

IMPACTOS DA ASSIMETRIA DE PERFORMANCE MUSCULAR NA INCIDENCIA DE LESÕES NO FUTEBOL DE ALTO RENDIMENTO: UMA REVISÃO SISTÊMICA

Matheus Luís da Silva; Fernanda Pupio Silva Lima

Universidade do Vale do Paraíba/Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos-SP, Brasil, autor¹ matheusluisef@gmail.com
autor² fpupio@univap.br.

Resumo

A performance muscular é um fator importante no contexto das lesões no futebol, uma vez que pode comprometer a funcionalidade e o desempenho dos jogadores. No esporte, o treinamento inadequado ou excessivo, aliado a fatores como falta de flexibilidade, fortalecimento desigual de grupos musculares e sobrecarga, pode gerar descompensações musculares. Essas descompensações, por sua vez, aumentam o risco de lesões, especialmente nos músculos mais exigidos. Este trabalho apresenta uma revisão sistemática com base em plataformas de busca para analisar a correlação entre a assimetria muscular e lesões no futebol profissional. Foram encontrados 146 artigos utilizando as palavras-chave performance muscular, assimetria, lesão e futebol. Desses, foram filtrados e utilizados 15 neste artigo. Os resultados mostraram que existe uma correlação entre a falta de harmonia muscular e lesões, sobretudo nos desequilíbrios. Conclui-se, assim, que uma avaliação de performance muscular e a identificação de possíveis desequilíbrios são fundamentais para a prevenção de lesões no futebol profissional.

Palavras-chave: Performance muscular; Assimetria; Lesão; Futebol.

Área do Conhecimento: Ciências biológicas e Ciências da saúde

Introdução

O futebol é uma modalidade esportiva que tem um caráter de produção de energia intermitente possuindo demandas fisiológicas e ações motoras que se interligam sendo uma dependente da outra e seu entendimento importante para preparação atlética do jogador. É um dos esportes mais praticados no mundo, exigindo dos atletas grandes capacidades físicas, como força, velocidade, agilidade e resistência. No entanto, a prática intensa e repetitiva deste esporte pode levar ao desenvolvimento de desequilíbrios musculares, uma condição que ocorre quando há uma disparidade na força ou flexibilidade entre os músculos de um mesmo grupo ou entre músculos antagonistas (BANGSBO et al., 2006). Esses desequilíbrios são frequentemente associados ao aumento do risco de lesões, uma vez que os músculos descompensados não conseguem proporcionar a estabilidade necessária às articulações durante os movimentos abruptos e mudanças de direção, comuns no futebol (SANTOS et al., 2018). Lesões musculares, ligamentares e articulares são frequentemente observadas nesse contexto (MARTIN et al., 2013).

A literatura científica aponta que a falta de um treinamento equilibrado, que contemple tanto o fortalecimento quanto o alongamento de músculos antagonistas, pode contribuir significativamente para a ocorrência de lesões (GERLACH et al., 2014). Além disso, fatores como o treinamento inadequado, a sobrecarga física e a ausência de estratégias de prevenção adequadas são determinantes no desenvolvimento de desequilíbrios musculares no futebol (YOUNG et al., 2006). Portanto, entender a relação entre o desequilíbrio muscular e as lesões no futebol é essencial para a criação de protocolos de treinamento e prevenção que visem reduzir esses incidentes e melhorar a performance dos atletas.

No contexto esportivo, a força muscular desempenha um papel fundamental na performance e na proteção das articulações, enquanto a estabilidade articular é crucial para a prevenção de lesões, especialmente nas articulações mais suscetíveis, como o joelho, tornozelo e quadril (BANGSBO et al., 2006). A combinação de ambas as avaliações permite identificar desequilíbrios musculares e falhas na estabilidade articular que podem predispor os jogadores a lesões. A realização dessas avaliações são fundamentais para prevenção de lesões no futebol. Através dessas avaliações, é possível identificar disfunções musculares e articular estratégias de treinamento mais eficazes, voltadas para o equilíbrio muscular e o fortalecimento da estabilidade das articulações. Dessa forma, atletas podem reduzir o

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

risco de lesões e melhorar sua performance ao longo da temporada. Estudos demonstram que a falta de avaliações adequadas de força e estabilidade articular pode levar ao desenvolvimento de lesões recorrentes, especialmente em jogadores de futebol profissional, onde a exigência física é extrema (MARTIN et al., 2013). A detecção precoce de desequilíbrios musculares é, portanto, crucial para implementar programas de treinamento corretivos e preventivos. O objetivo desse trabalho é com base na revisão da literatura correlacionar a performance muscular com lesões no futebol profissional.

Metodologia

A metodologia deste estudo consistiu em uma revisão sistemática da literatura, conduzida por meio de uma pesquisa abrangente em plataformas de dados relevantes. O processo de busca e seleção de artigos foi baseado em uma estratégia de palavras-chave, combinando os seguintes descritores: "Performance muscular", "Assimetria", "Lesão" e "Futebol". Inicialmente, 146 artigos foram identificados. Após um rigoroso processo de triagem e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 15 estudos foram selecionados e analisados em profundidade para compor a base deste trabalho.

Os estudos foram incluídos se os participantes fossem definidos exclusivamente como jogadores profissionais de elite. Estudos que contavam com participantes amador, semiprofissional, sênior ou outra modalidade esportiva foram excluídos da pesquisa.

Resultados

A análise dos dados permitiu identificar uma série de descobertas entre a ocorrência de lesões e a aplicação de diferentes metodologias de avaliação. As principais descobertas, que incluem a relação entre tipos de lesões e metodologias específicas, estão detalhadas na Tabela 1, onde são apresentados os resultados mais relevantes desta revisão.

Tabela 1 – Principais achados na revisão

Título	Autor e ano	Publico	Resultado/ Conclusão
Relação das assimetrias de força da pré-temporada, flexibilidade e capacidade aeróbia com lesões na parte inferior do corpo em jogadores de futebol profissional	Koulla Parpa e Marcos Michaelides (2022)	133 jogadores primeira divisão	jogadores lesionados apresentaram assimetrias significativamente maiores para os músculos isquiotibiais
Predição de lesões em jogadores de futebol de elite com análise de assimetrias no CMJ através do uso de ferramentas de aprendizado de máquina	Rodrigues; A; A; et al. (2025)	29 jogadores de futebol profissional	Jogadores com assimetria de COV do CMJ acima da média tem 2,4 vezes mais chances de se lesionar
Características clínicas e parâmetros isocinéticos na avaliação de risco de lesões em jogadores de futebol de elite	Liporaci R; G; et al. (2019)	Jogadores de futebol profissional	Correlação na assimetria entre extensores de joelho maior 10% aumento o risco de lesões musculoesqueléticas em 16 vezes
A incidência de lesões nos isquiotibiais e no LCA durante a temporada	Izovska et al. (2019)	134 jogadores profissionais	o teste realizado em baixa velocidade angular não está diretamente associado a lesões de LCA

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

Fatores prognósticos para lesões musculoesqueléticas específicas de membros inferiores e coluna vertebral identificadas por meio de triagem médica e monitoramento de carga de treinamento no futebol	Hughes, et al. (2017)	Jogadores profissionais de futebol (16 a 40 anos)	Risco de lesão é multifatorial
Força dos músculos adutores e assimetria de força como fatores de risco para lesão na virilha	Markovic G; (2020)	45 jogadores de futebol profissionais	Não foi observado relação associada entre assimetria de força adutores com lesões na virilha
Fatores de risco intrínsecos para distensões sem contato do quadríceps e isquiotibiais no futebol	Fousekis et al (2010)	100 jogadores profissionais	Assimetrias funcionais apresentam maior risco de sofrer lesões dos isquiotibiais
Proporções de força muscular do quadril prevendo lesões na virilha em jogadores de futebol do sexo masculino usando aprendizado de máquina e análise multivariada	Kekelekis et al. (2024)	120 jogadores profissionais	Desequilíbrios isométricos de força adutora e abductora do quadril do membro inferior não dominante e histórico de lesão, foram fatores de risco para lesão na virilha em jogadores de futebol.

Fonte: Elaborado pelo autor

Discussão

O presente estudo tem como caráter de entender e descrever qual a correlação da assimetria de performance muscular com lesões em jogadores de futebol profissional, visto que as lesões acontecem frequentemente em esportistas de alto rendimento. Inicialmente estudos mostravam que as lesões musculares aconteciam por fatores relacionados a fadiga (Clemente, et al. 2017). Podemos dizer que sim, porém é entendido que a lesão é multifatorial e deve se olhar de maneira holística para ela. Alguns estudos correlaciona as lesões acometidas durante a temporada competitiva com assimetrias musculares, sendo que a identificação desses déficits através de testes isocinéticos preveniam lesões durante a temporada competitiva (Dauty, et al, 2016). Fato é que o tal desequilíbrio pode ser um fator de compensação acometendo outros grupos musculares.

Koulla Parpa e Marcos Michaelides (2022) realizaram testes na pré temporada de uma equipe de futebol profissional, testes esse que contemplava avaliações de flexibilidade, capacidade aeróbia e diferenças nas assimetrias de força do joelho. Após os 20 jogos da equipe durante a temporada, chegaram a conclusão que os jogadores que se lesionaram demonstram diferenças bilaterais significativamente na região dos isquiotibiais, sendo assim um grupo muscular muito utilizado no futebol, em movimentos de acelerações e desacelerações principalmente.

No estudo de Izovska et al. (2019) avaliaram a correlação de lesões no ligamento cruzado anterior com a assimetria de força isocinética de flexão e extensão do joelho a 90°, sendo velocidade angular de 60°-s na fase concêntrica do movimento. Os resultados encontrados foram que o teste realizado em baixa velocidade angular não está diretamente associado a lesões de LCA no futebol profissional, porem essa modalidade necessita de testes onde avaliamos a performance muscular de maneira veloz similar aos movimentos realizados em campo durante os jogos e treinos, portanto escolher o método de avaliação mais específico com a modalidade é essencial. O autor recomenda

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

para identificação do nível de força como ferramenta diagnóstica testes de velocidades isocinéticas, como $180^{\circ} \cdot s^{-1}$ e $300^{\circ} \cdot s^{-1}$ em contrações concêntricas e também excêntricas dos isquiotibiais, sendo mais próximo da especificidade (Izovska et al. 2019).

Liporaci R; G; et al. (2019) realizou testes de performance muscular de maneira isocinética de isquiotibiais e quadríceps de jogadores de futebol profissional, em seu estudo demonstrou que assimetrias superiores a 10 % no pico de torque têm impacto relevante em relação a lesão não traumática. Diferenças maiores que esse valor em relação a cadeia posterior aumenta o risco de lesão em 12 vezes, já os extensores, essa assimetria tem um risco aumentado de lesão em 16 vezes. Esses achados corroboram pra importância dos testes de performance muscular prévio na identificação de desequilíbrios, para início das sessões de treino, visto que esse risco aumentado de lesão pode ser um fator predominante em afastamento do atleta.

Uma avaliação mais completa foi realizada por Fousekis et al (2010), contemplando avaliações musculoesquelética antes da temporada (pré-temporada), assimetrias em força muscular, flexibilidade, propriocepção, antropometria, estabilidade do joelho e histórico prévio de lesão. Corroborando com outros estudos assimetrias funcionais (força excêntrica, flexibilidade e formato corporal) aumentam o relativamente o risco de lesões musculares nos isquiotibiais e quadríceps. Porém um achado que gera discussão com outros autores é que o fato de o jogador não apresentar uma lesão na região dos isquiotibiais indicou um maior índice de lesão em seu estudo. Esse fato pode se dar por uma recuperação adequada dos jogadores que possuíam histórico de lesão no período de transição.

Uma revisão sistemática que buscou identificar variáveis relacionadas a lesões não traumáticas, os resultados obtidos foi de que a lesão se dá por diversas variáveis (Hughes, et al., 2017). A identificação prévia da lesão é complexa e multifatorial, porém o atleta estar mapeado de maneira completa é essencial para prevenção. Dentro das avaliações a performance muscular vem como uma das variáveis.

Markovic et al. (2020) mediu a força isométrica de adutor de quadril e assimetria, utilizando um dinamômetro fixado externamente ao nível dos tornozelos. Os resultados obtidos após o acompanhamento de uma temporada completam foram que jogadores com baixa força isométrica dos adutores estão em maior risco de sofrer lesões na virilha. Porém ele demonstra que assimetrias entre os membros em seu estudo não foi um fator predominante nas lesões, além de que a idade e o histórico de lesão também não foram fatores significativamente associados aos afastamentos. Já em um estudo recente Kekelekis et al. (2024) apresenta alguns resultados divergentes ao estudo anterior. O autor através de testes de força isométrica apresenta que o fator do atleta que já tem um histórico de lesão prévio na virilha, aumenta o risco de lesão no local, um dado que gera de bate com o estudo anterior é que a baixa relação de força de força adutora/abdução do quadril no membro não dominante é um preditor significativo de lesões na virilha. Um fator a se considerar é o n da pesquisa. O estudo de Kekelekis et al. (2024) contou com 120 indivíduos, já o de Markovic et al. (2020) contou com 45 jogadores, esse fator deve ser levado em consideração.

Outro método de avaliação de performance muscular utilizado por Rodrigues et al. (2025) é o salto contra movimento (CMJ). Em seu estudo o autor por meio de uma plataforma de força analisando a correlação entre assimetrias biomecânicas no CMJ na aterrissagem, dados esses utilizados machine learning para prever lesões não traumáticas. Os resultados encontrados foram que o coeficiente (COV) de assimetria mostrou uma boa relação com risco de lesão. Portanto utilização de outros métodos de avaliação é essencial.

Conclusão

As lesões são multifatoriais e imprevisíveis no futebol, mapear o jogador de maneira completa é essencial para prevenção. Devido a altas ações intensas na modalidade, os grupos musculares devem estar funcionando em perfeita harmonia. A maioria dos estudos encontrados trazem uma relação forte entre assimetria muscular e lesão, principalmente em relação a agonista e antagonista e comparação dos membros, portanto a avaliação da performance muscular se torna fundamental no programa de abordagem inicial ao futebolista. O método de avaliação é uma área onde gera discussão, apesar de grande parte dos estudos serem de maneira isocinética, deve ser levado em consideração a especificidade da ação motora do atleta, portanto entender estratégias de avaliação específicas de performance muscular é imprescindível. Outro ponto que chama atenção são baixa comparação entre

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

métodos de avaliação, correlacionar outros métodos e tipos de avaliação de performance muscular também é fundamental

Conclui-se que assimetrias na performance muscular é um fator de risco aumentado de lesão e após a coleta das avaliações devem ser feitas intervenções para correções desses déficits.

Referências

ACEÑA RODRÍGUEZ, A. et al. Predicción de lesiones en futbolistas de élite con el análisis de asimetrías en el CMJ mediante el uso de herramientas de Machine Learning. Retos, v. 71, p. 678-692, 2025. DOI: 10.47197/retos.v71.113766. Disponível em: <https://revistaretos.org/index.php/retos/article/view/113766>. Acesso em: 2 set. 2025.

BANGSBO, J. et al. Physiology of Football. In: Handbook of Sports Medicine and Science: Football. Oxford: Blackwell Publishing, 2006.

CLEMENTE, F. M.; MENDES, B.; NIKOLAIDIS, P. T.; CALVETE, F.; CARRIÇO, S.; OWEN, A. L. Internal training load and its longitudinal relationship with seasonal player wellness in elite professional soccer. Physiology & Behavior, v. 179, p. 262-267, 2017. DOI: 10.1016/j.physbeh.2017.06.021. PMID: 28668619.

DAUTY, M.; MENU, P.; FOUASSON-CHAILLOUX, A.; FERRÉOL, S.; DUBOIS, C. Predição de lesão dos isquiotibiais em jogadores profissionais de futebol por meio de medidas isocinéticas. Muscle, Ligaments and Tendons Journal, v. 6, n. 1, p. 116-123, 2016. DOI: 10.11138/mltj/2016.6.1.116.

FOUSEKIS, K. et al. Intrinsic risk factors of non-contact quadriceps and hamstring strains in soccer: a prospective study of 100 professional players. British Journal of Sports Medicine, v. 45, n. 9, p. 709-714, 2011. DOI: 10.1136/bjsm.2010.077560.

GERLACH, R. et al. The Role of Muscle Imbalance in Injuries in Football. Journal of Sports Science and Medicine, v. 13, n. 3, p. 678-684, 2014.

HUGHES, T. et al. Prognostic factors for specific lower extremity and spinal musculoskeletal injuries identified through medical screening and training load monitoring in professional football (soccer): a systematic review. BMJ Open Sport & Exercise Medicine, v. 3, n. 1, e000263, 2017. DOI: 10.1136/bmjsem-2017-000263.

IZOVSKA, J. et al. Pre-season bilateral strength asymmetries of professional soccer players and relationship with non-contact injury of lower limb in the season. Sport Mont, v. 17, n. 2, p. 107-110, 2019. DOI: 10.26773/smj.190619.

KEKELEKIS, A. et al. Hip Muscle Strength Ratios Predicting Groin Injury in Male Soccer Players Using Machine Learning and Multivariate Analysis—A Prospective Cohort Study. Muscles, v. 3, n. 3, p. 297-309, 2024. DOI: 10.3390/muscles3030026.

LIPORACI, R. F. et al. Clinical features and isokinetic parameters in assessing injury risk in elite football players. International Journal of Sports Medicine, v. 40, n. 14, p. 903-908, 2019. DOI: 10.1055/a-1014-2911.

MARKOVIC, G. et al. Adductor Muscles Strength and Strength Asymmetry as Risk Factors for Groin Injuries among Professional Soccer Players: A Prospective Study. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 17, n. 14, 4946, 2020. DOI: 10.3390/ijerph17144946.

MARTIN, D. et al. Injury Incidence in Professional Football Players. British Journal of Sports Medicine, v. 47, n. 6, p. 347-352, 2013.

*A Ciência do **NANO** e seu impacto transformador no **MACRO***

PARPA, K.; MICHAELIDES, M. Relationship of Pre-Season Strength Asymmetries, Flexibility and Aerobic Capacity with In-Season Lower Body Injuries in Soccer Players. *Sport Mont*, v. 20, p. 1-10, 2022.

SANTOS, R. S. et al. Risk Factors for Muscular Imbalance and Injuries in Football Players. *Journal of Sports Medicine*, v. 52, n. 9, p. 642-650, 2018.

YOUNG, W. B. et al. Training and Performance in Football: Injury Prevention and Performance Enhancement. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 20, n. 4, p. 948-954, 2006.