

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

Paulo Roberto Santos Silva<sup>1</sup>, Carla Dal Maso Nunes Roxo<sup>2</sup>, Ana Maria Visconti<sup>3</sup>,  
Alberto Alves de Azevedo Teixeira<sup>3</sup>, Albertina Fontana Rosa<sup>4</sup>, Mauro Theodoro Firmino<sup>5</sup>,  
Renê Simões<sup>6</sup>, Alfredo Montesso<sup>7</sup>, Walter Gama<sup>8</sup>, Denise Nichols<sup>9</sup>,  
José Carlos Simões Monteiro<sup>10</sup> e Jorge Mendes de Sousa<sup>11</sup>

Centro de Medicina Integrada da Associação Portuguesa de Desportos, SP, Brasil

## 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 o 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 e Dillon; 4) exames laboratoriais; e 5) avaliação odontológica, realizada através de exames clínicos num consultório da marca *Funk* modelo *MLX Plus*. Os seguintes parâmetros e os resultados encontrados foram: **Wingate**: potência pico corrigida pelo peso =  $11,8 \pm$

$1,8w.kg^{-1}$ ; potência média =  $9,1 \pm 1,2w.kg^{-1}$ ; índice de fadiga =  $46,2 \pm 15,2\%$ ; **Flexibilidade** =  $19,8 \pm 4,6cm$ ; **Exames laboratoriais**: urina tipo I; fezes; hemoglobina =  $14,3 \pm 1,0g\%$ ; ferro =  $104 \pm 29ng/dl$ ; ferritina =  $81,8 \pm 41,7ng/dl$ ; transferrina =  $502,5 \pm 113,5ug/dl$ ; hematócrito =  $43,5 \pm 2,9\%$ ; eritrócitos =  $4,95 \pm 0,40$  milhões/ $m^3$ ; glicose =  $91,0 \pm 8,5mg/dl$ ; **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%); a profilaxia estava sendo feita em 17 (71%) dos atletas examinados; **Desempenho isocinético**: torque de MMII direito a  $60^\circ S^{-1}$  na extensão =  $290,4 \pm 95,6Nm$ ; na flexão =  $216,1 \pm 31,4Nm$ ; torque de MMII esquerdo a  $60^\circ S^{-1}$  na extensão =  $291,6 \pm 62,5Nm$ ; na flexão =  $205,8 \pm 35,8Nm$ . **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 no Centro de Medicina Integrada da Associação Portuguesa de Desportos.

**Palavras-chave**: Jogadores de futebol. Seleção da Jamaica. Flexibilidade. Teste Wingate. Avaliação isocinética. Medicina Esportiva.

## ABSTRACT

### *Functional aptitude indices in soccer players of the Jamaican all-star team*

*This study is mainly aimed at showing some functional aptitude indices in 24 soccer players of the Jamaican all-star team, aged  $23.9 \pm 3.7$  years and pre-classified for the 1998 World Cup in France. All of the athletes were submitted to a battery of tests including: 1) evaluation of power, muscular endurance, and fatigue index by means of the Wingate Test carried out on a computerized bicycle (Cybex trademark-Bike model); 2) lower limb computerized isokinetic test using Cy-*

1. Fisiologista.
2. Fisioterapeuta.
3. Clínico.
4. Odontologista.
5. Enfermeiro.
6. Técnico de Futebol da Jamaica.
7. Fisicultor da Jamaica.
8. Coordenador de Futebol da Jamaica.
9. Fisioterapeuta da Jamaica.
10. Farmacêutico.
11. Vice-Presidente de Medicina.

#### Endereço para correspondência:

Associação Portuguesa de Desportos  
Centro de Medicina Integrada  
Paulo Roberto Santos Silva (Fisiologista)  
Rua Comendador Nestor Pereira, 33, Canindé  
03034-070 – São Paulo, SP, Brasil  
Tels. (011) 225-0400 – Ramais 224/228 e (011) 6331-6481 (residência)  
Fax (011) 228-2001

bex equipment (model 1200); 3) flexibility evaluation using Wells & Dillon test; 4) laboratorial analyses; 5) dental evaluation by clinical examination in Funk office (model MLX Plus). Parameters and results obtained were the following: Wingate Test: peak power corrected by weight =  $11.8 \pm 1.8 \text{ w.kg}^{-1}$ ; average power =  $9.1 \pm 1.2 \text{ w.kg}^{-1}$ ; fatigue index =  $46.2 \pm 15.2\%$ ; **Flexibility** =  $19.8 \pm 4.6 \text{ cm}$ ; **Laboratorial analyses:** urine type 1, feces, hemoglobin =  $14.3 \pm 1.0 \text{ g}\%$ ; iron =  $104 \pm 29 \text{ ng/dl}$ ; ferritin =  $81.8 \pm 41.7 \text{ ng/dl}$ ; transferrin =  $502.5 \pm 502.5 \text{ ug/dl}$ ; hematocrit =  $43.5 \pm 2.9\%$ ; erythrocytes =  $49.95 \pm 0.40 \text{ million/m}^3$ ; glucose =  $91.0 \pm 8.5 \text{ mg/dl}$ ; **Dental 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 were under prophylactic treatment. **Kinetic performance:** LL right torque at  $60^\circ\text{S}^{-1}$  in extension =  $290.4 \pm 95.6 \text{ Nm}$ ; in flexion =  $216.1 \pm 31.4 \text{ Nm}$ ; LL left torque at  $60^\circ\text{S}^{-1}$  in extension =  $291.6 \pm 62.5 \text{ Nm}$ ; in flexion =  $205.8 \pm 35.8 \text{ Nm}$ . **Conclusion:** despite the lack of technological structure in the Jamaican soccer, results have shown that soccer player indices of functional aptitude with respect to the players submitted to evaluation in this study are similar to those observed in the Center for Integrated Medicine.

**Key words:** Soccer 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 à 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 30º lugar no ranking da *Fédération Internationale de 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 deste 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  $23,9 \pm 3,7$  anos, peso de  $76,4 \pm 7,2$ kg, estatura de  $178 \pm 4,2$ cm e a flexibilidade de  $19,8 \pm 4,6$ cm, equipe pré-classificada para a Copa do Mundo de Futebol realizada na França (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 ( $^\circ\text{S}^{-1}$ ).

O protocolo de teste foi realizado por meio de cinco movimentos repetitivos nas velocidades de 60 e  $180^\circ\text{S}^{-1}$  e de 30 na velocidade de  $300^\circ\text{S}^{-1}$ . Antes de iniciar o teste propriamente dito, o atleta era colocado na posição sentada e iniciava um treino através de duas ou três repetições simuladas em intensidade submáxima para adaptação e reconhecimento de cada velocidade. Posteriormente, o teste iniciou-se com flexão e extensão do joelho, em esforço de intensidade máxima, com um intervalo de 60 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<sup>1</sup>. 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*, em velocidade fixa de  $4\text{km.h}^{-1}$ . Posteriormente à fase de aquecimento, o teste durou 30 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 através do pico de potência absoluto em watts e relativa à superfície corpórea ( $\text{watts.kg}^{-1}$ ), atingida entre os três e cinco segundos. A potência anaeróbia láctica ou potência média foi estimada ao final dos 30 segundos de teste e registrada com as mesmas unidades anteriormente citadas. A taxa de fadiga percentual foi calculada através da 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 e Dillon e modificado por

Camaione<sup>2</sup>. O equipamento utilizado foi uma caixa de madeira compensada, medindo 30 x 56 x 24cm. 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 foram registradas 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 através de anamnese e exame clínico, que constaram da verificação de possíveis cáries, tártaro, gengivites, pulpites, abscessos, fístulas, 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 *Du-flex* 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*.

**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 ± 3,7	76,4 ± 7,2	178 ± 4,2	19,8 ± 4,6

Os resultados representam a média e o desvio-padrão.

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 20ml de sangue venoso de cada atleta. Os seguintes parâmetros medidos e métodos utilizados foram: 1) ferritina (método – quimiluminescência); 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 col., Machado e de 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 deste estudo estão listados nas tabelas 1, 2, 3, 4 e 5.

**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%)	14 (58%)	4 (17%)
Pulpites	Diastema	Heterotópicos	Exodontias	
1 (4%)	2 (8%)	13 (54%)	Realizadas	Não realizadas
			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 <sup>3</sup> )	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, potência média e a taxa de fadiga através do teste *Wingate* nos jogadores de futebol da Seleção Nacional da Jamaica (n = 24)

Potência de pico		Potência média		Taxa de fadiga
(w)	(w.kg <sup>-1</sup> )	(w)	(w.kg <sup>-1</sup> )	(%)
887	11,8	689	9,1	46,2
± 115	± 1,8	± 73	± 1,2	± 15,2

Os resultados representam a média e o desvio-padrão.

## DISCUSSÃO E COMENTÁRIOS

A estrutura do futebol na Jamaica, quando comparada com a 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. Portanto, deixando para trás 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 nessa modalidade. Pois, só assim, podemos verificar as possíveis necessidades, o nível de desenvolvimento dos jogadores em seu local de origem, 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, apresentam 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 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 desta 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 (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).

**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 <sup>-1</sup> (Nm)		290,4 ± 95,6	291,6 ± 62,5
Flexão 60°S <sup>-1</sup> (Nm)		216,1 ± 31,4	205,8 ± 35,8
Extensão 300°S <sup>-1</sup> (W)		312,8 ± 33,2	315,1 ± 47,8
Flexão 300°S <sup>-1</sup> (W)		293,7 ± 48,5	273,5 ± 49,0

Os resultados representam a média e o desvio-padrão.

Devido à falta de informação e condições sociais, não cuidam adequadamente desses dentes (decíduos) e, assim, perdem também o molar na idade aproximada de seis anos. Quando comparecem ao dentista, é só para extrair. Pensam ser mais barato e se livram 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 consequente 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 e Gillquist<sup>3</sup> têm observado que jogadores de futebol, quando comparados com 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, de Moller *et al.*<sup>4</sup> sobre o impacto do treinamento realizado no futebol, verificou-se que, de fato, os exercícios intermitentes feitos pelos jogadores de futebol podem causar, progressivamente, perda da flexibilidade de membros inferiores, sendo recomendáveis exercícios de alongamento muscular.

O teste de sentar e alcançar<sup>2</sup> tem sido usado por vários pesquisadores<sup>5-10</sup>, pois é um dos métodos mais simples e práticos.

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

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 (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 a sua saúde e, conseqüentemente, ao rendimento físico.

Outro aspecto verificado nos atletas desta 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 (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 escassez considerável de resultados publicados na literatura sobre esse instante do teste.

Barthélèmy *et al.*<sup>7</sup> verificaram em 18 futebolistas jovens, ganhadores da Copa Gambardella em 1989 e 1990, valores médios de  $15,3$  e  $15,4\text{w.kg}^{-1}$ , respectivamente, resultados considerados apenas modestos para essa variável<sup>8,9</sup>.

Em outro estudo feito por Chatard *et al.*<sup>9</sup>, ao avaliarem quatro equipes de futebol, nas categorias (infantil, juniores e profissionais do St. Etienne) e uma seleção africana (Camarões), verificaram valores de potência pico entre  $16$  e  $18\text{w.kg}^{-1}$ . Esses resultados foram bem superiores aos encontrados em jogadores jamaicanos, que atingiram valor médio de  $11,8\text{w.kg}^{-1}$ . Esse valor foi  $26\%$  e  $34\%$  inferior aos resultados encontrados por Chatard *et al.*<sup>9</sup>.

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 *et al.*<sup>10</sup>, ao avaliarem 18 futebolistas profissionais, foi verificado valor médio de  $11,0\text{w.kg}^{-1}$ . Esse resultado foi  $17\%$  superior ao valor encontrado nos futebolistas jamaicanos, que atingiram apenas  $9,1\text{w.kg}^{-1}$ .

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 *et al.*<sup>10</sup>.

A interpretação correta do teste de Wingate, associada ao conhecimento das características e às necessidades do futebolista, é de grande valor para o planejamento de treinamento do atleta.

No campo prático, o atleta que menos deixar cair a sua potência 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 manter 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 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 pico relativamente baixa; todavia, a potência não cairá tanto, como ocorre com os velocistas.

Acredita-se que aqueles que possuem alta potência pico (velocistas) tenham 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 nestes. Assim, quanto mais lenta for a diminuição da potência pico, mais baixo será o índice de fadiga do atleta.

A princípio, é interessante não ter jogador com fadiga superior a 50%. Pois este 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 boa *endurance* anaeróbia para fazer rapidamente, durante o jogo, a ida ao ataque e a volta à 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 esportivos<sup>15</sup>. Ela é um método válido<sup>13,14</sup> e tem sido de grande utilidade na avaliação da função muscular dinâmica de membros inferiores em atletas de várias modalidades esportivas, como é caso do futebol<sup>16</sup>.

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 prevenir contra possíveis lesões múscu-

lo-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 (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 região<sup>11,12</sup>.

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 futebol jamaicano está em pleno crescimento e desenvolvimento.

#### AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao professor de língua inglesa Humberto Blancato pela tradução do *abstract*.

#### REFERÊNCIAS

1. Vanderwalle H, Pérès G, Monod H. Standard anaerobic exercise tests. *Sports Med* 1987;4:268-89.
2. Wells KF, Dillon EK. The sit and reach – A test of back and leg flexibility. *Res Q* 1952;23:115-8.
3. Ekstrand J, Gillquist J. The frequency of muscle tightness and injuries in soccer players. *Am J Sports Med* 1982;10:75-8.
4. Moller MHL, Oberg BE, 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* 1985;6:50-2.
5. Chin MK, Lo YS, Li CT, So CH. Physiological profiles of Hong-Kong elite soccer players. *Br J Sports Med* 1992;4:262-6.
6. Leatt P, Shepard RJ, Plyley MJ. Specific muscular development in under 18 soccer players. *J Sports Sci* 1987;165-75.
7. Barthelemy P, Sebert P, Vandermarcq 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* 1992;66:60-5.
8. Flandrois R, Charbonnier JP. Bases physiologiques de l'exercice musculaire. *Lyon Médical* 1977;238:443-50.
9. Chatard JC, Belli A, Magunacelaya SP, Duranceau M, Candau R, Lacour Jr. La capacità fisica del calciatore. *SdS Riv Cult Sport Ital* 1991; 23:72-5.
10. Silva PRS, Visconti AM, Roldan A, Teixeira AAA, Cordeiro JR, et al. Avaliação funcional multivariada em jogadores de futebol profissional – Uma metanálise. *Acta Fisiátrica* 1997;4:65-81.
11. Kannus P. Ratio of hamstring to quadriceps femoris muscles' strength in anterior cruciate ligament in sufficiency knee. Relationship to long term recovery. *Phys Ther* 1988;68:961-5.
12. Kannus P. The relationship between peak torque and work of quadriceps and hamstrings after injury. *J Sports Med Phys Fitness* 1990;30: 185-9.
13. Murray DA, Harrison E. Constant velocity dynamometer: an appraisal using mechanical loading. *Med Sci Sports Exerc* 1986;18:612-24.
14. Thomas JR, Nelson JK. Introduction to research in health, physical education, recreation and dance. 2nd ed. Champaign (IL): Human Kinetics, 1990.
15. Abernethy PJ, Jurimae J, Longan PA. Acute chronic response of skeletal muscle to resistance exercise. *Sports Med* 1994;17:22-38.
16. Shinzato GT, Battistella LR. Exercício isocinético – Sua utilização para avaliação e reabilitação músculo-esquelética. *Âmbito Medicina Desportiva* 1996;1:11-8.