

ARTIGO ORIGINAL

PERFORMANCE DE GAROTOS DESNUTRIDOS E NÃO DESNUTRIDOS EM DETERMINADOS TESTES FÍSICOS

Luiz Antônio dos Anjos*

Richard A. Boileau

Department of Kinesiology, University of Illinois

RESUMO

ANJOS, L.A. e BOILEAU, R.A. Performance de garotos desnutridos e não desnutridos em determinados testes físicos. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, vol. 2, no. 21-29.

A redução da capacidade física de crianças desnutridas já foi documentada na literatura. Porém, vários problemas de desenho experimental fazem com que os resultados desses estudos sejam difíceis de se interpretar porque fatores como raça, classe sócio-econômica e diferenças culturais em que as crianças vivem não são controlados. Portanto esse estudo foi idealizado para se comparar os resultados de determinados testes físicos de garotos desnutridos (DES) e não desnutridos (N-DES), na 2ª e 6ª respectivamente de uma escola da Rede Pública na Baixada Fluminense, Rio de Janeiro. A hipótese a ser testada era a de que os resultados dos testes físicos dos garotos DES seriam significativamente inferiores aos N-DES, mas que poderiam ser comparáveis se esses resultados fossem expressos em relação a índices de massa corporal (IMC). Para todas as medidas antropométricas os DES mostraram valores significativamente inferiores aos N-DES. Não houve diferença nos resultados absolutos da dinamometria manual da mão direita, impulsão vertical, Shuttle run e corrida de 50 metros entre os garotos DES e N-DES. Ao se dividir pelos IMC, dois padrões de resposta: 1) determinados garotos DES tiveram valores superiores aos N-DES, na força de preensão e impulsão vertical. Nos testes onde o deslocamento corporal era exigido (Shuttle run e corrida de 50 metros), os DES foram significativamente mais lentos que os N-DES mesmo quando os resultados foram

expressos em relação aos IMC. Com base nesses dados os autores concluem que a performance em determinados testes físicos de garotos DES pode ser comparável aos resultados obtidos em garotos N-DES que vivem nas mesmas condições sócio-econômicas e sanitárias e frequentam a mesma escola pública.

Unitermos: Atividade Física, Garotos de Idade Escolar, Desnutrição, Baixada Fluminense, Rio de Janeiro, Brasil.

INTRODUÇÃO

O efeito da desnutrição proteico-calórica (DPC) na capacidade física recentemente tem sido estudado por fisiologistas do exercício e nutricionistas (1,3,6,12,13). Entretanto ao se tentar comparar os estudos entre si, encontramos diferenças nos protocolos de exercícios aplicados e principalmente no tipo de avaliação do estado nutricional empregado, fatos que dificultam as comparações. Em alguns estudos, os autores nem sequer referem o método empregado na avaliação do estado nutricional, referindo-se aos indivíduos simplesmente como desnutridos (11,25). Outro problema encontrado em alguns casos é o não controle de raça e classe social dos indivíduos sendo testados fatores que podem influenciar a performance motora (19,21,29,30). Nesses estudos os pesquisadores explicam as diferenças em performance pela diferença no estado

nutricional de dois grupos de indivíduos, o que evidentemente pode não ser a única diferença entre os grupos de indivíduos. Portanto, o presente estudo foi realizado com o intuito de comparar a performance de crianças desnutridas (identificadas por "deficits" de peso e altura para idade e peso para altura) com crianças mais bem nutridas (sem "deficits" nas medidas antropométricas) que frequentavam a mesma escola de uma área pobre na Baixada Fluminense, no Rio de Janeiro. Com esse protocolo esperava-se controlar o maior número possível de variáveis que pudessem influenciar a performance de garotos de idade escolar.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os garotos desse estudo fazem parte de uma amostra de 200 crianças que os autores investigaram no começo do ano de 1987 numa escola pública localizada na Baixada Fluminense, Município de Nova Iguaçu, Estado do Rio de Janeiro. A análise aqui apresentada é baseada nos dados de garotos de 7,0 a 10,9 anos de idade. Só garotos que tinham uma cópia da certidão de nascimento nos arquivos da escola foram incluídos no estudo. A data de nascimento de cada garoto foi copiada da certidão de nascimento e a idade em decimais foi calculada com precisão até o dia da coleta de dados. A partir dos dados de peso e altura os seguintes índices foram calculados usando um programa de computador gentilmente fornecido pelo Dr. Alex Roche da Wright State University, Yellow Springs, Ohio, EUA.: % de peso para idade = peso da criança/peso padrão para uma criança da mesma idade, % de altura para idade = altura da criança/altura padrão de uma criança da mesma idade, e % de peso para idade = peso da criança/peso padrão de uma criança com a altura da criança medida. Baseando-se nesses índices antropométricos percentuais, os garotos foram identificados como sendo desnutridos (DES) ou não desnutridos (N-DES) usando a classificação de Batista Filho (1976) (8). O padrão de peso e altura usado foi o padrão Americano publicado pelo National Center for Health and Statistics (27), que é o recomenda-

doado pela Organização Mundial da Saúde (28) para ser usado por todos os países do mundo. Os dados de peso e altura também foram usados para se calcular os índices de massa corporal (peso/altura²) e índice de Quételet (peso/altura³) (20).

O peso e a altura foram medidos seguindo padronização do Programa Biológico internacional (37). A circunferência do braço direito foi medida três vezes com uma fita Lufkin e a média das três medidas usadas para análise estatística. As dobras cutâneas do lado direito do corpo (bíceps, tríceps, subscapular, axilar média, suprailíaco, abdominal e antitúrbilho) foram medidas com um compasso Lange em milímetros, seguindo a padronização de localização de Lohman et al. (1982) (23). As medidas de dobras cutâneas foram feitas em todos os lugares cada uma das três vezes seguindo a mesma ordem todas as vezes, com a média das três medidas sendo usada na análise estatística. Com os dados de circunferência do braço (CIRC) e tríceps (TRI) as áreas do braço, muscular do braço e de gordura do braço foram estimadas segundo as fórmulas de Frisancho (1981) que são: área do braço = $(CIRC^2)/4$; área muscular do braço = $(CIRC - TRI)/4$; e área de gordura do braço = área do braço - área muscular do braço (16).

Os testes de aptidão física incluíram a força de prensão de ambas as mãos (38), impulsão vertical (35), "Shuttle run" e corrida de 50 metros (14). Três medidas da força de prensão de cada mão foram obtidas com um intervalo de pelo menos 3 minutos entre cada medida de cada mão usando um dinamômetro tipo "stoelting" (Takei Kiki Kogyo, Japão) com marcações a cada 0,5 Kg até o máximo de 100 kg. A média das três medidas foi usada na análise estatística. Uma vez antes e outra vez após a coleta de dados o dinamômetro foi calibrado. A calibração consistiu na aplicação de pesos conhecidos na alavanca do dinamômetro que fora fixado num gancho na parede. Três medidas da impulsão vertical também foram obtidas sendo utilizado o valor da média para análise. O teste do "shuttle run" foi feito duas vezes no pátio na escola em superfície

de cimento, sendo o melhor resultado (menor tempo) usado para análise. A corrida de 50 metros foi feita somente uma vez também em superfície de cimento.

A análise estatística foi feita usando-se pacote estatístico (32) num computador central IMB[®] na Universidade de Illinois. A média dos valores de todas as variáveis foi comparada usando-se o teste "Student-t" para medidas não pareadas entre os dois grupos (DES vs. N=DES). Os valores de significância dessas comparações são apresentados nas tabelas. NS (não significância) em todas as tabelas significa $p > 0.05$. Na reprodutibilidade das medidas o coeficiente de correlação "Pearson" foi calculado entre o teste e o re-teste (veja abaixo). A média do teste e do re-teste de cada variável foi comparada usando-se o teste "Student-t" para medidas pareadas.

REPRODUTIBILIDADE DAS MEDIDAS

Num intervalo de uma semana, entre 10 e 13 garotos ($\pm 13\%$ da amostra) recrutados aleatoriamente foram reavaliados usando a mesma metodologia. A relação de todos os coeficientes de correlação entre a primeira avaliação e a reavaliação assim como a diferença média entre as duas avaliações é apresentada na Tabela 1. Não houve significância entre as médias das duas avaliações de nenhuma variável. Os coeficientes de correlação "Pearson" variaram de 0,79 (dobra cutânea supraílica) a 0,99 (altura) entre a primeira avaliação e a reavaliação para as variáveis antropométricas. Para as variáveis de aptidão física os valores dos coeficientes de correlação variaram entre 0,86 (impulsão vertical e Shuttle run) 0,94 (força de preensão da mão esquerda).

Tabela 1. Coeficientes de correlação (r) e diferença média (MÉDIA) entre o teste e re-teste. n=número de garotos que foram re-testados. NS=Não é significante a diferença média entre os dois testes.

Variáveis Antropométricas	n	r	Média	Sig.
Peso (kg)	9	0,98	0,18	NS
Altura (cm)	10	0,99	0,34	NS
Circunferência do braço (cm)	13	0,97	0,20	NS
Dobras cutâneas (mm)				
Bíceps	13	0,97	0,15	NS
Tríceps	13	0,97	0,11	NS
Subscapular	13	0,90	0,10	NS
Axilar média	13	0,93	0,01	NS
Supraílica	13	0,79	0,08	NS
Abdominal	13	0,98	0,27	NS
Panturrilha	13	0,96	0,35	NS
Variáveis Motoras	n	r	Média	Sig.
Força de preensão (kg) Mão direita	11	0,92	0,43	NS
Mão esquerda	11	0,94	0,31	NS
Impulsão vertical (cm)	10	0,86	0,44	NS
Corrida de 50 metros (seg.)	11	0,91	0,17	NS

RESULTADOS

Não houve diferença significativa na idade dos garotos dos dois grupos nutricionais. O método de avaliação do estado nutricional empregado nesse estudo identificou 30% (27 em 92) dos garotos de idade escolar (7 a 10 anos) frequentadores de uma escola pública de Nova Iguaçu no Rio de Janeiro como portadores de algum nível de desnutrição. Os resultados de levantamento sócio-econô-

mico dos pais desses garotos mostraram que 90% das famílias recebiam até um salário mínimo. Além disso 80% dos garotos eram de raça negra, não havendo diferença de distribuição entre os dois grupos de garotos.

Basicamente todas as medidas antropométricas foram significativamente superiores nos N-DES do que nos DES (Tabela 2). A altura foi maior nos N-DES do que nos DES ficando a diferença bem perto do nível de significância ($p=0,08$).

Tabela 2. Características físicas e antropométricas dos garotos dos dois grupos de estado nutricional. DP=desvio padrão. NS= a diferença entre as duas médias dos dois grupos não é significativa ($p > 0,05$).

	DESNUTRIDOS (n=27)		NÃO DESNUTRIDOS (n=65)		
	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	SIG.
Idade (anos)	9,1	1,15	9,0	1,07	NS
Peso (kg)	22,6	3,32	25,6	2,98	0,0002
Altura (cm)	125,5	9,65	128,8	6,03	0,02
Peso/altura (PA, kg/m)	17,9	1,62	19,8	1,50	0,0001
Quételet (kg/m ²)	14,3	1,18	15,4	0,78	0,0001
% Peso para idade	78,5	7,24	90,5	8,38	0,0001
% Altura para idade	94,4	5,84	97,4	3,06	0,02
% Peso para altura	90,7	8,61	97,1	4,75	0,001
Circunf.do braço (cm)	16,1	1,16	17,5	1,02	0,0001
Tríceps (mm)	6,6	1,42	7,9	2,03	0,001
Áreas do braço:					
Muscular (cm ²)	1568,8	227,97	1796,0	235,33	0,0001
Gordura (cm ²)	501,2	124,08	644,1	171,51	0,0001
Σ 7 dobras cutâneas (mm)	33,6	6,95	39,9	8,90	0,001

Os resultados dos testes motores expressos em termos absolutos e divididos pelos índices de massa corporal (PA e Quételet) são apresentados nas tabelas 3 e 4. Com exceção da força de preensão da mão esquerda, não houve diferença significativa dos resultados dos testes físicos em termos absolutos entre os garotos DES e N-DES. Entretanto, quando expressos em termos de unidade de massa corporal, dois padrões diferentes foram encontrados. Nos testes de força de preensão de ambas as mãos e impulsão ver-

tical a tendência foi encontrar o mesmo nível de resposta entre os garotos DES e N-DES ou valores superiores para os garotos DES em relação aos garotos N-DES. Nos testes de corrida (corrida de 50 metros e "shuttle run") o inverso ocorreu. Os resultados dos dois testes entre os garotos DES e N-DES não foram estatisticamente diferentes quando expressos em termos absolutos, mas tornaram-se significativos quando expressos em termos de unidade de massa corporal (Tabela 4).

Tabela 3. Resultado da dinamometria e impulsão vertical em termos absolutos e divididos pelos índices de massa corporal (PA e Quételet). DP=desvio padrão. NS= a diferença entre as duas médias dos dois grupos não é significativa ($p > 0,05$).

	DESNUTRIDOS (n=27)		NÃO DESNUTRIDOS (n=65)		
	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	SIG.
Dinamometria direita (kg)					
PA	13,4	2,86	14,7	2,68	NS
Quételet	0,74	0,13	0,72	0,10	NS
Quételet	0,94	0,20	0,97	0,17	NS
Dinamometria esquerda (kg)					
PA	11,9	3,04	13,3	2,88	0,04
Quételet	0,66	0,13	0,67	0,11	NS
Quételet	0,83	0,21	0,86	0,18	NS
Impulsão vertical (cm)					
PA	22,0	3,83	22,2	4,58	NS
Quételet	1,24	0,23	1,12	0,22	0,04
Quételet	1,56	0,33	1,45	0,30	NS

Tabela 4. Resultado dos testes de corrida de 50 metros e "shuttle run" em termos absolutos e divididos pelos índices de massa corporal (PA e Quételet). DP= desvio padrão. NS= diferença entre as duas médias dos dois grupos não é significativa ($p > 0,05$).

	DESNUTRIDOS (n=27)		NÃO DESNUTRIDOS (n=65)		SIG.
	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	
"shuttle Run"(seg)	13,0	0,80	12,9	0,95	NS
/PA	0,73	0,09	0,66	0,08	0,001
/Quételet	0,92	0,09	0,84	0,07	0,001
Corrida de 50m(seg)	11,0	0,89	10,7	1,08	NS
/PA	0,61	0,08	0,54	0,08	0,001
/Quételet	0,77	0,09	0,70	0,08	0,001

DISCUSSÃO

A redução da capacidade física de crianças desnutridas em comparação com crianças mais bem nutridas já foi bem documentada na literatura (5,24,33,36). Porém, vários problemas de desenho experimental fazem com que os resultados desses estudos sejam difíceis de se interpretar porque fatores como raça e meio ambiente (nível sócio-econômico e condições sanitárias) em que as crianças vivem não são controlados (19, 21). Além do mais em vários estudos o estado nutricional das crianças não é bem definido (11,25). Existem também estudos comparativos de performance motora entre crianças com níveis de estado nutricional possivelmente diferentes de regiões distintas dentro do mesmo país (11) ou de países diferentes (25). Portanto esse estudo comparou os resultados de determinados testes físicos de garotos desnutridos (DES, n=27, identificados através de "déficits" de peso e altura para idade, e peso para altura seguindo metodologia descrita por Batista Filho, 1976) (8) e não desnutridos (N-DES, n=65) de uma escola da Rede Pública na Baixada Fluminense, Rio de Janeiro. Não houve diferença de classe sócio-econômica e a distribuição racial foi semelhante entre os garotos DES e N-DES. Com isso os autores entendem que os fatores sócio-econômicos, culturais e raciais estejam pelo menos minimizados se não totalmente controlados na comparação entre os garotos DES e N-DES.

A prevalência de desnutrição encon-

trada nesse estudo (30%) é superior à frequência observada para crianças pré-escolares por Batista Filho (1961) em três capitais de Estado do Brasil (9). Não é do conhecimento dos autores nenhum estudo em que essa classificação (Batista Filho) tenha sido empregada na avaliação do estado nutricional em garotos em idade escolar. É interessante notar que esse método parece ser apropriado, pois houve diferença significativa entre os dois grupos de garotos em praticamente todas as medidas antropométricas. A característica da DPC é a redução da taxa de crescimento levando as crianças a apresentarem "déficits" de peso e altura (2). Houve inclusive diferença significativa dos índices de massa corporal, de reservas energéticas (medidas através de gordura do braço) e de massa muscular (área muscular do braço) (Tabela 2).

São escassos na literatura estudos comparativos de performance em testes físicos de crianças desnutridas e não desnutridas na faixa etária escolar. DE et al (1980) (11) observaram valores de força de preensão semelhantes entre crianças de origens rurais e urbanas. As crianças rurais foram consideradas como desnutridas enquanto que as crianças urbanas mais bem nutridas. Como já foi comentado, há problemas nesses tipos de comparações já que fatores como raça e condições sócio-econômicas (29, 30) e nível de atividade física nessas crianças são possivelmente diferentes, o que faz com que as conclusões desses estudos sejam difíceis de se interpretar.

BARBANTI (1982) comparou os resulta-

dos de determinados testes físicos de uma amostra grande ($n=2342$) de crianças brasileiras com os dados de referência Americanos(7). Em geral, as crianças brasileiras foram menores em peso e altura e tiveram os resultados inferiores somente na corrida de 50 metros e na impulsão horizontal. Infelizmente as crianças brasileiras não foram classificadas em relação ao estado nutricional e, portanto, a comparação fica sendo apenas de características culturais, mesmo observando as diferenças em peso e altura. Malina e Buschang(1985)(25) observaram redução na força de preensão de crianças indianas mexicanas em comparação com crianças americanas. A diferença desapareceu quando os resultados foram expressos em termos de dimensões corporais.

Tradicionalmente, pesquisadores têm expresso os resultados de testes físicos ou testes de aptidão física mais sofisticados feitos em laboratório (ex. $\dot{V}O_{2max}$) em relação ao peso, altura, ou massa livre de gordura independentemente(5). Peso e altura por si só não expressam bem o tamanho e a composição corporal, particularmente em crianças desnutridas que apresentam "déficits" significativos de peso e altura em comparação com crianças não desnutridas. Portanto, os resultados dos testes físicos nesse estudo foram expressos em termos de unidade de massa corporal. Com essa análise, dois padrões distintos de resultados dos testes físicos foram encontrados. Nos testes instantâneos (força de preensão de ambas as mãos e impulsão vertical) a tendência foi se encontrar o mesmo nível de resposta entre os dois grupos, ou então os garotos DES apresentarem valores superiores do que os garotos N-DES. Por exemplo, a força de preensão da mão esquerda foi estatisticamente superior para os garotos N-DES em relação aos garotos DES, diferença que desapareceu quando os resultados foram expressos em termos de unidade de massa corporal. Mais interessante ainda são os resultados na impulsão vertical que mostraram os garotos DES com níveis de performance significativamente superiores aos garotos N-DES, quando esses foram expressos em

termos de unidade de massa corporal(Tabela 3), mas não em termos absolutos. Já, nos testes de corrida, o inverso ocorreu. Os resultados dos dois grupos, cuja diferença não foi estatisticamente significativa quando expressa em termos absolutos, tornou-se significativa quando expressa em termos de unidade de massa corporal(Tabela 4).

Resultados semelhantes a estes foram observados por Malina e Buschang(1985) com correção de performance pelo peso e altura, independentemente(25). A força de preensão por unidade de dimensões corporais foi comparável entre crianças desnutridas mexicanas e crianças mais nutridas americanas. Já no teste de corrida de 35 jardas e impulsão horizontal, a performance das crianças desnutridas por unidade de peso e altura foi sistematicamente inferior a das crianças americanas. Todavia, o teste de arremesso de bola foi sempre maior para as crianças desnutridas mexicanas. Esse último achado foi explicado por diferenças culturais entre as crianças mexicanas e americanas.

Para os resultados do presente estudo, explicações metabólicas parecem ser mais plausíveis, já que não havia diferenças culturais, sócio-econômicas ou raciais entre os garotos DES e N-DES. A pouca performance dos garotos DES nos testes de corrida poderia ser decorrente de uma quantidade menor do maquinário enzimático glicolítico, ou redução da quantidade de reserva energética nos músculos dos garotos DES. Alguns dados da literatura suportam essas hipóteses. Em músculo de crianças com DPC severa, METCOFF(1967) mostrou redução significativa na atividade da enzima piruvato quinase em comparação com tecido muscular de crianças normais(26). Análise química de tecido muscular de mulheres obesas em dieta hipocalórica evidenciou redução significativa na atividade da enzima fosfofrutoquinase e succinato-desidrogenase além do aumento significativo na concentração de cálcio intracelular(31). BRUNSCHILD et al(1982) observaram redução de 40% da quantidade de glicogênio no músculo de indivíduos com subnutrição crônica(18). Por outro lado, LAYMAN et al(1981) mostraram pouca alteração do maquinário enzi-

mático glicolítico e redução significativa da capacidade aeróbica em músculo de ratos submetidos abundantemente a restrições alimentares(22).

A semelhança de performance dos dois grupos de garotos nos testes de força de prensão e impulsão vertical pode ter ocorrido da não existência de uma diferença da quantidade de ATP e CP nos músculos dos garotos DES em relação aos garotos N-DES. Devemos frisar que é muita presunção dos autores tentar explicar o que ocorre no músculo através de testes físicos, sem uma observação celular. Entretanto, não é do conhecimento dos autores nenhum estudo que mostre dados de concentração de ATP e CP. Não é difícil se entender essa falta de dados: é muito invasiva a metodologia necessária para se obter tais dados (biópsia muscular). Porém, no futuro próximo, esses dados poderão ser obtidos através da técnica não invasiva da Ressonância Magnética Nuclear (NMR; 4.10) que poderão ajudar a elucidar esse mistério.

Uma possibilidade mais remota refere-se a eventual atrofia seletiva das fibras do tipo II (contração rápida) da musculatura dos garotos DES. Parece ser que o músculo esquelético responde dessa maneira (atrofia seletiva das fibras do tipo II) às mais variadas patologias crônicas como uremia(34), alcoolismo(17) e algumas doenças neuromusculares (15). Com relação ao efeito da desnutrição no tipo de fibra no músculo esquelético humano, são poucos os dados encontrados na literatura. RUSSELL et al. (1964) mostraram uma redução significativa no tamanho das fibras do tipo II e um aumento na relação fibras tipo I/fibras tipo II em biópsia do músculo gastrocnemius em cinco mulheres obesas após duas semanas de uma dieta hipocalórica ($400 \text{ kcal} \cdot \text{dia}^{-1}$) (31).

Como pode se ver, ainda não existem dados suficientes sobre o efeito da DPC no metabolismo muscular e mais importante ainda, não se sabe se os efeitos da DPC são os mesmos em todos os músculos do corpo. Parece ser que existe uma redução tanto da capacidade enzimática do metabolismo anaeróbico quanto das reservas de energia (i.e., glicogênio) e especula-se que haja alteração no número

de fibras do tipo II no músculo de indivíduos desnutridos. Mas deve-se lembrar que mais estudos são necessários para se saber o verdadeiro efeito da DPC nos músculos esqueléticos humanos.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer a cooperação de todos professores da escola CIEP Nelson Cavaquinho onde os dados deste estudo foram coletados.

Gostariamos de agradecer principalmente as professoras da escola, Professoras Alda de Carvalho Fonseca e Jacqueline Schwarzfuter, que não mediram esforços para que a coleta de dados ocorresse sem maiores problemas. Um agradecimento especial à Wanda Ferro de Barros, à Sônia Regina Alves Couto e à Dra. Sandra Helena Couto Atorço que ajudaram na coleta de dados. Esse trabalho é dedicado a todas as crianças do mundo que vivem em condições ambientais sub-humanas e mesmo assim ainda mantêm o sorriso nos lábios.

ABSTRACT

The reduction in physical capacity caused by malnutrition is well documented in the literature. However, differences in experimental design and non-control of factors such as race, cultural background, and socio-economic characteristics of the subjects make comparisons among these studies very difficult. Therefore, this study was designed to compare the performance of malnourished (MAL) and better nourished boys (BN), 27 and 65 respectively, who attended a school in a poor area of Rio de Janeiro, Brazil. In selected performance field tests, it was hypothesized that MAL boys would be outperformed by the BN boys. However, the difference was expected to disappear when the results of the tests were expressed in terms of body mass index (BMI). The results showed that MAL boys had significantly lower values in the anthropometric measures than BN boys. There was no difference in the performance field tests between the MAL and the BN boys. Two patterns of response was observed when the results were expressed in relation to BMI: MAL outperformed BN in grip strength and vertical jump, but they were outperformed by the BN in the 50m run and the shuttle-run tests. Based on these data the authors conclude that the performance in selected performance field tests was comparable between MAL and BN boys living under similar low socio-economic

and sanitary conditions and who attended the same public school.

Uniterms: Performance field tests, School-aged boys, Malnutrition, Rio de Janeiro, Brazil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANGELELI, W.A.; VIGHI, F.L.; VANUCCI, H.; DESAI, I.D. e DUTRA DE OLIVEIRA, J.E. Dietary supplementation and improvement in physical work performance of agricultural migrant workers of Southern Brazil. *Arch Latinoam. Nutr.* 33(1):158-169, 1983.
2. ANJOS, L.A. Necessidades nutricionais com especial atenção para crianças em crescimento e a atividade física, 1988 (no prelo).
3. ARESKOG, N.H.; SELLINS, R. e VAHLQUIST, B. Physical work capacity and nutritional status in Ethiopian male children and young adults. *Am. J. Clin. Nutr.* 22(4):471-479, 1969.
4. ARNOLD, D.; MATTHEWS, P.M. e RADDA, G.K. Metabolic recovery after exercise and the assessment of mitochondrial function in vivo in human skeletal muscle by means of ^{31}P NMR. *Mag. Reson. Med.* 1(3):307-315, 1984.
5. BARAC-NIETO, M. Physical work determinants and undernutrition. *Wrlrd Rev. Nutr. Diet.* 49:22-65, 1987.
6. BARAC-NIETO, M.; SPURR, G.B. e REINA, J.C. Marginal malnutrition in school-aged Colombian boys: Body composition and maximal O_2 consumption. *Am. J. Clin. Nutr.* 39(5):830-839, 1984.
7. BARBANTI, V.J. A comparative study of selected anthropometric and physical fitness measures of Brazilian and American school children. Dissertação de doutorado University of Iowa, 1982.
8. BATISTA FILHO, M. Prevalência e estágios da desnutrição protéico-calórica em crianças da cidade de São Paulo. Dissertação de Doutorado, Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 1976.
9. BATISTA FILHO, M.; LUCENA, M.A.F. e COELHO, H.A.L. Protein-calorie malnutrition in three Brazilian State Capitals: São Luís, Recife, and São Paulo. *Bull. Panam. Health Organ.* 15(3):231-240, 1981.
10. DAWSON, M.S.; GAQIAN, D.G. e WILKIE, D.R. Muscular fatigue investigated by phosphorus nuclear magnetic resonance. *Nature* 274:861-866, 1978.
11. DE, A.K.; DEBNATH, P.K.; DEY, N.K. e NAGCHAUDHURI, S. Respiratory performance and grip strength tests in Indian school boys of different socio-economic status. *Brit. J. Sports Med.* 14(2&3):145-148, 1980.
12. DESAI, I.D.; GARCIA TAVARES, M.L.; DUTRA DE OLIVEIRA, B.S.; DESAI, M.I.; DEVALLOS ROMERO, L.S.; VECHI, F.L.; DUARTE, F.A.M. e DUTRA DE OLIVEIRA, J.E. Anthropometric and cycloergometric assessment of the nutritional status of the children of agricultural migrant workers in Southern Brazil. *Am. J. Clin. Nutr.* 34(9):1925-1934, 1981.
13. DESAI, I.D.; WADDEL, C.; DUTRA DE OLIVEIRA, B.S.; DUARTE, E.; ROBAZZI, M.L.; DEVALLOS ROMERO, L.S.; DESAI, M.I.; VIGHI, F.L.; BRADFIELD, R.B. e DUTRA DE OLIVEIRA, J.E. Marginal malnutrition and reduced physical work capacity of migrant adolescent boys in Southern Brazil. *Am. J. Clin. Nutr.* 40(1):135-145, 1984.
14. DUARTE, C.R. Medidas de velocidade. In: Victor K.R. Matsudo (ed) *Testes em Ciências do Esporte*. CELAFISCS, São Carlos de São, 1984.
15. EDWARDS, R.H.T.; NEWMAN, D.J.; JONES, D.A. e CHAPMAN, S.C. Role of mechanical damage in pathogenesis of proximal myopathy in man. *Lancet*, 548-552, 1984.
16. FRISANCHO, A.R. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am. J. Clin. Nutr.* 34(5):2540-2545, 1981.
17. HALLER, R.G. e KNOCHEL, J.P. Skeletal muscle disease in alcoholism. *Med. Clin. N. Am.* 68(1):91-103, 1984.
18. HEYMSFIELD, S.B.; STEVENS, V.; NOEL, R.; MCMAHON, C.; SMITH, J. e NIXON, J. Biochemical composition of muscle in normal and semistarved human subjects: relevance to anthropometric measurement. *Am. J. Clin. Nutr.* 36(1):131-142, 1982.
19. HOPPER, E.T. Strength and fitness comparison of negro and caucasian sixth grade disadvantaged children. Dissertação de doutorado, University of Alabama, 1970.
20. JELLIFFE, D.B. e JELLIFFE, E.F. Underappreciated pioneers. *Quetelet: Man and index*. *Am. J. Clin. Nutr.* 32(12):2519-2521, 1979.
21. LASHLEY, K.A. A comparative study of negro and caucasian junior high school boys on selected factors of personality, socioeconomic status, and physical fitness. Dissertação de doutorado, East Texas State University, 1971.
22. LAYMAN, D.K.; MERIDIAN-BENDER, M.; HEGARTY, P.V. e SWAN, R.B. Changes in aerobic and anaerobic metabolism in rat cardiac and skeletal muscle after total or partial dietary restrictions. *Nutr.* 11(6):994-1000, 1981.
23. LOHMAN, T.G.; SLAUGHTER, M.H. e BOILEAU, R.A. Description of procedures for the estimation of fat and fat-free body composition of

- children: A technical manual. Physical fitness research laboratory departament of physical education. Urbana. University of Illinois, 1982.
24. LOPES, J.; RUSSELL, D.M.; WHITWELL, J. e JEEJEBHOY, K.N. Skeletal muscle function in malnutrition. *Am.J.Clin.Nutr.* 36(3):602-610, 1982.
 25. MALINA, R.M. e BUSCHANG, P.H. Growth, strength and motor performance of Zapotec children, Oaxaca, Mexico. *Hum.Biol.* 57(2):163-181, 1985.
 26. METCOFF, J. Biochemical effects of protein - calorie malnutrition in man. *Ann.Rev. Med.* 18:377-422, 1967.
 27. NCHS, Growth curves for children birth-18 years. DHEW Pub. 78-1650, Vital and Health Statistics Series 11, nº 165, 1977.
 28. OMS. A growth chart for international use in maternal and child health care: guidelines for primary health care personnel. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 1978.
 29. PONTHEUX, N.A. e BARKER, D.G. Relationship between socioeconomic status and physical fitness measures. *Res.Quart.* 36(4):464-467, 1965.
 30. PONTHEUX, N.A. e BARKER, D.G. Relationships between race and physical fitness. *Res. Quart.* 36(4):468-472, 1965.
 31. RUSSELL, D. McR.; WALKER, P.M.; LEITER, L.A.; SIMA, A.A.F.; TANNER, W.K.; MICKLE, D.A.G.; WHITWELL, J.; MARLISS, E.B. e JEEJEBHOY, K.N. Metabolic and structural changes in muscle during hypocaloric dieting. *A.J.Clin. Nutr.* 39:503-513, 1984.
 32. SAS® User's guide: basics, version 5 edition. Gary, NC: SAS Institute Inc., 1985.
 33. SATYANARAYANA, K. Nutrition and performance. The social dimension. In T.G. Taylor e N.K. Jenkins (eds) proceedings of the XIII International Congress of Nutrition. John Libbey, London England, 1986.
 34. SHAH, A.J.; SAHGAL, V.; QUINTANILLA, A.P.; SUBRAMANI, V.; SINGH, H e HUGHES, R. Muscle in chronic uremia: a histochemical and morphometric study of human quadriceps muscle biopsies. *Clin.Nephrol.* 2(2):83-89, 1983.
 35. SOARES, J e SESSA, M. Medidas da força muscular. In Victor K.R. Matsudo(ed) Testes em Ciências do Esporte. CELAFISCS, São Caetano do Sul, São Paulo, 1984.
 36. SPURR, G.B. e REINA, J.C. Nutrition and work performance: physiological aspects. In T.G. Taylor e N.K. Jenkins (eds). Proceedings of the XIII International Congress of Nutrition John Libbey, London England, 1986.
 37. TANNER, J.M.; HIERNAUX, J. e JARMAN, S. Growth and physique studies in Human Biology : A Guide to Field Method. International Biological Programme, Handbook nº9, Blackwell Scientific Pub. Oxford, England, 1969.
 38. TEEPLE, J.B.; LOHMAN, T.G.; MISNER, J.E.; BOILEAU, R.A. e MASSEY, B.H. Contribution of physical development and muscular strenght to the motor performance capacity of 7 to 12 year old boys. *Brit.J.Sports Med.* 9(3): 122-129, 1975.

Endereço do Autor/ Author Address

Luiz Antonio dos Anjos
Rua Divisória 30 casa 49 apt.201
21331-Bento Ribeiro - Rio de Janeiro-RJ
Brasil.