



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
CURSO DE NUTRIÇÃO

JADE SMIDT SILVA

**ESTRATÉGIAS NUTRICIONAIS DE RECUPERAÇÃO DE LESÕES EM GINASTAS
ARTÍSTICAS: UMA ABORDAGEM INTEGRADA DE NUTRIÇÃO E FISIOLOGIA**

Porto Alegre

2024

JADE SMIDT SILVA

**ESTRATÉGIAS NUTRICIONAIS DE RECUPERAÇÃO DE LESÕES EM GINASTAS
ARTÍSTICAS: UMA ABORDAGEM INTEGRADA DE NUTRIÇÃO E FISIOLOGIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Nutrição da Faculdade de Medicina da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul como
requisito parcial para a obtenção do título de
Bacharel em Nutrição.

Orientador(a): Prof. Dr. João Carlos Oliva

Porto Alegre

2024

CIP - Catalogação na Publicação

Silva, Jade Smidt

Estratégias nutricionais de recuperação de lesões em ginastas artísticas: uma abordagem integrada de nutrição e fisiologia / Jade Smidt Silva. -- 2024. 29 f.

Orientador: João Carlos Oliva.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Curso de Nutrição, Porto Alegre, BR-RS, 2024.

1. Estratégias nutricionais. 2. Lesões Esportivas. 3. Recuperação . 4. Ginástica Artística. I. Oliva, João Carlos, orient. II. Título.

JADE SMIDT SILVA

**ESTRATÉGIAS NUTRICIONAIS DE RECUPERAÇÃO DE LESÕES EM GINASTAS
ARTÍSTICAS: UMA ABORDAGEM INTEGRADA DE NUTRIÇÃO E FISIOLOGIA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado à Faculdade de Medicina da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título
de Bacharel em Nutrição.

Aprovado em: 19 de fevereiro de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Avaliadora - Prof. Dr. Letícia Souza Muza
FAMED/UFRGS

Avaliadora - Nutricionista Bruna Ferreira Borges
CRN 19042D

Orientador - Prof. Dr. João Carlos Oliva
ESEFID/UFRGS

RESUMO

Ao longo de milênios, perdura a prática da ginástica como uma modalidade educativa e formativa do corpo, e sua introdução em território brasileiro por meio da colonização alemã no Rio Grande do Sul a partir de 1824. Atualmente no contexto da ginástica artística feminina, a prática engloba quatro aparelhos distintos: mesa de salto, barras paralelas assimétricas, trave de equilíbrio e solo. As lesões são resultantes das forças que incidem sobre um corpo, sendo caracterizadas como danos nos tecidos que prejudicam o seu desempenho. Em termos gerais, as lesões esportivas referem-se a qualquer dano nos tecidos ocasionado por eventos relacionados ao esporte, independentemente de resultar em incapacidade para o atleta. Lesões traumáticas agudas originam-se de um único impacto súbito, no qual a força aplicada em uma estrutura anatômica ultrapassa sua resistência. Lesões crônicas decorrentes do uso excessivo são comumente descritas como aquelas originadas pela aglomeração de lesões recorrentes. Nos últimos anos uma significativa ascensão tem sido notada no contingente de ginastas participantes em esferas competitivas. Todavia, este aumento na adesão coloca em risco um contingente mais amplo de atletas a potenciais chances de lesões. A prática de movimentos exclusivos na ginástica artística cria tensões corporais peculiares, tornando as ginastas propensas a lesões específicas que demandam abordagens de reabilitação adaptadas. Sob a ótica nutricional, torna-se essencial compreender o impacto da dieta na prevenção de lesões e na manutenção da massa muscular em fases de imobilização, além de implementar abordagens que estimulem a recuperação. As abordagens nutricionais sobressaem-se como meios amplamente reconhecidos para promover a recuperação do rendimento físico após a prática de exercícios. Uma alimentação adequada e equilibrada assume papel crucial na fase de reabilitação. A estratégia nutricional deve atender às necessidades específicas dos atletas, preferencialmente através da alimentação, e, quando necessário, por meio de suplementação, considerando a dinâmica evolutiva dessas demandas ao longo do tempo.

Palavras-chave: Ginástica Artística. Lesões Esportivas. Nutrição. Estratégias Nutricionais.

ABSTRACT

Over the millennia, the practice of Gymnastics has persisted as a body's educational and formative modality, and its introduction into Brazilian territory through German colonization in Rio Grande do Sul from 1824 onwards. Currently in the context of female artistic gymnastics, the practice encompasses four different devices: vault table, asymmetrical parallel bars, balance beam and floor exercise. Injuries are the result of forces that affect a body, and are characterized as tissue damage that impairs performance. In general terms, sports injuries refer to any tissue damage caused by sports-related events, regardless of whether they result in disability for the athlete. Acute traumatic injuries originate from a single sudden impact, in which the force applied to an anatomical structure exceeds its resistance. Chronic injuries resulting from excessive use are commonly described as those caused by the cluster of recurrent injuries. In recent years, a significant increase has been noted in the number of gymnasts participating in competitive spheres. However, this increase in adherence puts a wider group of athletes at risk of potential injuries. The practice of exclusive movements in artistic gymnastics creates peculiar bodily tensions, making gymnasts prone to specific injuries that require adapted rehabilitation approaches. From a nutritional perspective, it is essential to understand the impact of diet on preventing injuries and maintaining muscle mass during immobilization phases, in addition to implementing approaches that stimulate recovery. Nutritional approaches stand out as widely recognized means of promoting the recovery of physical performance after exercise. An adequate and balanced diet plays a crucial role in the rehabilitation phase. The nutritional strategy must meet the specific needs of athletes, preferably through food, and, when necessary, through supplementation, considering the evolutionary dynamics of these demands over time.

Keywords: Artistic Gymnastics. Sports Injuries. Nutrition. Nutritional Strategies.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	7
1.1	JUSTIFICATIVA	9
1.2	OBJETIVOS	10
1.2.1	Objetivo geral.....	10
2	MÉTODOS	11
3	REVISÃO DA LITERATURA	12
3.1	BREVE HISTÓRICO DA GINÁSTICA ARTÍSTICA.....	12
3.2	LESÕES ESPORTIVAS	14
3.3	LESÕES NA GINÁSTICA ARTÍSTICA.....	16
3.4	O PAPEL DA NUTRIÇÃO NA RECUPERAÇÃO DE LESÕES.....	18
	3.4.1 PROTEÍNAS E AMINOÁCIDOS.....	19
	3.4.2 CARBOIDRATOS	21
	3.4.3 ÔMEGA 3.....	22
	3.4.4 CREATINA.....	23
	3.4.5 VITAMINA C.....	24
	3.4.6 VITAMINA D.....	25
	3.4.7 OLIGOELEMENTOS (zinco, cobre, selênio)	25
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
	REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

A ginástica artística representa uma modalidade esportiva com raízes tradicionais e uma história secular. Seu surgimento remonta ao século XIX, na Alemanha, quando o professor alemão Johann Friedrich Ludwig Jahn, reconhecido como o "pai da ginástica", estabeleceu o primeiro campo de ginástica ao ar livre na floresta de Hasenheide, nos arredores de Berlim. No Brasil, a introdução da ginástica ocorreu em 1824, associada à colonização alemã no estado do Rio Grande do Sul. Contudo, apenas em 1951, o esporte foi oficialmente reconhecido no país, coincidindo com a realização do primeiro Campeonato Brasileiro de Ginástica. A denominação "Ginástica Olímpica", amplamente difundida no Brasil, foi oficializada e publicada em março de 1979. No entanto, em 2006 a Confederação Brasileira de Ginástica formalizou a adoção da designação "Ginástica Artística", já que os Jogos Olímpicos incorporam três modalidades de ginástica - Ginástica Artística, Ginástica Rítmica e Ginástica de Trampolim, tornando imperativa uma distinção mais precisa na terminologia empregada. No âmbito da ginástica artística feminina, a modalidade abrange quatro equipamentos distintos: mesa de salto, barras paralelas assimétricas, trave de equilíbrio e solo, sendo este último executado em conjunto com uma trilha sonora (Nunomura, 2016) (Publio, 2002).

De maneira abrangente, as lesões esportivas dizem respeito a qualquer lesão nos tecidos originada por eventos associados à prática esportiva, independentemente de causar incapacidade ao atleta (Stocco, 2021). As lesões surgem em decorrência das forças que atuam sobre um organismo, manifestando-se como injúrias nos tecidos que comprometem sua funcionalidade (McGinnis, 2015). Uma metodologia para estabelecer categorias ou classificações de lesões leva em consideração tanto a estrutura afetada quanto o mecanismo desencadeador da lesão, abrangendo tanto lesões traumáticas agudas quanto lesões crônicas decorrentes do uso excessivo. As lesões de ambas as naturezas resultam da incapacidade dos elementos anatômicos envolvidos, como músculos, ligamentos, tendões e ossos, em tolerar o estresse aplicado sobre eles (Potach e Meira, 2023).

As lesões traumáticas agudas manifestam-se como decorrência de uma única e súbita força aplicada, na qual a intensidade do impacto em um componente anatômico excede sua capacidade de resistência. As lesões crônicas provenientes do uso excessivo são frequentemente caracterizadas como aquelas resultantes da acumulação de lesões recorrentes. A exposição contínua a forças e lesões de menor intensidade, sem o adequado período de recuperação, pode gradualmente conduzir a danos nos tecidos, potencialmente adquirindo uma natureza mais severa ao longo do tempo (Stocco, 2021).

Em períodos recentes, observa-se um notável aumento no número de ginastas envolvidas em competições. Entretanto, esse aumento na participação expõe uma gama mais abrangente de atletas a possíveis oportunidades de lesões (Mcauley *et al.*, 1987). A cada ciclo quadrienal, são revisadas e atualizadas as normas que impactam a avaliação da ginástica pelos juízes. Conseqüentemente, o treinamento conduzido pelos técnicos e a preparação mental e física das ginastas são ajustados. Em virtude do incremento no nível de complexidade do esporte, alterações nos equipamentos e nas diretrizes apresentam o potencial de resultar em uma variedade de lesões e riscos associados (Caine e Nassar, 2005). Segundo a National Collegiate Athletic Association (NCAA), a ginástica artística feminina figura entre as disciplinas esportivas com índices mais elevados de suscetibilidade a lesões, sendo superada apenas pelo futebol (Desai *et al.*, 2019).

A realização de movimentos distintivos na ginástica artística implica em características biomecânicas que resultam em tensões corporais singulares, não encontradas em outras modalidades esportivas. Esta peculiaridade torna as ginastas suscetíveis a lesões específicas, demandando intervenções de reabilitação ajustadas às suas necessidades particulares (Desai *et al.*, 2019).

Do ponto de vista nutricional, é imperativo compreender a influência da dieta na prevenção de lesões e na preservação da massa muscular durante períodos de imobilização, além de empregar estratégias que promovam a recuperação. A alimentação apropriada e equilibrada desempenha uma função essencial na fase de reabilitação. O organismo humano não apenas necessita de energia, mas também demanda proteínas e ácidos graxos insaturados para mitigar a inflamação, além de uma variedade de micronutrientes que desempenham um papel no processo de cicatrização. Ao integrar os aspectos nutricionais à recuperação de lesões esportivas, busca-se aprimorar tanto a função física quanto a mental, facilitando a retomada das atividades cotidianas. Nesse contexto, o foco principal reside em alcançar uma recuperação eficaz, embasada nas evidências científicas disponíveis, com o objetivo de garantir o retorno seguro do atleta à competição (Matos, 2020) (Papadopoulou, 2020).

1.1 JUSTIFICATIVA

A nutrição esportiva experimenta um significativo avanço nos últimos anos, emergindo como um campo crucial para o aprimoramento do desempenho atlético e a promoção da saúde integral dos praticantes de atividades físicas. A crescente compreensão da interação entre nutrientes, metabolismo e rendimento esportivo tem levado a uma abordagem mais sofisticada e personalizada no desenvolvimento de estratégias nutricionais.

No cenário da ginástica artística, a necessidade de conciliar força, flexibilidade, agilidade e precisão demanda uma atenção especial às estratégias de recuperação muscular. A musculatura dessas atletas é frequentemente submetida a esforços extremos, resultando em micro lesões e fadiga intensa. Portanto, compreender como a nutrição pode desempenhar um papel fundamental no auxílio desta recuperação eficaz torna-se crucial para a maximização do potencial atlético e a prevenção de lesões.

A investigação das estratégias nutricionais específicas para a recuperação muscular nesse contexto se justifica pela compreensão da interdependência entre a nutrição, a fisiologia e o rendimento atlético. Os nutrientes desempenham papéis fundamentais na reparação tecidual, reabastecimento de energia e na redução da inflamação, processos essenciais para a restauração do sistema musculoesquelético após esforços vigorosos.

O presente trabalho propõe-se a investigar e analisar as práticas alimentares e fisiológicas direcionadas à otimização do desempenho e à diminuição do impacto do treinamento intenso sobre a saúde e o rendimento em atletas de ginástica artística.

1.2 OBJETIVOS

Dada a crucial ligação entre a nutrição e a excelência no desempenho esportivo, apresentamos os objetivos para este trabalho, visando contribuir significativamente para a promoção da saúde e otimização do rendimento atlético.

1.2.1 Objetivo geral

Analisar a literatura científica atual sobre estratégias nutricionais voltadas à recuperação muscular em atletas, destacando pesquisas relevantes que abordam tanto a nutrição quanto a fisiologia aplicada ao contexto da Ginástica Artística.

2 MÉTODOS

O presente trabalho adota uma abordagem metodológica de revisão narrativa, abrangendo um espectro amplo de publicações que se alinham ao escopo do estudo. A busca por fontes relevantes foi conduzida em diversas plataformas, incluindo PubMed/Medline (Medical Literature, Analysis and Retrieval System Online), SciELO (Scientific Electronic Library Online) e Google Acadêmico. A seleção criteriosa envolveu artigos, dissertações, monografias, livros e sites pertinentes ao tema. Para otimizar a recuperação de informações, foram empregados descritores como “ginástica artística”, “lesões esportivas”, “nutrição esportiva”, “recuperação de lesões”, bem como seus equivalentes em língua inglesa. A consulta aos livros foi conduzida por meio da biblioteca online da UFRGS, proporcionando uma fundamentação abrangente e multifacetada para a presente revisão narrativa.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 BREVE HISTÓRICO DA GINÁSTICA ARTÍSTICA

Ao longo de milênios, perdura a prática da ginástica como uma modalidade educativa e formativa do corpo, reconhecida igualmente como educação física, além de ser identificada como ginástica médica ou terapêutica, sendo amplamente realizada nas civilizações antigas com o propósito de preservar e aprimorar o estado de saúde. Impulsionada pelo espírito de amor e fraternidade entre as nações, a inaugural Assembleia Internacional de Ginástica ocorreu em 23 de julho de 1881, com a participação das delegações holandesa, francesa e belga. Nesse contexto, foi estabelecido o Comitê Permanente das Federações Europeias de Ginástica, que, a partir de 1921, adotou a denominação de Federação Internacional de Ginástica (Publio, 2002).

A ginástica, cujo início foi marcado por Friedrich Ludwig Jahn na Alemanha, teve sua introdução em território brasileiro por meio da colonização alemã no Rio Grande do Sul a partir de 1824. A implementação da modalidade promovida por Jahn resultou na formação de diversas "sociedades de ginástica", e neste contexto, se desenvolveu e atingiu a maturidade o pioneiro *Deutscher Turnverein*, posteriormente *Turnerbund*, que hoje é conhecido como Sociedade de Ginástica de Porto Alegre (SOGIPA), fundada em 1867 (Publio, 2002).

Uma significativa evolução ocorreu com o início dos Cursos Internacionais de educação física em São Paulo, iniciados em 1951, que contaram com a participação de renomados professores estrangeiros, como Curt Johnson com a ginástica balanceada, Nestor e Nelly Ybarra com a ginástica de solo, Gerhard Schmidt com o Método Natural Austríaco e Alberto Dallo com a ginástica geral (Publio, 2002).

Por meio de uma assembleia ocorrida no ano de 2006, a Confederação Brasileira de Ginástica formalizou a adoção da designação "ginástica artística". Esta terminologia é amplamente reconhecida pela Federação Internacional de Ginástica e é empregada por diversos países. Ainda assim, continua sendo possível encontrar a utilização do termo "ginástica olímpica" pois, historicamente, apenas uma modalidade de ginástica integrava o programa dos Jogos Olímpicos, justificando o emprego deste termo. Porém, na contemporaneidade, os Jogos Olímpicos incorporam três modalidades de ginástica, tornando necessária uma distinção mais precisa na nomenclatura (Nunomura, 2016).

A concepção e realização de movimentos na ginástica artística são, de certa forma, moldadas pelas peculiaridades de seus aparelhos. No contexto da ginástica artística feminina, a

prática engloba quatro aparelhos distintos: mesa de salto, barras paralelas assimétricas, trave de equilíbrio e solo - acompanhado por trilha sonora (Nunomura, 2016).

I - Mesa de salto: posteriormente aos Jogos Olímpicos de Sidney em 2000, o antigo aparelho cavalo experimentou uma alteração anatômica em decorrência do aumento da complexidade dos exercícios, passando a ser denominado como mesa de salto. Esta apresenta dimensões de 1,20 X 0,90 m, situando-se a 1,25 m do solo. Todos os saltos, por sua vez, devem ser executados com a propulsão simultânea de ambas as mãos sobre a mesa (FGSC, 2021).

II - Barras Paralelas Assimétricas: constituídas por duas barras paralelas, a inferior posicionada a 1,65 m do solo e a superior a 2,45 m, com a possibilidade de variação na distância entre elas, alcançando até 1,60 m. Nestas barras, são executados movimentos que envolvem giros ao longo do eixo longitudinal (piruetas) e transversal (mortais) (FGSC, 2021).

III - Trave de Equilíbrio: situada a uma altura de 1,25 m do solo, a trave de equilíbrio possui uma superfície estreita, medindo apenas 10 cm de largura. Neste aparelho, as ginastas realizam uma variedade de movimentos, incluindo sequências rápidas e lentas, saltos e giros acrobáticos e apresentações coreografadas (FGSC, 2021).

IV - Solo: durante a apresentação no solo, a ginasta realiza a sua performance ao som de uma composição musical instrumental - sem vocalizações. A exibição compreende coreografias de caráter livre, incorporando elementos acrobáticos em direção frontal, lateral ou posterior, além de incluir saltos e giros ginásticos (FGSC, 2021).

No cenário atual, a ginástica artística no Brasil tem conquistado significativos êxitos em competições internacionais, desempenhando um papel crucial na disseminação e popularização dessa modalidade no território nacional. O marco inaugural dessas conquistas de expressão internacional remonta à medalha de prata alcançada pela ginasta Daniele Hypólito na prova de solo durante o Campeonato Mundial na Bélgica, em 2001. Posteriormente, em 2003, sob a execução magistral de um duplo twist carpado ao ritmo da composição musical "Brasileirinho", a atleta Daiane dos Santos conquistou o primeiro título mundial para o Brasil, destacando-se no Campeonato Mundial de Anaheim, nos Estados Unidos (Nunomura, 2016). Os notáveis marcos recentes na ginástica artística nacional foram alcançados pela atleta Rebeca Andrade, que ganhou destaque ao conquistar a medalha de prata na competição individual geral e a medalha de ouro no salto durante os Jogos Olímpicos de Tóquio em 2020. Sua notável proeza tornou-a a primeira mulher brasileira a alcançar tal feito ao obter duas medalhas em uma única edição olímpica. No decorrer do ano de 2021, consolidou seu status ao ser a primeira representante do Brasil a conquistar duas medalhas em uma única edição do Campeonato Mundial. Além disso, em 2022, obteve o título de melhor ginasta do mundo na categoria

individual geral, destacando-se como uma atleta de relevância global no cenário da ginástica artística (COB, 2022).

3.2 LESÕES ESPORTIVAS

A ocorrência do movimento de um corpo é resultado da sinergia entre todas as forças que atuam sobre ele. As lesões são resultantes das forças que incidem sobre um corpo, sendo caracterizadas como danos nos tecidos que prejudicam o seu desempenho (Mcginis, 2015).

Em termos gerais, as lesões esportivas referem-se a qualquer dano nos tecidos ocasionado por eventos relacionados ao esporte, independentemente de resultar em incapacidade para o atleta. A classificação tradicional das lesões musculoesqueléticas no contexto esportivo é fundamentada em acontecimentos e sintomas correlatos (Stocco, 2021).

Uma abordagem para estabelecer categorias ou classificações de lesões considera tanto a estrutura afetada quanto a forma que a lesão foi desencadeada, abrangendo tanto lesões traumáticas agudas quanto lesões crônicas decorrentes do uso excessivo. As lesões de ambas as naturezas surgem devido à incapacidade dos elementos envolvidos como músculos, ligamentos, tendões e ossos, em tolerar o estresse imposto sobre eles (Potach e Meira, 2023).

As lesões traumáticas agudas surgem como resultado de um único e súbito impacto em que a aplicação de força em um componente anatômico ultrapassa sua capacidade de resistência. Por vezes, tais forças são exercidas de maneira externa, seja através do contato com o solo ou com um objeto por exemplo, e em outras situações essas forças agem internamente, como no músculo. Normalmente, o atleta percebe a lesão imediatamente após, embora isso não signifique que tanto ele quanto seu treinador tenham um entendimento completo do dano no momento do ocorrido. O discernimento integral da lesão inicial muitas vezes se desenvolve durante a etapa de análise e supervisão apropriada através do processo de recuperação. Lesões traumáticas podem afetar a maior parte dos componentes corporais (Stocco, 2021) (Potach e Meira, 2023).

Em contrapartida, as lesões crônicas decorrentes do uso excessivo são comumente descritas como aquelas originadas pela aglomeração de lesões recorrentes. A exposição a forças e lesões de menor intensidade, sem o devido período de recuperação, pode acarretar, gradualmente, em danos nos tecidos possivelmente severos. Enquanto as lesões traumáticas agudas são geralmente mais prontamente identificáveis devido ao seu impacto súbito, frequentemente ligadas a irregularidades anatômicas evidentes e manifestações físicas, as lesões crônicas tendem a evoluir de maneira gradual e, na maioria dos casos não são discerníveis

inicialmente. Por essa razão, seu impacto nos atletas pode ser ainda mais nocivo. As lesões crônicas têm o potencial de desencadear diversas dificuldades motivacionais entre os atletas e, em muitos casos, constituem a principal razão para o afastamento definitivo do esporte (Stocco, 2021).

De acordo com Stocco no livro *Fisiologia e biomecânica das lesões esportivas* (2021), sob a perspectiva da gravidade e da urgência de tratamento e intervenção, é possível categorizar as lesões esportivas em quatro modalidades principais:

- Leve: lesão de menor intensidade, onde o tratamento não interrompe a rotina de treinamentos e competições. Importante observar que é comum o fato de atletas e suas equipes não reconhecerem estas lesões leves, o que pode evoluir o quadro para o perigo de lesões mais graves.
- Moderada: uma lesão de maior gravidade que impacta na sequência de exercícios, restringindo a presença tanto nas sessões de treino quanto nas competições. Tal categoria de lesão necessita ser encaminhada a um profissional de saúde para uma avaliação completa e, se necessário, para receber tratamento adequado.
- Grave: lesões que acarretam uma prolongada inaptidão para a atividade física, frequentemente relacionada a procedimentos cirúrgicos ou períodos de internação, tendo o potencial de resultar em fragilidades psicológicas persistentes a longo prazo. Inclusive os competidores que enfrentaram apenas um incidente de lesão grave apresentam uma considerável propensão a manifestação de problemas emocionais tornando altamente aconselhado o direcionamento a um profissional de psicologia do esporte.
- Catastrófica: uma lesão que resulta em prejuízo funcional ou psicológico definitivo. É importante observar que a incidência de inabilidade funcional crônica decorrente de lesões catastróficas é raramente observada.

Dado que a maior parte das lesões musculoesqueléticas no contexto esportivo surge de uma desproporção entre as forças intrínsecas e extrínsecas, culminando em prejuízos às unidades estruturais, a avaliação da mecânica corporal se torna fundamental para examinar essas forças, compreender seus impactos e identificar possíveis mecanismos de lesão.

No contexto de lesões no esporte, os principais aspectos que controlam o risco são comumente categorizados como intrínsecos e extrínsecos. Os fatores intrínsecos referem-se aos elementos ligados à própria individualidade do atleta abrangendo características biológicas como composição corporal, aptidão física, gênero, idade, força muscular e flexibilidade, bem como determinantes psicossociais. Em contraste, os fatores extrínsecos são relacionados a

influências externas, e englobam o clima e condições do ambiente, a vestimenta e materiais de treino (Stocco, 2021) (Caine e Nassar, 2005).

As lesões tornam-se incontornáveis na trajetória de um atleta, sendo que a maioria, especialmente os de elite, enfrenta algum tipo de lesão ao longo de sua trajetória. Não obstante o notável crescimento nas ciências desportivas, o índice de lesões tem crescido nos últimos anos, persistindo o desafio da geração de novas soluções que possam reduzir o risco de lesões (Stocco, 2021).

3.3 LESÕES NA GINÁSTICA ARTÍSTICA

Nos recentes períodos, uma significativa ascensão tem sido notada no contingente de ginastas participantes em esferas competitivas. Tal fenômeno pode ser atribuído à maior visibilidade e acessibilidade do esporte, atuando como fatores motivacionais para o engajamento de indivíduos desde idades mais precoces. Todavia, este aumento na adesão coloca em risco um contingente mais amplo de atletas a potenciais chances de lesões (Mcauley *et al.*, 1987).

Expondo-se a lesões de diversas gravidades, a maioria das ginastas não percorre os anos de treinamento e campeonatos sem preocupações sobre o risco, seriedade e efeitos a longo prazo, evidenciando a complexidade e desafios inerentes à carreira destas atletas. O aumento das dificuldades enfrentadas desde a infância, mantido ao longo do período de desenvolvimento como esportista, em conjunto com a duração e potência do treinamento necessário para alcançar competitividade, levanta questões relevantes sobre as jovens ginastas tornando essencial a implementação de estratégias preventivas e abordagens de cuidado abrangentes para promover a saúde e o bem-estar duradouros das atletas. De quatro em quatro anos, por exemplo, regras que afetam a avaliação da ginástica pelos juízes são revisadas e atualizadas, e por conseguinte o treinamento feito pelos técnicos e a preparação mental e física das ginastas são adaptadas. Devido ao aumento do nível de dificuldade do esporte, modificações nos equipamentos e nas diretrizes têm o potencial de resultar em diversos tipos de lesões e perigos associados (Caine e Nassar, 2005). Ao passo que as jovens atletas aprimoram suas habilidades, a extensão do tempo dedicado ao treinamento cresce proporcionalmente. Como resultado, o período de exposição prolonga-se, elevando a probabilidade de ocorrência de lesões (Mcauley *et al.*, 1987) (Desai *et al.*, 2019). No entanto, fatores como ausência de acompanhamento nas etapas de aprendizado, assim como técnica inadequada e desconcentração também possuem uma relação mais substancial com as lesões na prática da ginástica feminina (Mcauley *et al.*, 1987).

De acordo com a National Collegiate Athletic Association (NCAA) a ginástica artística feminina é uma das modalidades esportivas com maior risco de lesões, perdendo apenas para o futebol. Quando se considera a integração entre competições e treinos, ela ocupa a quarta posição (Desai *et al.*, 2019).

A execução de movimentos exclusivos da ginástica artística envolve características biomecânicas que geram tensões corporais peculiares, as quais não são observadas em outros esportes. Essa particularidade torna as ginastas propensas a lesões específicas, exigindo abordagens de reabilitação adaptadas às suas demandas especiais. As acrobacias demandam amplitudes máximas de movimento e requerem uma forte sustentação de peso na região superior do corpo. Isso resulta em forças atípicas nas articulações, ao mesmo tempo em que gera uma elevação da tensão na coluna e nos membros inferiores durante aterrissagens abruptas (Desai *et al.*, 2019).

O surgimento de lesões pode diferir tanto conforme o grau de competitividade quanto com o local específico onde ocorrem. Reconhecer os pontos anatômicos frequentemente sujeitos a lesões é crucial, pois isso informa aos times de ginástica sobre as regiões que requerem cuidado redobrado (Caine e Nassar, 2005).

Analisando a literatura, constatou-se que a parte inferior do corpo é a área mais comumente afetada em ginastas profissionais, abrangendo mais da metade dos casos durante as sessões de treino e competições, seguida por lesões nos membros superiores e na região vertebral e tronco. O tornozelo é a região mais afetada da parte inferior do corpo, seguido pelo joelho. Lesões frequentes abrangem entorses no tornozelo, danos nos ligamentos do joelho como rupturas do ligamento cruzado anterior, e diversas fraturas no pé. Os locais corriqueiros de lesão nos membros superiores incluíram o punho, cotovelo e mãos, e a região lombar é a área mais frequente a ser lesionada no segmento coluna e tronco. Também foi indicado ocorrências consideráveis de lesões no início das sessões de treinamento, o que sinaliza a hipótese de um aquecimento inadequado das ginastas tanto em termos de qualidade quanto de quantidade (Caine e Nassar, 2005) (Desai *et al.*, 2019).

Na ginástica artística, os membros inferiores do corpo suportam uma carga física significativa, incluindo o impacto substancial decorrente de saltos e aterrissagens em alturas variadas (Caine e Nassar, 2005). Diversas pesquisas abordaram o exercício de solo como o evento caracterizado pelo maior índice de lesões. A trave de equilíbrio e as barras paralelas assimétricas ocupam a segunda posição em termos de incidência de lesões, apresentando números equiparáveis de ocorrências. As quedas ocorridas na trave entre praticantes menos experientes tendem a resultar predominantemente em lesões de impacto, enquanto a ginasta que

demonstra habilidades mais avançadas e realiza manobras mais complexas pode estar mais suscetível a lesões mais graves. O salto tem consistentemente registrado a menor incidência de lesões. A brevidade do período dedicado ao aparelho, tanto nos treinos quanto nas competições, pode ser um elemento contributivo para uma menor taxa de ocorrências lesivas. Em síntese, as evidências acumuladas até o momento indicam que o exercício de solo exibe a mais elevada incidência de lesões na ginástica artística feminina, seguido pela trave de equilíbrio e pelas barras paralelas assimétricas, enquanto o salto ocupa a quarta posição em termos de frequência lesional (Mcauley *et al.*, 1987).

3.4 O PAPEL DA NUTRIÇÃO NA RECUPERAÇÃO DE LESÕES

A participação em atividades esportivas, quer seja por razões competitivas, sociais ou visando aprimorar e manter a saúde e forma física, proporciona inúmeros impactos positivos na saúde. A prática regular de atividade física reduz significativamente o risco de diversas enfermidades. Contudo, é importante reconhecer que o envolvimento em atividades físicas pode acarretar em lesões esportivas, representando potenciais impactos adversos tanto no âmbito individual quanto no coletivo, desfavorecendo o desempenho e a saúde a longo prazo dos praticantes. A lesão, inerente ao próprio processo de treinamento esportivo, emerge como um risco que os atletas, independentemente do nível de habilidade, devem estar preparados para enfrentar ao longo de suas carreiras. A superação física e psicológica desses desafios torna-se, assim, uma habilidade essencial para aqueles dedicados ao mundo esportivo (Matos, 2020) (Bastos, 2009).

É amplamente reconhecido que atletas que tenham experimentado ao menos uma lesão esportiva estão em maior risco de sofrerem subsequentes lesões, seja do mesmo tipo ou em regiões anatômicas distintas. Dentre as diversas categorias de lesões, aquelas relacionadas ao sistema músculo esquelético predominam. Não é incomum que tais lesões não resultem necessariamente em imobilização do membro afetado, porém, exigem uma redução na atividade deste devido à intensidade da dor experimentada. As fraturas também representam uma ocorrência frequente neste espectro, e sua origem geralmente está associada ao estresse físico, à disponibilidade energética reduzida, bem como à prática de modalidades esportivas de alto impacto, como na ginástica artística (Matos, 2020).

Sob a ótica nutricional, torna-se essencial compreender o impacto da dieta na prevenção de lesões e na manutenção da massa muscular em fases de imobilização, além de implementar abordagens que estimulem a recuperação. As abordagens nutricionais sobressaem-

se como meios amplamente reconhecidos para promover a recuperação do rendimento físico após a prática de exercícios. Uma alimentação adequada e equilibrada assume papel crucial na fase de reabilitação. O organismo humano demanda não apenas energia, mas também proteínas e ácidos graxos insaturados para contrabalançar a inflamação, além de uma variedade de micronutrientes que contribuem para o processo de cicatrização. Ao integrar nutrição e recuperação de lesões esportivas, busca-se aprimorar tanto a função física quanto mental, facilitando as atividades cotidianas. Durante este processo, o enfoque principal reside em alcançar uma recuperação eficiente por meio das evidências científicas existentes, visando o retorno à competição de forma segura para o atleta. A estratégia nutricional deve assegurar que as necessidades específicas dos atletas sejam atendidas, preferencialmente por meio da alimentação, e, quando necessário, através de suplementação, levando em consideração a dinâmica evolutiva dessas demandas ao longo do tempo (Matos, 2020) (Papadopoulou, 2020).

3.4.1 PROTEÍNAS E AMINOÁCIDOS

Diversificam-se os cenários nos quais uma ingestão proteica substancial oferece benefícios aos atletas, incluindo, por exemplo, durante o treinamento de força, a preservação da massa muscular em condições de déficit calórico e no processo de recuperação de lesões (Matos, 2020). Na presença de uma lesão, o organismo enfrenta um estresse adicional decorrente do processo inflamatório intrínseco, demandando nutrientes suplementares para aprimorar os procedimentos de reparo e recuperação. A correlação entre a quantidade de proteína na dieta e seus derivados metabólicos, como os aminoácidos, mostra-se crucial no contexto do processo regenerativo dos tecidos musculares. É de conhecimento consolidado que as proteínas desempenham uma função vital nos processos de reparação, manutenção e síntese muscular. O estabelecimento de um equilíbrio proteico positivo se revela como um desiderato na fase de recuperação, contribuindo para a modulação descendente da taxa de degradação proteica (Bastos, 2009). Diversas instituições convergem para a conclusão de que as necessidades diárias de proteína para atletas oscilam entre 1,2 a 2,0 g/kg/dia (Matos, 2020).

Enfrentar a resistência anabólica e buscar otimizar a resposta do corpo à ingestão de proteínas, com o intuito de manter a massa muscular e evitar o acúmulo de gordura corporal, constituem desafios nutricionais prementes. A amplificação na ingestão proteica demonstra uma correlação com a manutenção da massa muscular (Papadopoulou, 2020). A mitigação da perda de massa muscular pode ser alcançada mediante um aumento na ingestão de proteínas, uma vez que esta se correlaciona positivamente com o equilíbrio proteico muscular. Portanto,

torna-se manifesto a necessidade de diligência na asseguuração de uma ingestão proteica apropriada para fins de prevenção e recuperação de lesões, embora seja evidente que tal prática possa atenuar, mas não inibir integralmente a atrofia muscular decorrente do desuso (Matos, 2020).

A abordagem dietética desempenha um papel significativo na influência sobre a síntese muscular. A natureza, magnitude, e frequência da ingestão proteica são de crucial relevância no controle da diminuição de força e perda de massa muscular durante o período de recuperação. Nesse contexto, observa-se que a quantidade de proteína consumida apresenta maior relevância do que a tipologia da proteína em si (Papadopoulou, 2020). É recomendável uma distribuição uniforme de proteínas nas refeições matinais, vespertinas e noturnas, em comparação com dietas isoenergéticas e isonitrogenadas caracterizadas por uma distribuição desigual de proteínas entre as principais refeições. Tanto as proteínas de elevada qualidade oriundas da ingestão de alimentos integrais quanto os suplementos dietéticos compostos por proteínas isoladas (como soro de leite, caseína, ovo, carne e soja) demonstram vantagens no contexto da acumulação proteica pós-ingestão e na indução da síntese de proteínas musculares (Papadopoulou, 2020). Com o propósito de contornar a resistência anabólica resultante do desuso muscular, caracterizada pela resposta diminuída à ingestão de proteínas, atletas lesionados requerem uma ingestão proteica entre 35-40g por refeição para potencializar a síntese de proteínas musculares pós-prandial. A presença adequada de aminoácidos durante as horas de repouso assume relevância crítica para o processo de recuperação muscular, visto que tem sido empiricamente verificado que tal condição estimula as taxas de síntese de proteínas musculares, proporcionando benefícios ao equilíbrio proteico global do organismo. De maneira mais específica, para induzir uma estimulação robusta e adequada da síntese proteica muscular durante a fase de recuperação noturna, recomenda-se uma ingestão mínima de 40g de proteínas dietéticas.

Abordando a temática dos aminoácidos, destaca-se a glutamina como o aminoácido livre mais prevalente no organismo, sendo categorizado como não essencial. Em contextos críticos de estresse metabólico, a síntese endógena de glutamina revela-se insuficiente para atender às demandas fisiológicas. Sob a perspectiva do processo de cicatrização, a glutamina se destaca devido à sua associação significativa com a síntese de colágeno e a proliferação de células inflamatórias, evidenciando seu papel relevante em eventos metabólicos durante a reparação tecidual. A arginina serve como substrato para a ornitina, o óxido nítrico e a prolina, induzindo processos de vasodilatação e síntese e deposição de colágeno. Adicionalmente, a arginina se caracteriza como um aminoácido condicionalmente essencial, demonstrando sua

necessidade em fases de crescimento ativo, tal como no curso do processo de cicatrização. A capacidade inibitória da leucina sobre o catabolismo se estende ao princípio da ingestão de refeições fortificadas com leucina durante o período de restabelecimento esportivo pós-lesão, particularmente nas etapas iniciais, onde os processos catabólicos manifestam-se frequentemente com maior intensidade (Oliveira *et al.*, 2017).

Na eventualidade de uma deficiência na ingestão proteica, diversos participantes do processo de recuperação de lesões podem ser adversamente afetados, incluindo a redução na proliferação dos fibroblastos, na neoangiogênese e na síntese de colágeno, todos cruciais para a reparação de lesões musculares e a formação de novas células e tecidos essenciais ao programa de recuperação. Diante disso, é imperativo atentar para a ingestão proteica adequada subsequente a uma lesão e ao longo da fase de reabilitação, ajustando-a conforme a severidade e as flutuações das necessidades nutricionais individuais do atleta (Bastos, 2009). Nesse contexto, a manipulação tanto da quantidade quanto do perfil protéico, considerando não apenas a distinção entre proteínas de rápida e lenta digestão, emerge como aspecto crucial no plano nutricional (Papadopoulou, 2020).

O gerenciamento cuidadoso da ingestão proteica orientada por nutricionista não apenas assegura a quantidade suficiente para promover a síntese de proteínas musculares, mas também considera a variedade de aminoácidos e outros nutrientes associados ao reparo tecidual e ao processo adaptativo pós-lesão. Essa abordagem fundamentada em evidências científicas não apenas favorece a recuperação eficaz, mas também evita os riscos e desconhecimentos associados ao uso indiscriminado de suplementos nutricionais, proporcionando um suporte nutricional mais seguro e eficiente ao atleta em processo de reabilitação.

3.4.2 CARBOIDRATOS

O processo de reparo tecidual intrínseco ao fenômeno de cicatrização requer um substancial aporte energético, sendo este principalmente proveniente de carboidratos na forma de glicose. A manutenção de um fornecimento calórico apropriado assume caráter essencial, com vistas a evitar a mobilização de proteínas pelo organismo durante as fases cruciais do processo cicatricial. A preservação desse equilíbrio nutricional não apenas respalda a eficiência do reparo tecidual, mas também minimiza a utilização inadequada de proteínas como fonte energética, favorecendo assim a restauração eficaz dos tecidos lesionados. Nesse contexto, a consideração cuidadosa da composição da dieta, especialmente no que tange à adequada

ingestão de carboidratos, emerge como um elemento crítico na otimização dos resultados durante o período de cicatrização (Oliveira *et. al*, 2017).

Os carboidratos desempenham uma função vital em diversos processos fisiológicos, incluindo o desempenho fagocítico, o crescimento e multiplicação celular e o trabalho dos fibroblastos, essenciais para a manutenção da homeostase tecidual e o adequado andamento do processo de cicatrização. A sua recomendação na composição dietética, em termos de contribuição energética, é estabelecida entre 50% e 60% do substrato energético total, refletindo a necessidade de um balanço adequado para sustentar os processos metabólicos e a funcionalidade celular durante as diferentes fases da reabilitação. A consideração desses parâmetros nutricionais é de suma importância para otimizar os resultados na promoção eficaz da reparação tecidual e para assegurar o apoio nutricional adequado durante períodos críticos de recuperação (Oliveira *et. al*, 2017).

No âmbito da fase de reabilitação, a simultânea ingestão de carboidratos e proteínas emerge como uma estratégia promissora para atenuar os processos de degradação e atrofia muscular. Essa abordagem nutricional visa otimizar a síntese proteica muscular e fornecer substratos energéticos essenciais, contribuindo assim para a preservação da massa muscular e, conseqüentemente, para a restauração funcional durante o processo de recuperação (Papadopoulou, 2020).

A influência exercida pela disponibilidade de carboidratos sobre a síntese proteica e a homeostase do músculo esquelético constitui um ponto de considerável relevância no âmbito da nutrição esportiva e da recuperação muscular. A ingestão de carboidratos, ao propiciar uma fonte prontamente disponível de energia, desempenha um papel instrumental na facilitação da acumulação de proteínas. Este fenômeno é crucial para a síntese proteica muscular, tendo implicações significativas na restauração efetiva das fibras musculares danificadas durante a atividade física intensa ou eventos lesivos. Nesse sentido, a contribuição dos carboidratos não se limita à provisão energética, mas estende-se à otimização dos processos de recuperação, destacando-se como uma estratégia nutricional valiosa para a promoção da eficácia na reparação tecidual e na maximização do desempenho muscular.

3.4.3 ÔMEGA 3

No cenário das lesões relacionadas à prática esportiva, propõe-se a incorporação de ácidos graxos ômega-3 como uma estratégia nutricional visando obter efeitos anti-inflamatórios e propriedades imunomoduladoras. Tais características, objeto de análise tanto em perspectivas

terapêuticas quanto preventivas, destacam os benefícios potenciais associados aos ácidos graxos ômega-3 no abrandamento de processos inflamatórios e na modulação do sistema imunológico (Papadopoulou, 2020).

A investigação sobre os benefícios dos ácidos graxos revela uma inconsistência nas evidências disponíveis. Reconhecidos por suas propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias, os ácidos graxos, juntamente com o óleo de peixe, suscitam interesse em contextos nutricionais, especialmente em relação à saúde e desempenho atlético. O consumo prolongado de ácidos graxos ômega-3 demonstra aumentar a sensibilidade anabólica aos aminoácidos, sinalizando potenciais vantagens para atletas que enfrentam lesões. No entanto, é imperativo abordar essa incorporação na dieta dentro de um paradigma alimentar equilibrado, considerando a inclusão adequada de carboidratos, proteínas e outros micronutrientes. Esse enfoque nutricional não apenas exige a determinação de doses apropriadas de ácidos graxos, mas também demanda uma avaliação cuidadosa de outros fatores relevantes ao estado do indivíduo lesionado, a fim de otimizar os benefícios nutricionais e promover uma recuperação eficaz (Papadopoulou, 2020).

3.4.4 CREATINA

A creatina monohidratada destaca-se como um suplemento amplamente utilizado, notabilizando-se por seu potencial em favorecer ganhos de força e massa muscular, sendo amplamente reconhecida como a forma mais eficaz para a incorporação deste aminoácido. O respaldo de diversas pesquisas científicas sustenta a eficácia da suplementação de creatina na melhoria do desempenho físico. Para além de seus efeitos ergogênicos, surge um papel de relevância para esse suplemento na possível prevenção e/ou atenuação da gravidade de lesões, promovendo uma contribuição significativa nos processos de recuperação associados às lesões esportivas (Matos, 2020).

Estudos científicos propõem evidências que apontam para uma notável diminuição na incidência de câibras musculares, desidratação e lesões gerais em indivíduos que adotam a suplementação de creatina, quando contrastados com atletas que não recorrem a tal intervenção. A relação inversa entre o uso de creatina e a frequência de complicações musculares ressalta a potencial importância deste suplemento na redução de riscos relacionados a condições adversas associadas à prática esportiva intensa. Este panorama reforça a relevância de uma abordagem nutricional criteriosa, incluindo a consideração de suplementos específicos, para otimizar a saúde e o desempenho atlético (Matos, 2020).

Na reabilitação de lesões que demandam temporária imobilização, verifica-se a atrofia muscular no membro afetado, concomitantemente à redução de sua capacidade funcional. Ao longo de períodos de imobilização, observa-se uma redução de até 24% nos níveis de creatina muscular, acompanhada pela diminuição da massa e função muscular. Nestes contextos, a literatura científica sugere que, a administração suplementar de creatina ao decorrer a fase de recuperação demonstra ser benéfica como uma estratégia para preservar ou aumentar os níveis de creatina muscular, correlacionado com uma elevação na capacidade funcional pós-desuso (Matos, 2020) (Bastos, 2009).

3.4.5 VITAMINA C

A participação da vitamina C emerge como um elemento crucial no contexto do processo de reabilitação de lesões. Sua função central na síntese do colágeno desempenha um papel decisivo na promoção da cicatrização de tecidos moles. Funcionando como cofator para enzimas responsáveis pela hidroxilação de lisina e prolina, a vitamina C desencadeia a formação de colágeno, contribuindo significativamente para a geração de fibroblastos e condrócitos, células de suma importância na produção de tecido conjuntivo e cartilagem. Além destas atribuições, destaca-se o papel da vitamina C na otimização da absorção de ferro e na regeneração da vitamina E, reforçando, desse modo, a capacidade antioxidante do organismo. Essa interconexão de funções evidencia a relevância da vitamina C não apenas na perspectiva da síntese de colágeno, mas também na promoção de uma resposta biológica abrangente durante o processo de recuperação de lesões (Bastos, 2009) (Matos, 2020).

Em síntese, os achados corroboram a relevância crucial da vitamina C nos processos fisiológicos associados à reabilitação de lesões. O seu papel central na biossíntese de colágeno, aliado à modulação das atividades dos neutrófilos e macrófagos durante a fase inflamatória, enfatiza sua contribuição para a homeostase tecidual. Ao desempenhar funções redox, a vitamina C exerce um papel protetor essencial ao salvaguardar os elementos cobre e ferro contra os efeitos deletérios dos danos oxidativos. Além disso, a participação ativa em todas as etapas do processo de cicatrização sublinha sua importância como componente nutricional estratégico na promoção da recuperação eficaz de lesões, evidenciando a necessidade de considerar seu aporte adequado em protocolos de intervenção nutricional voltados para a saúde e a performance física (Oliveira *et. al*, 2017).

3.4.6 VITAMINA D

A vitamina D, classificada como uma vitamina lipossolúvel, desempenha um papel essencial na modulação de vias metabólicas relacionadas à saúde óssea, resposta inflamatória e função muscular. Dada a sua imperiosidade na regulação dessas vias, a insuficiência de vitamina D emerge como um fator associado a um risco elevado de fraturas, comprometimento na regeneração muscular pós-exercício e aumento da susceptibilidade a lesões e processos inflamatórios. É notável a prevalência de deficiência dessa vitamina entre atletas, frequentemente atribuível à limitada exposição solar que caracteriza esse grupo específico. Dessa forma, é prudente afirmar que a administração de suplementos se configura como uma medida apropriada, seja para prevenir ou promover a recuperação, em atletas que sejam diagnosticados com deficiência de vitamina D. Nesse contexto, a compreensão da importância desta vitamina na fisiologia musculoesquelética torna-se fundamental para a implementação de estratégias nutricionais eficazes, visando reduzir potenciais implicações adversas para a saúde óssea e o desempenho físico (Matos, 2020).

A incidência de fraturas por estresse é comum em atletas do sexo feminino, especialmente jovens envolvidas em atividades esportivas que valorizam a estética corporal, baixo peso e pouca massa magra, como a ginástica artística. Essas atletas frequentemente submetem-se a restrições energéticas significativas, incluindo deficiências na ingestão de alimentos, e entre eles, os produtos lácteos. Muitas delas apresentam alterações menstruais, resultando na diminuição da produção de estrogênio e, conseqüentemente, redução da densidade mineral óssea, o que aumenta a suscetibilidade a este tipo de lesão. Nesse contexto, é crucial monitorar e controlar de forma mais regulada a ingestão de cálcio, pois, embora não seja o único fator determinante, a deficiência desse mineral pode comprometer ou agravar a integridade óssea, predispondo estas atletas a um maior risco de fraturas. A vitamina D desempenha um papel essencial na promoção da absorção de cálcio, e a sua deficiência pode reduzir a quantidade absorvida pelo organismo. Portanto, é imperativo garantir uma ingestão adequada de vitamina D em conjunto com o cálcio para promover e manter a saúde óssea (Bastos, 2009).

3.4.7 OLIGOELEMENTOS (zinco, cobre, selênio)

A incorporação adequada de oligoelementos na dieta destaca-se como um fator de alta relevância, particularmente para atletas que frequentemente enfrentam o desafio da recuperação

de lesões. Entre os micronutrientes essenciais, o zinco, cobre e selênio assumem uma posição proeminente, evidenciando contribuições positivas significativas no intrincado processo de cicatrização. Esses oligoelementos não apenas desempenham funções específicas como cofatores na síntese de colágeno e regeneração tecidual, mas também oferecem propriedades antioxidantes fundamentais, promovendo a eficácia global do reparo celular (Oliveira *et. al*, 2017).

Após a ocorrência de uma lesão esportiva, a resposta inflamatória intrínseca a este evento demanda a presença de zinco para o adequado desenvolvimento do colágeno e a regeneração do tecido epitelial. Em contextos de reabilitação de fraturas ósseas, que comumente envolve a contenção provisória, a hipozincemia está associada à diminuição da densidade óssea, comprometendo e retardando o processo de recuperação. A avaliação e a correção do status de zinco durante o tratamento de lesões esportivas se configuram como um dos elementos fundamentais para otimizar os resultados terapêuticos, promovendo uma recuperação mais eficaz e prevenindo complicações relacionadas à inadequação nutricional (Bastos, 2009).

O elemento cobre desempenha um papel fundamental ao participar ativamente contribuindo para a integridade estrutural do colágeno e elastina. Além disso, sua presença é crucial na eliminação eficaz de radicais livres, promovendo um ambiente biológico propício à homeostase e prevenindo potenciais danos oxidativos. A participação do cobre no tecido conjuntivo está intrinsecamente associada à enzima lisil oxidase. Sob uma perspectiva bioquímica, o cobre assume a função de cofator dessa enzima, exercendo um papel determinante em sua atividade nos tecidos conjuntivos. Essa interação específica evidencia a influência direta do cobre no contexto bioquímico do desenvolvimento e manutenção do tecido conjuntivo, ressaltando sua importância como componente crítico para a funcionalidade e integridade dessas estruturas biológicas (Oliveira *et. al*, 2017) (Harris *et al.*, 1980).

O selênio, um oligoelemento indispensável, desempenha uma parte vital na funcionalidade do sistema de glutathione. Este sistema, por sua vez, exerce um papel determinante na modulação da resposta inflamatória desencadeada pelo estresse oxidativo. A participação ativa do selênio na atividade da glutathione destaca sua relevância em contextos fisiológicos associados à gestão do estresse oxidativo e à resposta inflamatória, processos intrinsecamente vinculados à recuperação e cicatrização de lesões (Oliveira *et. al*, 2017).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a inevitabilidade das lesões no cenário esportivo, é evidente que o foco principal recai na minimização de sua ocorrência e na otimização do processo de recuperação. Nesse contexto, a abordagem inicial deve ser a implementação de uma dieta balanceada, assegurando a ingestão adequada de energia, macro e micronutrientes essenciais para prevenir possíveis déficits. A realização de avaliações periódicas e a vigilância atenta aos indícios de deficiências nutricionais são práticas cruciais por parte do nutricionista e da equipe médica. Tais medidas visam corrigir carências a tempo de prevenir lesões ou aprimorar a recuperação pós-lesão, destacando a importância da intervenção nutricional como um componente integral na promoção da saúde e no suporte eficaz aos atletas.

No contexto da gestão das lesões esportivas, a nutrição emerge como um componente crucial, desempenhando um papel significativo não apenas na prevenção dessas lesões, mas também no processo de recuperação. A alimentação pode atuar como aliada, estimulando a síntese muscular, óssea e de colágeno, além de controlar o ganho de massa gorda e gerenciar eficazmente a inflamação. O status nutricional exerce impacto direto no processo de reparação tecidual. A incessante pressão sobre ginastas para manterem uma imagem corporal magra frequentemente resulta na negligência de suas necessidades nutricionais, o que pode comprometer adversamente não apenas o desempenho atlético, mas também a saúde geral destas atletas. A desnutrição está associada a deficiências na cicatrização, evidenciadas pela redução na produção de fibroblastos, e na síntese de colágeno, além da limitação na capacidade de remodelação tecidual.

A promoção dos benefícios da nutrição deve ser incentivada por equipes multiprofissionais, considerando a intervenção nutricional como parte integral do protocolo de tratamento para lesões. É aconselhável realizar avaliações periódicas do estado nutricional dos pacientes, garantindo o fornecimento adequado de energia e proteínas conforme as diretrizes contemporâneas.

A responsabilidade de colaboração em esforço interdisciplinar e multidisciplinar recai sobre todos os intervenientes envolvidos no contexto do fenômeno esportivo. Este compromisso implica em abordagem integrada que transcende as fronteiras disciplinares, visando otimizar a compreensão e o tratamento abrangente de questões relacionadas ao esporte. A interação efetiva entre diversas áreas de especialização, como medicina, nutrição, fisiologia do exercício e outras disciplinas pertinentes, é crucial para uma gestão abrangente e coesa dos desafios associados à prática esportiva.

REFERÊNCIAS

BASTOS, Ana Rita. **Nutrição e Lesões Desportivas**. Orientador: Vitor Hugo Teixeira. 2009. 50 f. Tese de Licenciatura (Graduação) - Licenciatura em Ciências da Nutrição, Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação, Universidade do Porto, Porto, 2009. Disponível em: https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/54519/3/127263_0920TCD20.pdf. Acesso em: 10/01/2024.

Caine DJ, Nassar L. Gymnastics injuries. **Med Sport Sci**. 2005;48:18-58. doi: 10.1159/000084282. PMID: 16247252.

COMITÊ OLÍMPICO DO BRASIL. **Rebeca Andrade**. Disponível em: <https://www.cob.org.br/pt/cob/time-brasil/atletas/rebeca-andrade>. Acesso em: 09/02/2024.

Desai N, Vance DD, Rosenwasser MP, Ahmad CS. Artistic Gymnastics Injuries; Epidemiology, Evaluation, and Treatment. **J Am Acad Orthop Surg**. 2019 Jul 1;27(13):459-467. doi: 10.5435/JAAOS-D-18-00147. PMID: 31232791.

FEDERAÇÃO DE GINÁSTICA DE SANTA CATARINA. **Ginástica Artística Feminina**. Disponível em: <https://www.fgsc.com.br/modalidades/gaf>. Acesso em 09/02/2024.

Harris ED, Rayton JK, Balthrop JE, DiSilvestro RA, Garcia-de-Quevedo M. Copper and the synthesis of elastin and collagen. **Ciba Foundation Symposium**. 1980 ;79:163-182. DOI: 10.1002/9780470720622.ch9. PMID: 6110524.

MATOS, Catarina. **O papel da nutrição na prevenção e recuperação de lesões desportivas**. Orientador: André Luciano Morais Gonçalves Baptista de Oliveira. 2020. 29 f. Tese de Licenciatura (Graduação) - Licenciatura em Ciências da Nutrição, Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação, Universidade do Porto, Porto, 2020. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/128580/2/412426.pdf>. Acesso em: 10/01/2024.

McAuley E, Hudash G, Shields K, Albright JP, Garrick J, Requa R, Wallace RK. Injuries in women's gymnastics. The state of the art. **Am J Sports Med**. 1987 Nov-Dec;15(6):558-65. doi: 10.1177/036354658701500607. PMID: 3322070.

MCGINNIS, Peter M. **Biomecânica do Esporte e do Exercício**. [Digite o Local da Editora]: Grupo A, 2015. E-book. ISBN 9788582712023. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582712023/>. Acesso em: 15 fev. 2024.

NUNOMURA, Myrian. **Fundamentos das Ginásticas**. 2a. Ed. Várzea Paulista - SP: Fontoura Editora, 2016.

OLIVEIRA, K. D. L. DE .; HAACK, A.; FORTES, R. C.. Nutritional therapy in the treatment of pressure injuries: a systematic review. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 20, n. 4, p. 562–570, jul. 2017.

Papadopoulou SK. Rehabilitation Nutrition for Injury Recovery of Athletes: The Role of Macronutrient Intake. **Nutrients**. 2020 Aug 14;12(8):2449. doi: 10.3390/nu12082449. PMID: 32824034; PMCID: PMC7468744.

POTACH, David; MEIRA, Erik. **Prevenção de lesões no esporte: guia anatômico para desenvolver resiliência e minimizar lesões**. [Digite o Local da Editora]: Editora Manole, 2023. E-book. ISBN 9788520465073. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520465073/>. Acesso em: 15 fev. 2024.

PUBLIO, N. S. **Evolução Histórica da Ginástica Olímpica**. 2a. Ed. Guarulhos-SP: Phorte Editora, 2002.

STOCCO, Thiago D. **Fisiologia e biomecânica das lesões esportivas**. [Digite o Local da Editora]: Editora Saraiva, 2021. E-book. ISBN 9786589965213. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786589965213/>. Acesso em: 15 fev. 2024.