

Variáveis Isocinéticas para Avaliação de Desempenho Muscular de Membros inferiores em Jogadores de Futebol em Início da Temporada 2019

Luiz Gustavo De Luca^{1*}, Vandr  Leusin¹, Marcelo Emilio Beir o^{2#}

¹ Curso de Medicina da Universidade do Extremo Sul Catarinense. Av. Universitária, 1105 - Bairro Universitário CEP: 88806-000 - Criciúma-SC

² Médico Ortopedista, professor do Curso de Medicina da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), Criciúma, SC, Brasil

* Todos os autores declaram que o segundo autor teve igual contribui o na escrita do artigo e desenvolvimento da pesquisa.

#Autor correspondente: Marcelo Emílio Beirão, Curso de Medicina da Universidade do Extremo Sul Catarinense - Av. Universitária, 1105 - Bairro Universitário, CEP: 88806-000

Fone: (48) 99984-9617 email:beirao@marcelobeirao.com.br

RESUMO:

Objetivo: Avaliar as principais variáveis isocinéticas que caracterizam o desempenho muscular dos membros inferiores em atletas de futebol profissional de um clube do sul de Santa Catarina a fim de controle dos déficits e desequilíbrios evitando desta forma a maior incidência de lesões musculoesqueléticas numa temporada de competições.

Métodos: Por estudo observacional retrospectivo, descritivo, com coleta de dados secundários e abordagem quantitativa de relatórios de 42 atletas devidamente catalogados. Os dados foram obtidos por meio de avaliação isocinética utilizando base de dados de dinamômetro informatizado.

Resultados: O presente estudo demonstrou que a maioria dos atletas analisados em início de temporada estavam com o déficit crítico dentro do aceitável para um menor risco de lesões no exercício de extensão das pernas entre os membros direito e esquerdo. Entretanto, o movimento flexor evidenciou uma diferença que é característica no futebol, trazendo diferenças maiores de diferença em % - chamada de déficit crítico - entre os membros.

Conclusão: O dinamômetro isocinético permite mensurar certas variáveis como o pico de torque que é um importante indicador do desempenho muscular. Nesse estudo, notou-se que de 42 atletas de futebol, 74% apresentou valores de déficit considerados aceitáveis – abaixo de 10% - no exercício de extensão de pernas. No exercício de flexão de pernas, 54% apresentou-se com déficit crítico dentro do aceitável. Com esses dados é possível encaminhar o atleta para corrigir desequilíbrios, diminuindo a possibilidade do surgimento de lesões musculares, causa frequente do afastamento das atividades esportivas.

Palavras chaves: Dinamômetro; Isocinético; Jogadores de Futebol; Membros Inferiores; Desempenho Muscular.

ABSTRACT:

Objective: to evaluate the main isokinetic variables that characterize the muscular performance of lower limbs of professional soccer athletes in a Santa Catarina's south team.

Methods: retrospective, descriptive observational study, with secondary data collection and quantitative approach of 42 reports. The data will be obtained through isokinetic training using a computerized dynamometer database.

Results: In the present study, the majority of cursors at the beginning of the season had a critical deficit within the acceptable range for a lower risk of injuries in the exercise of leg extension between the right and left limbs. However, the flexor movement evidenced a difference that is characteristic in soccer, bringing larger differences in % - called critical deficit – between the members.

Conclusion: The isokinetic dynamometer allows the measurement of certain variables such as peak torque, which is an important indicator of muscle performance. In this study, it is noted that out of 42 soccer athletes, 74% have deficit values considered acceptable – below 10% - in the leg extension exercise. In the leg flexion exercise, 54% presented with a critical deficit within the acceptable range. With these data, it is possible to refer the athlete to correct imbalances, reducing the possibility of muscle injuries, a frequent cause of withdrawal from sports activities.

Keywords: Dynamometer; Isokinetic; Football Players; Lower Limbs; Muscle Performance

Introdução

As atividades esportivas incluindo o futebol recorrem cada vez mais aos recursos tecnológicos tendo como finalidade o rendimento físico que é diretamente dependente do estudo de dados que incluem condicionamento da musculatura esquelética.¹ Neste contexto, a avaliação isocinética realizada por um dinamômetro informatizado é um destes recursos utilizado para avaliar a condição dos diversos segmentos musculares avaliando o desempenho e capacidade, possibilitando diagnósticos e especialmente para correção dos déficits apurados. Isso o torna uma importante ferramenta para determinar a capacidade de início ou reinício dos treinamentos bem como definir treinamentos específicos para o adequado condicionamento e a prevenção de lesões.²

Trazendo a números, Ekstrand et al.(2011) realizou um estudo com 2299 jogadores profissionais de futebol e mostrou que, em média, um jogador sofreu 0,6 lesões musculares por temporada.³ Lesões musculares constituíram 31% de todas as lesões e 92% de todas as lesões musculares afetaram os 4 principais grupos musculares dos membros inferiores principalmente isquiotibiais com 37%.

Os dados de teste isocinético que são frequentemente usados para analisar o desempenho muscular incluem torque máximo, amplitude de movimento, trabalho total e potência média⁴. De forma simplificada, a principal característica do exercício isocinético é que a resistência do dispositivo corresponde precisamente à velocidade de movimento aplicada pelo indivíduo para que a mesma permaneça constante.⁵

A utilização de dinamômetros isocinéticos para quantificar a força muscular tem sido utilizada para o diagnóstico de desequilíbrios musculares entre membros dominante e não dominante e também na reabilitação, treino e investigação como indicador de função e desempenho, com sua mensuração através do peek torque (PT).⁶ Alterações nos parâmetros de torque, trabalho e potência musculares estão intimamente relacionados às lesões esportivas e, conseqüentemente na queda no desempenho funcional do atleta.⁷

Por outro lado, avaliações de performance muscular tornam-se extremamente importantes e promissoras em esportes de alto rendimento como o futebol, considerado um dos esportes mais populares e mais praticados do mundo.⁸ Atualmente, a FIFA (International Federation of Football Associations), entidade que governa o futebol mundial, unifica 203 associações nacionais e representa cerca de

200 milhões de jogadores ativos.⁹ Do ponto de vista técnico, o futebol é caracterizado como uma prática com movimentos de alta intensidade, com acelerações, desacelerações, saltos, chutes e arrancadas.^{8,10} Essas habilidades de movimentação possuem íntima relação com o desempenho físico dos atletas com solicitação da musculatura dos membros inferiores.¹⁰

Sendo assim, é imprescindível que o atleta tenha à disposição métodos de avaliação com variáveis relevantes. O presente estudo demonstrará as principais variáveis isocinéticas e suas implicações na performance do atleta, pois embasado em um sistema de avaliação e treinamento isocinético, a tecnologia em questão busca expressar em números a condição muscular do atleta.

MÉTODOS

Estudo observacional retrospectivo, descritivo, com coleta de dados secundários e abordagem quantitativa com análise das avaliações físicas de todos os jogadores profissionais contratados por um time de futebol do sul de Santa Catarina ao longo do ano de 2019 e que realizaram o treinamento isocinético no local de estudo. Iniciado após aprovação do comitê de ética em pesquisa e humanos, sob o parecer de número 35499920.0.0000.0119, respeitando os aspectos éticos.

Foram avaliados 42 atletas do sexo masculino de todas as posições, na faixa etária entre 18 e 38 anos, sendo 36 destros e 6 canhotos, com os relatórios das avaliações físicas de desempenho isocinético onde foram incluídas as avaliações dos jogadores da população alvo, considerando-se o procedimento como coleta censitária. O critério de inclusão foi que cada indivíduo avaliado seja atleta profissional de um time de futebol do sul de Santa Catarina registrados na Confederação Brasileira de Futebol (CBF) e aptos para disputarem competições promovidos pela mesma no ano de 2019, independente de faixa etária. Além disso, todos os atletas foram dados como aptos pelo departamento médico e de preparação física do clube para realização do exame isocinético tendo sido excluídos das avaliações os atletas que tenham alguma incapacidade por lesão muscular ou outras condições impeditivas no dia da avaliação.

Materiais e Procedimentos

O presente estudo realizou-se em um Centro de Condicionamento e Clínica de Fisioterapia integrada, localizada na cidade de Criciúma/SC. Os dados foram coletados pelos autores deste trabalho por meio de acesso ao banco de dados do aparelho isocinético com sistema informatizado no período em que foi iniciada a pré-temporada do clube de futebol. Entende-se por pré-temporada o período em que os atletas ainda não iniciaram efetivamente um trabalho de intenso condicionamento físico e quando ainda estão sendo avaliados clínica e fisicamente.

Para avaliação dos parâmetros isocinéticos foram consideradas as variáveis de torque (quilograma.metro), pico de torque em (Kg.m), trabalho (Joules), potência (Watt) e déficit intramuscular e intermuscular (% de diferença entre elas). A avaliação isocinética foi realizada com aquecimento prévio em bicicleta ergométrica e após esta etapa o teste no dinamômetro Kineo System da marca Globus.

O exercício realizado para o desenvolvimento do estudo foi a extensão e flexão dos membros inferiores unilateralmente. Nesse movimento a carga inicial é identificada e ajustada pelo examinador conforme a capacidade física de cada atleta com aumento progressivo de 5 kg a cada repetição. A velocidade angular é a base para a realização do exercício e pode variar de 0 a 240 °/s, sendo pré-definida de acordo com o perfil e o esforço esperado e adequado para cada atleta. Quanto menor a velocidade angular maior será o esforço necessário para movimentar o equipamento.

Para desenvolver a avaliação física o teste é realizado em diferentes momentos. Quando realizado até a falha muscular entre algumas variáveis determinar a resistência muscular. Já quando for executado com um número pré determinado de repetições, o objetivo é verificar o pico de torque dos membros inferiores.

Análise dos dados

Os dados coletados serão analisados em planilhas do software IBM Statistical Package for the Social Sciencies (SPSS) versão 22.0. As variáveis quantitativas serão expressas por meio de média e desvio padrão caso apresentem distribuição normal e mediana e amplitude interquartil se não seguirem esse tipo de distribuição. Todos os

resultados serão expressos por meio de gráficos e/ou tabelas. As variáveis qualitativas serão expressas por meio de frequência e porcentagem.

As análises inferenciais serão realizadas com um nível de significância $\alpha = 0,05$, ou seja, um nível de confiança de 95%. A investigação da normalidade será realizada por meio da aplicação do teste de Kolmogorov-Smirnov.

RESULTADOS

A Tabela 1 demonstra as principais características dos atletas analisados, sendo considerado a idade em anos, estatura em metros e peso em quilogramas.

	Média \pm DP, Mediana(Min-Máx) n=42
Idade (anos)	25,10 \pm 4,96
Estatura (m)	1,82 \pm 0,061
Peso (kg)	81,83 \pm 8,37

Representando a avaliação inicial das variáveis na Tabela 2, as principais características do pico de torque (PT) em membros inferiores, com variação das velocidades angulares de 45 °/s, 60 °/s e 90°/s no movimento de extensão de pernas. O desempenho muscular dos atletas avaliados pelo teste isocinético está representado através das medianas tendo como parâmetros o pico de torque, trabalho, potência e comparações bilaterais.

Tabela 2 – Extensão de pernas (Gráficos) - Pico de torque

	Mediana (Min - Máx) n = 42
Perna esquerda 45°/s	54,60 (50,45 – 58,40)
Perna direita 45°/s	55,10 (49,40 – 60,70)
Variação entre pernas 45°/s	5,00% (3,00 – 9,00)
Perna esquerda 60°/s	50,85 (45,20 – 56,90)

Perna direita 60°/s	52,00 (46,30 – 56,20)
Variação entre pernas 60°/s	5,00% (1,00 – 9,00)
Perna esquerda 90°/s	46,65 (41,80 – 50,70)
Perna direita 90°/s	45,95 (41,20 – 50,70)
Variação entre pernas 90°/s	6,00% (2,00 – 9,00)

Fonte: Dados da Pesquisa 2021.

Observa-se que o pico de torque no exercício de extensão de pernas apresentou uma mediana de 54,6 kg na perna esquerda e de 55,1 kg na perna direita na velocidade angular de 45 °/s com uma variação entre as pernas (intermuscular) de 5%, que representa o déficit crítico (DC). Os resultados também mostram que apesar de manter essa variação intermuscular a 60 °/s, o DC apresenta-se maior na velocidade de 90 °/s.

Já a flexão de pernas é demonstrada na Tabela 3. Utilizando-se das velocidades angulares de 45°/s, 60°/s e 90°/s se constata que as medianas são significativamente menores que o exercício de extensão de pernas, tanto avaliando as medianas por si só quanto observando os valores mínimos e máximos que também se apresentam menores. Além disso, se observou que a variação entre as pernas direita e esquerda, denominada de Déficit Crítico, revelou medianas levemente maiores que as levantadas pela extensão de pernas. Os valores máximos de DC também foram substancialmente maiores, variações em porcentagem que chegaram até 16%, enquanto que a extensão de pernas não apresentou valores maiores que 9%.

Tabela 3 – Flexão de pernas (Gráficos) - Pico de torque

	Mediana (Min - Máx) n = 42
Perna esquerda 45°/s	30,85 (28,00 – 33,80)
Perna direita 45°/s	33,55 (29,50 – 36,10)
Variação entre pernas 45°/s	6,00% (3,00 – 14,00)
Perna esquerda 60°/s	30,90 (27,80 – 34,10)

Perna direita 60°/s	34,00 (29,60 – 35,70)
Varição entre pernas 60°/s	7,00% (3,00 – 16,00)
Perna esquerda 90°/s	32,20 (29,20 – 34,80)
Perna direita 90°/s	33,80 (30,10 – 35,40)
Varição entre pernas 90°/s	7,50% (3,00 – 12,00)

Fonte: Dados da Pesquisa 2021.

Após a exposição da variável PT em membro inferior esquerdo e direito nas velocidades angulares descritas, seus valores brutos em quilogramas (kg) e sua devida variação entre membros inferiores em porcentagem (%), as tabelas 4 e 5 representam as variáveis do laudo final da avaliação isocinética em %. Além do PT já exibido nas tabelas anteriores, as Tabelas 4 e 5 trazem também o Δ referente ao Trabalho (Joules) e a Potência (Watts) realizadas na avaliação isocinética tanto de extensão quanto de flexão de pernas.

Tabela 4 – Extensão de pernas

	%Média \pm DP, Mediana (Min - Máx) n = 42
Pico de Torque 45°/s	5,00 (3,00 – 9,25)
Pico de Torque 60°/s	5,00 (1,00 – 12,00)
Pico de Torque 90°/s	6,00 (2,00 – 9,50)
Trabalho 45°/s	6,00 (3,00 – 10,25)
Trabalho 60°/s	6,00 (3,00 – 12,00)
Trabalho 90°/s	6,00 (3,00 – 12,00)
Potência 45°/s	5,00 (4,00 – 10,00)
Potência 60°/s	6,00 (2,00 – 10,00)
Potência 90°/s	6,00 (2,00 – 12,00)

Fonte: Dados da Pesquisa 2021. DP – Desvio Padrão

A avaliação do exercício de extensão de pernas trazida na Tabela 4 expressa que a média em % da diferença das variáveis de Trabalho e Potência tende a concordar com os valores de PT com pouquíssima variação entre elas, permanecendo entre 5 e 6%. Entretanto, a variável Potência expõe Δ com valores mínimos menores nas velocidades angulares de 60°/s e 90°/s do que as apresentadas pelo Trabalho nas mesmas velocidades. Além disso, se constata que os valores máximos e mínimos com maior diferença são trazidos pela variável de PT na velocidade de 60 °/s, com variação de 1% no atleta com menor valor de DC e chegou até 12% no atleta que apresentou o valor máximo de DC.

Tabela 5 – Flexão de pernas

	Mediana % (Min - Máx) n = 42
Pico de Torque 45°/s	6,00 (3,00 – 14,00)
Pico de Torque 60°/s	7,50 (3,00 – 16,00)
Pico de Torque 90°/s	8,00 (3,00 – 13,00)
Trabalho 45°/s	9,00 (5,00 – 16,00)
Trabalho 60°/s	9,50 (4,00 – 15,50)
Trabalho 90°/s	7,00 (4,00 – 11,00)
Potência 45°/s	7,00 (3,00 – 15,00)
Potência 60°/s	7,50 (4,75 – 18,00)
Potência 90°/s	7,50 (3,00 – 13,00)

Fonte: Dados da Pesquisa 2021.

Já sendo considerado o exercício de flexão de pernas, há uma tendência desse tipo de exercício com maior utilização isquiotibial apresentar DC maior que a extensão de pernas com enfoque em musculatura anterior de membro inferior, como o músculo quadríceps. Na Tabela 5, as velocidades angulares padrões explicitam medianas de % maiores que as da Tabela 4, principalmente se tratando do PT em 90 °/s e Trabalho na velocidade de 45 °/s. De uma forma geral, os valores máximos em % também se apresentam maiores que os demonstrados na extensão de pernas da Tabela 4.

Tabela 6 – Pico de Torque Máximo

	Mediana (Min - Máx) n = 42
Extensor direito	55,55 (49,00 – 60,70)
Flexor direito	35,05 (31,40 – 37,70)
Extensor esquerdo	54,20 (50,50 – 58,60)
Flexor esquerdo	32,80 (29,20 – 35,40)

Fonte: Dados da Pesquisa 2021.

De uma forma geral, a Tabela 6 consegue apresentar o PT máximo com valores em kg da diferença entre os membros extensores direito e esquerdo que apresentaram medianas de 55,5 e 54,2kg respectivamente. Ademais, o exercício de flexão apresenta grandezas consideravelmente menores que os extensores, com medianas de 35,05 e 32,8kg em membro direito e esquerdo respectivamente.

DISCUSSÃO

Apesar de considerar avaliações de 42 atletas em pré-temporada, que poderia representar divergências maiores em função de um período pós inatividade e treinamento físico reduzido, o DC encontrado pela diferença entre membro direito e esquerdo está em concordância com os dados de referência mencionados na introdução, ou seja, encontra-se abaixo dos 10% e acabam por comprovar o padrão de atividade bilateral que o futebol se caracteriza.¹¹ O DC trazido como superior aos valores citados anteriormente são indicadores importantes de desequilíbrios musculares e poderão ter associação com elevado risco de lesão muscular, além de alterações no desempenho.¹¹ O estudo realizado com 42 atletas de futebol profissional demonstrou que aproximadamente 74% dos atletas se encontravam dentro dos padrões considerados aceitáveis para diminuição do risco de lesões dentro das velocidades de 45 °/s, 60 °/s e 90°/s, durante o exercício de extensão de pernas conforme a Figura 1. Já considerando o exercício de flexão de pernas, tem-se que cerca de 54% dos atletas - nas velocidades acima – se encontravam dentro do

aceitável. Já os atletas considerados fora do aceitável cerca de 11 atletas, ou 26% do total, foram encaminhados a exercícios específicos para correção de desequilíbrios musculares.

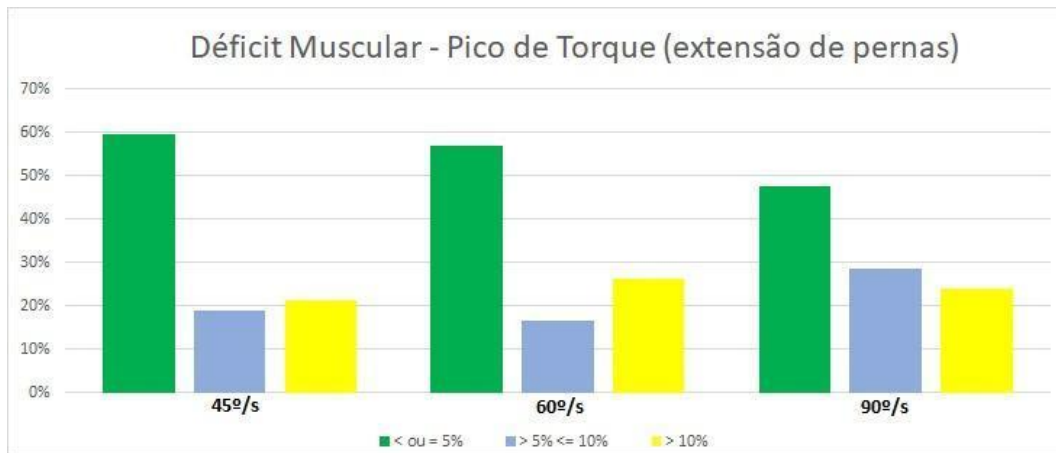


Figura 1

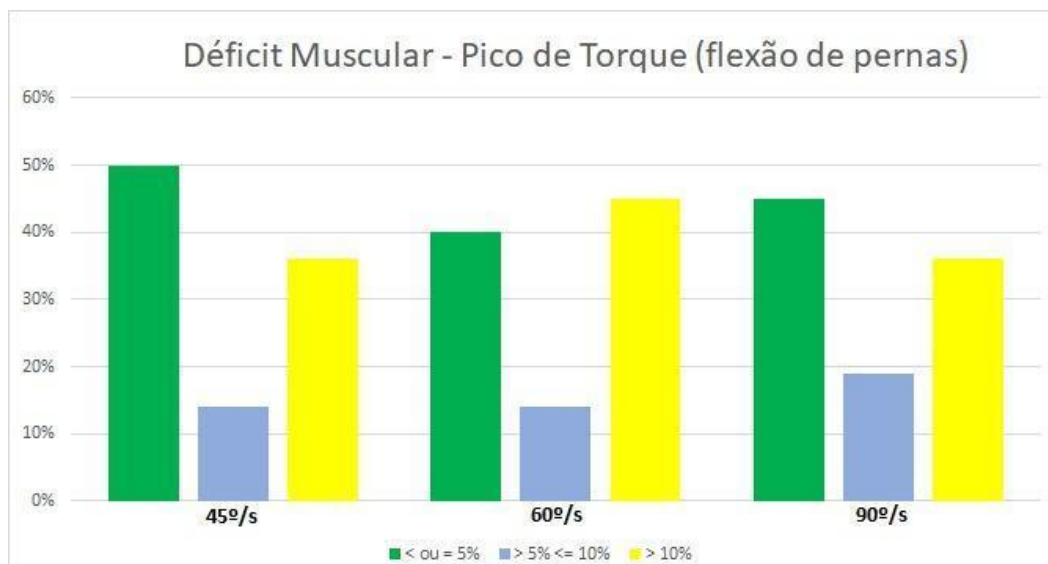


Figura 2

As pequenas diferenças trazidas em comparação entre membro direito e esquerdo neste estudo não foram significativas e podem ter relação com a maioria dos atletas terem o membro direito como membro dominante. Trazendo a números, 36 dos 42 atletas consideraram a perna direita como dominante o que explica valores brutos levemente maiores de PT, potência e trabalho na maioria dos atletas, muito embora essas diferenças ainda sejam consideradas na amostragem do DC.

As grandezas em kg na Tabela 6 e Figura 2 mostram uma diferença entre os músculos anteriores – que realizam a extensão – e os músculos isquiotibiais, que

promovem a flexão do membro (relação agonista/antagonista). É esperado que haja uma diferença de até 40% entre os flexores teoricamente mais fracos e os músculos extensores.¹² Isso acontece pois existem ações próprias que os futebolistas estão sujeitos que priorizam os músculos que realizam a extensão do joelho em detrimento dos músculos flexores, como o ato de chutar a bola repetidamente. Isso reflete num DC significativo dos isquiotibiais, deixando-os mais vulneráveis em movimentos de extensão súbita para um chute, por exemplo, onde os músculos flexores assumem o papel mais importante na estabilização da articulação.^{13,14}

Em comparações trazidas por estudos anteriores envolvendo outros tipos de esportistas como o de Assis et al. se observa uma pequena discrepância entre as diversas modalidades, principalmente envolvendo o pico de torque que é inversamente proporcional a velocidade angular.^{5,15}

Em atletas que praticam taekwondo por exemplo, esse tipo de esportista apresenta valores maiores de pico de torque (kg) que os futebolistas avaliados nesse presente estudo.¹⁵ Porém, existem estudos que demonstram diferenças não significativas entre futebolistas e voleibolistas e que de uma forma mais global, as diferenças maiores encontradas são entre atletas e não atletas.^{16,17}

Já a potência, considera o torque, a amplitude do movimento (distância) e o tempo a ser percorrido. Apesar de conseguir demonstrar valores práticos da condição muscular, a potência não possui valores de referência sendo mais específica para cada modalidade e cada população avaliada.^{5,18} A potência apresentou-se reduzida a 60º/s, pois existe uma tendência de alcançar seu pico na velocidade de 240 º/s pela relação parabólica descrita por Zabka et al..⁷ Já a variável Trabalho representa o torque que foi desenvolvido durante toda a amplitude do movimento. Neste estudo, nota-se valores de em % de DC maiores para essa variável, o que difere do estudo de Fonseca et al.¹⁹ pois nesses exercícios, diferentes amplitudes de movimento podem alterar os dados brutos e conseqüentemente, a diferença em % entre os membros. Além do que, os diferentes modelos e versões de dinamômetros, bem como a metodologia do estudo, também podem modificar os valores do trabalho muscular.

CONCLUSÃO

A partir da avaliação isocinética foi possível mensurar através das variáveis Potência, Trabalho e principalmente Pico de Torque, o desempenho muscular dos atletas deste estudo. Além de demonstrar a situação muscular do profissional em questão, foi possível mensurar o déficit crítico intermuscular (direito/esquerdo) e intramuscular (flexores/extensores), grandezas de suma importância para identificação de desequilíbrios musculares – indicadores notáveis para risco de lesão muscular.

Em nosso estudo de 42 atletas de futebol observamos um percentual de 26% apresentando déficit de musculatura extensora e 46% apresentando um déficit na musculatura flexora o que pode representar que a grande maioria dos atletas estavam dentro das referências aceitáveis abaixo dos 10% de déficit. Fundamentado nisso, é possível encaminhar o atleta para a correção de assimetrias musculares e diminuir o máximo possível o risco de lesões, sendo este direcionamento sendo guiado por uma equipe multidisciplinar com médico, fisioterapeuta, fisiologista e preparadores físicos e desta forma evitando lesões que implicam em afastamento com prejuízo aos atletas, a equipe e aos clubes. Ademais, os dados trazidos podem possibilitar novos segmentos que relacionem as variáveis com a incidência de lesões, melhorando cada vez mais, as intervenções terapêuticas precoces não apenas no futebol, mas em outros esportes.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

Referências Bibliográficas

- ¹ Zapparoli FY, Riberto M. Isokinetic evaluation of the hip flexor and extensor muscles: a systematic review. *Journal of sport rehabilitation*. 2017;26(6):556–566. B2
- ² da Silva MV, Aguillar IN, Rocco DDFM. Avaliação isocinética de pico de torque e relação agonista/antagonista em jogadores de futebol da categoria sub-23. *Anais do Encontro Nacional de Pós Graduação*. 2018;2(1):357–62.
- ³ Ekstrand J, Hägglund M, Waldén M. Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer). *Am J Sports Med*. junho de 2011;39(6):1226–32.
- ⁴ Parpa K, Michaelides M. Peak isokinetic Torques of football players participating in different levels in cyprus and lower limb asymmetries. *Journal of Sports Science*. 2017;5:250–5.
- ⁵ Mahapure SS, Athavale NA, Shyam AK, Sancheti PK, Nirgude AS, Bhore NR, et al. Validity of the IND IsoDyno isokinetic dynamometer maximum peak angular torque measure for right knee joint flexion and extension movement. *Indian Journal of Health Sciences and Biomedical Research (KLEU)*. 2021;14(1):90.
- ⁶ Dvir Z. *Isokinetics: muscle testing, interpretation, and clinical applications*. 2. ed. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2004. 259 p.
- ⁷ Zabka FF, Valente HG, Pacheco AM. Isokinetic evaluation of knee extensor and flexor muscles in professional soccer players. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2011;17(3):189–92.
- .
- ⁸ Menezes M da S, Quintino N de A. Avaliação isocinética dos músculos extensores e flexores do joelho em jogadores de futebol profissional. 2017;
- ⁹ Cohen M, Abdalla RJ. Lesões nos esportes: diagnóstico, prevenção, tratamento. In: *Lesões nos esportes: diagnóstico, prevenção, tratamento*. 2003. p. 937–937.
- ¹⁰ da Rocha Queiroz D, Cavalcante BR, Soares AHG, de Souza BCC, da Costa Silva JRL, Farah BQ, et al. Função muscular de membros inferiores e massa muscular em jogadores de futebol. *ConScientiae Saúde*. 2018;17(2):164–70.
- ¹¹ Carvalho P, Cabri J. Avaliação isocinética da força dos músculos da coxa em futebolistas. *Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto*. 2007;1(21):4–13.
- ¹² Terreri ASA, Greve J, Amatuzzi MM. Avaliação isocinética no joelho do atleta. *Revista brasileira de medicina do esporte*. 2001;7(2):62–6.

- ¹³ Abulhasan JF, Grey MJ. Anatomy and physiology of knee stability. *J Funct Morphol Kinesiol.* 2017; 2
- ¹⁴ Brito J, Soares J, Rebelo AN. Prevenção de lesões do ligamento cruzado anterior em futebolistas. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte.* 2009;15(1):62–9.
- ¹⁵ Moraes B, Avaliação isocinética dos músculos extensores e flexores do Joelho em atletas de taekwondo: Estudo Piloto. Brasília. Trabalho de Conclusão de Curso [Bacharel em Fisioterapia] – Universidade de Brasília:2019.
- ¹⁶ Fernandes AM. Estudo comparativo da força muscular isocinética dos extensores e flexores do joelho entre futebolistas e voleibolistas profissionais [B.S. thesis]. [sn]; 2017.
- ¹⁷ Abdel-Aziem AA, Soliman ES, Abdelraouf OR. Isokinetic peak torque and flexibility changes of the hamstring muscles after eccentric training: Trained versus untrained subjects. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica.* 2018;52(4):308–14.
- ¹⁸ Portes EM, Portes LA, Botelho VG, Souza Pinto S de. Isokinetic torque peak and hamstrings/quadriceps ratios in endurance athletes with anterior cruciate ligament laxity. *Clinics.* 2007;62(2):127–32.
- ¹⁹ Fonseca ST da, Ocarino JM, da Silva PL, Bricio RS, Costa CA, Wanner LL. Caracterização da performance muscular em atletas profissionais de futebol. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte.* 2007;13(3):143–7.