia esportiva em programa de prevenção de lesões no futebol profissional. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 3, 2020.
- ALMEIDA, I, D. D, et al. Confiabilidade das medidas derivadas do método de palpação de um software de avaliação postural: a experiência clínica importa? **Rev. bras. cineantropom. desempenho hum.** vol. 20 no. 6, Florianópolis nov./dez. 2018.
- AVILA, M. D, et al. Relação entre a progressão do escore do functional movement screen e lesão em atletas futebol. **R. bras. Ci. e Mov**, n. 28, v. 2, p. 136-141, 2020.
- BARBALHO, M. D. S. M. NÓVOA, H. J. D. AMARAL, J. C. PREVALÊNCIA DE LESÃO EM JOGADORES DE FUTEBOL PROFISSIONALNOS ANOS 2013-2014. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol**, São Paulo. v. 9, n. 33, p.144-150. Maio/Jun./Jul./Ago. 2017.
- BARIN, F. R. **ALTERAÇÕES MOLECULARES, ESTRUTURAIS E MECÂNICAS NOTENDÃO INDUZIDAS POR LESÃO MUSCULAR**. 2019. 96 f. Tese de Doutorado (Doutorado em Ciências e Tecnologias em Saúde), Universidade de Brasília – UnB. Brasília.
- BEATO, M, et al. Treinamento de sprint repetido de curto prazo (sprint direto vs. mudanças de direção) em jogadores de futebol. **J Hum Kinet.** n. 70, 183–190, 2019.
- BRITO, A. D. S, et al. Análise de parâmetros eletromiográficos em diferentes modalidades esportivas durante a exaustão e após recuperação passiva da fadiga muscular aguda. **Brazilian Journal. of Develop**, Curitiba, v. 6, n. 8, p. 63198-63210, 2020.
- BUCKTHORPE, M, et al. Recommendations for hamstring Injury prevention in elite football: translating research into practice. **Br J Sports Med**, v. 53, n. 7, 2019.
- BUENO, J. D. S. **CARACTERIZAÇÃO DAS LESÕES DOS ATLETAS ATENDIDOS PELO SETOR DE FISIOTERAPIA CTE/UFMG**. 2017. 31 f. (Pós graduação em Fisioterapia Esportiva) Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais Belo Horizonte Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG, Belo Horizonte.
- CEZARINO, L. G. **ESTUDO DE LESÕES ESPORTIVAS EM UM CENTRO DE FORMAÇÃO DE ATLETAS DA PRIMEIRA DIVISÃO DO FUTEBOL BRASILEIRO: UMA ABORDAGEM EPIDEMIOLÓGICA COM ENFOQUE PROSPECTIVO NAS LESÕES MUSCULARES**. 2018. 83 f. Monografia (Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação) Faculdade de Ciências da Saúde do Trairí da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Santa Cruz.

CHANH, W. D, et al. Comparison of Functional Movement Screen, Star Excursion Balance Test, and Physical Fitness in Junior Athletes with Different Sports Injury Risk. **BioMed Research International**, 2020.

CLÁUDIO, E. S et al. USO DA CRIOTERAPIA NAS LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA. **Revista Amazônia Science & Health**, v. 8, nº. 1, 2020.

COSTA, D. T. **PROCESSO DE TOMADA DECISÃO E ESPORTE: ASPECTOS BIOÉTICOS NO FUTEBOL**. 2018. 53 f. Dissertação (Mestrado em Medicina: Ciências Médicas pelo Programa de Pós-Graduação em Medicina), Universidade Federal de Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

D' AVILA, et al. Relação entre a progressão do escore do functional movement screen e lesão em atletas futebol. **R. bras. Ci. e Mov**, v. 28, n. 36, 2020.

DIAS JUNIOR, Julio Cesar. RE-CARACTERIZAÇÃO DA PREVENÇÃO DAS LESÕES DE UMA EQUIPE DE FUTEBOL PROFISSIONAL. **Rev BraM**, Vol. 21, n.3, 2018.

DUNLOP, Gordon & Ardern, Clare & Andersen, Thor & Lewin, Colin & Dupont, Gregory & Ashworth, Ben & O'Driscoll, Gary & Rolls, Andrew & Brown, Susan & Mccall, Alan. (2020). Return-to-Play Practices Following Hamstring Injury: A Worldwide Survey of 131 Premier League Football Teams. **Sports Medicine**. 50. 10.1007/s40279-019-01199-2.

ERNLUND, L; VIEIRA, L. D. A. Lesões dos isquiotibiais: artigo de atualização. **Rev bras ortop**, v. 52, n. 4, 2017.

ESTÉFANI, Daniela de. **Efeito de diferentes frequências de crioterapia em marcadores de reparo tecidual após lesão por contusão em ratos wistar**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, Araranguá, 2020.

FACHINE, M.; et al. Exercise-Based Strategies to Prevent Muscle Injury in Elite Footballers: A Systematic Review and Best Evidence Synthesis. **Sports Medicine, March**, 2020.

FERREIRA, D. C, et al. Agilidade, equilíbrio e flexibilidade de atletas de futebol: avaliação por meio de testes funcionais e fotogrametria. **Fisioterapia Brasil**, v. 18, n.2, p. 111-120, 2017.

FLECK, S. J; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 4.ed, Porto Alegre: Artmed, 2017, 445p.

FORTE, Pedro, et al. ANÁLISE DA MAGNITUDE DAS ASSIMETRIAS POSTURAIIS EM CRIANÇAS E JOVENS FUTEBOLISTAS. **Rev Bras Futebol**, v. 13, n. 3, p. 03 – 16, 2020.

GOMES, V; ENGELKE, S. **ASSIMETRIA do torque dos músculos flexores e extensores de joelho na incidência de lesões musculares em atletas de futebol profissional**. 2019. 50 f. (Pós-graduação em Ciências da Reabilitação) Universidade Federal de Santa Catarina, Aranguá.

GROSS, J. D. S et al. Efeito da crioterapia de imersão sobre níveis de força e potência muscular. **Rev Bras Fisiol Exerc**, v. 19, n. 4, 2020.

HAROY, J et al. Including the Copenhagen Adduction Exercise in the FIFA 11 Provides Missing Eccentric Hip Adduction Strength Effect in Male Soccer Players. **The American Journal of Sports Medicine**, Vol. 20, No. 10, 2017.

HICKEY, J. T, et al. Pain-Free Versus Pain-Threshold Rehabilitation Following Acute Hamstring Strain Injury: A Randomized Controlled Trial. **journal of orthopaedic & sports physical therapy**, v. 50, n. 2, february, 2020.

HORST, N. V. D, et al. Return to play after hamstring injuries in football (soccer): a worldwide Delphi procedure regarding definition, medical criteria and decision-making. **J Sports Med**, v. 51, 1583–1591, 2017.

JÚNIOR, J. C. C. **Correlação entre a capacidade de sprint repetido e a resistência aeróbica, agilidade, força e velocidade**. 2019. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal De Uberlândia. Uberlândia,

JUNIOR, J. C. D. Liberação miofascial na prevenção de lesão muscular: relato de caso. **Vittale–Revista de Ciências da Saúde**. v. 32, n. 1, p. 223-234, 2020.

JUNIOR, N. K. M. MECANISMOS NEUROFISIOLÓGICOS E BIOMECÂNICOS DO TREINO DE FORÇA REATIVA E O USO DO SOFTWARE KINOVEA® PARA MONITORAR ESSA SESSÃO. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo. v.13. n.84. Jul./Ago. p. 589-641. 2019.

JUNIOR, R. D. M, et al. MORBIDADES MUSCULOESQUELÉTICAS REFERIDAS EM JOGADORES DE FUTEBOL NÃO PROFISSIONAIS. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol**, São Paulo. v. 10. n.40. p.506-512. Jan./Dez. 2018.

KRUEL, L.F.M; COSTA, R.R; KANITZ, A.C; LIEDTKE, G.V, et al. Treinamento de força no meio aquático: uma revisão sobre os aspectos históricos, fisiológicos e metodológicos. **R. Bras. Ci. e Mov**, v.26, n.2, 176-185, 2018.

LAUREM, N, et al. Rehabilitation and return to sport after hamstring strain Injury. **Journal of Sport and Health Science** v. 6, 262–270, 2017.

LIMA, B. I. R. D. S. **EFEITOS DA FISIOTERAPIA PREVENTIVA EM ATLETAS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**. 2018. 2 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Fisioterapia), Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

LOPES, J. S. D.; et al. Specific interventions for prevention of muscle injury in lower limbs: systematic review and meta-analysis. **Fisioter Mov**. Curitiba, v. 32, 2019.

LOPES, Keoma Andrade. **Incidências de lesões esportivas de árbitros da Federação Cearense de Futebol**. 2020. 20f. Artigo (Bacharelado em Educação Física) – Centro Universitário Fametro, Fortaleza, 2020.

LOPES, R. T. **Respostas neuromusculares de atletas profissionais de futebol durante a pré-temporada: Parâmetros para prevenção de lesões**. 2020. 69 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Reabilitação). Centro Universitário Augusto Motta. Rio de Janeiro.

LUCERO. JOSE, M. **Solicitações de métodos de imagem para diagnóstico e acompanhamento das lesões musculoesqueléticas em um clube do futebol profissional**. 2019. 47 f. Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), São Paulo.

MARGATO, G. F, et al. Estudo prospectivo das lesões musculares em três temporadas consecutivas do Campeonato Brasileiro de Futebol. **Rev Bras Ortop**, v. 55, n. 6, 2020.

MASSAHUD, A. R. **Efeitos dos intervalos de recuperação entre séries de 1 e 3 minutos em exercícios resistidos até a falha concêntrica em atletas de futebol da categoria sub-20: ensaio clínico randomizado**. 2018. 85 f. Dissertação (Mestrado em ciência da reabilitação pelo programa de pós-graduação em ciências da reabilitação), universidade federal de Alfenas. Minas Gerais.

MIRANDA, R. A. T, 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**. v. 40, n. 1, 2018.

MORAES, E. R. D, et al. Orthopedic injuries in men's professional soccer in brazil: prospective comparison of two consecutive seasons 2017/2016. **Acta Ortop Bras**. v. 26, n.5, p. 338-41, 2018.

MOREIRA, G. D, et al. Análise do Comportamento Aplicada à Análise de Jogo no Futebol*. **Revista Perspectivas**, v. 11 n. 02 p. 192-205, 2020.

NASCIMENTO, N. A. D; SILVA, B. G. D. E. ANÁLISE DO PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE LESÕES ESPORTIVAS EM ATLETAS DE FUTEBOL PROFISSIONAL. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol**, São Paulo. v.9. n.34, p. 282-289. 2017.

NETO, D. P. D. S. **Treinamento de força como prevenção da lesão muscular em atleta de futebol**. 2020, 33 f. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Educação Física), PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS. Goiânia.

NETO, J. D. S. N, et al. ANÁLISES DAS FALTAS E LESÕES DESPORTIVAS EM ATLETAS DE FUTEBOL POR MEIO DE RECURSOS AUDIOVISUAIS DE DOMÍNIO PÚBLICO. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol**, São Paulo. v.12. n.47. p.31-38. Jan./Fev./Mar./Abril. 2020.

OLIVEIRA, R. G, et al. **A IMPORTÂNCIA DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO PARA A PREVENÇÃO DE LESÕES NOS JOGADORES DE FUTEBOL**. 2020. (Bacharelado

e Fisioterapia) Faculdade de Fisioterapia da Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Campinas.

PEZZINI, B. C. T. F, et al. USO DE ANTI-INFLAMATÓRIOS EM ATLETAS E SOLUÇÕES RELACIONADAS A DIETOTERAPIA E FITOTERAPIA: UMA REVISÃO. **Ciências da Saúde**, v. 21, n. 2, p. 31-48, 2020.

PINTO, S, C; CHIAPETA, A. V. PREVALÊNCIA DE LESÕES EM ATLETAS PROFISSIONAIS DE FUTEBOL: REVISÃO DE LITERATURA. **Revista Científica Univiçosa** , v. 10, n. 1, Viçosa-MG - JAN/DEZ, 2018.

POWERS, S.K; HOWLEY, E. T. **Fisiologia do exercício**: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho. 8. ed. Barueri, Manole, 2014. 650 p.

RIBEIRO, J. L. **OS BENEFÍCIOS DOS EXERCÍCIOS NÓRDICOS NA PRÁTICA CLÍNICA EM ATLETAS COM LESÕES DE ISQUIOTIBIAIS: uma revisão narrativa**. 2018. 22 f. (título de especialista em Fisioterapia Ortopédica), Universidade Federal De Minas Gerais, Belo Horizonte.

SADIGURSKY, D, et al. The FIFA 11+ injury prevention program for soccer players: a systematic Review Sadigursky. **BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation** v. 9, n. 18, 2017.

SALES R. M; CAVALCANTE M. C; COHEN, M, et al. Tratamento das lesões musculares agudas da coxa com ou sem punção do hematoma em atletas. **Rev Bras Ortop Vol.** v. 54, n. 1, 2019.

SANTOS, José Wilson dos; BARROSO, Rusel Marcos B. **Manual de Monografia da AGES**: graduação e pós-graduação. Paripiranga: AGES, 2019.

SANTOS, L. M. D; MIRANDA, J. V. T. Sustentabilidade econômica na aplicação da crioterapia para o tratamento de lesões musculares: Revisão de literatura. **GEPNEWS**, Maceió, a.3, v.2, n.2, p.624-631, abr./jun. 2019.

SANTOS, T. R. D, et al. Biomecânica aplicada ao desempenho físico e prevenção de lesões em jogadores de futebol.. **Revista CPAQV - Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida - CPAQV Journal**. ISSN: 2178-7514. Vol. 13| Nº. 1| DOI: 10.36692/v13n1-16r. Ano 2021.

SCHUT, L, et al. Can clinical evaluation predict the return to sport after acute hamstring injuries? A systematic Review. **Sports Med**, n. 47, 1123–1144, 2017.

SHIMBA. L. G, et al. Tratamento cirúrgico da lesão do reto femoral em jogadores de futebol: um relato de dois casos. **rev bras ortop**, v. 52, n. 6, p. 743–747, 2017.

SILVA, L. E. D; BEASI, W. R; ANDRAUS, R. A. C. OS EFEITOS DO LASER DE BAIXA POTÊNCIA NO PROCESSO DE REPARO MUSCULAR EM RATOS. **9º Seminário de Iniciação Científica**, 2018.

SILVA, M. F. D. S. A. **CÂMERA TERMOGRÁFICA PODE SER APLICADA NO ESPORTE DE ALTO RENDIMENTO COMO DIAGNÓSTICO DE LESÃO MUSCULAR?** 2017. 22 f. Monografia (Pós Graduação em Fisioterapia Esportiva) Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

SILVA, R. A. C. **AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR EM JOVENS JOGADORES DE FUTEBOL E INCIDÊNCIA DE LESÃO MUSCULAR.** 2017, Monografia (Dissertação defendida em provas públicas) Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa.

SILVA, W. M.; et al. Incidência de lesões musculoesqueléticas em jogadores de futebol profissional no Brasil. **Revista CPAQV – Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida**, Vol.11, Nº. 3, 2019.

SILVERTHORN, D. U. **Fisiologia Humana: uma abordagem integrativa.** 5.ed, Porto Alegre: Artmed, 2010. 992p.

SOARES, E. G, et al. Efeitos agudos e adaptações neuromusculares decorrente da manipulação de volume e densidade no treinamento de força. **Revista CPAQV – Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida**, Vol.9, Nº. 2, 2017.

SOUSA, J. C; NASCIMENTO, R. P. D. **COMPARAÇÃO DO EXERCÍCIO NORDIC HAMSTRING E A EXTENSÃO DE QUADRIL A 45° PARA A PREVENÇÃO DE LESÕES EM ISQUIOTIBIAIS.** 2020. 30 f. (Bacharel em Fisioterapia) Centro Universitário Fаметro – UNIFAMETRO, Fortaleza.

SOUZA, M.T.; SILVA, M.D.; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein** (São Paulo), v.8, n.1, p.102-106, 2010.

STIFFLER, M. R, et al. Star Excursion Balance Test Anterior Asymmetry Is Associated With Injury Status in Division I Collegiate Athletes. **journal of orthopaedic & sports physical therapy** | volume 47 | number 5 | may 2017.

TABERNER, M, et al. Progressing rehabilitation after injury: consider the ‘control-chaos continuum’. **J Sports Med**, Vol. 53, No.18, 2019.

TORTORA, G. J; DERRICKSON, B. **Princípios de Anatomia e Fisiologia.** 14. ed. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

VALLE, X, et al. Muscle injuries in sports: a new classification based on consensus of experts and informed by evidence with clinical application. **Sports Med**, v. 47, 1241–1253, 2017.

VALLE, X, et al. The MLG-R muscle Injury classification for hamstrings. Examples and guidelines for its use. **Apunts Med Esport.** 2018.