



PERFIS ISOCINÉTICOS E VALORES DE REFERÊNCIA DOS JOGADORES DE FUTEBOL PROFISSIONAL

ISOKINETIC PROFILES AND REFERENCE VALUES OF PROFESSIONAL SOCCER PLAYERS

PERFIL ISOCINÉTICO Y VALORES DE REFERENCIA DE FUTBOLISTAS PROFESIONALES

Guillermo Charneco Salguero¹ 
(Enfermeiro de Medicina do Esporte, Fisioterapeuta)

Francisco García-Muro San José¹ 
(Fisioterapeuta)

Arturo Pérez Gosálvez¹ 
(Fisioterapeuta)

Jose Miguel Cárdenas Rebollo¹ 
(Estatístico)

Isabel Brígido Fernández¹ 
(Fisioterapeuta)

Luis Fernández Rosa¹ 
(Médico, Medicina do Esporte)

1. Universidad San Pablo-CEU, CEU Universities, Faculdade de Medicina, Urbanización Montepíncipe, Boadilla del Monte, Espanha.

Correspondência

Francisco García-Muro San José
Universidad San Pablo-CEU, CEU University, Facultad de Medicina.
Departamento de Fisioterapia.
Avda. de Montepíncipe s/n.
Boadilla del Monte. Madri. Espanha.
28668. fgarciamuro@ceu.es

RESUMO

Introdução: A isocinética é uma ferramenta comum usada no futebol profissional. Entre os pesquisadores, há um debate contínuo sobre os valores isocinéticos de referência que um jogador deve ter. **Objetivos:** Determinar o pico de torque (PT) absoluto e o trabalho médio de jogadores de futebol profissional com relação às posições em campo e estabelecer os valores de referência para essas variáveis. **MÉTODOS:** Foi selecionada uma amostra subjetiva de 289 jogadores de futebol profissional. A amostra incluiu 32 goleiros, 100 zagueiros, 98 meio-campistas e 59 atacantes. Os participantes foram testados na pré-temporada. Os participantes foram solicitados a realizar aquecimento de 10 minutos em bicicleta ergométrica e, a seguir, realizar cinco repetições em baixa velocidade, 10 em velocidade média e 25 em alta velocidade com 30 a 40 segundos de descanso entre cada série de repetições. O método de contração foi concêntrico-concêntrico em um dinamômetro Isomed 2000. **Resultados:** A média de idade, peso e estatura dos jogadores foi de 21,9 anos, 74,3 quilos e 1,8 metros, respectivamente. Os goleiros apresentaram maior PT nas três velocidades medidas e maior média de trabalho a 180°/s e 240°/s com relação aos zagueiros e meio-campistas. Os atacantes tiveram maior trabalho médio a 240°/s com relação aos meio-campistas e maior PT com relação aos zagueiros e meio-campistas. Os valores absolutos foram mostrados e os valores de referência foram estabelecidos. **Conclusões:** Os goleiros e atacantes apresentaram as maiores diferenças a seu favor com relação às demais posições. Os valores de pico de torque e trabalho médio foram descritos com relação à posição do jogador em campo. Este estudo resultou na criação de uma ferramenta para profissionais de saúde que atuam com jogadores de futebol profissional e forneceu valores de referência para esses jogadores com relação à posição em campo que podem ser usados como referência para otimizar o desempenho dos jogadores de futebol. **Nível de evidência II, Estudo retrospectivo comparativo.**

Descritores: Futebol; Valores de referência; Torque; Trabalho.

ABSTRACT

Introduction: Isokinetics is a tool commonly used in professional soccer. There is ongoing debate among researchers as to the isokinetic reference values a player should have. **Objectives:** To determine the absolute peak torque (PT) and average work of professional soccer players in relation to their positions on the field, and to establish the reference values for these variables. **Methods:** Purposeful sampling was used to select 289 professional soccer players. The sample included 32 goalkeepers, 100 defenders, 98 midfielders, and 59 strikers. The participants were measured preseason. The players were asked to perform a 10-minute warm-up on an exercise bike, and then to perform 5 repetitions at low speed, 10 at medium speed, and 25 at high speed, with 30 to 40-s of rest between each set of repetitions. The contraction method was concentric-concentric in a dynamometer Isomed 2000. **Results:** The average age, weight, and height of the players was 21.9 years, 74.3 kilograms, and 1.8 meters, respectively. The goalkeepers presented higher PT at the 3 measured speeds, and the higher average work at 180°/s and 240°/s in relation to defenders and midfielders. The strikers presented higher average work at 240°/s in relation to midfielders, and higher PT in relation to the defenders and midfielders. Absolute values were shown and reference values were established. **Conclusions:** The goalkeepers and strikers were the players that showed the greatest differences in their favor in relation to the other positions. The peak torque values and average work were described in relation to the player's position on the field. This study resulted in the creation of a tool for health professionals working with professional soccer players, providing reference values for these players in relation to their position on the field that can be used as benchmarks, by health professionals, to optimize soccer players' performance. **Level of evidence II, Prospective comparative study.**

Keywords: Soccer; Reference values; Torque; Work.

RESUMEN

Introducción: La evaluación isocinética es una herramienta de uso común en el fútbol profesional. Sigue existiendo debate entre los investigadores sobre los valores isocinéticos de referencia que debe tener un jugador. **Objetivos:** Determinar el torque máximo (TM) y el trabajo promedio de los futbolistas profesionales en relación a sus posiciones en el



campo y establecer los valores de referencia para estas variables. **MÉTODOS:** Se seleccionó una muestra subjetiva de 289 futbolistas profesionales. Se incluyeron 32 porteros, 100 defensas, 98 centrocampistas y 59 delanteros. Los participantes fueron examinados en la pretemporada. Se solicitó a los participantes que realizaran un calentamiento de 10 minutos en bicicleta estática y luego realizar 5 repeticiones a baja velocidad, 10 a velocidad media y 25 a alta velocidad con 30 a 40 segundos de descanso entre cada serie de repeticiones. El método de contracción fue concéntrico-concéntrico en dinamómetro Isomed 2000. Resultados: La edad, el peso y la altura promedios de los jugadores fue de 21,9 años, 74,3 kilogramos y 1,8 metros, respectivamente. Los porteros presentaron TM más elevado en las 3 velocidades medidas y un mayor trabajo promedio a 180°/s y 240°/s en relación a defensas y centrocampistas. Los delanteros presentaron un mayor trabajo promedio a 240°/s en relación con los centrocampistas y TM más elevado en relación a defensas y centrocampistas. Se mostraron los valores absolutos y se establecieron los valores de referencia. Conclusiones: Los porteros y delanteros fueron los que mostraron mayores diferencias a su favor en relación al resto. Los valores de torque máximo y el trabajo promedio fueron descritos en relación a la posición del jugador en el campo. Los resultados del presente estudio son una herramienta para los profesionales de la salud que trabajan con futbolistas profesionales y proporcionó valores de referencia para estos futbolistas en lo que respecta a su posición que pueden utilizarse como referencia para optimizar el rendimiento. **Nivel de evidencia II, Estudio comparativo retrospectivo.**

Descriptor: Fútbol; Valores de referencia; Torque; Trabajo.

DOI: http://dx.doi.org/10.1590/1517-8692202127062021_0073

Artigo recebido em 04/22/2021 aprovado em 07/19/2021

INTRODUÇÃO

O futebol é jogado por aproximadamente 128.893 profissionais em todo o mundo.¹ As demandas físicas dos jogadores em diferentes posições em campo variam consideravelmente.² Assim, é possível supor que pode haver diferenças entre os parâmetros musculares para as cada uma dessas posições.^{3,4} A isocinética é considerada uma ferramenta suficientemente válida e confiável que pode ser empregada em prevenção, diagnóstico e tratamento de lesões nos membros inferiores em jogadores de futebol profissional.⁵ O dinamômetro pode ser usado na avaliação de desempenho e capacidade muscular efetiva; além disso, permite o treinamento muscular em processos de reeducação funcional. O pico de torque (PT) é uma das variáveis isocinéticas mais utilizadas. A medição do PT é um método frequente na avaliação da força de jogadores profissionais de futebol.

Os dinamômetros isocinéticos também permitem medir o trabalho. O trabalho médio demonstrou ser o parâmetro isocinético mais sensível que pode ser empregado para detectar diferenças significativas entre as posições dos jogadores em campo, em especial as velocidades angulares de média a alta. No entanto, poucos estudos examinaram o impacto que a medição do trabalho pode ter sobre esses jogadores.^{3,4,6,7} Apesar de anos de pesquisa, não existem apenas discrepâncias pendentes com relação ao perfil isocinético ideal que os jogadores de futebol profissional devem ter, havendo também escassez de estudos que definam valores de referência para esse grupo. A elaboração de determinados valores de referência deve ser baseada seleção na correta de indivíduos, critérios de inclusão e exclusão e critérios de participação definidos.⁸

Essas determinações pretendem constituir uma ferramenta confiável, objetiva, reprodutível e padronizada para os profissionais de ciências da saúde, a fim de quantificar a condição física dos jogadores de futebol sob sua responsabilidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

Participaram do estudo 289 jogadores de futebol profissional de times espanhóis da primeira e segunda divisão, do sexo masculino. O estudo foi realizado durante a pré-temporada. Empregou-se a amostragem subjetiva e, antes da participação, cada jogador foi informado verbalmente sobre a intenção da pesquisa e assinou um termo de consentimento livre e esclarecido. Todos os participantes foram codificados para garantir o anonimato. Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade CEU-San Pablo (código de aprovação: 238/17/18). Foram

excluídos jogadores que foram submetidos a cirurgia nos últimos 12 meses por qualquer patologia de membro inferior ou que sofreram lesão nos membros inferiores que os levou a suspender as atividades esportivas por pelo menos um mês. Além disso, foi excluído qualquer jogador com história de distúrbio que na época contraindicasse, relativa ou absolutamente, a avaliação da dinâmica isocinética da articulação do joelho.

Antes da avaliação isocinética, cada participante foi solicitado a aquecer os grupos musculares a serem avaliados em bicicleta ergométrica por 10 minutos em média intensidade. A altura do assento deveria permitir uma extensão próxima a 0° quando o participante estendesse cada membro inferior. Nesse período, os participantes foram orientados a manter resistência confortável e cadência de pedalada para evitar a fadiga pré-teste.⁹ Em seguida, os participantes sentaram em uma cadeira dinamométrica que formava um ângulo de 85° entre o encosto e o assento antes de proceder ao ajuste das alças de segurança ao redor do peito, cintura e coxa direita. O adaptador do dinamômetro secundário foi alinhado com a coluna tibial do participante a 2,5 cm do maléolo tibial direito e, depois de garantir que jogador estava confortável, foi preso com uma faixa.¹⁰ Antes da avaliação de cada velocidade, o participante foi solicitado a realizar de três a cinco contrações submáximas de intensidade crescente (25% –50% –80%) para completar o intervalo estabelecido para flexão e extensão do joelho a fim de adaptar a musculatura para o esforço que seria necessário mais tarde.¹¹ A série estabelecida pelo protocolo exigia cinco contrações concêntricas de flexão/extensão a 60°/s, 10 a 180°/s e 25 a 240°/s; os participantes foram solicitados a executá-las na intensidade máxima. Depois do repouso de 30 a 40 segundos entre cada série de repetições, o dinamômetro foi ajustado.

O software SPSS Statistics Versão 24 foi usado para a análise. O nível alfa de 0,05 foi considerado significativo para todas as análises.

Considerações éticas

Todos os participantes foram codificados para garantir o anonimato. Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade CEU-San Pablo (código de aprovação: 238/17/18).

RESULTADOS

As características detalhadas do futebol dos participantes são fornecidas na Tabela 1.

Os resultados de pico de torque e os resultados médios de trabalho são descritos na Tabela 2 e na Tabela 3, respectivamente.

Tabela 1. Características dos participantes, Média ± DP.

	Total	Goleiros	Zagueiros	Meio-campistas	Atacantes
Idade (anos)	21,9 ± 4,2	21,7 ± 4,6	22,5 ± 4,7	21,6 ± 4,0	21,2 ± 3,5
Estatura (cm)	180,1 ± 5,9	186,9 ± 4,9 <i>a,b,c</i>	180,6 ± 4,9 <i>a,d</i>	177,9 ± 5,3 <i>b,d</i>	179,1 ± 6,1 <i>c</i>
Massa corporal (kg)	74,3 ± 6,5	81,4 ± 6,8 <i>a,b,c</i>	74,7 ± 5,4 <i>a,d</i>	72,1 ± 5,7 <i>b,d</i>	73,4 ± 6,5 <i>c</i>
Índice de massa corporal (kg/m ²)	22,8 ± 1,3	23,2 ± 1,5	22,9 ± 1,2	22,9 ± 1,2	22,8 ± 1,4
Perna preferida	r = 212; L = 77	R = 25; L = 7	R = 66; L = 34	R = 68; L = 30	R = 53; L = 6

a Diferença significativa ($p < 0,05$) entre goleiros e zagueiros. *b* Diferença significativa ($p < 0,05$) entre goleiros e meio-campistas. *c* Diferença significativa ($p < 0,05$) entre goleiros e atacantes. *d* Diferença significativa ($p < 0,05$) entre zagueiros e meio-campistas. Abreviações: a, anos; cm, centímetros; kg, quilogramas; D, direita; E, esquerda.

Tabela 2. Média e desvio padrão dos valores de torque de extensão e flexão em diferentes velocidades angulares com relação à posição no campo.

Extensão	Pico de torque 60 (Nm)		Pico de torque 180 (Nm)		Pico de torque 240 (Nm)	
	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda
Goleiros	245,47 ± 46,15	246,25 ± 38,32 <i>a</i>	195,07 ± 23,56 <i>b</i>	192,73 ± 27,88 <i>d</i>	162,47 ± 20,32	160,60 ± 23,25 <i>e</i>
Zagueiros	227,21 ± 40,41	218,92 ± 42,90 <i>a</i>	178,92 ± 29,52	174,31 ± 23,44 <i>d</i>	149,49 ± 24,87	144,00 ± 26,86 <i>e</i>
Meio-campistas	232,13 ± 37,38	222,87 ± 39,93 <i>a</i>	173,20 ± 27,78 <i>b</i>	171,27 ± 25,93 <i>d</i>	145,14 ± 23,54	145,93 ± 22,22 <i>e</i>
Atacantes média	244,10 ± 42,13	229,93 ± 43,47	179,65 ± 35,06	177,89 ± 26,03	157,40 ± 24,15	150,05 ± 25,65
	234,35 ± 40,88	225,53 ± 42,16	178,90 ± 30,14	176,07 ± 26,02	151,15 ± 24,42	147,77 ± 25,11
Flexão						
Goleiros	143,66 ± 20,30	129,13 ± 27,71	119,33 ± 19,04	106,23 ± 22,70	107,13 ± 19,93	95,37 ± 20,02
Zagueiros	140,64 ± 38,46	132,31 ± 46,80	113,23 ± 19,33	106,42 ± 17,86	100,40 ± 17,07 <i>c</i>	93,33 ± 20,69
Meio-campistas	139,74 ± 20,69	125,65 ± 24,66	114,48 ± 31,31	107,72 ± 31,24	99,19 ± 16,04 <i>c</i>	92,67 ± 15,20
Atacantes média	141,59 ± 25,97	130,47 ± 24,44	118,04 ± 21,16	111,88 ± 19,66	109,10 ± 17,77 <i>c</i>	99,98 ± 22,47
	140,87 ± 28,88	129,33 ± 34,19	115,36 ± 24,42	108,00 ± 24,08	102,59 ± 17,61	94,75 ± 19,47

a Diferença significativa ($p < 0,05$) entre goleiros e zagueiros, e entre goleiros e meio-campistas. *b* Diferença significativa ($p < 0,05$) entre goleiros e meio-campistas. *c* Diferença significativa ($p < 0,05$) entre atacantes e meio-campistas e entre atacantes e defensores. *d* Diferença significativa ($p < 0,05$) entre goleiros e zagueiros e entre goleiros e meio-campistas. *e* Diferença significativa ($p < 0,05$) entre goleiros e zagueiros e entre goleiros e meio-campistas. Abreviações: Nm, Newton-metro.

Tabela 3. Desvios de média e desvio padrão do valor de trabalho médio de extensão e flexão em diferentes velocidades angulares, com relação à posição em campo.

Extensão	Trabalho médio 60 (J)		Trabalho médio 180 (J)		Trabalho médio 240 (J)	
	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda
Goleiros	242,20 ± 41,64	224,01 ± 63,91	188,25 ± 28,90 <i>a</i>	187,31 ± 30,95	119,72 ± 17,01	119,08 ± 17,37
Zagueiros	215,22 ± 40,10	215,82 ± 42,26	173,43 ± 30,13	170,66 ± 26,94	114,81 ± 22,72	111,85 ± 25,12
Meio-campistas	220,50 ± 36,45	220,17 ± 42,09	167,38 ± 31,34 <i>a</i>	170,52 ± 29,11	109,12 ± 24,28	113,39 ± 19,83
Atacantes	220,99 ± 48,11	218,21 ± 45,88	171,80 ± 35,02	173,50 ± 28,26	115,09 ± 24,21	116,89 ± 21,95
Média flexão	221,18 ± 41,41	218,70 ± 45,62	172,65 ± 31,92	173,06 ± 28,74	113,51 ± 23,18	114,24 ± 22,01
Goleiros	156,39 ± 29,71	144,17 ± 30,86	119,80 ± 19,83	106,79 ± 24,96	76,93 ± 17,09	66,34 ± 17,62
Zagueiros	148,21 ± 33,37	143,55 ± 42,25	115,42 ± 22,03	105,47 ± 24,58	75,03 ± 17,65	69,55 ± 16,96
Meio-campistas	151,36 ± 27,87	141,00 ± 29,10	116,19 ± 28,72	106,63 ± 29,97	72,62 ± 14,58 <i>b</i>	65,54 ± 16,11 <i>c</i>
Atacantes	148,07 ± 33,22	141,96 ± 28,99	117,69 ± 26,47	111,76 ± 21,18	80,24 ± 19,15 <i>b</i>	73,60 ± 16,36 <i>c</i>
Média	150,15 ± 31,12	142,43 ± 34,24	116,65 ± 25,18	107,34 ± 25,95	75,54 ± 17,11	68,72 ± 16,82

a Diferença significativa ($p < 0,05$) entre goleiros e meio-campistas. *b* Diferença significativa ($p < 0,05$) entre atacantes e meio-campistas. *c* Diferença significativa ($p < 0,05$) entre atacantes e meio-campistas. Abreviações: J, joule.

Velocidade angular de 60°/s

Com relação ao PT geral e das extensões de joelho, foram encontradas diferenças significativas entre goleiros e zagueiros ($p = 0,008$) e entre goleiros e meio-campistas ($p = 0,037$). Os valores obtidos para o PT das extensões de perna dos goleiros foram estatisticamente superiores aos dos zagueiros ($p = 0,008$) e meio-campistas ($p = 0,037$). Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada com relação ao trabalho médio nesta velocidade angular.

Velocidade angular de 180°/s

Com relação ao PT geral e de extensões de joelho, foram encontradas diferenças significativas entre os goleiros e zagueiros ($p < 0,001$), entre os goleiros e meio-campistas ($p < 0,001$), entre os goleiros e atacantes ($p = 0,034$) e entre os atacantes e meio-campistas ($p = 0,026$). Os valores de PT para as extensões da perna esquerda dos goleiros foram maiores do que os dos zagueiros ($p = 0,004$) e meio-campistas ($p < 0,001$).

No trabalho de extensão média, foram encontradas diferenças significativas entre os goleiros e meio-campistas ($p = 0,001$) e entre os goleiros e zagueiros ($p = 0,027$). Os valores de PT das extensões da perna direita dos goleiros foram estatisticamente maiores do que os dos meio-campistas ($p = 0,003$). Em comparação com os meio-campistas, os

goleiros também realizaram trabalho médio significativamente maior nas extensões da perna direita ($p = 0,011$).

Velocidade angular de 240°/s

No PT geral e de extensões de joelho, foram encontradas diferenças significativas entre os atacantes e meio-campistas ($p = 0,012$) e os atacantes e a zaga ($p = 0,047$). Também se constatou significância estatística entre goleiros e zagueiros ($p = 0,001$) e meio-campistas ($p < 0,001$). Os atacantes tiveram escore significativamente mais alto do que os zagueiros ($p = 0,017$) no PT da flexão da perna direita. Os atacantes também tiveram escore mais alto que os meio-campistas ($p = 0,004$) no PT da flexão da perna direita. O PT na extensão da perna esquerda foi significativamente maior nos goleiros do que nos zagueiros ($p = 0,009$) e maior nos goleiros do que nos meio-campistas ($p = 0,031$).

No que se refere ao trabalho médio envolvido na flexão, foram encontradas diferenças significativas entre os atacantes e os meio-campistas ($p = 0,002$). Os atacantes tiveram cargas de trabalho significativamente maiores em comparação com os meio-campistas ($p = 0,048$) na flexão da perna direita. Os atacantes atingiram valores significativamente maiores ($p = 0,025$) do que os meio-campistas na flexão da perna esquerda.

DISCUSSÃO

Posição no campo de jogo

Neste estudo, os valores isocinéticos dos jogadores variam com relação às suas posições em campo. Assim, como se vê neste estudo, é imperativo examinar os valores de cada jogador em termos da posição que ocupa e não de forma geral. Isso ocorreu também em outro estudo.¹² Os goleiros que, em média, têm mais idade e nível de treinamento superior do que os outros jogadores, provavelmente já treinaram por mais anos, por conseguinte, desenvolveram valores de PT mais elevados. Esse achado coincide com os de estudos anteriores.¹³⁻¹⁵ Várias diferenças significativas entre as diferentes posições tornaram-se evidentes neste estudo. Os valores de PT nas extensões da perna esquerda foram estatisticamente significativos entre zagueiros e meio-campistas. Em particular, deve-se considerar as modificações de metodologia de treinamento, que foi evoluindo e está sendo otimizada de acordo com a posição em campo. Com o tempo e o desenvolvimento contínuo do futebol profissional, essas várias metodologias serão capazes de alterar essas diferenças entre as posições. Além disso, como já mencionado, Ramírez¹² constatou que os goleiros têm torque maior na extensão em velocidade angular de 120°/s. Diferentes circunstâncias podem explicar esses valores elevados. O trabalho específico que os goleiros geralmente realizam separadamente do resto de seus companheiros pode torná-los mais fortes.

A tendência dos goleiros de terem PT maior pode ser observada em estudos recentes: Herdy *et al.*¹⁶ constataram que os goleiros brasileiros também apresentam os maiores valores totais, embora a amostra fosse menor do que a deste estudo e seus participantes tivessem menos de 20 anos. Notavelmente, tanto neste estudo quanto no de Tsiokanos *et al.* os goleiros eram os jogadores mais pesados e tinham os maiores valores de PT. Assim, se a relação da força com o peso tivesse sido considerada aqui, a significância estatística a favor dos goleiros pode ter sido diferente.¹⁷ Em velocidade angular de 180°/s, os goleiros também atingiram valores de PT significativamente maiores nas extensões de perna direita em comparação com os meio-campistas e PT maior nas extensões de perna esquerda em comparação com zagueiros e meio-campistas. Essa tendência foi encontrada em vários estudos em velocidades médias.^{12,16,17}

Portanto, é possível questionar se a posição em campo realmente determina o maior desenvolvimento do PT e a natureza da influência de variáveis como peso, massa, estatura e idade, que podem determinar esses valores mais elevados. Porém, a realidade do futebol, conforme evidenciado neste estudo, é que alguns jogadores atingem PT maior e isso deve ser considerado pelos profissionais que otimizam o desempenho dos jogadores. Diferentes circunstâncias em cada equipe, como o tipo de treinamento, a metodologia e o sistema de jogo, que em geral dependem da liga e/ou equipe técnica, podem influenciar esses valores. Neste estudo, embora não significativos, os valores de PT de extensão da perna direita a 60°/s também foram superiores nos centroavantes. Da mesma forma, a flexão nessa mesma velocidade angular nos centroavantes também foi considerada significativa por Tourny *et al.*¹⁸

Em 60°/s de flexão, embora não seja significativo, os zagueiros exibiram valores mais elevados. Isso está de acordo com estudos que encontraram valores maiores para flexores e extensores nessa posição, apesar de os resultados em uma amostra sem goleiros não terem sido significativos. Todavia, outros estudos³ verificaram que os goleiros tinham os menores valores. Esses achados reforçam a noção de que independentemente da posição em campo, o tipo de treinamento e habilidades específicas necessárias para desenvolver um sistema de jogo têm influência fundamental no desenvolvimento dos PTs mais elevados. Em altas velocidades angulares (240°/s), verificamos que os atacantes tinham valores de PT significativamente maiores do que os zagueiros na flexão da perna direita. Isso possivelmente se deve ao trabalho específico de resistência e deslocamento vertical que os atacantes tendem a desenvolver como parte do jogo ofensivo.

Como já se mencionou, foi considerado apropriado medir o trabalho médio dos participantes. Os resultados mostraram que o trabalho foi significativamente maior nos atacantes em comparação com os meio-campistas quanto à flexão da perna direita e esquerda. Esses resultados coincidem com os de outros estudos;⁴ contudo, deve-se notar que, ao contrário do presente estudo, todos os jogadores do estudo de Goulart *et al.*⁴ tinham menos de 20 anos de idade. Dependendo do sistema de jogo, os atacantes percorrem longas distâncias em uma partida e as mudanças de ritmo são frequentes, o que poderia explicar os níveis mais elevados de trabalho. Em nossa opinião, o trabalho médio é uma variável que deve ser considerada e analisada.

O estudo de Sliwoski³ não mostra diferenças médias de trabalho entre as diferentes posições em campo. Nosso estudo determinou valores de 180°/s maiores nos goleiros do que nos meio-campistas. Os goleiros têm treinamentos cada vez mais especializados, diferentes dos demais companheiros de equipe, pois suas necessidades são distintas. Cada vez mais as equipes treinam por linhas de jogo, de modo que os treinamentos são concentrados nas posições em campo.^{19,20} Portanto, podemos esperar diferenças crescentes entre essas posições no futuro.

O PT revela que um músculo pode desenvolver certa força em um determinado momento. O trabalho fornece informações sobre como o músculo responde em termos gerais e a capacidade que um jogador tem de manter um esforço prolongado por um determinado tempo.³

Pretendemos analisar o PT e o trabalho médio para avaliar a função muscular geral. Além disso, é imperativo considerar que a capacidade muscular ideal é exibida em valores médios de trabalho adequados.

Perfil isocinético e valores de referência

O perfil isocinético revelado por vários estudos diferiu, o que pode ser devido a vários fatores, inclusive idade, estatura, peso, anos de prática regular de futebol, grau e tipo de treinamento e fisiologia muscular particular de cada indivíduo. Os valores normativos e os intervalos de confiança de 95% esperados para a amostra são apresentados nas Tabelas 4 e 5. Este estudo encontrou resultados semelhantes aos de

Tabela 4. Intervalos de confiança de 95% para pico de torque em cada uma das velocidades angulares medidas e para diferentes posições em campo por perna.

Extensão	Pico de torque 60 (Nm)		Pico de torque 180 (Nm)		Pico de torque 240 (Nm)	
	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda
Goleiros	228,83–262,11	232,43–260,07	186,27–203,86	182,32–203,15	154,88–170,06	151,92–169,28
Zagueiros	219,19–235,23	210,41–227,43	172,74–185,11	169,40–179,22	144,37–154,62	138,47–149,53
Meio-campistas	224,64–239,63	214,86–230,87	167,48–178,93	165,93–176,61	140,24–150,05	141,31–150,56
Atacantes	233,12–255,08	218,60–241,26	170,35–188,95	170,99–184,80	138,76–210,51	143,31–156,80
Flexão						
Goleiros	136,33–150,98	119,13–139,12	112,22–126,45	97,76–114,71	99,69–114,58	87,89–102,84
Zagueiros	133,01–148,27	123,02–141,60	109,18–117,28	102,68–110,16	96,88–103,91	89,07–97,60
Meio-campistas	135,60–143,89	120,71–130,60	108,03–120,93	101,28–114,16	95,85–102,53	89,50–95,84
Atacantes	134,82–148,36	124,10–136,85	112,42–123,65	106,66–117,10	104,43–113,78	94,07–105,89

Abreviações: Nm, Newton-metro.

Tabela 5. Intervalos de confiança de 95% para trabalho médio em cada uma das velocidades angulares medidas e para diferentes posições em campo por perna.

Extensão	Trabalho médio 60 (J)		Trabalho médio 180 (J)		Trabalho médio 240 (J)	
	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda
Goleiros	227,19–257,22	200,97–247,55	177,45–199,04	175,75–198,86	113,37–126,07	112,60–125,57
Zagueiros	207,26–223,18	207,39–224,25	167,12–179,74	152,39–224,70	110,13–119,49	106,67–117,02
Meio-campistas	195,43–293,68	211,73–228,61	160,92–173,84	164,52–176,51	104,06–114,18	109,26–117,52
Atacantes	208,45–233,53	206,25–230,17	162,51–181,09	166,00–181,00	108,72–121,45	111,12–122,66
Flexão						
Goleiros	145,67–167,10	133,04–155–30	112,39–127,20	97,47–116,12	70,55–83,32	59,76–72,92
Zagueiros	141,59–154,83	135,16–151,93	110,81–120,04	100,32–110,62	71,39–78,67	66,06–73,05
Meio-campistas	145,77–156,95	135,16–146,83	105,29–147,88	100,45–112,80	69,58–75,66	62,18–68,89
Atacantes	139,41–156,73	134,40–149,52	110,66–124,71	106,14–117,38	75,20–85,27	69,30–77,91

Abreviações: J, joule.

outros no tocante ao PT absoluto para extensões¹⁹⁻²³ e para o grupo de músculos flexores.^{19,21,22,24} No entanto, com relação ao PT em extensão e flexão, os resultados deste estudo diferiram de outros estudos.^{17,18,23,25} Os goleiros em nosso estudo exibiram valores muito altos, enquanto no estudo de Tourny-Chollet,¹⁸ não havia goleiros, o que poderia explicar seus valores menores. Os jogadores no estudo de Tsiokanos¹⁷ tiveram valores menores que os deste estudo para todos os participantes. Isso incluiu a amostra de goleiros que eram mais velhos do que os goleiros deste estudo e desenvolveram mais força do que os demais jogadores. Assim sendo, parece haver uma relação entre a média de idade dos participantes, anos de treinamento e os valores do PT desenvolvidos. Vários estudos^{17,20,22} relataram valores similares aos nossos, enquanto outros relataram valores maiores²⁴⁻²⁷ e menores.^{21,23} Em comparação com este estudo, Parpa,^{26,28} com amostra grande e características antropométricas semelhantes à nossa obteve valores menores para extensões de perna direita e esquerda e valores semelhantes para músculos flexores. Eniseler,²³⁻²⁵ também revelou resultados que corresponderam aos do presente estudo, embora a amostra fosse menor. Além disso, Cotte^{20,22} encontraram resultados semelhantes em uma amostra de jogadores de futebol da Premier League. Contudo, valores mais baixos foram revelados em alguns estudos,²¹⁻²⁴ enquanto valores mais altos foram exibidos no estudo de Fonseca,^{24,26} no qual, em média, os participantes tinham mais idade do que os de nosso estudo. Em estudos como o de Ramírez,¹² em que a amostra com características antropomórficas era semelhante à aqui empregada, revelou-se um paralelo claro entre os resultados dos PTs nas extensões de ambas as pernas em goleiros. Todavia, os valores de Ramírez¹² foram superiores para outras posições. O treinamento e as características antropométricas dos goleiros podem ter contribuído para a semelhança dos resultados. Embora os jogadores tenham sido testados em metade da velocidade em ambos os estudos, eles foram testados a 180°/s e 120°/s neste estudo e no de Ramírez,¹² respectivamente.

Nosso estudo está entre os poucos que abordam possíveis valores de referência com relação ao trabalho médio e que comparam trabalhos entre jogadores de futebol que ocupam diferentes posições em campo.³⁴

Concordamos plenamente com Manou²⁹ que os valores do trabalho podem ser os melhores indicadores de resistência e devemos levar esse fato em consideração. A medição do trabalho médio, muitas vezes negligenciada, parece necessária para avaliar a resistência e o cansaço do jogador de futebol. Em nossa opinião, se a força sobre as repetições deve ser estimada com mais precisão, o trabalho médio deve ser estimado em vez da força máxima em um determinado momento da amplitude de movimento.

Este estudo buscou estabelecer parâmetros para cada uma das posições de campo; como foram encontradas diferenças significativas entre essas posições para PT e trabalho médio em algumas velocidades angulares testadas, é possível sugerir valores de referência não apenas em termos globais para ambas as variáveis, mas também por posição em campo. Este estudo propõe uma análise do PT e do trabalho médio para avaliar a função muscular global. Consideramos que a análise ideal da capacidade muscular também deve passar por valores médios de trabalho adequados.

Este estudo elucidou os valores de referência para esses jogadores com relação à posição em campo. Os profissionais de saúde podem usar esses parâmetros para otimizar o desempenho dos jogadores de futebol. Apesar dos avanços com esses valores de referência, pode ser necessário considerar os possíveis limites da extrapolação de valores entre os dispositivos.^{27,30} Porém, a faixa de valores propostos pode atenuar a variabilidade interdinamométrica.

CONCLUSÕES

Os goleiros e atacantes foram os que mostraram as maiores diferenças a seu favor em comparação com as demais posições em campo. O perfil isocinético de jogadores de futebol profissional foi descrito. Verificou-se que o perfil variou com relação à posição em campo para PT e trabalho médio. Em suma, os resultados deste estudo podem ser uma ferramenta que os profissionais de saúde que trabalham com jogadores de futebol profissional podem usar para avaliar e monitorar um determinado jogador.

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

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES: GCS: concepção, elaboração do trabalho, interpretação ou análise dos dados, preparação do texto, revisão do conteúdo intelectual importante; FGSJ: concepção, elaboração do trabalho, preparação do texto, revisão do conteúdo intelectual importante; LFR: concepção, revisão do conteúdo intelectual importante, supervisão e aprovação final; IBF: elaboração do trabalho; APG: elaboração do trabalho, preparação do texto; JMCR: interpretação ou análise de dados.

REFERÊNCIAS

1. FIFA. Professional football report 2019. <https://img.fifa.com/image/upload/jlr5corccbf4n4brde.pdf>. Updated 2019. Accessed July 6th, 2020.
2. Baptista I, Johansen D, Seabra A, Pettersen SA. Position specific player load during match-play in a professional football club. *PLoS One*. 2018;13(5):e0198115. doi: 10.1371/journal.pone.0198115.
3. Śliwowski R, Grygorowicz M, Hojszyk R, Jadczyk Ł. The isokinetic strength profile of elite soccer players according to playing position. *PLoS one*. 2017;12(7):e0182177.
4. Goulart LF, Dias RMR, Altamira LR. Isokinetic force of under-twenties soccer players: Comparison of players in different field positions. *Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance*. 2007;9(2):165-169.
5. Ayala F, de Baranda PS, de Ste Croix M, Santonja F. Validez y fiabilidad de los ratios de fuerza isocinética para la estimación de desequilibrios musculares. *Apunts. Medicina de l'Esport*. 2012;47(176):131-142.
6. Subasi F, Kayserilioglu A, Yergin Ç. Isokinetic strength and body composition of elite male soccer players during pre-season. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*. 2004;15(2):61.

7. Bašćevan S, Krnjaz D, Bašćevan A. Differences in various isokinetic indicators in elite soccer players. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*. 2007;22(2):86-90.
8. Henny J, Petitclerc C, Fuentes-Arderiu X, et al. Need for revisiting the concept of reference values. *Clinical chemistry and laboratory medicine*. 2000;38(7):589-595.
9. Altamirano KM, Coburn JW, Brown LE, Judelson DA. Effects of warm-up on peak torque, rate of torque development, and electromyographic and mechanomyographic signals. *J Strength Cond Res*. 2012;26(5):1296-1301. doi: 10.1519/JSC.0b013e31822e7a85.
10. Lehnert M, Xaverová Z, Croix MDS. Changes in muscle strength in U19 soccer players during an annual training cycle. *Journal of Human Kinetics*. 2014;42(1):175.
11. Perrin DH. Reliability of isokinetic measures. *Athletic training*. 1986;21(3):319-321.
12. Ramírez T, Manuel H. Torque máximo absoluto e índice convencional isocinético de rodilla en futbolistas profesionales del 2007 al 2012. 2014.
13. Cometti G, Maffioletti N, Pousson M, Chatard J, Maffulli N. Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur french soccer players. *Int J Sports Med*. 2001;22(01):45-51.
14. Amato M, Lemoine F, Gonzales J, Schmidt C, Afriat P, Bernard P. Influence de l'âge et de l'activité sportive sur le profil isocinétique des muscles quadriceps et ischio-jambiers de jeunes sportifs gymnastes et footballeurs. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique*. 2001;44(9):581-590.
15. Rochcongar P, Morvan R, Jan J, Dassonville J, Beillot J. Isokinetic investigation of knee extensors and knee flexors in young french soccer players. *Int J Sports Med*. 1988;9(06):448-450.
16. Herdy CV, Galvao P, Silva GC, et al. **Knee flexion and extension strength in young brazilian soccer players: The effect of age and position.** *Human Movement*. 2018;19(3):23-29.
17. Tsiokanos A, Paschalis V, Valasotiris K. Knee extension strength profile of elite greek soccer players. *Isokinetics Exerc Sci*. 2016;24(1):79-82.
18. Tourny-Chollet C, Leroy D, Léger H, Beuret-Blanquart F. Isokinetic knee muscle strength of soccer players according to their position. *Isokinetics Exerc Sci*. 2000;8(4):187-193.
19. White A, Hills SP, Cooke CB, et al. **Match-play and performance test responses of soccer goalkeepers: A review of current literature.** *Sports Medicine*. 2018;48(11):2497-2516.
20. Altavilla G, Mazzeo F, D'Elia F, Raiola G. **Physical commitment and specific work for each role in an elite soccer team.** *Journal of Physical Education and Sport*. 2018;18(2):570-574.
21. de Lira CAB, Mascarin NC, Vargas VZ, Vancini RL, Andrade MS. **Isokinetic knee muscle strength profile in brazilian male soccer, futsal, and beach soccer players: A cross-sectional study.** *Int J Sports Phys Ther*. 2017;12(7):1103-1110. doi: 10.26603/ijst20171103.
22. Cotte T, Chatard J. Isokinetic strength and sprint times in english premier league football players. *Biology of Sport*. 2011;28(2):89.
23. Urzua R, Von Oetinger A, Cancino J. Potencia aeróbica máxima, fuerza explosiva del miembro inferior y peak de torque isocinético en futbolistas chilenos profesionales y universitarios. *Revista Kronos*. 2009;8(15).
24. 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):465-474.
25. Eniseler N, Şahan C, Vurgun H, Mavi H. Isokinetic strength responses to season-long training and competition in turkish elite soccer players. *Journal of Human Kinetics*. 2012;31(1):159.
26. Fonseca STd, Ocarino JM, da Silva PL, Bricio RS, Costa CA, Wanner LL. Characterization of professional soccer players' muscle performance. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2007;13(3):143-147.
27. Magalhaes J, Oliveir A, Ascensao A, Soares J. Concentric quadriceps and hamstrings isokinetic strength in volleyball and soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*. 2004;44:119-125.
28. 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;5:250-255.
29. Manou V, Arseniou P, Gerodimos V, Kellis S. Test-retest reliability of an isokinetic muscle endurance test. *Isokinetics Exerc Sci*. 2002;10(4):177-181.
30. Thompson MC, Shingleton LG, Kegerreis ST. Comparison of values generated during testing of the knee using the cybex II plus® and biodex model B-2000® isokinetic dynamometers. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1989;11(3):108-115.