

Artigo original

Luiz Fernando Goulart¹
Raphael Mendes Ritti Dias^{2,4}
Leandro Ricardo Altimari^{3,4}

FORÇA ISOCINÉTICA DE JOGADORES DE FUTEBOL CATEGORIA SUB-20: COMPARAÇÃO ENTRE DIFERENTES POSIÇÕES DE JOGO

ISOKINETIC FORCE OF UNDER-TWENTIES SOCCER PLAYERS: COMPARISON OF PLAYERS IN DIFFERENT FIELD POSITIONS

Resumo

Durante uma partida de futebol são realizados inúmeros movimentos que envolvem a força muscular. Embora alguns estudos tenham analisado a força de jogadores de futebol, os resultados encontrados têm sido controversos, principalmente quando analisada a força em função da posição de jogo. O objetivo deste estudo foi comparar o pico de torque, trabalho muscular total, potência máxima e índice de fadiga isocinético dos músculos flexores e extensores de joelho de jogadores de futebol que atuam em diferentes posições de jogo. Foram incluídos 78 atletas de futebol, pertencentes à categoria Sub-20, foram agrupados de acordo com a posição em campo de jogo: goleiros (n=7), zagueiros (n=14), laterais (n=16), volantes (n=11), meio campo (n=14) e atacantes (n=16). Foi realizada avaliação da força isocinética concêntrica dos músculos flexores e extensores de joelho em dinamômetro isocinético da marca *Cybex*®, modelo *Norm*™ 6000 (*CSMI, USA*). A análise dos dados foi realizada por meio de estatística não-paramétrica sendo os valores expressos em mediana e semi-amplitude interquartilica. Foi empregado teste de Kruskal-Wallis e teste U de Mann-Whitney quando encontrados valores significantes, com $p < 0,05$. Nos músculos flexores do joelho, observou-se menor pico de torque, trabalho muscular total e potência máxima nos zagueiros em comparação às outras posições e maior índice de fadiga dos laterais comparados aos atacantes. Nos músculos extensores de joelho, os goleiros apresentaram menor pico de torque e maior índice de fadiga comparado às demais posições. Os resultados do presente estudo indicaram diferenças na força entre as posições de jogo, especialmente nos zagueiros, laterais e goleiros. Essas informações sugerem que o posicionamento tático dos jogadores durante a partida, parece ter influência nos níveis de força isocinética em jogadores de futebol.

Palavras-chave: Força muscular; Fadiga; Dinamômetro de Força Muscular.

Abstract

During a soccer match, countless movements involving muscular force are performed. While some studies have analyzed the force exerted by soccer players, their results have been divergent, particularly when force has been analyzed with respect to field positions. The objective of this study was to compare peak torque, total muscular work, maximum power and isokinetic fatigue index of the knee flexor and extensor muscles of soccer players in a variety of field positions. Seventy-eight under-twenty soccer players were classified according to the position they play: goalkeepers (n=7), full backs (n=14), wingers (n=16), defensive midfielders (n=11), center midfielders (n=14) and forwards (n=16). The concentric isokinetic force of knee flexor and extensor muscles was evaluated using an isokinetic dynamometer, *Cybex*® brand *Norm*™ 6000 model (*CSMI, USA*). Data was analyzed in terms of non-parametric statistics and results expressed in medians and semi-interquartile range. The Kruskal-Wallis test was applied and when results were significant to $p < 0.05$, the Mann-Whitney U test was used. Full backs' knee flexor muscles exhibited lower peak torque, total muscular work and maximum power, when compared with the other positions, and defensive midfielders' flexor muscles had a greater fatigue index than the forwards'. Goalkeepers' knee extensor muscles exerted lower peak torque and had a higher fatigue index, when compared to results for the other positions. The results of this study indicate that there are differences in strength between players of different positions, especially full backs, defensive midfielders and goalkeepers. This suggests that the soccer players' field positions have an influence on their levels of isokinetic force.

Key words: Muscle strenght; Fatigue; Muscle Strenght Dynamometer.

¹ Preparador Físico do Departamento de Futebol Profissional da Associação Atlética Ponte Preta. Campinas, São Paulo, Brasil.

² Programa de Pós-graduação em Saúde Pública. Faculdade de Saúde Publica. Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. Bolsista FAPESP processo 06/00759-3.

³ Programa de Pós-graduação em Educação Física. Faculdade de Educação Física. Universidade de Campinas, São Paulo, Brasil. Bolsista FAPESP processo 05/00151-2.

⁴ Grupo de Estudo e Pesquisa em Metabolismo, Nutrição e Exercício. Centro de Educação Física e Desportos. Universidade Estadual de Londrina, Paraná, Brasil.

INTRODUÇÃO

O futebol é um dos esportes mais populares do mundo, apresentando mais de 240 milhões de praticantes em 2000¹. O futebol é caracterizado por ações motoras intermitentes de curta duração e alta intensidade, alternadas com períodos de ações motoras de maior duração e menor intensidade^{2,3}.

Durante uma partida de futebol, a cada 90 segundos, em média, é realizado um tiro em velocidade com dois a quatro segundos de duração⁴. Adicionalmente, sabe-se que ao longo do jogo são realizadas aproximadamente 50 mudanças de direção, que, por sua vez, exigem contrações vigorosas para a manutenção do equilíbrio e controle da bola⁵. Essas informações ressaltam a importância da força e potência musculares para o desempenho do futebol, sobretudo em alto nível.

Os estudos que investigaram a força de jogadores de futebol têm encontrado resultados controversos, principalmente quando analisada a força em função do posicionamento tático dos jogadores. Enquanto Souza⁶ não verificou diferenças significantes na altura do salto vertical e distância do salto horizontal, outros autores verificaram desempenho diferenciado na altura do salto vertical⁷, no pico de torque⁸ (PT) e na resistência muscular localizada⁹ quando comparados jogadores que atuam em diferentes posições táticas. No tocante a outras variáveis, como o trabalho muscular total (TT) e a resistência à fadiga, ainda não existem informações na literatura.

O objetivo do presente estudo foi comparar o PT, o TT, a potência máxima (PTM) e o índice de fadiga (IF) de músculos flexores e extensores de joelho em jogadores de futebol de acordo com o posicionamento tático.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Amostra

A coleta de dados foi realizada durante a temporada de 2001 e 2002. Fizeram parte da amostra 78 atletas da equipe sub-20 da Associação Atlética Ponte Preta, da cidade de Campinas, São Paulo; com idade entre 17 e 20 anos e tempo de prática na modalidade entre quatro e seis anos. Para análise dos dados, os jogadores foram agrupados de acordo com o posicionamento tático em: goleiros (GO), n=7; zagueiros (ZA), n=14; laterais (LA), n=16; volantes (VO), n=11; meio campo (MC), n=14; atacantes (AT), n=16.

Os indivíduos, após serem esclarecidos sobre as finalidades do estudo e os procedimentos aos quais seriam submetidos, assinaram termo de consentimento livre e esclarecido. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da UNICAMP.

Mensuração das variáveis de força

A força isocinética concêntrica da musculatura flexora e extensora de joelho foi mensurada por meio de dinamômetro isocinético da marca Cybex®, modelo Norm™ 6000 (CSMI, USA). Para o posicionamento

do avaliado no dinamômetro isocinético, preparação e calibração do equipamento seguiram-se as orientações do manual de padronização, Sistema de Teste e Reabilitação fornecido pelo fabricante. Os parâmetros isocinéticos foram obtidos por um programa computadorizado (HUMAC/CYBEX® NORM™, USA) que permitiu a determinação do PT, TT, PTM e IF em relação à massa corporal total (% MC) do avaliado (equação 1).

$$\%MC = \frac{\text{valor puro do parâmetro}}{\text{massa corporal total}} \times 100 \quad (\text{equação 1})$$

Previamente ao início do estudo, foi empregado protocolo de familiarização na tentativa de reduzir os efeitos de aprendizagem e estabelecer a reprodutibilidade do teste. Todos os sujeitos foram testados em situação idêntica ao protocolo experimental, em duas sessões distintas, intervaladas por períodos de cinco dias. Os coeficientes de correlação intra-classe encontrados foram de 0,95 a 0,98 para aos músculos flexores do joelho e 0,94 a 0,98 para os músculos extensores do joelho.

A avaliação da força de flexores e extensores de joelho foi realizada, inicialmente, no membro direito, e uma vez finalizada, no membro esquerdo. O teste foi realizado em três séries consecutivas, na seguinte ordem de velocidade: 60°/s com cinco repetições consecutivas e 180°/s e 300°/s com trinta repetições consecutivas. O intervalo adotado entre as séries foi de trinta segundos¹⁰. Para obtenção dos níveis de PT e TT foi adotada a velocidade de 60°/s, e para a PTM e IF a velocidade de 300°/s conforme proposto por Terreri *et al.*,¹⁰.

Previamente ao início do protocolo, os sujeitos realizaram aquecimento com dez minutos de duração em cicloergômetro mecânico para membros inferiores (JOHNSON JPC[®] 5100, UK), utilizando carga de 0,5 kpm e cadência de pedaladas de 70 rpm. Posteriormente, os indivíduos foram acomodados na cadeira do aparelho, na posição sentada, com inclinação do tronco de aproximadamente 80° e as coxas apoiadas no assento. O braço de alavanca do dinamômetro foi posicionado paralelamente à perna do jogador com uma almofada de resistência fixada distalmente, alinhando o eixo do aparelho com o eixo do joelho.

A estabilização dos atletas na cadeira do dinamômetro foi realizada por meio de cintos fixados no tórax, quadril e coxa do membro a ser testado, ficando o outro membro fixo por um cinto adaptado à cadeira. Em seguida, foi realizada correção da força da gravidade, uma vez que o desempenho no teste implica realização do movimento contra a gravidade¹¹.

Durante o teste, os jogadores foram constantemente estimulados verbalmente. Além disso, os atletas recebiam retorno visual da atividade do grupo muscular testado, por meio do monitor acoplado ao dinamômetro.

Análise estatística

Para análise dos resultados foi utilizado o pacote estatístico Statistica™ 6.0® (STATSOFT INC., USA). As comparações do PT, TT, PTM e IF, nos membros direito e esquerdo, entre os jogadores das diferentes posições, foram realizadas a partir de estatística não-paramétrica, sendo os valores expressos em mediana e semi-amplitude interquartilica. Foi empregada a análise de variância (ANOVA), utilizando o teste *Kruskal-Wallis*. A significância estatística adotada foi de $p < 0,05$. Quando constatada diferença significativa pela ANOVA, empregou-se o teste U de *Mann-Whitney* para a localização das diferenças.

RESULTADOS

O PT, TT, PTM e IF dos músculos flexores de joelho direito e esquerdo obtidos pelos jogadores das diferentes posições de jogo, expressos em mediana $\pm$ semi-amplitude interquartilica, são demonstrados na tabela 1.

Nos músculos flexores do joelho direito foi constatado menor PT dos ZA, comparado aos jogadores das outras posições (LA, VO, MC e AT) e maior o PT nos AT comparado aos GO. O TT dos ZA foi inferior comparado aos jogadores de outras posições (LA, MC e AT) e TT dos AT foi maior, em comparação aos GO. O PTM dos ZA foi inferior aos VO e AT. O IF dos LA foi superior aos dos AT em ambos os membros. A comparação do PT, TT e PTM e IF entre os membros

Tabela 1. Pico de torque (PT), trabalho muscular total (TT), potência máxima (PTM) e índice de fadiga (IF) dos músculos flexores de joelho direito (FD) e esquerdo (FE) dos jogadores nas diferentes posições de jogo. Valores expressos em mediana $\pm$ semi-amplitude interquartilica. (N=78).

	Goleiros n=7	Zagueiros n=14	Laterais n=16	Volantes n=11	M.Campo n=14	Atacantes n=16
FD						
PT (Nm.kg ⁻¹)	228,4 $\pm$ 6,3 ^ψ	212,4 $\pm$ 4,1	241,6 $\pm$ 23,2*	243,7 $\pm$ 12,6*	231,5 $\pm$ 21,3*	258,0 $\pm$ 19,7*
TT (J.kg ⁻¹)	253,4 $\pm$ 17,8 ^ψ	234,5 $\pm$ 39,1	268,6 $\pm$ 23,5*	247,8 $\pm$ 4,2	270,2 $\pm$ 37,3*	299,3 $\pm$ 23,0*
PTM (W.kg ⁻¹)	301,5 $\pm$ 77,1	279,3 $\pm$ 62,9	304,3 $\pm$ 37,7	345,2 $\pm$ 20,2*	285,2 $\pm$ 66,2	368,0 $\pm$ 39,2*
IF (%)	70,4 $\pm$ 9,6	65,7 $\pm$ 3,7	71,0 $\pm$ 3,5 ^ψ	68,9 $\pm$ 5,2	69,9 $\pm$ 8,4	64,8 $\pm$ 6,3
FE						
PT (Nm.kg ⁻¹)	228,4 $\pm$ 6,2	228,6 $\pm$ 43,4	237,9 $\pm$ 17,0	231,0 $\pm$ 15,6	235,0 $\pm$ 24,5	235,4 $\pm$ 24,0
TT (J.kg ⁻¹)	253,5 $\pm$ 13,8	45,3 $\pm$ 51,2	261,4 $\pm$ 19,2	240,8 $\pm$ 19,0	253,6 $\pm$ 40,9	261,1 $\pm$ 10,8
PTM (W.kg ⁻¹)	292,1 $\pm$ 43,8	300,1 $\pm$ 46,9	295,1 $\pm$ 36,7	292,0 $\pm$ 14,1	290,6 $\pm$ 59,3	313,7 $\pm$ 48,5
IF (%)	67,9 $\pm$ 2,3	65,2 $\pm$ 3,9	72,5 $\pm$ 2,5 ^ψ	70,8 $\pm$ 2,0	68,6 $\pm$ 11,3	65,7 $\pm$ 8,8

*Diferença estatisticamente significativa em relação ao zagueiro ($p < 0,05$)

^ψ Diferença estatisticamente significativa em relação ao atacante ($p < 0,05$)

Tabela 2. Pico de torque (PT), trabalho muscular total (TT), potência máxima (PTM) e índice de fadiga (IF) dos músculos extensores do joelho direito (ED) e esquerdo (EE) dos jogadores nas diferentes posições de jogo. Valores expressos em mediana $\pm$ semi-amplitude interquartilica. (N=78).

	Goleiros n=7	Zagueiros n=14	Laterais n=16	Volantes n=11	M.Campo n=14	Atacantes n=16
ED						
PT (Nm.kg ⁻¹)	378,1 $\pm$ 9,3	378,5 $\pm$ 35,4	379,5 $\pm$ 30,8	388,7 $\pm$ 18,3	377,6 $\pm$ 19,0	394,7 $\pm$ 31,2
TT (J.kg ⁻¹)	371,4 $\pm$ 24,1	373,9 $\pm$ 33,7	371,5 $\pm$ 23,0	384,1 $\pm$ 9,5	372,0 $\pm$ 25,5	395,8 $\pm$ 30,9
PTM (W.kg ⁻¹)	410,7 $\pm$ 19,1	464,9 $\pm$ 40,1*	457,9 $\pm$ 43,1*	463,3 $\pm$ 36,0*	462,7 $\pm$ 36,2*	489,0 $\pm$ 31,4*
IF (%)	77,3 $\pm$ 4,2	71,5 $\pm$ 3,3*	72,0 $\pm$ 2,0*	72,2 $\pm$ 3,6*	69,4 $\pm$ 3,0*	69,4 $\pm$ 3,0*
EE						
PT (Nm.kg ⁻¹)	368,5 $\pm$ 9,6	379,1 $\pm$ 21,7	377,5 $\pm$ 10,2	384,5 $\pm$ 22,3	364,3 $\pm$ 20,3	374,7 $\pm$ 35,7
TT (J.kg ⁻¹)	359,1 $\pm$ 36,5	379,7 $\pm$ 41,0	372,5 $\pm$ 15,2	384,1 $\pm$ 10,3	360,3 $\pm$ 26,3	365,9 $\pm$ 21,1
PTM (W.kg ⁻¹)	434,6 $\pm$ 40,9	479,8 $\pm$ 75,3	461,9 $\pm$ 20,6	447,5 $\pm$ 13,4	464,9 $\pm$ 42,1	457,8 $\pm$ 31,0
IF (%)	76,9 $\pm$ 4,8	71,8 $\pm$ 2,5*	71,7 $\pm$ 2,6*	72,2 $\pm$,9*	71,6 $\pm$ 2,5*	68,7 $\pm$ 3,6*

*Diferença estatisticamente significativa em relação ao goleiro ($p < 0,05$)

não revelou diferenças significantes em nenhuma posição de jogo.

Nos músculos extensores do joelho, os GO apresentaram menor PTM (membro direito) e maior IF (membro esquerdo), comparado aos jogadores de outras posições (ZA, LA, VO, MC e AT). A comparação do PT, TT e PTM e IF entre os membros não revelou diferenças significantes em nenhuma posição de jogo.

A tabela 2 apresenta os valores de pico de torque PT, TT, PTM e IF dos músculos extensores de joelho direito e esquerdo, obtidos pelos jogadores nas diferentes posições de jogo, expressos em mediana $\pm$ semi-amplitude interquartílica.

DISCUSSÃO

Diante da necessidade de conhecer a força muscular de jogadores de futebol, este estudo teve como propósito comparar a força isocinética (PT, TT, PTM e IF) dos músculos flexores e extensores de joelho de acordo com o posicionamento tático em jogo. Os resultados apresentados sugerem a existência de diferenças significantes na força muscular entre os jogadores que atuam em diferentes posições de jogo.

Esses resultados são divergentes dos encontrados por Souza⁶, que investigou a força de jogadores de futebol das categorias mirim, infantil, juvenil e júnior. Os resultados encontrados neste estudo demonstraram que não existem diferenças entre as posições de jogo (GO, LA, ZA, MC e AT) na altura do salto vertical e na distância do salto horizontal em nenhuma das categorias supracitadas. Essas divergências parecem ter ocorrido em função da falta de precisão da metodologia utilizada por Souza⁶ para a mensuração da força muscular (bateria de testes motores). Esse método, apesar de apresentar vantagens, como a facilidade de utilização em grande escala e elevada especificidade, por outro lado, apresenta baixa sensibilidade. Essa hipótese é reforçada por outros estudos que, ao utilizarem métodos mais precisos para avaliação da força, verificaram diferença no desempenho dos jogadores de diferentes posições^{7,8,9}.

Os resultados encontrados no presente estudo indicaram menor PT, TT e PTM nos flexores de joelho direito, nos ZA, em relação a outras posições. Contrapondo esses resultados, Paixão *et al.*⁹, investigando um grupo de 88 jogadores profissionais de equipes brasileiras pertencentes à primeira divisão do campeonato nacional, verificaram maior média de torque de flexores de joelho direito nos ZA, em comparação aos LA, MC e AT. Esses autores atribuíram estes resultados à maior utilização do sistema anaeróbio para a obtenção de energia por parte dos ZA, ao passo que em jogadores como os LA e MC parece haver maior participação do sistema aeróbio. Entretanto, ambos os estudos não observaram diferenças significantes entre os ZA e as demais posições quando analisado os flexores do joelho esquerdo. Essas informações sugerem que as diferenças entre os ZA e as demais posições não podem ser atribuídas, exclusivamente,

aos sistemas energéticos utilizados pelos jogadores, pois em apenas um membro observou-se diferenças significantes entre as posições. Assim, parece que algumas tarefas específicas da posição, especialmente as que envolvem a utilização de apenas um membro, como por exemplo, os movimentos com bola, possam ter contribuído para estas diferenças.

Os resultados dos músculos flexores de joelho também indicaram maior IF nos LA em comparação aos AT em ambos os membros. Embora não tenham analisado o mesmo parâmetro, Arruda e Rinaldi⁸ observaram maior resistência muscular localizada nos laterais e pontas em comparação às demais posições. É possível que as exigências específicas da posição LA, que envolve a realização de grande número de deslocamentos, possam ter contribuído para estes resultados. Corroborando com essa hipótese, Gonçalves & Samulski¹² relataram que os laterais e pontas desempenham alternadamente funções ofensivas de armação e finalização das jogadas, e defensivas, na marcação dos adversários. Essas informações sugerem que os LA, por atuarem tanto defensivamente como ofensivamente e realizarem grande quantidade de *sprints* em longas distâncias, apresentariam maior resistência à fadiga. Essas informações foram confirmadas por Morh *et al.*¹³, que em estudo com atletas profissionais italianos, observaram que os LA percorriam maiores distâncias em *sprint* comparado aos defensores e meias.

Nos músculos extensores de joelho foi observado maior IF nos GO em comparação às demais posições. Não encontramos estudos na literatura que investigassem essa variável em jogadores de futebol. Além disso, poucos estudos incluíram GO em sua amostra, o que dificulta ainda mais a confrontação dos resultados. O maior IF nos GO parece estar atrelado ao treinamento específico destes atletas, os quais são compostos quase exclusivamente por grande número de exercícios pliométricos. A análise dos músculos extensores de joelho também indicou menor PTM dos GO comparado às demais posições. Esses resultados vão de encontro aos resultados disponíveis na literatura^{9,14}. No primeiro estudo⁹, não foi observada diferença significante na média de torque dos goleiros em comparação às demais posições, e, no segundo estudo¹⁴, observou-se maior PT isométrico no cêntrico nos GO em comparação aos MC e AT. Tendo em vista que as principais atividades realizadas pelos GO durante a partida envolvem predominantemente a execução de saltos, seria esperado maior PTM nesses jogadores em comparação aos atletas das demais posições. Entretanto, da mesma forma que nos ZA, diferenças entre o PTM dos GO e as posições foram observadas em apenas um membro, sugerindo que tarefas específicas realizadas em apenas um membro possam ter contribuído para estes resultados.

Adicionalmente, vale ressaltar que, embora o dinamômetro isocinético seja válido, confiável e reprodutível para mensuração da força de atletas^{15,16}, este método não permite a execução do gesto ou o movimento específico da modalidade esportiva¹⁷.

Portanto, o esforço realizado não envolve a energia cinética de várias articulações e sim numa única articulação, estando o restante do corpo sem deslocamento¹⁷. Assim, é importante ter cautela na extrapolação dos resultados obtidos em dinamômetro isocinético para as situações específicas da modalidade.

A comparação entre os membros não indicou diferenças nos diferentes tipos de força (PT, TT, PTM e IF) em jogadores das diferentes posições, tanto para os músculos flexores, como para os extensores de joelho. A simetria na força entre os membros também foi verificado por outros autores¹⁸, os quais sugeriram que este equilíbrio ocorre devido à compensação induzida pelo próprio treinamento, que na maioria das vezes envolve movimentos que solicitam os dois membros de forma similar, evitando, assim, desequilíbrios musculares entre eles¹⁸.

A principal limitação do presente estudo consiste na falta de controle da dominância dos jogadores, pois as comparações foram realizadas entre o membro direito e esquerdo, ao invés da comparação entre membro dominante e membro não-dominante. Essa falta de controle pode ter contribuído para as diferenças que foram observadas em apenas um membro. Por outro lado, os estudos que investigaram as diferenças entre a força do membro dominante e do não dominante em jogadores de futebol não verificaram diferenças entre os membros^{18,19}. No entanto, sugere-se o controle desta variável nos futuros estudos sobre o tema.

CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo indicaram diferenças na força entre as posições de jogo, especialmente nos ZA, LA e GO. Essas informações sugerem que o posicionamento tático dos jogadores tem papel importante no desenvolvimento da força isocinética de jogadores de futebol.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wong P, Hong Y. Soccer injury in the lower extremities. *Br J Sports Med* 2005;39:473-482.
2. Reilly T. Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *J Sports Sci* 1997;15:257-63.
3. Anastasiadis S, Anogeianaki A, Anogianakis G, Koutsonikolas D, Koutsonikola P. Real time estimation of physical activity and physiological performance reserves of players during a game of soccer. *Stud Health Technol Inform* 2004;98:13-5.
4. Reilly T, Thomas V. A motion analysis of work-rate in different positional roles in professional football match-play. *J Hum Mov Stud* 1976;2(1):87-97.
5. Withers RT. Match analyses of Australian professional soccer players. *J Hum Mov Studies* 1982; 8:159-76.
6. Souza J. Variáveis antropométricas, metabólicas e neuromotoras de jogadores de futebol das categorias mirim, infantil, juvenil e júnior e em relação à posição de jogo: um estudo comparativo. *Rev Treinamento Desportivo* 1999;4(3):43-8.
7. Wisloff U, Helgerud J, Hoff J. Strength and endurance of elite soccer players. *Med Sci Sports Exerc* 1998;30(3):462-7.
8. Arruda M, Rinaldi W. Utilização da potência muscular no futebol: um estudo da especificidade em jogadores de diferentes posições. *Rev Treinamento Desportivo* 1999;4(3):35-42.
9. Paixão DO, Akutsu MLS, Pinto SS. Avaliação isocinética da média de torque e potência em flexores e extensores de joelhos relacionando o posicionamento em campo, idade e membro dominante em atletas de futebol profissional. *Reabilitar* 2004;24(6):10-20.
10. Terreri AS, Ambrosio MA, Pedrinelli A, Albuquerque RFM, Andrusaitis F, Greve JMD, et al. Isokinetic assessment of the flexor-extensor balance in athletes with total rupture of the anterior cruciate ligament. *Rev Hosp Clin* 1999;54(2):35-8.
11. Perrin HD. Isokinetic Exercise and Assessment, Champaign: Human Kinetics Publishers; 1993.
12. Gonçalves GA, Samulsky D. Comparação do VO₂ máximo estimado, tempo de corrida de 50 metros e carga psíquica de jogadores de futebol de posições diferentes, de equipes da categoria júnior da região metropolitana de Belo Horizonte. *Rev Bras Ciênc Esp* 1997;18(3):174-179.
13. Morh M, Krustup P, Bangsboo J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *J Sports Sci* 2003;21:519-28.
14. Öberg B, Ekstrand J, Möller M, Gillquist J. Muscle strength and flexibility in different positions of soccer players. *Int J Sports Med* 1984;5:213-6.
15. Davies GJ. A compendium of isokinetics in clinical usage and rehabilitation techniques. 4th ed. Onalaska, WI S & Publishers; 1992.
16. Osternig LR. Isokinetic dynamometry: implications for muscle testing and rehabilitation. *Exerc Sport Sci Rev* 1986;14:45-80.
17. Terreri ASAP, Greve JMD, Amatuzzi MM. Avaliação isocinética no joelho do atleta. *Rev Bras Med Esp* 2001;7(5):170-4.
18. Pinto SS. Avaliação isocinética de flexores e extensores de joelho em atletas de futebol profissional. *Fisioter Mov* 2001;8(2):37-43.
19. Kramer JF, Balsor BE. Lower extremity preference and knee extensor torques in intercollegiate soccer players. *Can J Sports Sci* 1990;15(3):180-4.

Endereço para correspondência

Raphael Mendes Ritti Dias
Av. Engenheiro Heitor Antônio Eiras Garcia, 79 apt. 44b.
Butantã,
CEP- 05588-000 - São Paulo – SP
E-mail: rdias@usp.br

Recebido em 30/10/06
Revisado em 03/12/06
Reapresentado em 01/03/07
Aprovado em 05/03/07