

Avaliação de desempenho muscular de extensores e flexores de joelho de jovens atletas de basquetebol e futebol

Young basketball and soccer athletes' muscle performance evaluation of knee extensors and flexors

Monique Vidor, Leandro Viçosa Bonetti

Como citar este artigo:

VIDOR, MONIQUE; BONETTI, LEANDRO V.; Avaliação de desempenho muscular de extensores e flexores de joelho de jovens atletas de basquetebol e futebol. Revista Saúde (Sta. Maria). 2021; 47 (1).

Autor correspondente:

Nome: Leandro Viçosa Bonetti
Telefone: +55 54 3218-2774
E-mail: leandrovbbonetti@gmail.com / lvbonetti@ucs.br
Formação Profissional: Pós-Graduação (Latu Sensu) em Fisioterapia Traumato-Ortopédica e Esportiva, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS, Brasil.

Filiação Institucional: Universidade de Caxias do Sul
Endereço para correspondência:
Rua: Francisco Getúlio Vargas, 1130, Bloco 70
Cidade: Caxias do Sul
Estado: RS
CEP: 95070-560.

Data de Submissão:
13/03/2021

Data de aceite:
31/08/2021

Conflito de Interesse: Não há conflito de interesse



RESUMO

Objetivo: o objetivo principal deste estudo é analisar o desempenho muscular de extensores e flexores de joelho de jovens atletas de basquetebol e futebol, com o intuito de identificar possíveis assimetrias entre os membros e entre os esportes. **Método:** as avaliações isocinéticas de 16 jovens atletas de basquetebol e de 16 jovens atletas de futebol do sexo masculino, com idades entre 14 e 16 anos, foram acessadas a partir de um banco de dados. Foram incluídas as avaliações dos músculos extensores e flexores do joelho, nas velocidades angulares de 60°/s., 120°/s., 180°/s. e 240°/s. Foram analisados os valores do pico de torque (PT) e da razão flexores/extensores, sendo o teste t pareado utilizado para verificar a existência de assimetrias entre os membros e teste t não pareado para a comparação entre os esportes. Foi considerado o nível de significância de $p < 0,05$. **Resultados:** Não foram observadas diferenças na comparação entre os membros em ambos os esportes, tanto na análise do PT, como da razão flexores/extensores. Na comparação entre os esportes, não foram encontradas diferenças na análise da razão flexores/extensores. Entretanto, os atletas de futebol apresentaram valores médios do PT dos extensores superiores em ambos os membros, enquanto os flexores foram superiores a 60°/s. e 120°/s. **Considerações Finais:** As simetrias entre os membros apresentadas pelos atletas de basquetebol devem-se às exigências simétricas de membros inferiores durante essa prática esportiva; entretanto, as exigências assimétricas do futebol não foram suficientes para o desenvolvimento de assimetrias entre os membros. Esse resultado se deve ao pouco tempo de prática esportiva. Já na comparação entre os esportes, a idade média superior dos atletas de futebol foi a responsável pelo fato de os valores médios de PT dos extensores serem maiores, pois o desenvolvimento muscular está intimamente relacionado ao aumento da idade cronológica.

PALAVRAS-CHAVE: dinamômetro de força muscular, atletas, jovens, basquetebol, futebol.

ABSTRACT

Objective: the main objective of this study is to analyze the muscle performance of knee extensors and flexors in young basketball and soccer athletes, in order to identify the existence of possible asymmetries between members and among sports. **Method:** the isokinetic evaluations of 16 young man that basketball athletes and 16 young man that are soccer athletes, aged between 14 and 16 years old, were accessed from a database. Evaluations of knee extensor and flexor muscles were included, at angular speeds of 60°/s., 120°/s., 180°/s. and 240°/s. Peak torque (PT) and knee flexor/extensor ratio values were analyzed, with the paired t-test being used to check for asymmetries between the limbs and the unpaired t-test being used for the comparison between sports. The significance level of $p < 0.05$ was considered. **Results:** There were no differences in the comparison between the limbs in both sports, both in the analysis of the PT and in the flexor/extensor ratio. In the comparison between sports, no differences were found in the analysis of the flexor/extensor ratio. However, soccer athletes showed medium PT values of the upper extensors in both limbs, while the flexors were above 60°/s. and 120°/s. **Final Considerations:** The symmetries between the limbs presented by the basketball athletes can occurred due to the symmetrical requirements of the lower limbs during this sport practice; however, the asymmetric demands of football were not sufficient to develop asymmetries between members. This result occurs due to the short time of sport's practice. In the comparison between sports on the other side, the upper average age of soccer athletes was responsible for the fact that the average PT values of the extensors are higher, since muscle development is closely related to the increase in chronological age.

KEYWORDS: muscle strength dynamometer, athletes, young people, basketball, soccer.

INTRODUÇÃO

Pode-se dizer que, entre os esportes mais populares do mundo, encontram-se o basquetebol¹ e o futebol². O basquetebol é um esporte intermitente, caracterizado por fases alternadas de baixa e alta intensidade, o que exige uma variedade de habilidades motoras e técnicas específicas, além de frequentes mudanças de direção e saltos³⁻⁴. O futebol apresenta algumas características similares ao basquetebol, como a execução de movimentos em diferentes intensidades, além de corridas e movimentos explosivos durante os sprints, saltos e chutes⁵.

Devido ao fato de maioria desses movimentos serem realizados pelas extremidades inferiores, estudos sobre a incidência de lesões em atletas de basquetebol demonstram que há um maior acometimento de lesões nessas extremidades, sendo a articulação do joelho a que possui maiores índices de lesão⁶⁻⁷. Assim como no basquetebol, a prática do futebol também apresenta uma exigência maior dos membros inferiores⁸ e, conseqüentemente, a articulação do joelho também se destaca como sendo a principal articulação lesionada^{2, 9-10}.

No entanto, apesar das várias similaridades entre os dois esportes, uma diferença importante relaciona-se à exigência assimétrica dos membros inferiores durante a prática do futebol, uma vez que o chute é realizado preferencialmente pelo membro dominante¹¹⁻¹². Dessa forma, o membro dominante pode ter um desenvolvimento muscular mais acentuado, provocando desequilíbrio entre os membros. Além disso, devido à musculatura anterior da coxa (extensores de joelho) ser a principal responsável pelo chute, esse grupo muscular também pode apresentar um desenvolvimento muscular mais proeminente do que a musculatura posterior (flexores de joelho). Por isso, as comparações de desempenho muscular entre os membros e a avaliação do desempenho da musculatura agonistas e antagonistas são as principais análises realizadas; e, devido à sua alta validade, confiabilidade e compreensão abrangente do desempenho e da capacidade funcional muscular, a dinamometria isocinética é a ferramenta mais utilizada¹³⁻¹⁴.

Assim sendo, a análise do desempenho dos grupos musculares responsáveis pela amplitude de movimento do joelho é de extrema importância para a identificação de desequilíbrios musculares e, conseqüentemente, para a formulação de estratégias preventivas que busquem reduzir lesões musculoesqueléticas de membros inferiores. Considerando-se o exposto, o objetivo principal deste estudo foi analisar o desempenho muscular de extensores e flexores de joelho de jovens atletas de basquetebol e futebol, com o intuito de identificar possíveis assimetrias entre os membros e entre os esportes.

MÉTODO

Este estudo caracterizou-se como um estudo descritivo, observacional de caráter retrospectivo, realizado no Centro Clínico da Universidade de Caxias do Sul (CECLIN-UCS), na cidade de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul,

Brasil. Este trabalho foi aprovado (protocolo 3.361.817) pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade de Caxias do Sul (Rio Grande do Sul, Brasil) e conduzido de acordo com as disposições legais da resolução nº 466 do ano de 2012, do Conselho Nacional de Saúde, que aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

As informações utilizadas nesta pesquisa foram retiradas do banco de dados do Centro Clínico da Universidade de Caxias do Sul (CECLIN-UCS), provenientes de avaliações isocinéticas realizadas no modo concêntrico-concêntrico dos músculos extensores e flexores da articulação do joelho de 16 jovens atletas de basquetebol e 16 jovens atletas de futebol, do sexo masculino, com idades entre 14 e 16 anos, das equipes da Universidade de Caxias do Sul. Além disso, foram retiradas as informações antropométricas de um questionário aplicado no momento da avaliação. O número amostral foi estabelecido por conveniência e, portanto, determinado de forma intencional e não probabilística, de acordo com o número de avaliações disponíveis no banco de dados do CECLIN-UCS. Foram excluídas as avaliações dos atletas que reportaram lesões nos membros inferiores que pudessem interferir na avaliação ou que relataram patologia aguda nos 45 dias anteriores à avaliação.

As avaliações foram realizadas utilizando o dinamômetro isocinético (Biodex System 4®, Biodex Medical Systems, Shieley, Nova Iorque, EUA) do CECLIN-UCS, por meio de um protocolo previamente utilizado¹⁵⁻¹⁶. Primeiramente, os atletas realizaram um exercício de aquecimento em uma bicicleta ergométrica, pelo período de 8 minutos, com velocidade moderada (70-80 RPM) e sem resistência. Em seguida, os atletas receberam instruções sobre as avaliações utilizando o dinamômetro isocinético. Após, os atletas foram posicionados em sedestação na cadeira do dinamômetro, com o tronco inclinado em 85° e estabilizado com cintos no tronco, cintura pélvica e coxa (1/3 distal), para evitar movimentos compensatórios. O eixo motor estava alinhado com o eixo da articulação do joelho. Os testes foram realizados primeiramente com o membro dominante (MD) e, posteriormente, com o membro não dominante (MND). Os atletas executaram três repetições submáximas (50% de uma contração máxima) e uma contração máxima prévia em cada um dos testes nas quatro velocidades para fins de familiarização com os procedimentos, bem como para aquecimento. O protocolo realizado durante o teste foi de 5, 10, 15 e 20 repetições máximas de extensão e flexão de joelhos no modo concêntrico-concêntrico nas velocidades angulares de 60°/s., 120°/s., 180°/s. e 240°/s. respectivamente. Foi estipulado o tempo de 1 minuto de descanso entre a avaliação entre uma velocidade e outra, e o tempo de 3 minutos entre a avaliação de um membro e outro. Os atletas foram avaliados por meio do uso de comando verbal, no intuito de estimulá-los durante todo o teste para a realização da sua máxima força.

Os dados coletados foram analisados por meio do programa estatístico GraphPad Prism 6.0 (GraphPad, Inc., San Diego, Califórnia, EUA). Para a descrição das variáveis musculares de pico de torque (N/m) e razão flexores/extensores

(%), foi utilizada a estatística descritiva com medidas de tendência central (média) e de variabilidade (desvio padrão). Para verificar a normalidade da distribuição dos dados, as informações foram submetidas ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Os dados apresentaram distribuição normal e paramétrica e, por isso, o teste t pareado de Student foi utilizado para verificar assimetrias entre os membros em ambas as modalidades esportivas, por meio da comparação entre os valores médios de PT e a razão flexores/extensores. Já o teste t não pareado de Student foi utilizado para a comparação dos dados antropométricos e dos valores médios de PT e da razão flexores/extensores entre os esportes. Para ambas as comparações, foi considerado o nível de significância de $p < 0,05$.

RESULTADO E DISCUSSÃO

As características antropométricas dos participantes são apresentadas na Tabela 1. A única diferença foi encontrada na idade média, onde os atletas de futebol apresentaram uma idade média superior estatisticamente significativa se comparados aos atletas de basquetebol. Com relação ao Índice de Massa Corporal (IMC), os escores apresentaram valores dentro do que é sugerido pela Organização Mundial de Saúde¹⁷. Com relação à dominância dos membros inferiores, 14 atletas de basquetebol e 14 de futebol relataram dominância do membro direito para os movimentos de jogo, sendo que apenas 2 atletas de cada uma das modalidades avaliadas relataram dominância do membro esquerdo.

Tabela 1. Características dos participantes

Variáveis	Basquetebol	Futebol
	Média (\pm DP)	
Idade (anos)	14,69 (\pm 0,48)	15,69 (\pm 0,48)*
Estatuta (m)	1,72 (\pm 0,06)	1,73 (\pm 0,07)
Massa corporal (kg)	65,94 (\pm 11,95)	64,76 (\pm 7,73)
IMC (Kg/m ²)	19,08 (\pm 3,18)	18,72 (\pm 1,66)

IMC = índice de massa corporal; DP = desvio padrão; kg = quilogramas; m = metros; Kg/m² = quilograma por metro quadrado; * = $p < 0,05$.

A Tabela 2 apresenta os valores médios do pico de torque dos extensores e flexores de joelho, de ambos os membros, nas velocidades angulares de 60°/s., 120°/s., 180°/s. e 240°/s. Ao comparar os esportes separadamente, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas quando o MD e o MND foram contrapostos. Entretanto, na comparação entre os esportes, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas. O PT dos extensores de joelho foi significativamente superior nos atletas de futebol, tanto no MD quanto no MND, nas quatro velocidades angulares utilizadas. No caso dos flexores, o valor foi maior a 60°/s. e 120°/s.

Tabela 2. Valores médios (DP) do pico de torque dos extensores e flexores de joelho dos membros dominante e não dominante.

Velocidades angulares	Basquetebol			Futebol		
	PT extensores do joelho (N·m)			PT extensores do joelho (N·m)		
	MD	MND	P	MD	MND	p
60°/s.	144,94 (±50,16)	147,56 (±52,29)	0,53	206,74 (±24,08)*	205,93 (±33,41)*	0,91
120°/s.	141,38 (±33,59)	149,86 (±32,93)	0,88	172,41 (±18,44)*	169,36 (±23,59)*	0,38
180°/s.	124,04 (±29,91)	121,98 (±31,51)	0,52	142,77 (±20,08)*	145,06 (±21,18)*	0,45
240°/s.	104,75 (±26,771)	102,86 (±27,86)	0,51	115,98 (±20,40)*	116,83 (±21,61)*	0,51
Velocidades angulares	PT flexores do joelho (N·m)			PT flexores do joelho (N·m)		
	MD	MND	P	MD	MND	P
	MD	MND	P	MD	MND	P
60°/s.	78,23 (±24,36)	79,58 (±24,36)	0,47	114,83 (±33,58)*	101,71 (±21,13)*	0,09
120°/s.	79,09 (±20,51)	75,66 (±20,80)	0,21	95,12 (±15,35)*	94,84 (±25,43)*	0,96
180°/s.	70,04 (±18,77)	67,38 (±22,19)	0,24	77,43 (±22,71)	81,84 (±18,53)	0,30
240°/s.	61,07 (±15,18)	63,56 (±20,40)	0,26	66,54 (±14,77)	69,30 (±18,33)	0,26

DP = desvio padrão; MD = membro dominante; MND = membro não dominante; PT = pico de torque; * = $p < 0,05$ na comparação entre os esportes.

Já a Tabela 3 apresenta os resultados da razão flexores/extensores. Ao analisar os resultados de cada esporte separadamente, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas quando comparado o MD e o MND em nenhuma das quatro velocidades angulares. Além disso, também não houve diferenças significativas na comparação entre os esportes.

Tabela 3. Valores médios (DP) da razão flexores/extensores de joelho dos membros dominante e não dominante.

Velocidades angulares	Basquetebol			Futebol		
	Razão flexores/extensores (%)			Razão flexores/extensores (%)		
	MD	MND	p	MD	MND	p
60°/s.	55,03 (±8,22)	55,99 (±12,02)	0,66	55,29 (±13,07)	49,59 (±7,42)	0,11
120°/s.	56,52 (±9,98)	54,96 (±12,95)	0,51	55,33 (±8,13)	56,59 (±11,23)	0,51
180°/s.	57,37 (±11,59)	56,49 (±16,11)	0,72	57,07 (±7,26)	57,59 (±13,20)	0,83
240°/s.	59,18 (±10,29)	62,82 (±14,19)	0,17	57,70 (±10,51)	60,05 (±15,52)	0,17

DP = desvio padrão; MD = membro dominante; MND = membro não dominante.

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo principal analisar o desempenho muscular de extensores e flexores de joelho de jovens atletas de basquetebol e futebol, identificando possíveis assimetrias entre os membros e entre os esportes. Tanto os atletas de basquetebol quanto os de futebol não demonstraram diferenças estatisticamente significativas entre o MD e o MND, tanto na comparação entre os valores médios dos extensores e flexores de joelho, como na razão flexores/extensores. Entretanto, na comparação entre os esportes, os atletas de futebol apresentaram valores significativamente superiores aos dos atletas de basquetebol na avaliação dos extensores de joelho nas quatro velocidades angulares, além da avaliação dos flexores à 60°/s. e 120°/s.

Com relação aos atletas de basquetebol, outros estudos com atletas dessa modalidade demonstraram resultados similares ao desta pesquisa na comparação entre os membros, tanto na análise do PT dos extensores e flexores de joelho como na razão flexores/extensores. Os estudos de Hadzie et al.¹⁸ a 60°/s., de Teixeira et al.¹⁹ a 60°/s. e 180°/s., de Rouis et al.²⁰ a 90°/s., 180°/s. e 240°/s e 300°/s. e de Bonetti et al.¹⁵ a 60°/s., 120°/s., 180°/s. e 240°/s., avaliaram jovens atletas de basquetebol e também não foram encontradas diferenças significativas entre os membros. O basquetebol é um esporte que se caracteriza por exigências simétricas de membros inferiores durante sua prática¹⁵.

Similarmente aos resultados dos atletas de basquetebol, os atletas de futebol também não apresentaram diferenças entre os membros. Entretanto, estudos isocinéticos com jovens atletas de futebol apresentam resultados controversos quando o desempenho do MD é comparado com o MND. Zabka, Valente e Pacheco²¹ avaliaram os jovens atletas a 60°/s. e 240°/s., enquanto Evangelidis et al.²² avaliaram a 60°/s., 240°/s. e 400°/s. e Teixeira et al.¹⁹ a 60°/s. e 180°/s. e nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada, tanto na análise do PT quanto na razão flexores/extensores. Bonetti et al.¹⁵ obtiveram resultados similares, com exceção dos flexores de joelho e da razão flexores/extensores a 60°/s., as demais análises a 60°/s., 120°/s., 180°/s. e 240°/s. não demonstraram diferenças na avaliação de jovens atletas de futebol. No entanto, alguns estudos demonstraram que o MD apresenta valores de PT maiores que o MND, como o trabalho de Fousekis, Tsepis e Vagenas²³ e Lehnert et al.²⁴, que avaliaram jovens atletas de futebol utilizando as velocidades angulares de 60°/s. e 180°/s. Blache e Monteil²⁵ destacam que esses desequilíbrios entre os membros ocorrem, provavelmente, devido às especificidades do futebol. Fousekis et al.²³ acreditam que atletas de futebol têm uma miodinâmica claramente assimétrica, exigindo maiores demandas do MD; além de ser um esporte que exige corridas, saltos e chutes frequentes, que podem promover uma diferença de força entre os membros^{22,26}.

Entre os gestos esportivos destacados, a utilização preferencial do MD para a execução do chute parece ter uma grande influência nas diferenças entre os membros¹². Blache e Monteil²⁵ relatam que esse aumento de força do MD devido ao chute ocorre tanto para os extensores como para os flexores do joelho. Entretanto, acredita-se que as simetrias entre os membros, apresentadas pelos atletas de futebol avaliados na presente pesquisa, devem-se à idade dos atletas

e, conseqüentemente, ao pouco tempo de prática esportiva. Freire et al.²⁷ evidenciam que o tempo de prática esportiva se associou positivamente com o desenvolvimento de habilidades, sugerindo que os adolescentes com maior tempo de prática esportiva apresentaram escores superiores de desenvolvimento.

Na comparação entre os esportes, os atletas de futebol demonstraram valores médios de PT significativamente superiores aos dos atletas de basquetebol. Essa diferença pode ser justificada pela diferença de idade entre os atletas. Os atletas de futebol apresentaram uma idade média significativamente superior ao dos atletas de basquetebol e, como na adolescência o aumento de força muscular está relacionado a um aumento na idade cronológica, essa pode ser outra justificativa para esse resultado²⁴. Silva et al.⁸ relataram, ainda, que o estado maturacional é um dos principais fatores que podem vir a influenciar o nível de desenvolvimento muscular dos adolescentes. Gillen et al.²⁸ realizaram um estudo comparativo entre um grupo de pré-adolescentes e adolescentes e demonstraram que o aumento de força está diretamente relacionado ao desenvolvimento e crescimento, principalmente de grandes músculos produtores de força. Cedin et al.²⁹ descreveram que as habilidades motoras são desenvolvidas na infância e na adolescência, o que sugere que os atletas avaliados estão em desenvolvimento das suas capacidades. Lloyd et al.³⁰ afirmaram que, ao trabalhar com crianças ou adolescentes, mudanças no desempenho podem ser significativamente afetadas pelos fatores de crescimento e maturação. Os autores revelam ainda que profissionais que trabalham com jovens devem reconhecer as necessidades únicas de cada um, apreciando a influência de fatores de maturação biológica no desempenho atlético.

Este estudo apresenta algumas limitações. A primeira limitação está relacionada ao número amostral, que foi estabelecido de forma intencional e não probabilística, não permitindo que os resultados desta pesquisa não sejam generalizáveis. Além disso, outras faixas etárias, em diferentes estágios maturacionais e níveis de treinamento talvez apresentem resultados diferentes ao desta pesquisa. Outras limitações são a análise apenas de contrações musculares concêntricas e apenas da musculatura do joelho. A análise de contrações excêntricas e concêntricas e de outros grupamentos musculares poderiam trazer maiores informações sobre as características musculares destes atletas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo demonstrou que jovens atletas de basquetebol e de futebol apresentam simetria entre os membros durante a análise dos valores médios de pico de torque e da razão flexores/extensores de joelho. Com relação aos atletas de basquetebol, devido às exigências simétricas dos membros inferiores durante essa prática esportiva, esse resultado era esperado e está alinhado com a maioria dos estudos com essa população. Diferentemente do basquetebol, e levando em consideração o fato de o chute ser realizado preferencialmente com o membro dominante, o futebol apresenta exigências assimétricas dos membros inferiores. Apesar disso, os resultados simétricos apresentados por

esses atletas devem-se à idade dos atletas e, conseqüentemente, ao pouco tempo de prática esportiva. Já na comparação entre os esportes, a idade média superior dos atletas de futebol foi o fator determinante para que os valores médios de pico de torque dos extensores de joelho fossem mais elevados. Isso ocorre porque, no período da adolescência, o desenvolvimento muscular está intimamente relacionado ao aumento da idade cronológica, ou seja, ao desenvolvimento maturacional.

REFERÊNCIAS

1. Spanidis Y, Goutzourelas N, Stagos D, Mpesios A, Priftis A, Bar-Or D, et al. Variations in oxidative stress markers in elite basketball players at the beginning and end of a season. *Exp Ther Med*. 2016;11(1):147-53.
2. Junge A, Dvořák J. Football injuries during the 2014 FIFA World Cup. *Br J Sports Med*. 2015;49(9):599-602.
3. Stojanovic E, Stojiljkovic N, Scanlan AT, Dalbo VJ, Berkelmans DM, Milanovic Z. The activity demands and physiological responses encountered during basketball match-play: a systematic review. *Sports Med*. 2018;48(1):111-35.
4. Ferioli D, Rucco D, Rampinini E, La Torre A, Manfredi MM, Conte D. Combined effect of number of players and dribbling on game-based-drill demands in basketball. *Int J Sport Physiol*. 2020;1(aop):1-8.
5. Steffen K, Bakka HM, Myklebust G, Bahr R. Performance aspects of an injury prevention program: a ten-week intervention in adolescent female football players. *Scand J Med Sci Spor*. 2008;18(5):596-604.
6. Barber Foss KD, Myer GD, Hewett TE. Epidemiology of basketball, soccer, and volleyball injuries in middle-school female athletes. *Physician Sportsmed*. 2014;42(2):146-53.
7. Ito E, Iwamoto J, Azuma K, Matsumoto H. Sex-specific differences in injury types among basketball players. *J Sports Med*. 2015;6(1):1-6.
8. Silva DP, Vianna ATN, Keulen GV, Dias MR. Correlation between lower limbs power, flexibility of posterior chain and the difference of body mass index of young teenage soccer players from different positions. *Rev Bras Futebol*. 2015;8(1):3-10.

-
9. Shimba LG, Latorre GC, Pochini AC, Astur DC, Andreoli CV. Tratamento cirúrgico da lesão do reto femoral em jogadores de futebol: um relato de dois casos. *Rev Bras Ortop.* 2017;52(6):743-7.
10. Zamboti CL, Mazzer LP, Friselli A, Borin JM, Macedo CSG. Correlação entre estabilização central do tronco e valgo dinâmico do joelho em atletas de futsal e futebol. *Rev Bras Educ Fís Esporte.* 2019;33(4):561-8.
11. Dervisevic E, Hadzie V. Quadriceps and hamstrings strength in team sports: basketball, football and volleyball. *Isokinet Exerc Sci.* 2012;20(4):293-300.
12. Almeida PSM, Scotta AP, Pimentel BM, Júnior SB, Sampaio YR. Incidence of musculoskeletal injury in soccer players. *Rev Bras Med Esporte.* 2013;19(2):112-5.
13. Kim CG, Jeoung BJ. Assessment of isokinetic muscle function in Korea male volleyball athletes. *J Exerc Rehabil.* 2016;12(5):429-37.
14. Terrier R, Degache F, Fourchet F, Gojanovic B, Forestier N. Assessment of evertor weakness in patients with chronic ankle instability: functional versus isokinetic testing. *Clin Biomech.* 2017;41(1):54-9.
15. Bonetti LV, Piazza F, Marini C, Zardo BS, Tadiello GS. Isokinetic performance of knee extensors and flexor muscles in adolescent basketball players. *Arch Med Deporte.* 2017;34(180):191-5.
16. Bonetti LV, Grisa NC, Demeda CS, Finger ALT, De Marchi T, Tadiello GS. Isokinetic performance of knee extensor and flexor musculature in adolescent female handball players. *Arch Med Deporte.* 2018;35(3):157-61.
17. Organização Mundial de Saúde (OMS). World Health Organization (WHO). Global health observatory data repository. Prevalence of obesity among children and adolescents, BMI>+2 standard deviation above the median, crude. Estimates by country, among children aged 5-19 years. Disponível em: <https://apps.who.int/gho/data/view.main.BMI-PLUS2C05-19v?lang=en>.
18. Hadzie V, Erculj F, Braeie M, Dervisevie E. Bilateral concentric and eccentric isokinetic strength evaluation of quadriceps and hamstrings in basketball players. *Coll Antropol.* 2013;37(3):859-65.

19. Teixeira J, Carvalho P, Moreira C, Carneiro A, Santos R. Muscle strength assessment of knee flexors and extensors. Comparative study between basketball, football, handball and volleyball athletes. *Int J Sports Sci.* 2015;5(5):192-200.
20. Rouis M, Coudrat L, Jaafar H, Filliard JR, Vandewalle H, Barthelemy Y, et al. Assessment of isokinetic knee strength in elite young female basketball players: correlation with vertical jump. *J Sports Med Phys Fitness.* 2015;55(12):1502-8.
21. Zabka FF, Valente HG, Pacheco AM. Isokinetic evaluation of knee extensor and flexor muscles in professional soccer players. *Rev Bras Med Esporte.* 2011;17(3):189-92.
22. Evangelidis PE, Pain MTG, Folland J. Angle-specific hamstring-to-quadriceps ratio: A comparison of football players and recreationally active males. *J Sports Sci.* 2014;33(3):309-19.
23. Fousekis K, Tsepis E, Vagenas G. Multivariate isokinetic strength asymmetries of the knee and ankle in professional soccer players. *J Sports Med Phys Fitness.* 2010;50(4):465-74.
24. Lehnert M, Urban J, Procházka JH, Psotta R. Isokinetic strength of knee flexors and extensors of adolescent soccer players and its changes based on movement speed and age. *Acta Univ Palacki Olomuc, Gymn.* 2011;41(2):45-53.
25. Blache Y, Monteil K. Contralateral strength imbalance between dominant and non-dominant lower limb in soccer players. *Sci Sports.* 2012;27(3):e1-8.
26. Valderrabano V, Barg A, Paul J, Pagenstert G, Wiewiorski M. Foot and ankle injuries in professional soccer players. *Sport Orthop Traumatol.* 2014;30(2):98-105.
27. Freire GLM, de Souza Neto AC, da Cruz Santos M, Tavares JET, de Oliveira DV, do Nascimento Junior JRA. Desenvolvimento de habilidades para vida em adolescentes praticantes de esportes individuais. *Res Soc Dev.* 2020;9(8):e154985557-e154985557.

-
28. Gillen ZM, Shoemaker ME, McKay BD, Bohannon NA, Gibson SM, Cramer JT. Muscle strength, size, and neuromuscular function before and during adolescence. *Eur J Appl Physiol.* 2019;119(7):1619-32.
29. Cedin L, Trindade SBS, Fonseca CL, de Oliveira Peixoto B, Kamonseki DH. Relação do tempo de prática do futebol e da performance funcional de membros inferiores em crianças e adolescentes. *Rev Bras Fisiol Exerc.* 2018;12(76):534-40.
30. Lloyd RS, Oliver JL, Faigenbaum AD, Myer GD, Croix MBDS. Chronological age vs. biological maturation: implications for exercise programming in youth. *J Strength Cond Res.* 2014;28(5):1454-64.