

ROBSON JOSÉ VEIGA OLIVEIRA SEGUNDO

**APLICABILIDADE FISIOTERAPÊUTICA NA PREVENÇÃO
DA LESÃO DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR**

ROBSON JOSÉ VEIGA OLIVEIRA SEGUNDO

**APLICABILIDADE FISIOTERAPÊUTICA NA PREVENÇÃO
DA LESÃO DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Pitágoras, como requisito parcial para a
obtenção do título de graduado em Fisioterapia.

Orientador: Ludmilla Oliveira

ROBSON JOSÉ VEIGA OLIVEIRA SEGUNDO

**APLICABILIDADE FISIOTERAPÊUTICA NA PREVENÇÃO DA LESÃO
DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade Pitágoras, como requisito parcial para a obtenção do título de graduado em Fisioterapia.

BANCA EXAMINADORA

Prof(a). Titulação Nome do Professor(a)

Prof(a). Titulação Nome do Professor(a)

Prof(a). Titulação Nome do Professor(a)

Cidade, dia de mês de ano (Fonte Arial 12)

“O desejo de conquista é coisa realmente muito natural e comum; e, sempre que os homens conseguem satisfazê-lo, são louvados, nunca recriminados; mas, quando não conseguem e querem satisfazê-lo de qualquer modo, aí estão o erro e a recriminação”

Albert Einstein

OLIVEIRA, Robson José Veiga Segundo. **Aplicabilidade Fisioterapêutica na prevenção na Lesão de Ligamento Cruzado Anterior**. 2022. 41 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) – Faculdade Pitágoras, São Luís, 2022.

RESUMO

Este trabalho visa demonstrar e discutir a intervenção fisioterapêutica na Lesão do Ligamento Cruzado Anterior (LLCA), destacando os métodos de reabilitação fisioterapêuticos e investigar as intervenções mais promissoras aplicados na recuperação do paciente, o presente estudo justifica-se que mediante este cenário a fisioterapia desempenha um papel importante, principalmente quando trata-se de lesão do Ligamento Cruzado Anterior (LCA). Apresenta a seguinte problemática: Qual é a influência da fisioterapia na prevenção das lesões de LCA em atletas de futebol? A partir desse problema o presente objetivo geral é compreender como a fisioterapia tem influência de forma benéfica na prevenção de lesões de LCA, em jogadores de futebol. O levantamento bibliográfico foi realizado em livros, revistas e periódicos indexados, documentos acadêmicos publicados entre o ano de 2010 a 2020.

Palavras-chave: Ligamento Cruzado Anterior. Lesão do Ligamento Cruzado Anterior. Reabilitação. Fisioterapia.

OLIVEIRA, Robson José Veiga Segundo. **Physiotherapeutic applicability in the prevention of Anterior Cruciate Ligament Injury**. 2022. 41 pages. Course Completion Work (Graduate in Physiotherapy) – Faculdade Pitágoras, São Luis, 2022.

ABSTRACT

This work aims to demonstrate and discuss the physiotherapeutic intervention in Anterior Cruciate Ligament Injury (ACL), highlighting the physiotherapeutic rehabilitation methods and to investigate the most promising interventions applied in the patient's recovery, the present study is justified that through this scenario physiotherapy performs an important role, especially when it comes to injury of the Anterior Cruciate Ligament (ACL). It presents the following problem: What is the influence of physical therapy in the prevention of ACL injuries in soccer athletes? From this problem, the present general objective is to understand how physical therapy has a beneficial influence on the prevention of ACL injuries in soccer players. The bibliographic survey was carried out in indexed books, magazines and periodicals, academic documents published between the year 2010 to 2020.

Keywords: Anterior Cruciate Ligament. Anterior Cruciate Ligament Injury. Rehabilitation. Physiotherapy

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Traço LCA e inserções	16
Figura 2 – Anatomia do Joelho.....	18
Figura 3 – Complexo articular do joelho e estruturas adjacentes	19
Figura 4 – Exercício proprioceptivo em base instável	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AB	Alça de balde
AVDs	Atividades de Vida Diárias
EVA	Escala Visual Analógica da Dor
FIFA	Federação Internacional de Futebol
LCM	Lesão do Ligamento Cruzado Anterior
LCA	Ligamento Cruzado Anterior
LM	Lesões musculares

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. OCORRÊNCIAS DE LESÕES DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EM ATLETAS FUTEBOLISTAS.	14
3. PRINCIPAIS LESÕES E AS CAUSAS DA RUPTURA DO LIGAMENTO CRUZADO.	24
4. BENEFÍCIOS DA FISIOTERAPIA NAS LESÕES LIGAMENTARES NO JOELHO DO ATLETA FUTEBOLISTA.	34
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
REFERÊNCIAS.....	44

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo demonstrar discutir a intervenção fisioterapêutica na Lesão do Ligamento Cruzado Anterior (LLCA), destacando os métodos de reabilitação fisioterapêuticos e investigar as intervenções mais promissoras aplicados na recuperação do paciente, demonstrando sua eficácia perante as manifestações clínicas e funcionais provenientes da lesão.

Desse modo, o presente estudo justifica-se que mediante este cenário a fisioterapia desempenha um papel importante, principalmente quando trata-se de lesão do Ligamento Cruzado Anterior (LCA), esse ligamento é uma das estruturas do joelho que mais causa problemas aos atletas devido à alta tensão sofrida durante o exercício dos atletas.

Diante do exposto temos a seguinte problemática: Qual é a influência da fisioterapia na prevenção das lesões de LCA em atletas de futebol? A partir desse problema o presente objetivo geral é compreender como a fisioterapia tem influência de forma benéfica na prevenção de lesões de LCA, em jogadores de futebol.

Por conseguinte, os objetivos específicos abordados são abordar fatores de risco principais em lesões de Ligamento Cruzado Anterior, verificar protocolos mais utilizados no tratamento do ligamento cruzado anterior, destacar os benefícios da fisioterapia na recuperação dos pacientes com este tipo de lesão.

O levantamento bibliográfico foi realizado em livros, revistas e periódicos indexados, documentos acadêmicos (monografias, dissertações, teses e artigos científicos publicados em periódicos nacionais), publicados entre o ano de 2000 a 2022. Tendo contribuição de alguns autores como: Silva et al., (2005), Barbosa e Carvalho (2008), Stewien, et al., (2008) Peterson e Renstron, 2002, Andrade, Delano e Freire (2007), Dutton (2006), Nelson (2007), Canavan, (2001), Fuller et al. (2007), Cohen e Abdalla (2003), Shimokochi e Shultz (2008), GRIFFIN et al., (2006), dentre outros autores. As bases de dados pesquisadas foram: *Medical Literatura Analysis an Retrieval System Online (MEDLINE)*, *Scientific Eletronic Library Online (SCIELO)*, *United States National Library Of Medicine National Institutes Health (Pubmed)* e periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), tendo como descritores: Lesões ;Futebol ; Ligamento Cruzado Anterior ,Fisioterapia.

2. OCORRÊNCIAS DE LESÕES DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EM ATLETAS FUTEBOLISTAS.

De acordo com a Federação Internacional de Futebol (FIFA) existem aproximadamente 200 milhões de atletas licenciados em todo o mundo. Tal popularidade do esporte somada ao aumento da taxa de incidência de lesões eleva o interesse da comunidade científica brasileira e mundial (BORGES, 2018).

Vieira *et al.*, (2016), ressalta que o futebol além de tratar-se de uma grande paixão nacional em nosso país, hoje o mesmo tornou-se um produto comercial com relação à compra e venda de jogadores, e até mesmo com relação à geração de emprego para muitos trabalhadores .

Para Silva *et al.*, (2005) o elevado número de lesão vem decorrente aos gestos específicos no futebol como: o contato físico, os movimentos ágeis (aceleração e desaceleração), as mudanças de direção, os giros e os saltos que os atletas desenvolvem dentro do campo.

Pinheiro e Sousa (2015) comentam que os aumentos da competitividade e das capacidades exigidas contribuem para o aumento das lesões no esporte, isso se deve ao fato dos jogadores cada vez mais serem exigidos a estarem preparados para a oportunidade de ocupar seu espaço no time e nesse meio cada dia mais amplo e promissor.

Para Barbosa e Carvalho (2008) as lesões são acontecimentos indesejáveis e desagradáveis, as quais ocorrem como consequência de um acidente ou por métodos inadequados de treinamento (principal causa) como: falta de condição física, alterações estruturais que sobrecarregam mais determinadas partes do corpo que outras e pela fraqueza muscular, tendinosa e ligamentar..

Torna-se importante destacar que o esporte vem sofrendo mudanças nos últimos anos, principalmente em função das exigências físicas cada vez maiores, o que obriga os atletas a trabalharem perto de seus limites máximos de exaustão, com maior predisposição às lesões.

Almeida *et al.*, (2013) relatou que durante uma partida de futebol, um atleta percorre cerca de 10km, divididos em corrida (40%), andar (25%), trote (15%), velocidade (10%) e corrida de costas (10%) e que durante tais corridas é comum a realização de movimento brusco a cada seis segundos, fato que facilita a ocorrência de lesões esportiva.

Decorrente da prática constante desse esporte, a articulação do joelho trata-se de uma das áreas mais lesionadas do corpo, principalmente nesses atletas. De acordo com Mota *et al.*, (2010), toda a cobrança e as características exigidas pela própria modalidade faz com esses jogadores estejam cada dia mais susceptíveis ao sofrimento de lesões constantes. Dentre as lesões comuns está a lesão do ligamento cruzado anterior (LCA), que é a lesão mais frequente que qualquer outra lesão traumática sofrida nesse esporte. (BORIN *et al.*, 2010).

É preciso identificar e abordar os problemas no intraoperatório para tentar diminuir as falhas na construção. Também se faz útil no cenário pós-operatório, uma boa anamnese e exame físico com um bom acompanhamento de exames de imagens para diagnosticar preventivamente infecções, rigidez ou falha do enxerto da reconstrução do ligamento cruzado anterior (HEARD, CHAHAL E BACH, 2013).

Mediante este contexto, é bem notável que a lesão do ligamento cruzado anterior (LCA) é considerada atualmente uma das lesões ortopédicas mais presente em indivíduos atletas ou não atletas, devido à complexidade anatômica da articulação do joelho, portanto as lesões podem ser consideradas como o principal fator de afastamento de atletas de sua modalidade esportiva.

2.1.1 Ligamento Cruzado Anterior

As incidências da lesão do LCA não se limitam em atletas profissionais de futebol, mas também em atletas de base, explica-se que esse índice se dá pela quantidade de treinamentos, intensidade de jogos, pouco tempo de descanso aonde chega até a acontecer preparações inadequado devido o atleta ter de apresentar rendimento dentro de campo não tendo em vista a prevenção de lesões, levando ao ponto de um atleta sofrer uma lesão inúmeras vezes. (COSTA; OLIVEIRA, 2012).

O ligamento cruzado anterior (LCA) é um mecanismo importantíssimo no que se refere à restrição da instabilidade anterior e rotação interna da tíbia com o caso ocorra o rompimento dessa estrutura causa a lesão ligamentar mais comum do joelho, lesão essa que acomete mais indivíduos jovens e ativos (ARLIANI *et al.*, 2012).

O LCA é o principal estabilizador anterior do joelho, e a sua rotura está agregada principalmente a um mecanismo de trauma indireto subsequente de hematóse. Sendo que, o desenvolvimento natural da lesão deste ligamento até então não está inteiramente esclarecida, mas, contudo, considera-se que a instabilidade anterior progrida para lesões degenerativas meniscais e condrais. (STEWIEN, *et al.*, 2008).

O LCA (**figura 1**) apresenta aspecto saliente na porção inferior e menos ampla em relação a parte superior, sendo estreito no centro (MEJÍAS; ESTRADA; ESPANHA, 2014).

Figura 1: Traço LCA e inserções



Fonte: MEJÍAS; ESTRADA; ESPANHA, PÉREZ. Lesões do ligamento cruzadoanterior. *Acta Ortopédica Mexicana* 2014; 28 (1): Jan-Fev: 57-67.

A lesão do ligamento cruzado anterior é frequente em praticantes de esportes na faixa etária entre 10 a 29 anos de idade, com prevalência de 57% em indivíduos do gênero masculino. Para Vasconcelos *et al.* (2009, p.135) “estudos epidemiológicos demonstram incidência aproximada de 80.000 lesões por ano, por conta da incidência, cresce o número de estudos e pesquisas científicas na disfunção articular do joelho”.

Araújo e Pinheiro (2015) declaram que o mecanismo de trauma mais comum na lesão do ligamento cruzado anterior (LCA) é a entorse do joelho, caracterizada por uma rotação interna do fêmur e uma rotação externa da tíbia. Geralmente o

paciente ouve um estalo no momento da entorse, que vem seguido de forte dor incapacitante.

O LCA impede a translação anterior da tíbia em relação ao fêmur evitando conseqüentemente a hiperextensão articular, evidencia participação secundária na restrição da rotação interna do joelho, diante disso exerce papel essencial na execução da extensão completa do joelho desempenhando em média 75% da força anterior (PETERSON; RENSTRON, 2002).

Os ligamentos cruzados têm funções de assegurar a estabilidade articular no sentido anteroposterior, permitir os movimentos de flexo - extensão, mantendo as superfícies articulares do fêmur e da tíbia em contato e restringir os movimentos nos planos frontais e transversais. (ANDRADE; DELANO e FREIRE 2007; BORBA e PETROCHI 2009).

Segundo Araújo e Pinheiro (2015) o ligamento cruzado anterior é uma das estruturas mais comprometidas quando há uma lesão no joelho. O mecanismo de trauma mais comum na lesão do ligamento cruzado anterior é a entorse do joelho, caracterizada por uma rotação interna do fêmur e uma rotação externa da tíbia. Geralmente o soar é audível no momento da entorse, seguido de forte dor incapacitante.

Para Brito; Soares, e Rebelo (, 2009) com o intuito de amortizar a ocorrência e gravidade das lesões, a prevenção em jogadores de futebol não pode ser esquecida e nem desprezada no treinamento, independente do seu nível de competição, sexo e idade, necessitando a sua importância ser admitida por todos os profissionais ligados ao esporte.

Mediante este contexto, torna-se essencial destacar que o ligamento cruzado anterior (LCA) é o principal ligamento da articulação do joelho, responsável por estabilizar o membro e todas as estruturas adjacentes, pelo fato de ser o principal estabilizador, está sujeito a lesões, principalmente em praticantes de esportes de impacto e contato.

2.1.2 A Anatomia do Joelho

Com relação ao joelho, é uma articulação completa e complexa, a mesma é constantemente exposta à ação da gravidade, porém é capaz de promover estabilidade e sustentação ao peso corporal desempenhando papel imprescindível na locomoção, dessa maneira a articulação é diariamente colocado à prova durante a execução das Atividades de Vida Diárias (AVDs) e exercícios físicos de alta intensidade executados pelo indivíduo, fatores esses que favorece para o surgimento de lesões no complexo do joelho (PORFÍRIO, 2016).

Figura 2: Anatomia do Joelho



Fonte: VIEIRA, (2018). Atuação dos tratamentos fisioterapêuticos em pacientes com gonartrose.

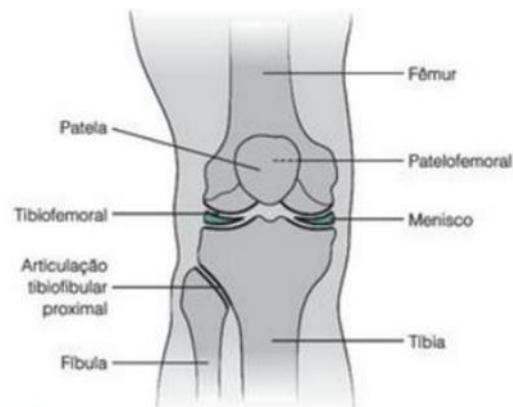
A lesão do joelho em termos completos é a que ocorre com maior frequência no âmbito do futebol excluindo claras as lesões musculares que são mais frequentes, a lesão de joelho é a mais comum entre as lesões graves que ocorrem nos futebolistas, onde se destaca o ligamento cruzado anterior (LCA) como um dos ligamentos do joelho mais constantemente lesados (BRITO SOARES e REBELO 2009).

Dessa maneira, a depender do grau da lesão o indivíduo sofre com severas limitações funcionais provenientes da instabilidade ligamentar em curto prazo e desgaste articular acentuado ao longo prazo, portanto é essencial a intervenção do profissional fisioterapeuta na reabilitação cinético-funcional do paciente (OLIVEIRA; CHIAPETA, 2016)

O ligamento cruzado anterior (LCA) é o principal ligamento da articulação do joelho, responsável por estabilizar o membro e todas as estruturas adjacentes. De acordo com Kaempff (2012), o joelho é a maior e uma das mais importantes articulações, que propicia mobilidade e estabilidade aos membros inferiores o qual é responsável pela a realização dos movimentos de extensão, flexão e rotação.

Santos *et al.*,(2010),conceitua que o joelho é constituído por estruturas ósseas, ligamentos, meniscos e por músculos que estão ao seu redor. É uma das articulações mais complexas do corpo humano em termos de biomecânica, como também mais susceptível a lesões, sejam elas traumatológicas (acidentes e quedas) ou degenerativas (envelhecimento, desgaste).

Figura 3: Complexo articular do joelho e estruturas adjacentes.



Fonte: KISNER, COLBY(2016). Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas.

A articulação do joelho pode ser descrita como gínglimo ou articulação em dobradiça, que é uma articulação de sobrecarga, que une dois ossos longos com superfícies articulares pouco congruentes, estando sujeito a inúmeras lesões traumáticas, sendo uma das articulações mais lesadas do corpo. (ANDRADE, DELANO, FREIRE 2007).

Segundo Dutton (2006), o complexo da articulação do joelho é extremamente elaborado e inclui três superfícies articulares, que formam duas articulações distintas inseridas dentro de uma simples cápsula: a articulação patelofemoral e a tibiofemoral. Apesar de sua proximidade com a articulação tibiofemoral, a articulação patelofemoral pode ser considerada uma entidade independente.

A articulação tibiofemoral é classificada do tipo dobradiça proporcionando maior ADM em flexão e extensão (plano sagital), a mesma é representada através do contato entre dois ossos longos com superfícies de base pouco congruente, contribuindo para instabilidade articular, concomitantemente ambas as estruturas ósseas se articulam por intermédio dos seus côndilos mediais e laterais (VIEIRA, 2018).

A articulação tibiofemoral necessita a todo instante da interação dos componentes estáticos e dinâmicos para a manutenção da estabilidade articular, entretanto é outorgada toda a estabilização do complexo do joelho para os ligamentos tibiofemoral, dessa maneira os mesmos são considerados os mais propícios as lesões (FLANDRY; HOMMEL, 2011).

Fattini, (2010) diz que, cabe detalhar que o joelho está estruturado por três ossos: fêmur, tíbia e patela. O fêmur constitui o maior osso do esqueleto, na porção proximal se articula com o quadril e na parte distalmente sobre a tíbia, dirigindo medialmente e anteriormente convergindo para os joelhos e se abrem em duas massas volumosas, os côndilos medial e lateral do fêmur.

Segundo Vieira (2018), a articulação tibiofemoral é classificada do tipo dobradiça proporcionando maior ADM em flexão e extensão (plano sagital), a mesma é representada através do contato entre dois ossos longos com superfícies de base pouco congruente, contribuindo para instabilidade articular, concomitantemente ambas as estruturas ósseas se articulam por intermédio dos seus côndilos mediais e laterais.

Cohen (2012) enfatiza que este além de ter grande importância na dinâmica do joelho tem influência de estruturas contráteis da articulação (estabilizadores dinâmicos) como, por exemplo, os quadríceps constituídos pelo reto femoral, vasto medial, intermédio e lateral, como também estruturas não contráteis (estabilizadores estáticos), o retináculo extensor com os ligamentos patelofemoral e patelotibial associados.

De acordo com Nelson (2007, p.91) " Os músculos, reto femoral, vasto lateral, vasto intermédio e vasto medial que compõe a porção anterior da coxa (quadríceps) são os principais extensores do joelho, já o bíceps femoral, semitendíneo e semimembranoso que constituem a porção posterior da coxa (isquiotibiais) são os principais flexores do joelho, os quais são auxiliados pelo grácil e o sártorio

juntamente com os músculos da panturrilha (gastrocnêmio, poplíteo e plantar)”. Nesse contexto, aponta-se que o joelho vem a ser uma articulação complexa estabilizada por ligamentos, músculos e por sua cápsula articular.

Mediante esta colocação, constata-se que o LCA por ser o responsável pelo equilíbrio do corpo, ele está sujeito a lesões, principalmente em praticantes de esportes de impacto e contato, o que favorece a frouxidão desse ligamento, podendo levar até mesmo a lesões de ruptura do mesmo.

2.1.2 Mecanismos de Lesão do Ligamento Cruzado Anterior

É sabido que o joelho é formado por estruturas ósseas e tecidos moles, que, em conjunto, concretizam-se para garantir a estabilidade e flexibilidade. Como aponta Santos (2011), as lesões musculares podem ocorrer por mecanismos diretos ou indiretos. As lesões diretas podem ser causadas basicamente por sobrecarga repetitiva ou por traumatismo direto, tendo como consequência a inflamação no local da lesão. As lesões indiretas ocorrem por problemas neurológicos ou vasculares.

As lesões do ligamento cruzado anterior ocorrem com mais frequência na população jovem que praticam qualquer tipo de esporte, principalmente em indivíduos do sexo masculino. A frequentemente causa é a hiperextensão com estresse sobrecarregando a rotação lateral na tíbia, estando o pé fixo. (KISNER; COLBY, 2015)

Nas palavras de Pinheiro e Souza (2015), lesões do ligamento podem ser classificadas em grau I, II e III. Na lesão de grau I encontra-se uma lesão ligamentar ligeira, um estiramento, apresentando - se a estabilidade da articulação. Na lesão de grau II ocorre uma ruptura parcial das fibras do ligamento, determinando assim um ligamento frouxo. As lesões de grau III caracterizam-se por uma ruptura total do ligamento, provocando instabilidade total da articulação.

De acordo com Leyes *et al.* (2011) a lesão do LCA acontece quando o ligamento é submetido a uma tensão que excede sua capacidade elástica, podendo ocorrer de forma parcial ou total. O diagnóstico dessa lesão se baseia no início na verificação de uma instabilidade anterior, sendo comprovada posteriormente por um exame de imagem.

Kiapour e Murray, (2014), comentam que o LCA é imprescindível para a manutenção da estabilização do joelho, desse modo é considerado como um dos ligamentos mais importantes para o complexo articular do joelho contribuindo para a homeostase cinemática ao longo da ADM funcional, o LCA impede a interiorização da tíbia em relação ao fêmur e funciona como estabilizador no movimento de rotação, além de atuar secundariamente restringindo o estresse em valgo e varo ao longo de todos os ângulos da flexão.

As incidências da lesão do LCA não se limitam em atletas profissionais de futebol, mas também em atletas de base, explica-se que esse índice se dá pela quantidade de treinamentos, intensidade de jogos, pouco tempo de descanso aonde chega até a acontecer preparações inadequadas devidas o atleta ter de apresentar rendimento dentro de campo não tendo em vista à prevenção de lesões, levando ao ponto de um atleta sofrer uma lesão inúmeras vezes. (COSTA; OLIVEIRA, 2012)

Segundo Kisner e Colby (2016), as lesões sem contato mais frequente é decorrente do movimento de rotação lateral da tíbia sobre o pé de apoio, posteriormente o segundo mecanismos de lesão mais comum é resultado da hiperextensão ou hiperflexão do joelho.

O mecanismo de lesão com contato envolve a atuação do impacto geralmente horizontal na porção lateral do joelho culminando no aumento súbito do estresse em valgo e por consequência induz a rotação externa no complexo articular do joelho, dessa maneira é capaz de provocar lesões combinadas no LCA, LCM e menisco medial, essa lesão por impacto comum é conhecida como “tríade infeliz” (KISNER; COLBY, 2016).

O LCA tem um papel fundamental na estabilidade do joelho, visto que é responsável por impedir o deslizamento anterior da tíbia em relação ao fêmur, e fornecer estabilidade rotacional a esta articulação (ARLIANI *et al.*, 2012). Alguns elementos específicos constituem fatores de risco para as lesões do LCA, dentre os quais se destacam as características neuromusculares, anatômicas, hormonais e ambientais (RENSTROM *et al.*, 2008).

Diante da lesão do ligamento cruzado anterior quando o tratamento é a reconstrução são existentes variadas opções que dependerá do tipo de enxerto, podendo ser um feixe único ou feixe duplo, e do tipo de colocação dos enxertos, sendo possível transtibial, portal anterior medial e túnel tibial. A escolha do melhor

tipo de tecido de autoenxerto ainda é controversa (SIEGEL, VANDENAKKER, ALBANESE E SIEGEL, 2012).

Como bem nos assegura Canavan, (2001) essa articulação, por sua vez, é uma das articulações mais comumente lesionadas em atletas. Isso ocorre em virtude da exposição do joelho e de sua anatomia, bem como pelas necessidades funcionais a ele impostas. Em razão da significativa morbidade que resulta de uma lesão no joelho para o atleta, o desenvolvimento e o aperfeiçoamento dos métodos de diagnóstico e do tratamento dessas lesões tem sido muito destacados.

A perda de comunicações proprioceptivas no joelho contribui para ocorrência de instabilidade no joelho. Existem outras inúmeras fontes proprioceptivas que por meio de treino específico de coordenação neuromuscular podem complementar a solicitação da reação muscular para controle dinâmico da articulação lesada. (SAMPAIO; VIEIRA. 2018).

É importante enfatizar que as lesões ligamentares são habitualmente direcionadas à entorse ligamentar. Pode se mencionar por que um entorse envolve dano a um ligamento que fornece suporte a uma articulação. Portanto, o ligamento é uma faixa de tecido rígido, relativamente inelástico, que liga um osso a outro.

No que tange a contextualização, ressalta-se que o LCA evidencia uma função essencialmente importante na estabilização articular, sendo considerado o segundo ligamento mais forte do joelho, com isso possibilita ao indivíduo a execução da cinemática normal ao longo da Amplitude de Movimento.

3. PRINCIPAIS LESÕES E AS CAUSAS DA RUPTURA DO LIGAMENTO CRUZADO.

Objetiva-se neste capítulo identificar as lesões mais frequentes em atletas profissionais de futebol, destacando a posição em campo mais afetada, demonstrar a importância da Fisioterapia em programas de prevenção de lesão no futebol e apontar técnicas e métodos utilizados nesses programas.

Para explicar a gênese das lesões esportivas, atualmente busca-se o entendimento de uma relação mais abrangente e complexa dos fatores de risco envolvidos, deixando de lado a clássica teoria do reducionismo (HULME *et al.*, 2015). O paradigma da complexidade, que deve ser encarado como um avanço do reducionismo contribui para examinar as lesões esportivas em termos de rede de relacionamentos e não em fatores isolados (BITTENCOURT *et al.*, 2016).

Uma lesão é um dano ou mal físico causado por um ferimento, impacto físico ou doença. As lesões nos ossos, músculos e articulações são muito comuns. O grau de lesão pode variar de uma distensão muscular leve à distensão de um ligamento, deslocamento de uma articulação ou fratura. A maioria dessas lesões se recupera completamente, embora sejam geralmente dolorosas e possam originar complicações em longo prazo (MANUAL MERK, 2008).

Destaca-se que o LCA é um dos ligamentos responsáveis por administrar a estabilização da articulação do joelho. Fuller *et al.*, (2007) define Lesão como sendo, qualquer queixa física causada por uma transferência de energia que excedeu a capacidade do corpo de manter a sua integridade estrutural e/ou funcional, que foi sofrida por um jogador durante um jogo independentemente da necessidade de atenção médica ou afastamento das atividades.

De acordo com o mesmo autor, uma lesão que implique observação por parte do médico é referida como uma lesão que necessita de “atenção médica” e uma lesão que resulta na impossibilidade do jogador participar na totalidade de um treino ou jogo futuro são referidas como lesão baseada no “tempo de retorno à atividade desportiva”.

Cohen e Abdalla (2003) comentam que as lesões esportivas são classificadas segundo, em dois grupos básicos: lesões intrínsecas (causadas por fatores individuais e biológicos) e extrínsecas (causada por fatores externos e do meio ambiente). O mapeamento dos fatores intrínsecos e extrínsecos é de extrema

importância para a análise dos graus de risco na qual o atleta está submetido. Além disso, informações sobre as causas das lesões são necessárias para o desenvolvimento de métodos preventivos eficazes (ANDERSEN *et al.*, 2005)

Cohen e Abdalla (2003) relatam que as alterações nas propriedades mecânicas dos tecidos podem ser resultantes de lesões prévias, que constituem situações propícias para o surgimento de novas lesões. Isso ocorre devido ao surgimento de tecido cicatricial local, afetando a capacidade de alongamento e força de tecidos ainda não lesados.

Ressalta-se segundo Griffin *et al.*, (2006), apesar de a prevalência de lesões sem contato ao nível do LCA ser maior em indivíduos do sexo masculino, a incidência em mulheres chega a ser até seis vezes maiores (tal fato pode ser explicado pelo maior número de homens expostos aos riscos de lesão (Boden *et al.*, 2000), principalmente no âmbito desportivo. Esta alta incidência em mulheres tem motivado pesquisadores a encontrar os agentes causadores desta diferença e a propor métodos voltados de prevenção contra a ocorrência de novas contusões (HEWETT *et al.*, 1999; LEPORACE *et al.*, 2013).

Percebe-se que durante este tipo de movimentos, força anterior na tíbia e de rotação interna-externa, a posição vâlgica do joelho, a anca e o joelho em extensão completa ou quase completa e a contração do músculo quadríceps podem causar grande tensão em nível do LCA (SHIMOKOCHI; SHULTZ 2008, ZHANG , LIU e XIE 2011).

Uma descrição precisa dos mecanismos de determinadas lesões esportivas, deve levar em conta todos os possíveis acontecimentos que levaram ao acometimento do atleta, como a situação em que ocorreu, o comportamento do próprio atleta e dos adversários e a biomecânica envolvida no momento da lesão (ANDERSEN *et al.*, 2005).

De acordo com Souza *et al.* (2021), as lesões ocorridas no LCA – Ligamento Cruzado Anterior, são consideradas um acontecimento comum entre atletas com atividades de alto rendimento gerando comprometimentos funcionais nos membros inferiores, tendo como consequência rompimento parcial ou total. Além do mais, é importante frisar essas lesões estão relacionadas às duas vertentes principais: a busca excessiva pelo rendimento máximo e as falhas que podem ocorrer durante a execução dos exercícios.

Conforme Shimokochi e Shultz (2008), o mecanismo específico, as lesões no LCA podem ser subdivididas em com e sem contato. As lesões sem contato são aquelas decorrentes de ações motoras onde a força de reação do solo é o único agente externo atuante (Quando qualquer outra força externa é aplicada, denomina-se lesão com contato).

É importante ressaltar que antes de abordar os dados relacionados à ocorrência destas lesões, faz-se necessário deixar clara a diferença entre prevalência e incidência, dois termos usualmente empregados para descrever a distribuição em determinada população. A primeira diz respeito ao número absoluto de casos registrados, enquanto a última é expressa em taxas, ou seja, percentualmente, relacionando o número de ocorrências ao número de expostos (GRIFFIN *et al.*, 2006).

Frente ao exposto, conceituam-se diversos fatores de risco para a lesão do LCA durante a realização de atividades físicas e esportivas, tornando-se um foco de pesquisa osteomuscular. Todavia, ressalta-nos a compreensão dos mecanismos que produzem esta instabilidade.

Lesões musculares (LM) são comumente um problema observado no meio desportivo, sobretudo para atletas de alto rendimento e seus respectivos clubes. As Lesões desportivas, especificamente musculares, promovem consequências deletérias ao atleta de alto rendimento, como ausência em treinamentos e competições, perda de capacidades físicas treináveis e insegurança no retorno ao esporte. Conclui-se que LM têm alta prevalência no meio desportivo, acometem diferentes modalidades atléticas e acarretam implicações deletérias ao atleta de alto rendimento.

3.1.1 Lesões musculares

Estima-se que as lesões musculares são a causa mais frequente de incapacidade física na prática esportiva. Do ponto de vista de Barbosa e Carvalho (2008), as lesões são acontecimentos indesejáveis e desagradáveis, as quais ocorrem como consequência de um acidente ou por métodos inadequados de treinamento (principal causa) como: falta de condição física, alterações estruturais que sobrecarregam mais determinadas partes do corpo que outras e pela fraqueza muscular, tendinosa e ligamentar.

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 acontece 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).

Junior (2020) enfatiza que 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.

Como descrito por Freitas *et al.*, (2005), nessa perspectiva, devido ao excesso de jogos e treinamentos, característicos do futebol brasileiro têm sido difíceis atingir um ponto de equilíbrio entre as exigências e o preparo dos atletas, colocando-os nos limites de ocorrência de lesões musculares. Tal condição se faz ainda mais presente entre atletas de 13 a 19 anos, que se encontra em processos de formação do estado físico, na qual seu corpo sofre constantes adaptações.

São caracterizadas por uma variada soma de fatores, tais como desorganização das miofibrilas, ruptura de mitocôndria e retículo sarcoplasmático, interrupção da continuidade do sarcolema, autodigestão e necrose celular, mas

também de disfunção microvascular progressiva e inflamação local (MATHEUS *et al.*, 2008).

Como caracteriza Arivan (2014), é extremamente importante que as lesões sejam classificadas de acordo com a localização. Nesse sentido, as causas mais comuns dessas lesões podem ser por excesso de treinamento, ausência de alongamento ou realizado de maneira incorreta, excesso de exercícios, falta de aquecimento antes do treinamento e o retorno ao treinamento antes da cura total de uma lesão.

No dizer de Cohen (2003), a precaução e o estudo de lesões ortopédicas que ocorrem no futebol estão fundamentados nos elementos intrínsecos ou pessoais, como instabilidade articular, idade, preparação física, lesões prévias e habilidade. Já os elementos extrínsecos são o número excessivo de jogos, a qualidade dos campos, sobrecarga de exercícios, violações das regras de jogo (jogadas violentas e faltas excessivas) e equipamentos inadequados.

Conforme Ikeda e Navega (2008), a lesão esportiva é caracterizada como qualquer dano físico que culmine no afastamento do jogador, seja pelo treino, partida ou diante da maior ou menor necessidade de atendimento junto à equipe médica independente do tempo de afastamento das atividades do esporte.

No futebol profissional, os jogadores devem apresentar bom preparo físico para suportar as exigências de condicionamento de cada partida, que exige habilidades motoras como passes, saltos, giros, dribles, mudança de direção e demais movimentos. Por se tratar de um esporte de contato, os jogadores estão mais propensos a riscos de lesões musculoesqueléticas. Além disso, podem ocorrer lesões de não contato, ou seja, aquelas decorrentes de micro traumatismo de repetição e fadiga, bem como lesões cardíacas (VRETAROS, 2015).

Waldén, (2013), conceitua que, as ocorrências de lesões podem ser por diversos fatores, como fisiológicos já citados e fatores específicos do esporte, assim devemos levar em consideração não só as características dos jogadores e suas funções, mas também as características da qualidade do gramado, número de partidas durante uma temporada, tempo e estilo de jogo de cada país pode distintamente afetar a natureza e incidência de lesões.

Os tipos de lesões mais recorrentes no futebol são: entorse, contusão, distensão muscular, luxação, lesão ligamentar e contratura, em relação aos locais

mais acometidos destacam-se os membros inferiores com ênfase na região da coxa, joelho e tornozelo, os jogadores que atuam no meio de campo e ataque são os que mais sofrem com lesões (COELHO, 2011, BARBALHO, AMARAL 2014, NASCIMENTO, SILVA 2017).

3.1.2 As lesões na articulação do joelho

As lesões de joelho são as causas mais frequentes de incapacidade de pessoas que praticam atividade esportiva. Designa-se que muitas lesões no joelho decorrem de desequilíbrios musculares dos membros inferiores, visto que a exigência sobre o quadríceps é extrema, e por vezes os isquiotibiais são incapazes de compensar os trabalhos durante os gestos específicos do voleibol, sendo esta instabilidade muscular, possível causa de lesões na articulação do joelho (CHIAPPA, 2001).

Ademais, percebe-se que o joelho é responsável em suportar o peso corporal na posição ereta sem contração muscular, ele participa do rebaixamento e elevação do peso do corpo ao subir escadas, sentar ou agachar, e permite a rotação do corpo sobre um pé fixo. De acordo com Drake, Vogl e Mitchell (2010), o joelho necessita de vários eventos que proteja, a partir disso, a articulação do joelho permite os movimentos de flexão, extensão, como também, rotação externa e interna a cartilagem articular de processos degenerativos, desde arquitetura e fisiologia óssea à integridade do menisco.

No ponto de vista de Dorta (2014), o joelho é uma articulação envolvida em inúmeras patologias e lesões. Suas estruturas anatômicas como meniscos, ligamentos e cápsula articular são fundamentais para o desenvolvimento de um movimento biomecânico sem nenhuma imperfeição, onde no ato de uma lesão de qualquer estrutura, a limitação funcional e a marcha são alteradas acometendo todo o aparelho locomotor.

Espregueira, Mendes e Pessoa (2006), mencionam que as lesões cartilagíneas causadas pela atividade física apresentam um diagnóstico de tratamento mais difícil do que as lesões no ligamento, tendão ou osso, em grande parte porque se sabe menos em relação a este tipo de lesão devido à estrutura e função única da cartilagem articular.

Como se pode ver, no joelho ambas as funções são exercidas pela interação de ligamentos, músculos e movimentos complexos de deslizamento e rolamento nas superfícies articulares. A prática desportiva submete frequentemente a cartilagem articular a movimentos intensos repetitivos e de compressão, os quais causam lesões e deteriorização do tecido. Quedas ou impactos violentos podem danificar a cartilagem sem roturas de superfície articular (ANDREWS *et al.*, 2005).

Dorta (2014) justifica que a articulação do joelho pode ser descrita como gínglimo ou articulação em dobradiça, que é uma articulação de sobrecarga, que une dois ossos longos com superfícies articulares pouco congruentes, estando sujeito a inúmeras lesões traumáticas, sendo uma das articulações mais lesadas em nosso corpo.

3.1.3 Lesões Ligamentares

Muito se discute a importância de compreender que, quando o atleta contrai uma lesão surge, automaticamente, uma resposta corporal inflamatória que origina a regeneração dos tecidos lesados. Com a repetição da lesão pode haver uma danificação da articulação e estruturas adjacentes.

Segundo Andrews, Harrelson, e Wilk, (2005) a resposta inflamatória é a mesma, a despeito da localização e natureza do agente traumático, e consiste em alterações químicas, metabólicas, da permeabilidade e vasculares, seguidas por alguma forma de regeneração.

Em suma, Jorge (2002), menciona que as lesões esportivas são ocasionadas por traumas e resultam numa "resposta" deste tecido lesado. As lesões agudas são caracterizadas pelo aparecimento abrupto da dor e demais sinais inflamatórios: edema, impotência funcional e sangramento (hematoma), eventualmente; mas o processo de reparação resultará na restauração da anatomia e função.

Lorete (2007) comenta que as lesões ligamentares, definidas como entorses, envolvem danos a um ligamento que fornece suporte a articulações específicas.

O ligamento em si, consiste em uma faixa de tecido rígido, relativamente inelástico, que liga duas estruturas ósseas. É formado por tecido conectivo denso, disposto em feixes paralelos de colágeno e compostos por fileiras de fibroblastos.

As lesões da articulação do joelho estão entre as principais no que se diz respeito às atividades físicas e as lesões ligamentares assumem uma importante parcela destas lesões. Os ligamentos laterais internos e externos são estruturas bem definidas que se situam na zona lateral do joelho conferindo-lhe estabilidade lateral, sendo, contudo duas estruturas diferentes no que diz respeito à sua anatomia e mecanismo de lesão (ESPREGUEIRA; MENDES e PESSOA, 2006).

Segundo Castro *et al.*, (2003), os ligamentos são histologicamente semelhantes aos tendões, consistindo-os em bandas de colágeno denso com reduzido material celular, estando preparados para suportar tensões lineares. O fato de possuir fibras não tão paralelas quanto às do tendão, e uma quantidade de elastina superior, faz com que os ligamentos suportem alongamentos maiores sem causar danos à sua estrutura.

A rotura isolada do LCA ocorre com elevada frequência no jovem desportista entre os 20 e os 30 anos e o mecanismo de lesão mais frequente consiste numa situação que combina flexão, varo e rotação externa do fémur. As lesões do LCA podem resultar em lesões parciais ou totais, sendo que para esta última o tratamento cirúrgico é o mais indicado (ESPREGUEIRA, MENDES e PESSOA, 2006).

Relativamente ao ligamento cruzado anterior (LCA) sabe-se que este é de extrema importância no funcionamento normal do joelho, nomeadamente nos desportos que requerem movimentos de rotação. É uma banda de tecido conjuntivo intra-articular que confere estabilidade em todos os movimentos do joelho sendo que a sua principal função consiste em prevenir a translação anterior da tibia em relação ao fémur (ESPREGUEIRA-MENDES e PESSOA, 2006).

A partir dessa análise, compreende-se que a função dos ligamentos cruzados é assegurar um movimento normal entre as superfícies articulares femorotibiais. Conceitua-se também que as formas de tratamento da lesão dos ligamentos dos joelhos vão desde apenas a imobilização e afastamento da atividade, cirurgias para restabelecer a integridade e função dos ligamentos e fisioterapia.

3.1.4 Lesões meniscais

A lesão do joelho é a mais comum entre as lesões graves apresentadas por futebolistas, destacando-se o ligamento cruzado anterior como um dos ligamentos do joelho mais frequentemente lesados. As lesões meniscais podem ocorrer isoladas ou em associação com lesões ósseas ou ligamentares.

Rabelo (2013) comenta que uma das lesões meniscais menos frequentes é a lesão em alça de balde (AB), que consiste em uma lesão vertical ou oblíqua com extensão longitudinal e deslocamento medial do fragmento, normalmente da parte central do menisco, cuja incidência varia de 9% a 24% dos casos.

Cohen (2003) enfatiza que as rupturas de menisco são lesões esportivas comuns e são decorrentes do stress de contato ou, em atletas idosos, de um processo degenerativo. Anatomicamente, a ruptura do menisco ocorre durante a flexão e compressão do joelho combinadas com rotação tibiofemoral resultando em um estresse de cisalhamento no menisco, ocasionando rompimento deste. Esses mecanismos, além de acarretar estes tipos de lesão, acabam por gerar lesões ligamentares associadas.

Delee e Drez's (2015) comentam que os meniscos são duas estruturas compostas por fibrocartilagem e que possuem formato semilunar e na secção transversa possuem forma de cunha, além de se posicionarem entre a superfície convexa tibial e a superfície côncava femoral para recepcionar ambas as estruturas e proporcionar congruência e amortecimento à articulação.

Behnke (2004) investiga que as bordas externas dos meniscos geralmente são espessas, convexas e encontram-se acopladas a tibia pelo ligamento coronário, porém, as bordas internas ao contrário parecem uma seda fina e ficam livremente nas faces condilares da tibia. As faces superiores nos meniscos são côncavas para acomodarem os côndilos do fêmur.

Há vários fatores a ter em conta: se a lesão for traumática, num jovem atleta que consegue apontar o movimento ou o evento que provocou esta rotura, emergem a dor (como queixa principal) e sinais como edema e rigidez do movimento; se a lesão for degenerativa, o doente terá uma clínica mais indolente, com predominância de sintomas mecânicos (por exemplo, rigidez de movimentos) e isto poderá culminar

em diminuição de resistência no ortostatismo e dificuldades de equilíbrio. (SHIRAEV, ANDERSON E HOPE 2012).

As roturas nos jovens tendem a ocorrer devido a rotação com o joelho em flexão, tendo em conta que ocorrem mais frequentemente em joelhos varos ou valgus, em situações em que há rotação com o pé fixo, estando muitas vezes associado à rotura do LCA concomitante. Na prática desportiva livre, estas roturas relacionam-se com desacelerações, na aterragem após um salto ou em mudanças bruscas de direção. (XU e ZHAO 2015).

Os meniscos são estruturas constituídas basicamente por fibras colágenas que formam seu arcabouço. Amatzuzi, (2000) afirma que essas são divididas em dois grupos principais: as longitudinais ou circunferenciais, dispostas na periferia meniscal, onde constituem um feixe sólido que se ancora na tíbia, na frente e atrás, e que formam o rim meniscal, e as fibras radiais, que da zona livre do menisco se dirigem para a periferia, onde se encontram com as fibras do rim meniscal.

Segundo o autor Silva (2015), a funcionalidade biomecânica da articulação do joelho é governada pela complexa interação entre os seus componentes: a rótula, a porção distal do fêmur e porção proximal da tíbia, os ligamentos cruzados, os ligamentos colaterais, cápsula sinovial, as cartilagens articulares e meniscos, e os músculos.

A ruptura isolada do LCA ou associada à lesão meniscal levam a alterações biomecânicas na fase de apoio da marcha: em ambas o fêmur se apoia sobre a extremidade proximal da tíbia, através dos meniscos ou diretamente nela, que está interiorizada em virtude da ausência da estabilidade promovida pelo LCA íntegro. Esse apoio irregular se faz a cada passo e acarreta, pouco a pouco, a deterioração do menisco e/ou da cartilagem articular de revestimento, passo inicial do desenvolvimento da osteoartrose (HEBERT *et al.*, 2003).

Mediante o contexto abordado, compreende-se que os meniscos desempenham uma importante função na estrutura do joelho, visto que eles aumentam a congruência articular, reduzem o stress na cartilagem, aumentam a estabilidade da articulação e provem absorção contra impacto.

4. BENEFÍCIOS DA FISIOTERAPIA NAS LESÕES LIGAMENTARES NO JOELHO DO ATLETA FUTEBOLISTA.

Muito se discute atualmente que a fisioterapia é imprescindível no tratamento de reabilitação de atletas futebolistas, para que os mesmos possam se reabilitar de forma completa e estarem aptos para o retorno à prática esportiva.

A fisioterapia apresenta capacidade de atuar na prevenção reduzindo os riscos da LLCA, programa de treinamento proprioceptivo e neuromuscular é evidenciado como os mais eficientes na confecção de estratégias profiláticas produzidas para modificar os fatores de riscos e reduzir as chances de LLCA. Então, o método de tratamento preventivo é aplicado com maior proporção em indivíduos atletas (CARDOSO, 2018).

Conforme cita Simoni (2008), as principais patologias tratadas pelo fisioterapeuta esportivo são: lesões musculares e ligamentares; processos degenerativos (artrose); tendinopatias; pós-operatórios; faturas; contusões e distensões; entorses, luxações e subluxações; abrasões, bolhas, calos, cortes, entre outros". Mediante esta análise, o profissional precisa atender e conceder o diagnóstico visando o retorno do atleta a sua rotina normal de treinos, através métodos fisioterapêuticos relacionados com a prática esportiva.

Nessa perspectiva, Alves, Costa e Samulski, (2006), Para que o programa de prevenção de lesão seja executado com eficiência e segurança, o fisioterapeuta deve realizar avaliação individualizada, a fim de identificar desequilíbrios musculares, alterações posturais e déficits importantes, que levam os atletas para a intervenção e afastamento das atividades.

Observando o cenário, estes mesmos autores ressaltam que a fisioterapia e as demais áreas de saúde desfrutam em comum da anamnese como ferramenta para a obtenção de dados referentes à história clínica da doença do paciente. Para que o programa de prevenção de lesão seja executado com eficiência e segurança, o fisioterapeuta deve realizar avaliação individualizada, a fim de identificar desequilíbrios musculares, alterações posturais e déficits importantes, que levam os atletas para a intervenção e afastamento das atividades.

A fisioterapia desempenha excelente papel no tratamento do paciente com LLCA atuando nas diferentes fases da lesão. Existem vários protocolos de tratamento propostos, o que é importante observar é a gravidade da lesão, lesões

associadas, idade do paciente, nível de atividade esportiva anterior a lesão e disponibilidade do paciente para seguir um programa terapêutico.

Sobre essa abordagem, Santos (2010), enfatiza que o tratamento fisioterapêutico normalmente é dividido em fases, visando inicialmente, reduzir a dor, fazer a manutenção de a função articular, seguido de reforço da musculatura e treino de propriocepção e pliometria, devendo ser direcionado a cada lesão e ao quadro clínico que o atleta apresenta.

Nesse sentido, Merk (2015) considera as formas de tratamento da lesão dos ligamentos dos joelhos vão desde apenas a imobilização e afastamento da atividade, cirurgias para restabelecer a integridade e função dos ligamentos e fisioterapia. É importante salientar que a escolha por qual tipo de tratamento, é dependente do tipo extensão da lesão e alteração da capacidade funcional.

No

entimento de Naasser (2012), essas premissas, que a fisioterapia esportiva é de extrema importância nas equipes técnicas interdisciplinares que atuam nos clubes de futebol, pois os fisioterapeutas têm preparação para traçar um plano de tratamento para as lesões, bem como implementar ações para prevenir lesões.

Peterson e Renstrom(2002) apontam que urante a avaliação do paciente com suspeita de LLCA é essencial o fisioterapeuta estar atento à narração do paciente sobre a descrição do possível mecanismo de lesão mediante ao histórico que envolva movimentos de rotação, flexão e hiperextensão, além de golpe direto no joelho ou pé, desaceleração rápida, percepção de estalido no momento do trauma, sensação de falseio do complexo articular do joelho e incapacidade ou alteração na execução da marcha são relatos comuns de pacientes com LLCA .

Portanto, é fundamental o fisioterapeuta compreender as variações anatômicas e biomecânicas, assim a palpação tem que ser realizada de maneira minuciosa ao longo do complexo articular do joelho, envolvendo ligamentos, linhas articulares contribuindo para a exclusão de outras lesões como luxação ou subluxação patelar e instabilidade femoropatelar proporcionando maior confiabilidade ao diagnóstico.

Pinto e Ciapeta (2018), comentam que 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.

4.1.2 Propriocepção utilizada para reabilitação de lesões

Um dos métodos utilizados na prevenção da entorse de tornozelo é o treino proprioceptivo. A propriocepção é um processo neuromuscular relacionado com a consciência cenestésica interna da posição e do movimento do corpo e desempenha um papel essencial no controle de equilíbrio. O sistema proprioceptivo do corpo humano pode aprimorar-se através de exercícios específicos melhorando a força, a coordenação motora, o equilíbrio e o tempo de reação a determinadas situações (CHASKEL *et al.*, 2013).

Para diminuir a incidência de lesões no esporte, programas de treinamento proprioceptivo vêm sendo utilizados. O exercício desses programas baseia-se em situações em que a variabilidade e a instabilidade são dois fatores constantes e, por isso, sugere-se que ocorram em superfícies móveis, com diferentes graus de dureza, com apoio unipodal e ainda com e sem referências visuais. (SOARES 2007).

O sistema proprioceptivo do corpo humano pode condicionar-se através de exercícios específicos para responder com maior eficácia de forma a melhorar a força, a coordenação motora, o equilíbrio, tempo de reação a determinadas situações e compensar a perda de sensações ocasionadas por uma lesão articular para evitar o risco de que esta volte a se reproduzir. (BLACKBURN, GUSKIEWICZ e PETSCHAUER 2000, KOFOTOLIS E KELLIS 2006, HOLM *et al.*., 2004).

De acordo com Frisch *et al.*, (2009), na prática esportiva o atleta está sujeito há vários tipos de lesões, seja por traumatismo local direto, seja por sobrecarga repetitiva. As lesões resultam em déficits na propriocepção, por causar alterações nas habilidades dos sensores mecânicos articulares e musculares, gerando informações inadequadas para o SNC2.

O programa de treinamento de controle neuromuscular e proprioceptivo é benéfico para redução da incidência de lesões no complexo articular do joelho e no LCA, proporcionando ampliação na estabilidade articular e consciência motora ao

sujeito, assim os componentes direcionados ao controle neuromuscular e proprioceptores aplicados no programa preventivo inclui-o o treino de equilíbrio e pliométrico (saltos), treinamento de força e resistência muscular, treinamento de técnicas de corrida e alongamentos (DARGO; ROBINSON; GAMES, 2017).

Handoll (2006) ressalta que a maioria dos achados sugere que a propriocepção é importante na recuperação cinético funcional e deve ser realizada tanto como prevenção, como no tratamento de lesões, tendo efeitos consideráveis em curto prazo.

Sobre esse assunto Domingues e Coimbra (2008) afirmam que existe evidência de que o treino proprioceptivo reduz a incidência de algumas lesões, sendo que a reeducação proprioceptiva contribuiu muito para a perda de medo no retorno ao trabalho, bem como às atividades desportivas.

O comprometimento do sistema proprioceptivo acarreta déficits na estabilização articular neuromuscular, que pode contribuir para a ocorrência de lesões como distensão excessiva das cápsulas e ligamentos articulares e, conseqüentemente, para a desestabilização postural (VRIES *et al.*, 2012). Nos atletas futebolistas, o déficit proprioceptivo é observado principalmente nas lesões articulares de tornozelo, causados por mecanismos comuns como a entorse ou por contusões em traumas diretos por outro adversário (HUGHES e ROCHESTER 2008).

O treinamento proprioceptivo engloba atividades de alternância de direção realizada preferencialmente de maneira veloz, como resultados fornecem condicionamento aos receptores proprioceptivos articulares produzindo informações necessárias para a percepção consciente e inconsciente do movimento, reeducação no controle postural, ampliação do equilíbrio e senso de posição e estabilidade articular, proporcionando conseqüentemente a execução de movimentos ou gestos esportivos (atleta) de maneira ideal, eficiente e segura (SANTOS 2020).

Esse tratamento também tem como intuito buscar melhores condições de trabalho a esses jogadores, visando assim o retorno desses atletas em melhor condição física possível aos campos, diminuindo conseqüentemente o prejuízo financeiro do time e o afastamento dos mesmos das suas atividades diárias (MOTA, *et al.*,2010) .

O treino proprioceptivo deve ser associado ao reforço muscular como forma preventiva da entorse de tornozelo, todos os músculos do tornozelo devem ser fortalecidos bilateralmente, o fortalecimento começa de forma pouco exigente, com exercícios isométricos nas quatro direções de movimento do tornozelo, são eles, inversão; eversão; plantiflexão e dorsiflexão, progredindo para exercícios resistidos dinâmicos usando pesos e bandas de resistência elástica, em casos de prevenção de recidivas pelo mecanismo de inversão, a musculatura a ser fortalecida são os fibulares (RIBAS *et al.*, 2017)

Tendo em vista as especificidades, BALTAZI e KOHL (2003) discutem que as lesões musculares e articulares podem levar à perda de propriocepção na área afetada, provocando também a instabilidade funcional. Nesta situação, as estruturas de apoio da articulação podem estar intactas, mas durante o movimento há uma atividade neuromuscular anormal na articulação, que resulta em instabilidade.

Tendo em vista, mediante o exposto constata-se que as lesões em joelhos são as mais comuns em atletas de diversas modalidades esportivas, mesmo levando-se em conta àquelas nos quais os focos dos movimentos se concentram em membros superiores.

4.1.3 Avaliação Cinética-Funcional do Joelho

A avaliação fisioterapêutica é o primeiro passo para determinação do diagnóstico cinético funcional e construção do plano terapêutico voltados para as 40 necessidades específicas e individuais do paciente, o raciocínio clínico do profissional fisioterapeuta inserido no ambiente traumático-ortopédico deve investigar e ampliar as capacidades e funcionalidades do paciente objetivando a fomentação de estratégias terapêuticas que reduza as limitações e disfunções proporcionando melhora na qualidade de vida do sujeito (CIPRIANO, 2012).

Em geral, quando ocorre uma lesão do LCA, o indivíduo relata que houve uma entorse do corpo com o joelho preso ao chão, percebendo um estalo e logo em seguida progride para o desenvolvimento do edema na região do joelho e, especialmente, conduz à incapacidade de realizar os movimentos funcionais desta articulação (HEBERT; XAVIER, 2003).

Durante a avaliação do paciente com suspeita de LLCA é essencial o fisioterapeuta estar atento a narração do paciente sobre a descrição do possível mecanismo de lesão mediante ao histórico que envolva movimentos de rotação, flexão e hiperextensão, além de golpe direto no joelho ou pé, desaceleração rápida, percepção de estalido no momento do trauma, sensação de falseio do complexo articular do joelho e incapacidade ou alteração na execução da marcha são relatos comuns de pacientes com LLCA (PETERSON; RENSTROM, 2002).

Ademais, na avaliação fisioterapêutica do paciente com suspeita de LLCA é fundamental o fisioterapeuta graduar o nível de força dos músculos que complementa o complexo articular do joelho e das demais articulações adjacentes como quadril e tornozelo com o objetivo de mensurar o grau de comprometimento articular funcional do sujeito a fim de colaborar na elaboração do plano terapêutico (KISNER; COLBY, 2016).

A importância de uma avaliação bem completa e feita de maneira adequada se explica devido ao fato de trazer para o indivíduo um feedback sobre seu organismo, o que fará a pessoa repensar em sua saúde e tentar suprir o que é necessário para uma melhor funcionalidade em sua vida diária. Portanto, se a avaliação é feita de maneira correta, ela relatará o que necessariamente precisa ser melhorado, resultando em uma elaboração adequada de condutas para atingir tal benefício especificamente para cada indivíduo (ALVES; CAMARGOS, RIBEIRO *et al.*, 2007).

Contudo, ao realizar a avaliação do paciente com lesão do LCA, esta pode ser diferenciada de acordo com a fase em que se encontra, aguda ou crônica. Na fase aguda observa-se a presença de quadros álgicos, articulação edemaciada, cicatrizes de traumas anteriores, alteração da marcha e limitação dos movimentos. (MARCO; ROZIM; PIEDADE, 2008).

4.1.4 Flexibilidade

O futebol é o esporte mais praticado no mundo, com cerca de 400 milhões de adeptos e segundo a Federação Internacional de Futebol (FIFA), encontram-se licenciados 200 milhões de jogadores. Estudos mostram que o futebol é responsável pelo maior número de lesões esportivas no mundo, estando entre as dez mais comuns lesões esportivas entre crianças e na Europa cerca de 50 a 60 % destas lesões são decorrentes deste esporte (STEWIEN E SILVA 2005; PALÁCIO, 2009; RIBEIRO, 2007).

A flexibilidade tem um importante papel na função neuromuscular, sendo responsável pela manutenção de uma amplitude de movimento adequada das articulações, onde os hábitos posturais podem ser determinados por essa limitação da amplitude e da extensibilidade dos músculos. Além disso, a flexibilidade facilita o aprimoramento das técnicas desportivas, gerando maior capacidade mecânica dos músculos, permitindo menor gasto energético no aproveitamento e podendo ser considerado um fator preventivo nos esportes (LIMA, 2006; ALMEIDA e GRECCO, 2007).

A Flexibilidade é caracterizada por Dantas (2005, p. 57) como uma “Qualidade física responsável pela execução voluntária de um movimento de amplitude angular máxima, por uma articulação ou conjunto de articulações, dentro dos limites morfológicos, sem o risco de provocar lesão.”.

Como observado, pode existir uma estreita relação entre alterações da postura e flexibilidade, advindas de desequilíbrios musculares causados pelos gestos atléticos executados durante os treinamentos repetitivos em atletas de elite na modalidade de futebol, todavia, ainda há uma escassez na literatura atual sobre o tema.

4.1.5 Avaliação isocinética

A avaliação da força muscular permite determinar o perfil da condição muscular de um atleta, identificando os desequilíbrios musculares de uma forma específica, refletindo um parâmetro importante na adequada realização da prática esportiva. (TERRERI, GREVE, AMATUZZI 2000). Neste sentido, a avaliação isocinética tem sido amplamente utilizada nas últimas décadas como método para avaliar a força e o equilíbrio musculares, uma vez que o dinamômetro isocinético fornece dados fidedignos e reprodutíveis. (PETERSEN E HÖLMICH 2005).

O exame é realizado com velocidade angular constante e predeterminada, seja lenta, intermediária e/ou rápida. Segundo Dupont *et al.*, (2010) a prática de Futebol exige movimentos fisicamente muito exigentes, tais como saltos, *sprints*, acelerações, desacelerações, sendo muitas vezes acompanhados de contato físico entre os intervenientes. De facto, o risco de lesão no futebol é um problema sério para os jogadores, para os clubes e para os sistemas públicos de saúde.

O joelho é a articulação em que se observa maior aplicação e estudos isocinéticos. Segundo Ufuk (2010) e Stiven (2010), a ruptura do LCA é uma das lesões traumáticas mais comuns e mais graves no ambiente esportivo, e podendo resultar em prejuízos funcionais significativos e num fim prematuro de uma carreira esportiva em indivíduos fisicamente ativos.

Carvalho (2007) relata que um dos fatores mais referido na literatura como causa provável de lesões desportivas, são os desequilíbrios musculares. Neste caso, a avaliação isocinética assume particular importância na concepção de programas de prevenção de lesões e no preparo para o retorno das atividades desportivas.

No entanto, é certo que fatores como o aquecimento da musculatura, treinamento prévio, posição e estabilização do sujeito, amplitude de movimento, tempo de descanso entre as séries, incentivo verbal e especificações do aparelho podem, influenciar os resultados obtidos e levar a erros na sua interpretação (AQUINO *et al.*, 2008; UNDHEIM *et al.*, 2015).

A avaliação isocinética é definida simplesmente como “velocidade constante”. O fisioterapeuta estabelece previamente a velocidade a ser aplicada pelo paciente, não a força. A importância clínica dessa prática está em que, se sentir alguma dor ou quando a fadiga se instalar, o paciente consegue continuar com a contração dinâmica ao

longo de toda ADM; porém, a produção de torque será reduzida (Prentice e Voight, 2003, p. 146).

O exame isocinético no joelho, para avaliação ou para reabilitação, pode utilizar velocidades angulares que variam. Para o melhor estudo do pico de torque e do trabalho, utiliza-se velocidade angular do tipo lenta ($60^{\circ}/s$), pois quanto menor a velocidade angular maior é o torque ou o trabalho. Já para a avaliação da potência, costuma-se usar velocidades de $180^{\circ}/s$ a $300^{\circ}/s$ (TERRERI *et al.*, 2001).

A avaliação isocinética utiliza uma velocidade fixa pré-definida, que varia de $1^{\circ}/s$ a aproximadamente $1000^{\circ}/s$, permitindo a acomodação da resistência por meio da amplitude de movimento. A resistência oferecida pelo aparelho varia de forma a ser sempre igual à força exercida pelo indivíduo, possibilitando assim, carregar dinamicamente um músculo até sua capacidade máxima em todos os ângulos de movimentação do joelho (DAVIES *et al.*, 2018).

Os parâmetros de análise da avaliação isocinética em pacientes pós-cirúrgicos do LCA incluem: (1) O pico de torque ou momento de força, que é o ponto de maior torque na amplitude de movimento; (2) O trabalho total, representando a energia total realizada no esforço muscular durante o movimento; (3) A relação de equilíbrio agonista/antagonista, sendo a divisão entre do valor do músculo agonista e do antagonista, seja relacionado ao pico de torque, trabalho ou potência (CARVALHO e PUGA, 2010).

As lesões articulares de joelho são comuns em atletas de diversas modalidades esportivas e muitas vezes causas de afastamento do esporte, devido a isso se torna essencial a atuação da fisioterapia com estratégias de prevenção de lesões.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo investigou sobre a Lesão do Ligamento Cruzado Anterior (LCA), causado principalmente em atletas futebolistas, tendo como objetivo de compreender de que forma a fisioterapia tem influência de forma benéfica na prevenção de lesões de LCA. Mediante as constatações das evidências pode-se ressaltar que dentre as mais frequentes lesões que acometes os futebolistas, são as lesões dos joelhos que causam as maiores preocupações, e dentre estas, pontua-se a lesão do Ligamento Cruzado Anterior (LCA) são umas das mais graves.

Como se verificou a lesão mais prevalente no joelho é a do LCA As lesões do membro inferior são as mais frequentes no futebol, e muitos estudos foram desenvolvidos na tentativa de prevenir essas lesões, mas concluímos que neles se reflecte o papel do fisioterapeuta, no entanto a lesão do ligamento cruzado anterior (LCA) é bastante comum na prática esportiva podendo vir a ocorrer de forma aguda de correntemente de um trauma e de forma crônica devido a uma instabilidade.

Produzir a presente pesquisa foi de suma importância para ampliar os conhecimentos sobre o tema, sendo que através de estudos pode-se conferir que a fisioterapia é um caminho de prevenção para evitar que os índices de lesões do LCA aumentem, lembrando que o atleta deve ser avaliado de uma forma integral e criteriosa, ou seja, todo o seguimento corporal.

Em face aos dados apresentados, no presente estudo, pode-se concluir que atletas de diferentes categorias apresentam distintos fatores de risco para ocorrência de lesões, que variam de acordo com seus padrões de desenvolvimento e exigências em suas rotinas de treinos. Sendo que através de estudos pode-se conferir que a fisioterapia é um caminho de prevenção para evitar que os índices de lesões do LCA aumentem, lembrando que o atleta deve ser avaliado de uma forma integral e criteriosa, ou seja, todo o seguimento corporal.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, G.P.L., ARRUDA, G.O., MARQUES, A.P. **Fisioterapia no tratamento conservador da ruptura do ligamento cruzado anterior seguida por ruptura contralateral: estudo de caso**, *Fisioter Pesq.* 2014;21(2):186-192. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-2950/55721022014>
- ALVES, R. N., COSTA, L. O. P. & SAMULSKI, D. M. (2006). Monitoramento e prevenção do super treinamento em atletas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, 12(5): 291-296. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922006000500013>. Acesso em: 10 de maio 2022.
- ALVES, L. C.; CAMARGOS, M. C. S. **Manual de avaliação dos sistemas musculoesquelético em fisioterapia**. In: Manual de avaliação dos sistemas musculoesquelético em fisioterapia. 2007
- AMATUZZI, MARCO M.; **Estado da arte no tratamento das doenças meniscais do joelho**. Ver Bras Ortop. Vol. 35, Nº 3 – Março, 2000
- ANDERSEN, T. E. *et al.* **Research approaches to describe the mechanisms of injuries in sport: limitations and possibilities**. *British Journal of Sports Medicine*, n. 39, p. 330-339, 2005.
- ANDRADE, ALINE MENDONÇA DE, DELANO ANDERSON, FREIRE THIAGO. Estudo do tratamento Fisioterapêutico na pós-reconstrução simultânea dos ligamentos cruzados do joelho. Uma revisão da literatura. *Rev. Saúde. Com* 2007; 3(2): 87- 95.
- ANDREWS, J., HARRELSON, G., & WILK, K., (2005). **Reabilitação Física do Atleta**. São Paulo: Elsevier
- AQUINO CF, VAZ DV, BRÍCIO RS, SILVA PLP, OCARINO JM, FONSECA STA. Utilização da Dinamometria Isocinética nas Ciências do Esporte e Reabilitação. **Rev Bras Cie Mov** 2007; 15(1): 93-100
- ARAÚJO. A. G. S. & PINHEIRO, I. **Protocolos de tratamento fisioterápico nas lesões de ligamento cruzado anterior após ligamentoplastia – Uma revisão**. Cinergis. Joinvile, SC, Brasil, v. 16, n.º 1, p.61 – 65 2015.
- ARIVAN OG. **Fisioterapia Esportiva em Alta**. [citado em 29 de outubro de 2014]. Disponível em: www.fisioterapiadesportiva.com.br/fisiodesportiva.
- ARLIANI, G.G., ASTUR, D.C., KANAS, M., KALEKA, C.C., COHEN, M. Lesão do ligamento cruzado anterior: tratamento e reabilitação. Perspectivas e tendências atuais. **Rev Bras Ortop.** 2012;47(2):191-96. Disponível em: [https://doi.org/10.1590/S0102-36162012000200008\[2\]](https://doi.org/10.1590/S0102-36162012000200008[2])
- BALTACI J, KOHL WH. Does proprioceptive training during knee and ankle rehabilitation improve outcome? **Physical Therapy Reviews.** 2003; 8: 5 – 16.

BARBALHO, M. S. M.; AMARAL, J. C. Prevalência de lesão em jogadores de futebol profissional nos anos de 2013-2014. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol**, São Paulo. v.9. n.33. p.144-150. Maio/Jun./Jul./ Ago. 2017. Disponível em: <http://www.rbff.com.br/index.php/rbff/article/view/472>. Acesso em: 30 de Mar 2022.

BARBOSA, B.T.C.; CARVALHO, A.M. Incidência de lesões traumatoortopédicas na equipe do Ipatinga Futebol Clube-MG. **Revista Digital de Educação Física Movimentum**. 2008.

BEHNKE, Robert. **Anatomia do Movimento**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

BITTENCOURT, N.F.N.; MEEUWISSE, W.H.; MENDONÇA, L.D.; NETTEL-AGUIRRE, A.; OCARINO, J.M.; FONSECA, S.T. **Complex systems approach for sports injuries: moving from risk factor identification to injury pattern recognition—narrative review and new concept**. Br. J. Sports Med., v. 50, n. 21, p. 1309-1314, 2016.

BITUN, P. B. *et al.* Comparação dos enxertos para reconstrução anatômica do LCA: patelar versus semitendíneo/grácil. **Rev Bras Ortop**.v. 50, n. 1, p. 50-56, Jan. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbort/a/jn8z7VvxjL3n5Rnnm9mhq5b/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 abr 2022.

BLACKBURN T, GUSKIEWICZ KM, PETSCHAUER MA, PRENTICE WE. **Balance and Joint Stability: The Relative Contributions of Proprioception and Muscular Strength**. J Sport Rehabil. 2000;9:315-28.

BODEN, B.; DEAN, G.. FEAGIN, J.; GARRETT, W., 2000, “**Mechanisms of anterior cruciate ligament injury**”. Orthopedics, v. 23, pp. 573–578.

BORIN, G, MASULLO, CDL, BONFIM, TR, OLIVEIRA, ASD, PACCOLA, CAJ, BARELA, JÂ, BEVILAQUA-GROSSI, D. Controle postural em pacientes com lesão do ligamento cruzado anterior. **Fisioter Pesqui**. 2010; 17:342-5. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/fp/v17n4/11>. Acesso em 13 de abril de 2022.

BRITO, J, SOARES, J., & REBELO, A. N. (2009). Prevenção de lesões do ligamento cruzado anterior em futebolistas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, 15(1), 62-69.

CANAVAN, Paul K; GONÇALVES, Jayme de Paula. **Reabilitação em medicina esportiva: um guia abrangente**. 1. ed São Paulo: Manole, 2001. 408 p. ISBN 8520410510

CARDOSO, P. G. G. Prevenção e Reabilitação de Lesões dos Músculos Isquiotibiais e do Ligamento Cruzado Anterior em Contexto Desportivo. 2018. 160 f. Dissertação (Mestrado para obtenção do grau de Mestre em Treino de Alto Rendimento Desportivo. Faculdade de Desporto. Universidade do Porto, Porto.

CARVALHO P, PUGA N. A avaliação isocinética Joelho. **Rev Med Despor.** 2010 Jul: 1(4): 26-8.

CARVALHO, P; CABRI, J. Avaliação isocinética da força dos músculos da coxa em futebolistas. **Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto**, São Domingos de Rana, Portugal, v. 1, n. 2, p. 4-13, abr. 2007.

CASTANHEDE, A. L. K.; DANTAS, P. M. S.; FERNANDES FILHO, J. **Perfil dermatoglífico e somatotípico de atletas de futebol de campo masculino, de alto rendimento no Rio de Janeiro—BRASIL.** Fitness & Performance Journal. Rio de Janeiro: COBRASE, v. 2, n. 04, p. 234-239, 2003.

CASTRO, J.O.M. *et al.* Anatomia e biomecânica do ligamento cruzado anterior. **Revista do Joelho /SBCJ**, v.3, n.1, p. 9-12, 2003.

CHASKEL, C.F; PREIS, C; NETO, L.B. Propriocepção na prevenção e tratamento de lesões nos esportes. **Revista Ciência & Saúde**, 2013, vol. 6, n. 1, p. 67-76, janeiro-abril de 2013.

CHIAPPA, G. R. da S. **Fisioterapia nas lesões do voleibol.** São Paulo: Robe, 2001.

CIRSTOIU C, CIRCOTA G, PANAITESCU C, NICULAITA R. **The advantage of arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction with autograft from the tendons of the semitendinosus - gracilis muscles for the recovery of the stability of the knee.** Maedica (Buchar). 2011 Apr; 6(2):109-13.

COELHO, M. M. **Prevalência de lesões em atletas de futebol profissional em duas equipes catarinense.** Universidade do sul de Santa Catarina, Palhoça-SC, 2011. Disponível em: <https://www.riuni.unisul.br/handle/12345/1340>. Acesso em: 13 abril 2022.

COHEN M.; ABDALLA R. J. **Lesões nos esportes: diagnóstico, prevenção, tratamento.** Rio de Janeiro: Revinter, 2003.

COHEN, Instituto. Área de Atuação – Ortopedia - Joelho.

COSTA, AMANDA CHRISTINNA DA CUNHA; OLIVEIRA, VALDEMAR MEIRA. **Prevalência da lesão do ligamento cruzado anterior (LCA) em atletas de futebol das categorias de base de Gois Esporte Clube.** IV Seminário de Pesquisas e TCC da Faculdade União de Goyazes. Pags. 19 - Goiás-MT, 2012. Disponível em: < <https://docplayer.com.br/5730798-Prevalencia-da-lesao-do-ligamento-cruzado-anterior-lcaem-atletas-de-futebol-das-categorias-de-base-do-goias-esporte-clube.html> >. Acesso em 13 abril 2022.

DANTAS, E. H. M. **Alongamento e flexionamento.** 5. ed. Rio de Janeiro: Shape, 2005

- DANTAS, P. M. S.; FERNANDES FILHO, J. **Identificação dos perfis, genético, de aptidão física e somatotípico que caracterizam atletas masculinos, de alto rendimento, participantes do futsal adulto, no Brasil.** *Fitness & performance journal*, v. 1, n. 1, p. 28-36, 2002.
- DARGO, Lucas; ROBINSON, Kelsey J.; GAMES, Kenneth E. Prevention of knee and anterior cruciate ligament injuries through the use of neuromuscular and proprioceptive training: an evidence-based review. *Journal of athletic training*, v. 52, n. 12, p. 1171- 1172, 2017.
- DAVIES GJ, RIEMANN B, ELLENBECKER T. **Role of Isokinetic Testing and Training After ACL Injury and Reconstruction.** In: Noyes F, Barber-Westin S. (eds) *ACL Injuries in the Female Athlete.* Heidelberg (Berlin): Springer; 2018; p. 567-88.
- DELEE & DREZ'S **Orthopaedic Sports Medicine: Principles And practice,** Fourth Edition. Philadelphia: Elsevier; 2015. 1709 P.
- DOMINGUES MPL, Coimbra FCDEF. Treino proprioceptivo na prevenção e reabilitação de lesões nos jovens atletas. **Rev Desporto Saúde.** 2008; 4(4):29-37
- DORTA HS. **A atuação da hidroterapia na lesão do ligamento cruzado.** *Braz J Health.* 2014; 2(3): 151-156.
- DRAKE RL, VOGL W, MITCHELL AWM. **Gray's Anatomy for Students.** 2nd ed. Philadelphia (PA): Churchill Livingstone; 2010.
- DUTTON, Mark. **Fisioterapia ortopédica: exame, avaliação e intervenção.** Porto Alegre: Artmed, 2006. 1399 p. ISBN 8536307277 (broch.)
- ESPREGUEIRA-MENDES, J.; Pessoa, P. (2006). *O Joelho.* Lousã, Lidel - Edições Técnicas Lda. GOULD, J. A. (1993). **Fisioterapia na ortopedia e na medicina do Esporte.** São Paulo. Editora Manole.
- FONSECA, S. T., OCARINO, J. M., SILVA, P. L. P., BRICIO, R. S., COSTA, C. A. & WANNER, L. L. (2007). Caracterização da performance muscular em atletas profissionais de futebol. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, 13(3): 143-147. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922007000300003>. Acesso em: 27 de março de 2022.
- FREITAS, I.B. *et. al.* **Análise dos índices de lesões musculares em atletas de futebol do esporte clube internacional de Santa Maria /** *Novo Horizonte – RS, Ciências da Saúde, Santa Maria*, v. 6, n.1, 2005.
- FRISCH A, CROISIER JL, URHAUSEN A, SEIL R, THEISEN D. **Injuries, risk factors and prevention initiatives in youth sport.** *Br Med Bull.* 2009;92:95-121.

HANDOLL HELEN HG, AL -MAIYAH MOHAMMED A. **Surgical versus non-surgical treatment for acute anterior shoulder dislocation.** Cochrane Database of Systematic Reviews. In: The Cochrane Library, 2012; 7. Art. No. CF004325. DOI:10.1002/14651858.cd004325.pub1.

HEBERT, S.; XAVIER, R. **Ortopedia e traumatologia: Princípios e Prática.** 3 Ed. Artmed, Porto Alegre, 2003.

HOLM I, FOSDAHL MA, FRIIS A, RISBERG MA, MYKLEBUST G, STEEN H. **Effect of neuromuscular training on proprioception, balance, muscle strength, and lower limb function in female team handball players.** Clin J Sport Med. 2004;14(2):88-94.

HUGHES T, ROCHESTER P. **The effects of proprioceptive exercise and taping on proprioception in subjects with functional ankle instability: a review of the literature.** Phys Ther Sport. 2008; 9(3):136-47.

HULME, A.; FINCH, C.F. **From monocausality to system thinking: a complementary and alternative conceptual approach for better understanding the development and prevention of sports injury.** Inj. Epidemiol., v. 2, n. 1, p. 31-42, 2015.

IKEDA, A. M; NAVEGA, M. T. Caracterização das lesões ocorridas em atletas profissionais de futebol da associação desportiva de São Caetano, durante o campeonato brasileiro de 2006. **RevFisio Brasil**, v. 11, n. 88, p.10-21. 2008.

JORGE, S. R. N. Lesões no esporte: medicina esportiva. 2002. Disponível em: http://www.findyourself.com.br/boletins/mdesportiva/s_lesoes.html Acesso em: 29/07/2002.

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

KFURI Junior, Maurício *et al* .Fraturas do planalto tibial. **Rev. bras. ortop.** 2009, vol.44, n.6, pp. 468-474.

KIAPOUR, AM; MURRAY, MM **Ciência básica da lesão e reparo do ligamento cruzado anterior.** Pesquisa óssea e conjunta, v. 3, n. 2, pág. 20-31, 2014.

KISNER, Carolyn; COLBY, Lynn Allen. **Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas.** 6.ed. Barueri: Manole, 2016.

KOFOTOLIS N, KELLIS E. **Effects of two 4-week proprioceptive neuromuscular facilitation programs on muscle endurance, flexibility, and functional performance in women with chronic low back pain.** Phys Ther. 2006 Jul;86(7):1001-12.

LEYES, J.Y., PÉREZ, L.T., OLANO, C.C. **Lesión del ligamento cruzado anterior en fútbol femenino. Estudio epidemiológico de três temporadas.** Apunts Med Esport.2011;46(171):137-143 Disponível em : <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2011.02.006>

LIMA, M. A; SILVA, V. F. **Correlação entre existência de força e flexibilidade dos músculos posteriores da coxa de desportistas amadores de futebol de campo.** Fit Perf Journal, Rio de Janeiro, v.5(5), p. 376-382, set./out., 2006

MACLEOD, T., SNYDER-MACKLER, L., BUCHANAN, T., 2014, “**Differences in neuromuscular control and quadriceps morphology between potential copers and noncopers following anterior cruciate ligament injury**”, J Orthop Sports Phys Ther, v. 44, n. 2, pp. 76–84.

MANUAL MERK. **Lesões Esportivas.** Disponível em www.msd-brasil.com.br, Acessado em 14 de abril 2022.

MARCO, Felipe Antônio de; ROZIM, Alessandro Zorzi; PIEDADE, Sérgio Rocha de. Estabilidade Articular do joelho no quadro do “joelho flutuante”. **Acta Ortop. Bras.**, v.16, n.1, p.32-36, 2008. Disponível em:. Acesso dia: 16 de abril 2022.

MATHEUS, J.P. C et al. Análise Biomecânica dos Efeitos da Crioterapia no Tratamento da Lesão Muscular Aguda. Rev Bras Med Esporte, v. 14, n. 4, 2008.

MEEUWISSE WH, TYREMAN H, HAGEL B, EMERY C. **A dynamic model of etiology in sport injury: the recursive nature of risk and causation.** Clin J Sport Med. 2007;17(3):215-9. PMID:17513916. <http://dx.doi.org/10.1097/JSM.0b013e3180592a48>

MEJÍAS, Ayala; ESTRADA, García; ESPANHA, Alcocer Pérez. Lesões do ligamento cruzado anterior. **Acta Ortopédica Mexicana** 2014; 28 (1): Jan-Fev: 57-67.

MERK, M. Lesões Esportivas. [Homepage] **Revista Digital** – Buenos Aires – Ano 19 – Nº 197 [citado em outubro/2014]. Disponível em Acessado em Setembro/ 20015.

MONTEIRO, CAMILA RIBEIRO. **Protocolos de reabilitação em pós-cirúrgico do ligamento cruzado anterior.**2008. 75 f. TCC (Graduação) -Curso de Fisioterapia, Universidade Veiga de Almeida, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69912009000600008>. Acesso em: 15 de abril 2022.

MOTA, GR, BERTONCELLO, D, CASTARDELI, E, GOMES LH, JUNIOR, MM, VICENTE, EJD, JUNIOR, MM, ORSATTI, FL. **Treinamento proprioceptivo e de força resistente previnem lesões no futebol.** Journal of the Health Sciences Institute. 2010;28(2):191-3. Disponível em: http://189.2.156.229/comunicacao/publicacoes/ics/edicoes/2010/02_abr

NAASSER, L. (2012). A **Importância e o Papel da Fisioterapia no Futebol**. **Revista Nova Físio**. Disponível em: <https://www.novafisio.com.br/a-importancia-e-o-papel-da-fisioterapia-no-futebol/>. Acesso em: 10 de abril 2022

NASCIMENTO, N. A.; SILVA, B. G. M. 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. Disponível em: <http://www.rbff.com.br/index.php/rbff/article/view/503>. Acesso em: 18 de abril 2022.

PETERSEN J, HÖLMICH P. **Evidence based prevention of hamstring injuries in sport**. Br J Sports Med 2005;39:319-23.

PINHEIRO, A, SOUSA, CV. Lesão do Ligamento Cruzado Anterior. **Rev. Port. Ortop. Traum.**, Lisboa, v. 23, n. 4, p. 320-329, dez. 2015. Disponível em: http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1646-21222015000400005. Acesso em 10 de Janeiro de 2017

PINHEIRO, A., SOUZA, C.V. Lesão do ligamento cruzado anterior: Apresentação clínica, diagnóstico e tratamento. **Rev. Port. Ortop. Traum** 23(4): 320-329, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/pdf/rpot/v23n4/v23n4a05.pdf>

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.

PORFÍRIO, Dayane Evelyn Lucena. **Graus de condromalácia patelar em aparelho de ressonância de alto campo magnético: estudo de caso**. 2016. 24 f. Monografia (Especialização em Imagenologia Biomédica) - Centro de Capacitação Educacional. Universidade Federal da Paraíba, Recife.

RABELO, NÍCOLLAS NUNES. Resolução espontânea da lesão alça de balde do menisco medial associado com rotura de LCA. **RevBras Ortop**. 2013;48(1):100-103

RESTROM, P., LJUNGQVIST A., ARENDT, E. *et al.*, **Non- contact ACL injuries in female athletes: an International Olympic Committee current concepts statement**. Br J Sports Med 2008;42:394–412. Disponível em: doi:10.1136/bjsm.2008.048934.

RIBEIRO, R. S. *et al.* **Análise do somatotipo e condicionamento físico entre atletas de futebol de campo sub-20**. Motriz, v. 13, n. 4, p. 280-287, 2007.

RIYAMI, R., & ROLF, C. (2009). **Evaluation of microfracture of traumatic chondral injuries to the knee in professional football and rugby players**. Journal of Orthopaedic Surgery and Research, 4, 13

SAMPAIO, T. C. F. VIEIRA S. **reeducação proprioceptiva aplicada ao joelho.** O Alferes, v. 6, n. 17, 2018. Disponível: file:///C:/Users/letic/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bb

SANTOS, Deise *et al.* **Constituição Anatômica Do Joelho E Suas Principais Lesões.** Disponível em: < <http://guaiba.ulbra.tche.br/pesquisa/2010/artigos/edfis/salao/649.pdf>>. Acesso em 16 de abril 2022 .

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, P.B. **Lesões no futebol: uma revisão.** [Homepage] Revista Digital – Buenos Aires – Ano 15 – Nº 143. [citado em abril/2010]. Acessado em abril/2022.

SANTOS, Renã Sacramento Cerqueira. **Atuação da fisioterapia em pacientes com lesão de ligamento cruzado anterior:** uma revisão de literatura. 2020. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Faculdade Maria Milza, Governador Mangabeira.

SHIMOKOCHI, Y., SCHMITZ, R., LEE, S., WINDLEY, T., SHULTZ, S., 2005, “**Plantar flexor to dorsiflexor isokinetic eccentric strength ratio and ankle eversion predict tibial internal rotation during a single-leg landing**”, J Athl train, v. 40, n. 2, S33.

SHIRAEV T, ANDERSON SE, HOPE N. MENISCAL TEAR: **Presentation, diagnosis and management.** Aust Fam Physician. 2012;41(4):182–6.

SILVA AA, BITTENCOURT NF, MENDONÇA LM, TIRADO MG, SAMPAIO RF, FONSECA ST. Analysis of the profile, areas of action and abilities of Brazilian Sports Physical Therapists working with soccer and volleyball. **Rev Bras Fisioter.** 2011;15(3):219-26. PMID:21829986. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552011000300008>

SILVA, ANDERSON A.; BITTENCOURT, NATÁLIA FRANCO, MENDONÇA, LUCIANA DE MICHELIS; TIRADO, MARCELLA G.; SAMPAIO, ROSANA F.; FONSECA, SÉRGIO T. Analysis of the profile, areas of action and abilities of Brazilian Sports Physical Therapists working with soccer and volleyball. **Rev Bras Fisioter.** 2011. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-35552011000300008&lng=pt&nrm=iso&tlng=en > Acesso em 11 de abril 2022.

SILVA, João Manuel Costa. **Modelo biomecânico do joelho humano.** Junho de 2015.

- SIMONI, C. R. **Lesões Desportivas em Atletas Jovens Federados na Modalidade de Atletismo no Estado de Santa Catarina.** Universidade Federal de Santa Catarina. 2008
- SOARES J. **O Treino do Futebolista. Lesões** ↪ Nutrição. Porto: Porto Editora; 2007
- SOUZA RB, DOAN R. **Anatomy and Physiology of the Knee.** In Majumdar S, editor. **Advances in MRI of the Knee for Osteoarthritis.** Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd; 2010. p. 1-25.
- SOUZA RB, DOAN R. **Anatomy and Physiology of the Knee.** In Majumdar S, editor. **Advances in MRI of the Knee for Osteoarthritis.** Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd; 2010. p. 1-25.
- SOUZA, K. T. M; TRIBIOLI, R. A. **Fisioterapia em lesão de ligamento cruzado anterior com ênfase no tratamento pós-operatório.** Fisioterapia Brasil - Volume 12 - Número 1 - janeiro/fevereiro de 2011.
- SOUZA, K. T. M; TRIBIOLI, R. A. Fisioterapia em lesão de ligamento cruzado anterior com ênfase no tratamento pós-operatório. **Fisioterapia Brasil** - Volume 12 - Número 1 - janeiro/fevereiro de 2011.
- STEWIEN, 2005; PALÁCIO, 2009; RIBEIRO, 2007; SILVA, 2005).
- STEWIEN, E. T. M; CAMARGO, O. P. A. Ocorrência de entorse e lesões do joelho em jogadores de futebol da cidade de Manaus, Amazonas. **Acta Ortopédica Brasileira**, São Paulo, v. 13(3), p. 141-146, maio/jun., 2005.
- STEWIEN, E.T.M., MELO, E.S., PEREIRA, M.A.M., CAMARGO, O.P.A. Lesão do Ligamento Cruzado Anterior (LCA) do Joelho em População Indígena do Estado do Amazonas, Brasil. **Acta Ortopédica Brasileira**, vol.16, n.4, 2008. Disponível em: < www.scielo.br > Acesso em 13 de abril 2022.
- STIEVEN FILHO, Edmar *et al.* **É possível prever o comprimento de tendões flexores do joelho por antropometria?** Rev. Col. Bras. Cir., Rio de Janeiro, v. 37, n. 4, ago. 2010.
- TERRERI AP, GREVE JMD, AMATUZZI MM. Avaliação isocinética no joelho do atleta. **Rev Bras Med Esporte** 2001; 07h17min-4.
- TOOKUNI, K. S, NETO, R. B, PEREIRA, C. A. M, SOUZA, D. R S, GREVE, J. M. A, AYALA, A. A. Análise comparativa do controle postural de indivíduos com e sem lesão do ligamento cruzado anterior do joelho. **Revista Acta Ortopedica Brasil.** 2005; 3.
- VASCONCELOS, Rodrigo Antunes de *et al.* Análise da correlação entre pico de torque, desempenho funcional e frouxidão ligamentar em indivíduos normais e com reconstrução do ligamento cruzado anterior. **Revista Brasileira de Ortopedia**, [s.l.], v. 44, n. 2, p.134-142, abr. 2009. Georg Thieme VerlagKG.

<http://dx.doi.org/10.1590/s0102-36162009000200008>. Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-36162009000200008&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 19 de abril de 2022.

VIEIRA, Maria Roberta Alves. **Atuação dos tratamentos fisioterapêuticos em pacientes com gonartrose**: Uma revisão integrativa. 2018. 48f. Monografia (Bacharel em Fisioterapia) – Faculdade Leão Sampaio. Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, Juazeiro do Norte.

VIEIRA, RAG, SIQUEIRA, GR, SILVA, AM. Avaliação sobre conhecimento e utilização de treinamento proprioceptivo em atletas de **uma equipe de futebol pernambucana**. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, v. 17, n. 4, p. 34-40, 2010. Disponível em:
<https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/view/1025/1438>. Acesso em 15 de abril de 2022.

VRIES JS, KRIPS R, SIERVELT IN, BLANKEVOORT L, VAN DIJK CN. **Intervention for treating chronic ankle instability**. Cochrane Database of Systematic Reviews. In: The Cochrane Library, 2012; 7. Art. No. CD004124. DOI:10.1002/14651858.CD004124.pub4.

WALDÉN,M.;HÄGGLUND,M.;ORCHARD,J.;KRISTENSON,K.;EKSTRAND,J. **Regional differences in injury incidence in European professional football**. Scand J Med Sci Sports. Vol. 23. Núm. 4. p.424-30. 2013

WIDUCHOWSKI W, WIDUCHOWSKI J, TRZASKA T. **Articular cartilage defects: Study of 25,124 knee arthroscopies**. The Knee 2007; 14:177–82.

WIDUCHOWSKI W, WIDUCHOWSKI J, TRZASKA T. **Articular cartilage defects: Study of 25,124 knee arthroscopies**. The Knee 2007; 14:177–82.

XU C, ZHAO J. **A meta-analysis comparing meniscal repair with meniscectomy in the treatment of meniscal tears: the more meniscus, the better outcome?** Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc. 2015;23(1):164–70.

YOO JH, LIM BO, HA M, LEE SW, OH SJ, LEE YS, *et al*. **A meta-analysis of the effect of neuromuscular training on the prevention of the anterior cruciate ligament injury in female athletes**. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2010 Jun; 18(6): 824-30

ZHANG Y, LIU G, XIE SQ. **Biomechanical simulation of anterior cruciate ligament strain for sports injury prevention**. Comput Biol Med. 2011 Mar; 41(3): 159-63.