

ARTIGO
ORIGINAL

Índices de aptidão funcional em jogadores de futebol da Seleção Nacional da Jamaica

Paulo Roberto Santos Silva*
 Carla Dal Maso Nunes Roxo**
 Ana Maria Visconti***
 Alberto Alves de Azevedo Teixeira***
 Albertina Fontana Rosa****
 Mauro Theodoro Firmino*****
 Emídio Valenti Tavares*****
 Renê Simões*****
 Alfredo Montesso*****
 Walter Gama*****
 Denise Nichols*****
 José Carlos Simões Monteiro*****
 Jorge Mendes de Sousa*****

RESUMO

O principal objetivo deste estudo foi mostrar alguns índices de aptidão funcional, em 24 jogadores de futebol da Seleção Nacional da Jamaica, com média de idade de $23,9 \pm 3,7$ anos, equipe pré-classificada para a Copa do Mundo da França. Todos os atletas foram submetidos a uma bateria de testes que constou de: 1) avaliação da potência, resistência muscular e índice de fadiga no teste de *Wingate* realizado numa bicicleta computadorizada da marca (*Cybex*), modelo (*Bike*); 2) teste isocinético computadorizado de membros inferiores no equipamento da marca (*Cybex*), modelo (1200); 3) avaliação da flexibilidade pelo teste de *Wells & Dillon*; 4) exames laboratoriais e 5) avaliação odontológica, que foi realizada por meio de exames clínicos num consultório da marca *Funk*, modelo *MLXPlus*. Os seguintes parâmetros e os resultados encontrados foram: *Wingate* potência pico corrigida pelo peso = $11,8 \pm 1,8$ w.kg⁻¹; potência média = $9,1 \pm 1,2$ w.kg⁻¹; índice de fadiga = $46,2 \pm 15,2$ %; flexibilidade = $19,8 \pm 4,6$ cm; exames laboratoriais: urina tipo I; fezes; hemoglobina = $14,3 \pm 1,0$ g%; ferro = 104 ± 29 ng/dl; ferritina = $81,8 \pm 41,7$ ug/dl; transferrina = $502,5 \pm 113,5$ ug/dl; hematócrito =

**Centro de Medicina Integrada da Associação Portuguesa de Desportos
 – SP – Brasil.**

*
 Fisiologista
 **
 Fisioterapeuta

 Clínico

 Odontologista

 Enfermeiro

 Oftalmologista

 Técnico de Futebol da Jamaica

 Fisicultor da Jamaica

 Coordenador de Futebol da Jamaica

 Fisioterapeuta da Jamaica

 Farmacêutico

 Vice-presidente de Medicina da Associação Portuguesa de Desportos

Endereço para correspondência:

Paulo Roberto Santos Silva (Fisiologista)
 Rua Comendador Nestor Pereira, 33 – Canindé – CEP 03034-070 – São Paulo – SP, Brasil
 Tels.: (011) 225 04 00 Ramais: 224/228 / (011) 6969 64 81 (Residência)
 Fax: (011) 228 84 49
 Home-page: www.lusa.net

43,5 ± 2,9%; eritrócitos = 4,95 ± 0,40 milhões/m³; glicose = 91,0 ± 8,5 mg/dl; avaliação odontológica: tártaro em 5 (21%); cáries em 24 (100%); gengivites em 10 (42%); endodontia em 3 (12,5%); pulpites em 1 (4%); diastema em 2 (8%); heterotópicos em 13 (54%); extrações realizadas em 14 (58%); extrações não-realizadas em 4 (17%); obturações em 4 (17%); próteses em 16 (67%) e a profilaxia estava sendo feita em 17 (71%) dos atletas examinados; desempenho isocinético: torque de MMII direito a 60° S⁻¹ na extensão = 290,4 ± 95,6 Nm; na flexão = 216,1 ± 31,4 Nm; torque de MMII esquerdo a 60° S⁻¹ na extensão = 291,6 ± 62,5 Nm; na flexão = 205,8 ± 35,8 Nm. Conclusão: apesar da falta de estrutura tecnológica do futebol jamaicano, os resultados demonstraram que os índices de aptidão funcional dos futebolistas avaliados, neste estudo, foram semelhantes aos de jogadores verificados em nosso Centro de Medicina Integrada.

UNITERMOS

Jogadores de futebol. Seleção da Jamaica. Flexibilidade. Teste Wingate. Avaliação isocinética. Medicina esportiva.

SUMMARY

Functional aptitude indexes in soccer (football) players of the Jamaican all-star team.

This study is mainly aimed at showing some functional aptitude indexes in 24 soccer (football) players of the Jamaican all-star team, aged 23.9 ± 3.7 and pre-classified for the World Cup in France, in 1998. The athletes were all submitted to a battery of tests consisting: 1) evaluation of power, muscular endurance and fatigue index through the Wingate Test carried out on a computerized bicycle (Cybex trademark-Bike model); 2) lower limb computerized isokinetic test using Cybex equipment (model 1200); 3) flexibility evaluation by the Wells & Dillon test; 4) laboratory analyses; 5) odontological evaluation carried out through clinical examination in Funk office (model MLX Plus). These are the parameters and results obtained: Wingate Test: peak power corrected by weight = 11.8 ± 1.8 w.kg⁻¹; average power = 9.1 ± 1.2 w.kg⁻¹; fatigue index = 46.2 ± 15.2%; Flexibility = 19.8 ± 4.6 cm; Laboratory Analyses: urine type 1, feces, hemoglobin = 14.3 ± 1.0 g%; iron = 104 ± 29 ng/dl; ferritin = 81.8 ± 41.7 ng/dl; transferrin = 502.5 ± 113.5 ug/dl; hematocrit = 43.5 ± 2.9%; erythrocytes = 49.95 ± 0.40 million/m³; glucose = 91.0 ± 8.5 mg/dl; Odontological Evaluation: tartar in 5 (21%); caries in 24 (100%); gingivitis in 10 (42%); endodontia in 3 (12.5%); pulpitis in 1 (4%); diastema in 2 (8%); heterotopic in 13 (54%); extractions achieved in 14 (58%); extractions unachieved in 4 (17%); fillings in 4 (17%); prosthesis in 16 (67%). Seventeen (71%) of the athletes examined were under prophylactic treatment. Kinetic Performance: LL right torque at 60° S⁻¹ in extension = 290.4 ± 95.6 Nm; in flexion = 216.1 ± 31.4 Nm; LL left torque at 60° S⁻¹ in extension = 291.6 ± 62.5 Nm; in flexion = 205.8 ± 35.8 Nm. In conclusion: Despite the lack of technological structure in the Jamaican soccer (football), the results have shown that the soccer (football) players' indexes of functional aptitude in the players submitted to evaluation in this study are similar to those observed in our Center of Integrated Medicine.

KEYWORDS

Soccer (football) players. Jamaica All. Star team. Flexibility. Wingate anaerobic test. Isokinetic evaluation. Sports medicine.

Introdução

O futebol em alguns países do mundo tem se desenvolvido devido à participação expressiva de profissionais brasileiros. A seleção nacional da

Jamaica é um desses exemplos, pois graças a competência de uma comissão técnica brasileira, conseguiu superar seleções com mais tradição no cenário do futebol mundial, como: Áustria, Bulgária, Bélgica, Portugal, Uruguai, Escócia, Peru, Polônia, Hungria, Suíça e Nigéria.

O responsável por essa façanha futebolística foi o Prof. Renê Simões, que conseguiu com sua comissão técnica colocar a seleção da Jamaica em trigésimo lugar no ranking da *Federation International of Football Association* (FIFA). Esse fato histórico chamou a atenção dos especialistas em futebol de todo o mundo, pois a Jamaica saiu das últimas colocações do ranking direto para uma Copa do Mundo.

Para nossa felicidade e orgulho, o Centro de Medicina Integrada da Associação Portuguesa de Desportos de São Paulo foi escolhido para realizar os testes de aptidão funcional nos atletas da Confederação Jamaicana de Futebol.

Raramente, encontramos na literatura especializada em futebol relatos sobre características funcionais em jogadores de seleção, padrão internacional, principalmente provenientes de países com pouca tradição nesse esporte.

Portanto, o principal objetivo desse estudo foi verificar alguns índices de aptidão funcional em jogadores da Seleção Nacional da Jamaica, equipe classificada para a Copa do Mundo de Futebol, realizada no ano de 1998 na França.

Material e métodos

Foram avaliados em janeiro de 1998, pelo Centro de Medicina Integrada da Associação Portuguesa de Desportos - SP - Brasil, 24 jogadores de futebol da Seleção Nacional da Jamaica, com média de idade de 23,9 ± 3,7 anos, peso de 76,4 ± 7,2 kg, estatura de 178 ± 4,2 cm e a flexibilidade de 19,8 ± 4,6 cm, equipe pré-classificada para a Copa do Mundo de Futebol realizada na França (ver tabela 1).

Os jogadores avaliados foram das seguintes posições: três goleiros, quatro laterais, quatro defesas, sete meio-campistas e seis atacantes.

Todos os atletas foram submetidos à avaliação músculo-esquelética isocinética computadorizada, no equipamento dinamômetro da marca (Cybex), modelo (1200), nas velocidades angulares de 60, 180 e 300 graus por segundo (°S⁻¹).

O protocolo de teste foi realizado por meio de cinco movimentos repetitivos nas velocidades de 60° e 180° S⁻¹ e de trinta na velocidade de 300°S⁻¹. Antes de iniciar o teste propriamente dito, o atleta era colocado na posição sentada e iniciava um treino por meio de duas ou três repetições

simuladas em intensidade submáxima para adaptação e reconhecimento de cada velocidade. Posteriormente, o teste se iniciou com flexão e extensão do joelho, em esforço de intensidade máxima, com um intervalo de sessenta segundos entre as velocidades testadas.

As potências anaeróbias alática, láctica e a taxa de fadiga foram avaliadas por método não-invasivo, utilizando-se o teste *Wingate*¹. O equipamento utilizado foi uma bicicleta da marca Cybex, modelo Bike, com um sistema computadorizado de alta precisão.

Antes de iniciar o teste, o atleta realizou aquecimento durante cinco minutos em uma esteira da marca (Inbramed), modelo (ATL – 10.100), numa velocidade fixa de 4 km.h⁻¹. Posteriormente a fase de aquecimento, o teste durou trinta segundos, com o atleta sentado e pedalando na mais alta velocidade possível, com uma carga inicial correspondente a 10% de seu peso corporal.

O teste permitiu estimar a potência anaeróbia alática pelo pico de potência absoluto em (watts) e relativa à superfície corpórea (watts.kg⁻¹), atingida entre os três e cinco segundos. A potência anaeróbia láctica ou potência média foi estimada ao final dos trinta segundos de teste e registrada com as mesmas unidades anteriormente citadas. A taxa de fadiga percentual foi calculada pela divisão da menor pela maior potência atingida ao final do teste.

A medida de flexibilidade foi verificada pelo teste de “sentar e alcançar”, idealizado por Wells & Dillon e modificado por Camaione². O equipamento utilizado foi uma caixa de madeira compensada, medindo 30 x 56 x 24 cm. Em sua parte superior, no plano horizontal, há um sistema métrico duplo (régua) graduado. No ponto de junção entre as régua, marca-se o valor zero, ficando os valores negativos na direção do testando, enquanto os valores positivos são considerados a partir do ponto dos pés. Antes de iniciar o teste, o atleta realizou um aquecimento com duração de cinco minutos por meio de exercícios de flexibilidade para o tronco/quadril e músculos de membros inferiores. Logo em seguida, sentado e com os pés apoiados na parte frontal inferior do equipamento, o atleta lançou-se para frente com as palmas das mãos para baixo, tocando com as pontas dos dedos ao longo da régua, por três vezes. A distância máxima atingida e sua melhor marca foi registrada como a medida de sua flexibilidade. Basicamente, o teste objetivou medir a flexibilidade de tronco/quadril e musculatura de membros inferiores na posição sentada.

Todos os jogadores foram submetidos à avaliação odontológica por meio de anamnese e exame clínico, que constaram da verificação de possíveis cáries, tártaro, gengivites, pulpites, abscessos, fistulas, aftas, diastema, apinhados, heterotópicos, impactados, exodontias, obturações, próteses, restaurações a serem trocadas e indicação de endodontia.

Os seguintes equipamentos foram utilizados durante os procedimentos: espelho clínico e explorador nº 5 da marca Duflex em um consultório modelo MLX-Plus da marca Funk. As radiografias oclusais foram realizadas com filmes da marca Kodak no equipamento de raios X, modelo Spectro II da marca Dabi Atlante.

A coleta de sangue, para os exames laboratoriais, foi realizada no período da manhã, com os atletas em jejum de 8 horas. Para as dosagens e análises dos elementos bioquímicos, foram retirados 20 mL de sangue venoso de cada atleta. Os seguintes parâmetros medidos e métodos utilizados foram:

1. ferritina (método-quimioiluminescência);
2. ferro (método-calorimétrico-ferrozine/ácido ascórbico);
3. transferrina (método-nefelometria);
4. hemoglobina (método sistema automatizado STKS Coulter);
5. glicose (método-enzimático calorimétrico-GOD-PAP glicose oxidase-peroxidase).

Além desses, os atletas realizaram exames protoparasitológicos de fezes (método macroscópico direto, exame microscópico após enriquecimento pelos processos de Faust e cols., Machado e Hoffman e pesquisa de larvas pela técnica de Baermann e exame de urina tipo I).

A análise estatística dos dados foi realizada, calculando-se a média e o desvio-padrão.

Resultados

Os resultados desse estudo estão listados nas tabelas 1, 2, 3, 4 e 5.

Tabela 1
Características físicas dos jogadores de futebol da seleção nacional da Jamaica (n = 24)

Idade (anos)	Peso (kg)	Estatura (cm)	Flexibilidade (cm)
23,9	76,4	178	19,8
± 3,7	± 7,2	± 4,2	± 4,6

Os resultados representam a média e o desvio-padrão.

Tabela 2
Resultados das alterações odontológicas verificadas em jogadores de futebol da seleção nacional da Jamaica (n = 24)

Tártaro	Cáries	Gengivites	Endodontia	
5 (21%)	24 (100%)	10 (42,0%)	3 (12,5%)	
Pulpites	Diastema	Heterotópicos	Exodontias	
			Realizadas	Não-realizadas
1 (4%)	2 (8%)	13 (54%)	14 (58%)	4 (17%)
Obturações	Próteses		Profilaxia	
4 (17%)	16 (67%)		17 (71%)	

Tabela 3
Resultados dos exames laboratoriais em jogadores de futebol da seleção nacional da Jamaica (n = 24)

Hemoglobina (g%)	Ferro (ng/dL)	Ferritina (ng/mL)	Transferrina (ug/dL)	Hematócrito (%)	Eritrócitos (milhões mm ³)	Glicose (mg/dL)
14,3 ± 1,0	104 ± 29	81,8 ± 41,7	502,5 ± 113,5	43,5 ± 2,9	4,95 ± 0,40	91,0 ± 8,5

Os resultados representam a média e o desvio-padrão.

Tabela 4

Avaliação da potência de pico, de potência média e da taxa de fadiga por meio do teste *Wingate* nos jogadores de futebol da seleção nacional da Jamaica (n = 24)

Potência de pico (w)	Potência média (w.kg ⁻¹)	Taxa de fadiga (%)
887 ± 115	11,8 ± 1,8	46,2 ± 15,2

Os resultados representam a média e o desvio-padrão.

Tabela 5

Resultados dos testes de desempenho de torque (Nm) e de potência (W) isocinética computadorizado da musculatura esquelética extensora e flexora de joelhos em duas velocidades angulares nos jogadores de futebol da seleção nacional da Jamaica (n = 24)

Torque	Perna direita	Perna esquerda
Extensão 60°S ⁻¹ (Nm)	290,4 ± 95,6	291,6 ± 62,5
Flexão 60°S ⁻¹ (Nm)	216,1 ± 31,4	205,8 ± 35,8
Extensão 300°S ⁻¹ (W)	312,8 ± 33,2	315,1 ± 47,8
Flexão 300°S ⁻¹ (W)	293,7 ± 48,5	273,5 ± 49,0

Os resultados representam a média e o desvio-padrão.

Discussão e comentários

A estrutura do futebol na Jamaica, quando comparada à de países com mais tradição, é ainda incipiente. Essa, seguramente, foi uma das razões que deixou o mundo espantado, pois a seleção

jamaicana deixou os últimos lugares do *ranking* da FIFA diretamente para uma copa do mundo.

Deixando para trás, portanto, várias seleções com mais tradição, inclusive à frente de uma equipe campeã mundial, a seleção do Uruguai.

O conhecimento das características físicas e de aptidão funcional em jogadores de futebol é de grande importância para profissionais que militam com essa modalidade, pois só assim podemos verificar as possíveis necessidades, o nível de desenvolvimento dos jogadores em seu local de origem e o respaldo estrutural em diversas áreas de apoio ao atleta e, a partir daí, entender a evolução e seu crescimento.

Pudemos observar que os futebolistas jamaicanos, em campo, aprenderam muito com os técnicos brasileiros. Essa afirmativa é uma verdade inquestionável, entretanto, apresenta deficiências estruturais em muitos aspectos semelhantes aos nossos.

Recentemente, temos estudado em nosso Centro de Medicina Integrada as alterações odontológicas mais frequentes observadas em futebolistas e temos encontrado um elevado percentual delas em atletas amadores e um pouco menos em jogadores profissionais. Nos futebolistas jamaicanos essa resposta foi semelhante.

Em 47 jogadores da categoria profissional dessa associação, avaliados recentemente por nossa seção de odontologia, foi verificada uma

incidência de cáries e tártaro de 68% (32 casos) e 3% (17 casos), respectivamente. Nos atletas jamaicanos, a incidência dessas mesmas alterações foi bem superior, 100% e 25%, respectivamente. Além disso, a verificação de outras alterações foi elevada: próteses 67%, heterotópicos 54%, extrações 58% e gengivites 42% dos casos (ver tabela 2).

A história da origem das alterações verificadas nos futebolistas jamaicanos é muito semelhante àquela encontrada em jogadores brasileiros.

Em geral, extraem o primeiro molar permanente, pois as mães o confundem com os dentes decíduos (de leite).

Devido à falta de informação e condições sociais, não cuidam adequadamente desses dentes (decíduos) e, assim, perdem também o molar na idade aproximada de 6 anos. Quando comparecem ao dentista, é só para extrair. Pensam ser mais barato e livram-se rapidamente da incômoda dor de dente que perturba a família.

Na maioria das vezes, não pensam na boa oclusão nem na colocação de uma prótese, extensa ou não.

Quanto à alimentação, é preciso dizer que o elevado consumo de açúcar é o grande responsável junto com a escovação incorreta, ou mesmo ausente, pelas alterações verificadas na população e também nos atletas.

Nos futebolistas da seleção da Jamaica, após exame clínico, foi detectada a necessidade de realizar extrações e endodontias de urgência. Além disso, foram orientados a restaurar os dentes cariados, fazer a reparação da perda dos elementos por exodontias, restabelecendo a boa oclusão, com conseqüente recuperação correta da mastigação e estética.

Contudo, a profilaxia verificada nesse grupo de jogadores foi um fator positivo, pois 71% deles estavam fazendo tratamento odontológico.

Outro aspecto importante a considerar em futebolistas é a flexibilidade. Ekstrand & Gillquest³ têm observado que jogadores de futebol, quando comparados a indivíduos não-atletas, apresentam baixos índices dessa qualidade física, com exceção dos goleiros.

Esses pesquisadores verificaram que 67% de todos os futebolistas avaliados por eles apresentavam encurtamento da musculatura posterior de membros inferiores.

Em outro estudo feito por Moller e cols.⁴ sobre o impacto do treinamento realizado no futebol, verificaram que, de fato, os exercícios intermitentes feitos pelos jogadores de futebol podem causar, progressivamente, perda da flexibilidade de membros inferiores, sendo recomendável exercícios de alongamento muscular.

O teste de "sentar e alcançar"² tem sido usado por vários pesquisadores^{5,6,10}, pois é um dos métodos mais simples e prático.

Os resultados verificados nos futebolistas jamaicanos foram semelhantes aos de jogadores profissionais da Associação Portuguesa de Desportos, $19,8 \pm 4,6$ cm vs. $17,5 \pm 7,2$ cm. Entretanto, ficaram abaixo dos valores encontrados por Chin e cols.⁵ em futebolistas juniores da seleção de Hong-Kong, que verificaram valor médio de $29,0 \pm 6,0$ cm, e consideravelmente abaixo dos resultados encontrados por Leatt e cols.⁶ em futebolistas das seleções sub-16 e 18 anos do Canadá, que verificaram valor médio de $37,2 \pm 7,4$ cm.

É importante salientar que a flexibilidade é uma qualidade física das mais importantes em atividades musculares que exigem esforços intermitentes (movimentos lentos e explosivos), como ocorre com a musculatura de membros inferiores em jogadores de futebol durante uma partida.

O desenvolvimento da flexibilidade tem implicações práticas em dois sentidos: 1) o músculo alongado aumenta a eficiência do movimento; e 2) sua deficiência aumenta a incidência de lesões musculares.

Portanto, o treinamento dessa qualidade é essencial para jogadores de futebol atingirem e manterem níveis adequados de flexibilidade, principalmente em membros inferiores.

Os resultados dos exames laboratoriais nos futebolistas jamaicanos foram todos dentro da faixa de normalidade (ver tabela 3).

É importante ressaltar que a verificação de parâmetros bioquímicos em atletas envolvidos em programas de treinamento de alto nível e longa duração, ainda que muitas vezes ignorados, é fundamental, pois permite detectar possíveis deficiências nesse período com repercussão às vezes danosa à saúde e, conseqüentemente, ao rendimento físico do atleta.

Outro aspecto verificado nos atletas dessa seleção foi o desempenho muscular no teste *wingate*. É um método de avaliação não-invasiva que estima a participação metabólica dos sistemas energéticos anaeróbio alático (explosão muscular) e láctico (resistência). Portanto, é sensível para medir o desempenho e o efeito de treinamento em atletas que desenvolvam atividades com essas características.

Em jogadores de futebol, não há publicações na literatura especializada sobre dados normativos em futebolistas submetidos a diversas fases de treinamento. Portanto, a classificação dos resultados nesses atletas é baseada na experiência de cada avaliador.

Contudo, com toda a dificuldade e limitação dos resultados apresentados por alguns estudos, comparamos os valores dos atletas jamaicanos com as poucas citações encontradas na literatura (ver tabela 4).

O pico de potência é a fase do exercício relacionada com a capacidade geradora de energia pelo sistema anaeróbio alático (ATP-CP). Em campo, essa condição é caracterizada pela realização de movimentos explosivos (saltos e arrancadas em distâncias curtas).

Em futebolistas, há uma escassez considerável de resultados publicados na literatura sobre esse instante do teste.

Barthélèmy e cols.⁷ verificaram em 18 futebolistas jovens, ganhadores da Copa Gambardella em 1989 e 1990, valores médios de 15,3 e 15,4 w.kg¹, respectivamente, resultados considerados apenas modestos para essa variável⁸⁻⁹.

Em outro estudo feito por Chatard e cols.⁹, ao avaliarem quatro equipes de futebol, nas categorias (infantil, juniores e profissionais do St. Etienne) e uma seleção africana (Camarões), verificaram valores de potência de pico entre 16 e 18 w.kg¹. Esses resultados foram bem superiores aos encontrados em jogadores jamaicanos, que atingiram valor médio de 11,8 w.kg¹. Esse valor foi 26% e 34% inferior aos resultados encontrados por Chatard e cols.⁹

A potência média é determinada pela capacidade glicolítica anaeróbia do músculo, sendo estimada ao final dos 30 segundos do teste, ou seja, pela eficiência do metabolismo anaeróbio láctico, sendo caracterizada por movimentos de tolerância à acidose metabólica (*endurance* anaeróbia).

Num estudo publicado por Silva e cols.¹⁰, ao avaliarem 18 futebolistas profissionais, foi verificado valor médio de 11,0 w.kg¹. Esse resultado foi 17% superior ao valor encontrado nos futebolistas jamaicanos, que atingiram apenas 9,1 w.kg¹.

O índice ou taxa de fadiga, que é a potência menor dividida pela maior atingida vezes 100, é um parâmetro que indica a capacidade de o indivíduo suportar exercício de alta intensidade sem deixar cair rapidamente sua potência.

Na prática, indivíduos com baixos índices de fadiga serão aqueles que conseguirão tolerar esforços inúmeras vezes repetidos com maior eficiência metabólica.

Os jogadores jamaicanos apresentaram valor médio de 46,2% de fadiga, que foi 10% superior ao resultado médio verificado por Silva e cols.¹⁰

A interpretação correta do teste de *Wingate*, associado com o conhecimento das características e as necessidades do futebolista, é de grande valor para o planejamento de treinamento do atleta.

No campo prático, o atleta que menos deixar cair sua potência de pico será aquele considerado mais apto para realizar intervenções constantes (movimentação rápida por repetidas vezes) sem se cansar rapidamente. Para atingir essa condição, a fadiga percentual é o parâmetro que sinaliza os atletas que têm mais dificuldade, principalmente em algumas posições de manterem um ritmo intenso sem se cansar precocemente.

É importante salientar que a característica genética [tipo de fibra muscular (vermelha ou branca) predominante], a função, o tipo e a fase de treinamento em que os jogadores se encontram são fatores que irão interferir no resultado do teste.

Atletas com número elevado de fibras de contração rápida (brancas) terão potência de pico elevada, entretanto, apresentarão queda rápida dessa condição; como é o caso dos velocistas. Ao contrário, atletas que possuem número elevado de fibras de contração lenta (vermelhas) apresentarão potência de pico relativamente baixa; todavia, a potência não cairá tanto, como ocorre com os velocistas.

Acredita-se que aqueles que possuem alta potência de pico (velocistas) tenham uma queda de aproximadamente 50% ao final do teste, ao contrário, atletas de resistência têm queda de apenas 20%, ou seja, a capacidade de manutenção é maior nesses atletas. Sendo assim, quanto mais lenta for a diminuição da potência de pico, mais baixo será o índice de fadiga do atleta.

Em princípio, é interessante não haver jogador com fadiga superior a 50%, pois esse terá sérias dificuldades quando solicitado em atividades realizadas com repetidas intervenções, em condições de força e velocidade. É o caso dos alas, que necessitam de uma boa *endurance* anaeróbia para fazerem rapidamente, durante o jogo, a ida ao ataque e a volta a defesa, com o máximo de eficiência.

A utilidade da dinamometria isocinética na avaliação da função muscular dinâmica tem sido muito importante em pesquisa clínica e em ambientes esportivos¹⁵. Ela é um método válido¹³⁻¹⁴ e tem sido de grande utilidade na avaliação da função muscular dinâmica de membros inferiores em atletas de várias modalidades esportivas, como é o caso do futebol¹⁶.

Com o aparecimento de aparelhos de última geração tecnológica, é possível detectar parâmetros importantes, como: a força de torque do músculo, desequilíbrios musculares e sua correção a tempo de se prevenir contra possíveis lesões músculo-esqueléticas, a potência e a *endurance* em segmento localizado.

Os futebolistas jamaicanos foram submetidos a esse tipo de avaliação para verificar o torque e a

potência da musculatura de membros inferiores e possíveis desequilíbrios nessa região.

Os resultados demonstraram que esses atletas apresentavam elevada força de torque em ambas as pernas (ver tabela 5). Entretanto, o desequilíbrio da musculatura de membros inferiores verificada em alguns atletas foi elevado. É importante lembrar que a razão de desequilíbrio da força entre músculos flexores e extensores do joelho tem sido considerada um marcador importante para o risco de lesões musculares nessa região¹¹⁻¹².

Concluindo, apesar da falta de uma estrutura mais moderna, com apoio de recursos tecnológicos mais avançados, os resultados verificados neste estudo são semelhantes aos encontrados em jogadores brasileiros em nosso Centro de Medicina Integrada, demonstrando que o futebol jamaicano está em pleno crescimento e desenvolvimento.

Agradecimentos

Agradecemos ao Prof. Humberto Blancato pela tradução do *Abstract*.

Referências bibliográficas

- VANDERWALLE, H.; PÉRÈS, G.; MONOD, H. – Standard anaerobic exercise tests. *Sports Medicine*, **4**: 268-89, 1987.
- WELLS, K.F.; DILLON, E.K. – The sit and reach - a test of back and leg flexibility. *Research Quarterly*, **23(1)**: 115-8, 1952.
- EKSTRAND, J.; GILLQUIST, J. – The frequency of muscle tightness and injuries in soccer players. *Am. J. Sports Med.*, **10**: 75-8, 1982.
- MOLLER, M.H.L.; OBERG, B.E.; GILLQUIST, J. – Stretching exercise and soccer: effect of stretching on range of motion in the lower extremity in connection with soccer training. *Int. J. Sports Med.*, **6**: 50-2, 1985.
- CHIN, M.K.; LO, Y.S.; LI, C.T.; SO, C.H. – Physiological profiles of Hong-Kong elite soccer players. *British J. Sports Med.*, **4**: 262-6, 1992.
- LEATT, P.; SHEPARD, R.J.; PLYLEY, M.J. – Specific muscular development in under 18 soccer players. *J. Sports Science*, **165-75**, 1987.
- BARTHELEMY, P.; SEBERT, P.; VANDERMARCO, Y.; GUILLODO, Y. – Qualités athlétiques et adaptation à l'effort de jeunes footballeurs du Centre de Formation de Brest, vainqueurs de la coupe Gambardella 1989-1990. *Méd. Sport*, **66(2)**: 60-5, 1992.
- FLANDROIS, R.; CHARBONNIER, J.P. – Bases physiologiques de l'exercice musculaire. *Lyon Médical*, **238**: 443-50, 1977.
- CHATARD, J.C.; BELLI, A.; MAGUNACELAYA, S.P.; DURANCEAU, M.; CANDAU, R.; LACOUR, JR. – La capacita fisica del calciatore. *SdS Riv. Cult. Sport. Ital.*, **23**: 72-5, 1991.
- SILVA, P.R.S.; VISCONTI, A.M.; ROLDAN, A.; TEIXEIRA, A.A.A.; CORDEIRO, JR e cols. – Avaliação funcional multivariada em jogadores de futebol profissional – Uma metanálise. *Acta Fisiátrica*, **4(2)**: 65-81, 1997.
- KANNUS, P. – Ratio of hamstring to quadriceps femoris muscles' strength in anterior cruciate ligament in sufficiency knee. Relationship to long term recovery. *Phys. Ther.*, **68(6)**: 961-5, 1988a.
- KANNUS, P. – The relationship between peak torque and work of quadriceps and hamstrigs after injury. *J. Sports Med. Phys. Fitness*, **30(2)**: 185-9, 1990.
- MURRAY, D.A.; HARRISON, E. – Constant velocity dynamometer: an appraisal using mechanical loading. *Med. Sci. Sports Exerc.* **18(6)**: 612-24, 1986.
- THOMAS, J.R.; NELSON, J.K. – *Introduction to research in health, physical education, recreation and dance*. 2nd ed. Champaign (IL): Human Kinetics, 1990.
- ABERNETHY, P.J.; JURIMAE, J.; LONGAN, P.A. – Acute chronic response of skeletal muscle to resistance exercise. *Sports Medicine*, **17**: 22-38, 1994.
- SHINZATO, G.T.; BATTISTELLA, L.R. – Exercício isocinético - sua utilização para avaliação e reabilitação músculo-esquelética. *Âmbito de Medicina Desportiva*, **1**: 11-18, 1996.