

COMPARAÇÃO DO CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO ($VO_{2MÁX}$) DE MILITARES QUE TRABALHAM EM RÁDIO PATRULHA E GUARDA DE PRESÍDIO

Adenilson Targino de Araújo Junior¹ adenilsonjunior2@hotmail.com

Rômulo José Dantas Medeiros^{1,2} romuloaquazul@yahoo.com.br

Leonardo dos Santos Oliveira^{1,2} leosoliveira@uol.com.br

Lamarck Alves Ferreira¹ lamarckalves@gmail.com

Maria do Socorro Cirilo de Sousa^{1,3} helpcirilo@yahoo.com.br

doi:10.3900/fpj.8.2.90.p

Araújo Junior AT, Medeiros RJD, Oliveira LS, Ferreira LA, Sousa MSC. Comparação do consumo máximo de oxigênio ($VO_{2máx}$) de militares que trabalham em Rádio Patrulha e Guarda de Presídio. Fit Perf J. 2009 mar-abr;8(2):90-5.

RESUMO

Introdução: Este estudo objetivou comparar o $VO_{2máx}$ de policiais militares que trabalham em Rádio Patrulha e Guarda de Presídio. **Materiais e Métodos:** Trata-se de uma pesquisa transversal, comparativa e quantitativa. A amostra compôs-se de 28 policiais militares do sexo masculino e foi subdividida em dois grupos: Rádio Patrulha (GRP; n=14; 31,0±6,3 anos; 79,0±11,5kg; 174,4±8,2cm; 26,04±3,76kg.m⁻²) e Guarda de Presídio (GGP; n=14; 28,7±4,7 anos; 76,8±8,0kg; 173,1±4,2cm; 25,67±2,68kg.m⁻²). Os dados foram analisados pelos cálculos de média e desvio padrão e através dos testes de Kolmogorov-Smirnov (normalidade), Levene e "t" de Student para grupos independentes (p<0,05). **Resultados:** Foram encontrados: $VO_{2máx}$ GRP=43,04±5,23ml.kg⁻¹.min⁻¹ e $VO_{2máx}$ GGP=44,09±3,25ml.kg⁻¹.min⁻¹; p=0,531. **Discussão:** Diante dos resultados observados, conclui-se que a atividade laboral não causou impacto sobre os índices de aptidão aeróbica da amostra. Entretanto, variáveis intervenientes, como perfil lipídico, padrão de ingestão alimentar e níveis de atividade física habitual, precisam ser quantificadas para que os resultados aqui encontrados possam ser considerados mais conclusivos quanto à condição física de militares que exercem diferentes funções empregatícias.

PALAVRAS-CHAVE

Aptidão Física, Militares, Teste de Esforço.

¹ Universidade Federal da Paraíba - UFPB - Centro de Ciências da Saúde - CCS - Núcleo de Pesquisa em Ciências do Movimento Humano - NPCMH - Laboratório de Cineantropometria - LABOCINE - João Pessoa - Brasil

² Programa Associado de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação Física Universidade Federal da Paraíba - UFPB - João Pessoa / Universidade de Pernambuco - UPE - Recife - Brasil

³ Universidade Federal da Paraíba - UFPB - Departamento de Educação Física - DEF - João Pessoa - Brasil

COMPARISON OF THE MAXIMAL OXYGEN UPTAKE (VO_{2max}) OF MILITARY PERSONNEL THAT WORK IN PATROL RADIO AND PENITENTIARY GUARD

ABSTRACT

Introduction: This paper aimed to compare the military personnel VO_{2max} that work in Radio Patrol and Penitentiary Guard. **Materials and Methods:** It's a transversal, comparative and quantitative research. The sample consisted of 28 men and was subdivided in two groups: Radio Patrol (GRP; n=14; 31.0 ± 6.3 years; 79.0 ± 11.5 kg; 174.4 ± 8.2 cm; 26.04 ± 3.76 kg.m⁻²) and Penitentiary Guard (GPG; n=14; 28.7 ± 4.7 years; 76.8 ± 8.0 kg; 173.1 ± 4.2 cm; 25.67 ± 2.68 kg.m⁻²). The data was analyzed by mean and standard deviation and Kolmogorov-Smirnov (normality), Levene and Student Independent-Samples "t" Test. **Results:** The results showed this data: VO_{2max} GRP = 43.04 ± 5.23 ml.kg⁻¹.min⁻¹ and VO_{2max} GPG = 44.09 ± 3.25 ml.kg⁻¹.min⁻¹; p=0.531. **Discussion:** According to the results, it might be concluded that functional work did not caused impact on aerobic physical fitness of the sample. However, interference variables like a lipid profile, standard food intake and habitual physical activity levels must be quantified, for the data of this study can be considered more conclusive, related to military physical condition that work in different functions.

KEYWORDS

Physical Fitness, Military Personnel, Exercise Test.

COMPARACIÓN DE LA CAPTACIÓN MÁXIMA DE OXÍGENO ($VO_{2máx}$) DEL PERSONAL MILITAR QUE TRABAJAN EN RADIO PATRULLA Y GUARDA DE PENITENCIARIA

RESUMEN

Introducción: Este estudio visó comparar lo $VO_{2máx}$ del personal militar que trabajan en Radio Patrulla y Guarda de Penitenciaría. **Materiales y Métodos:** La investigación fue transversal, comparativa y cuantitativa. La muestra constó de 28 hombres e fue dividida en dos grupos: Radio Patrulla (GRP; n=14; $31,0 \pm 6,3$ años; $79,0 \pm 11,5$ kg; $174,4 \pm 8,2$ cm; $26,04 \pm 3,76$ kg.m⁻²) y Guarda del Penitenciaría (GPG; n=14; $28,7 \pm 4,7$ años; $76,8 \pm 8,0$ kg; $173,1 \pm 4,2$ cm; $25,67 \pm 2,68$ kg.m⁻²). Los datos fueron analizados pelos cálculos de la media y desviación normal y pruebas del Kolmogorov-Smirnov (normalidad), Levene y "t" del Student para grupos independientes (p<0,05). **Resultados:** Los resultados fueron éstos: $VO_{2máx}$ GRP = $43,04 \pm 5,23$ ml.kg⁻¹.min⁻¹ y $VO_{2máx}$ GPG = $44,09 \pm 3,25$ ml.kg⁻¹.min⁻¹; p=0,53. **Discusión:** Frente de los resultados mirados, se puede concluir que la actividad del trabajo no promovió impacto en los indicativos de acondicionamiento físico aerobio. No obstante, variables que causan interferencia como lo perfil lipídico, normal ingesta del comida y nivel de actividad física habitual, deben ser determinados para que los resultados aquí encontrados indiquen del modo más conclusivo, datos relacionadas a la condición física del militares que tienes diferentes funciones de trabajo.

PALABRAS CLAVE

Acondicionamiento Físico, Personal Militar, Prueba de Esfuerzo.

INTRODUÇÃO

O treinamento físico concretiza-se como um instrumento capaz de intervir em vários componentes da constituição e aptidão corporal de qualquer indivíduo que o realiza, como quando os objetivos a serem alcançados são direcionados à obtenção de melhores níveis de saúde, como nos casos em que se visa o aprimoramento do desempenho desportivo¹. No contexto do exercício aeróbico, estudos constatam que o mesmo é capaz de promover inúmeras adaptações, podendo-se destacar entre elas, significativas melhoras na capacidade de controle respiratório do músculo esquelético^{2,3}, como também, aperfeiçoamento no funcionamento de componentes inerentes aos sistemas cardiovascular e pulmonar^{4,5}.

Em se tratando dos efeitos promovidos sobre o sistema cardiovascular, os valores de consumo máximo de oxigênio ($VO_{2máx}$) são utilizados tanto como indicativos da efetividade de determinados programas de treinamento,

quanto na forma de dados capazes de estabelecer parâmetros de estados de saúde e condicionamento físico em diferentes tipos de população. Neste sentido, Machado et al.⁶ afirmam que alguns fisiologistas do exercício consideram o $VO_{2máx}$ como o melhor representante na análise da potência aeróbica nos testes laboratoriais de resistência cardiorrespiratória.

Nos dias atuais, devido às perceptíveis mudanças observadas no estilo de vida da população, especialmente na forma com que a atividade física é aplicada em funções empregatícias caracterizadas por níveis cada vez maiores de hipocinesia, estudos vêm sendo realizados com o intuito de associar o exercício físico ao aprimoramento da funcionalidade laboral, bem como à aquisição de um completo estado de bem-estar^{7,8}. No caso da instituição militar não é diferente, tendo-se pesquisas desenvolvidas com as mesmas perspectivas investigativas^{9,10,11}. Neste contexto, Neves & Duarte¹² evidenciam que o Instituto de Pesquisa da

Capacitação Física do Exército (IPCFEX) planeja e monitora o treinamento de militares, objetivando melhorar o condicionamento físico dos mesmos para, conseqüentemente, aperfeiçoar o cumprimento de missões e otimizar o estado de saúde geral.

Para o ambiente militar, o desenvolvimento dos valores de $VO_{2máx}$ firma-se como um procedimento de suma importância, uma vez que indivíduos melhor condicionados aerobicamente tendem a obter um melhor desempenho na realização de tarefas físicas que necessitam de altos graus de atenção e concentração¹³. No caso desta pesquisa, torna-se pertinente investigar como a atividade desempenhada no contexto laboral causa impacto sobre as medidas de $VO_{2máx}$ de indivíduos que compõem as instituições militares, devido ao fato de serem estes os profissionais dispostos a defender e promover o bem estar e a segurança da sociedade.

Dessa forma, é possível afirmar que o desenvolvimento deste estudo é norteado pela seguinte questão: será que militares que trabalham na Guarda de Presídio, por exercerem funções que não necessitam de deslocamento e incrementos de esforço físico, apresentam valores de $VO_{2máx}$ reduzidos, quando comparados aos de militares que exercem seus postos no sistema de Rádio Patrulha? Diante do exposto, a presente investigação tem como objetivo comparar o $VO_{2máx}$ de policiais militares que trabalham em Rádio Patrulha e Guarda de Presídio do 5º Batalhão da Polícia Militar do Estado da Paraíba.

MATERIAIS E MÉTODOS

Aspectos éticos

Inicialmente, o projeto do presente estudo foi encaminhado para apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, sendo aprovado sob o nº 1518/07, atendendo assim aos requisitos da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde¹⁶. Quanto aos procedimentos inerentes às avaliações, em um momento prévio à solicitação da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido por parte dos participantes, foram explicados os objetivos da pesquisa, bem como informados os possíveis riscos e benefícios do estudo, além da confidencialidade das informações a serem adquiridas.

Características do estudo, população e amostra investigada

O delineamento da pesquisa foi transversal, devido à presença de um período de aquisição de dados estabelecido em um mesmo momento histórico, caracterizando-se como um estudo comparativo e quantitativo. A população foi de militares e a amostra compôs-se de 28 militares do sexo masculino pertencentes ao 5º Batalhão da Polícia Militar do Estado da Paraíba, sendo subdivida de forma não-aleatória em dois grupos: grupo Rádio Patrulha (GRP; n=14; idade $31,0 \pm 6,3$ anos; massa corporal $79,0 \pm 11,4$ kg; estatura $174,4 \pm 8,2$ cm; IMC $26,0 \pm 3,8$ kg.m²); e grupo Guarda

Tabela 1 - Especificações para a realização do teste 20m Shuttle Run Test

estágio	velocidade (km.h ⁻¹)	tempo entre os "bips" (s)	nº. de idas/voltas (estágios completos)
1	8,5	9,000	7
2	9,0	8,000	8
3	9,5	7,579	8
4	10,0	7,200	8
5	10,5	6,858	9
6	11,0	6,545	9
7	11,5	6,261	10
8	12,0	6,000	10
9	12,5	5,760	10
10	13,0	5,538	11
11	13,5	5,333	11
12	14,0	5,143	12
13	14,5	4,966	12
14	15,0	4,800	13
15	15,5	4,645	13
16	16,0	4,500	13
17	16,5	4,364	14
18	17,0	4,235	14
19	17,5	4,114	15
20	18,0	4,000	15
21	18,5	3,892	15

fonte: Duarte & Duarte³⁶

de Presídio (GGP; n=14; idade $28,7 \pm 4,7$ anos; massa corporal $76,8 \pm 8,0$ kg; estatura $173,1 \pm 4,2$ cm; e IMC $25,7 \pm 2,7$ kg.m⁻²).

Instrumentos e variáveis de estudo

Antropometria

Para a determinação do perfil da amostra, assim como da homogeneidade dos grupos avaliados, foram quantificados os valores de idade em anos completos. Para massa corporal utilizou-se uma balança da marca Filizola®, com precisão de 0,1kg e capacidade máxima de 150kg. Para a estatura foi usado um estadiômetro Cardiomed® com precisão de 1mm. Incluiu-se também na pesquisa o índice de massa corporal (IMC).

Consumo máximo de oxigênio ($VO_{2máx}$)

O $VO_{2máx}$ foi determinado por meio do teste de 20m Shuttle Run Test, proposto inicialmente por Léger & Lambert¹⁴ e adaptado por Léger et al.¹⁵. Para a realização do teste foram utilizados os seguintes materiais: aparelho eletrônico de áudio e um CD para marcação dos “bips” que reproduzem exatamente os tempos propostos pelo protocolo e a velocidade aeróbica máxima ($VA_{máx}$) respectiva à cada fase do teste; trena - medição dos 20m de comprimento necessários para o deslocamento dos indivíduos; cones - demarcação de espaço; e, para a quantificação do tempo total do teste, um cronômetro (Technos®, Brasil) com precisão de 0,001s.

Procedimentos para a coleta dos dados

Avaliação antropométrica

A avaliação antropométrica foi realizada no Laboratório de Cineantropometria da UFPB, em horários padronizados para ambos os grupos (16h às 17h), dois dias antes do teste de $VO_{2máx}$, estando a amostra portando a mínima indumentária possível.

20 metros Shuttle Run Test

O 20m Shuttle Run Test teve sua execução estabelecida em um mesmo horário para os grupos GRP e GGP (16h às 17h), sendo aplicado em pista sintética, por meio da execução dos seguintes procedimentos: os avaliados foram orientados a percorrer uma distância de 20m demarcada por cone e fitas adesivas postas no solo, em deslocamentos de idas e voltas, com velocidades de corrida controladas por sinais sonoros emitidos por um aparelho de áudio. No estágio inicial a velocidade foi de $8,5$ km.h⁻¹, e a cada estágio percorrido, a

velocidade foi acrescida em $0,5$ km.h⁻¹ (Tabela 1). O teste foi interrompido quando os avaliados não conseguiram manter o deslocamento no ritmo imposto pelos “bips” emitidos ou quando os mesmos desistiram voluntariamente.

O $VO_{2máx}$ foi estimado a partir da utilização da equação descrita abaixo:

$$VO_{2máx} \text{ (ml.kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}) = 27,4 + 6 * \text{velocidade ajustada (km.h}^{-1})$$

Onde velocidade ajustada (proposta por Kuipers et al.¹⁷) é:

Velocidade ajustada = velocidade durante o último estágio completo + [valor de incremento * tempo alcançado no último estágio incompleto / duração do estágio]

Plano analítico

Os dados foram estruturados e analisados por meio da utilização do pacote estatístico SPSS (Statistical Package for Social Sciences), versão 16.0 para Windows. Em um primeiro momento, foi realizada estatística descritiva para os valores de média e desvio padrão. Quanto à análise inferencial, inicialmente efetuou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov (K-S) para a verificação dos pressupostos de normalidade dos dados de interesse (sig. = 0,061), e o teste de Levene para a observação da homogeneidade da variância entre os grupos para as variáveis antropométricas. O teste “t” de Student independente foi utilizado para comparar as possíveis diferenças existentes entre as médias dos valores de $VO_{2máx}$. O nível de significância adotado foi $p < 0,05$.

RESULTADOS

Conforme os resultados expostos nas Tabelas 2 e 3, observa-se que os valores do teste de Levene indicaram que os grupos amostrais avaliados apresentaram homogeneidade quanto às variáveis antropométricas (Tabela 2) e os valores de $VO_{2máx}$ não demonstraram diferenças estatisticamente significativas ($p = 0,531$) (Tabela 3).

DISCUSSÃO

A capacidade do ser humano realizar exercício físico por médias e longas distâncias, em baixas e submáximas intensidades, depende predominantemente do metabolismo proveniente da via oxidativa de produção de energia; isto é, a via aeróbica¹⁸. Neste sentido, Ceriani et al.¹⁹ destacam

Tabela 2 - Estatística descritiva (média ± desvio padrão) e valores do teste de Levene das medidas de idade (anos), massa corporal (MC) (kg), estatura e índice de massa corporal (IMC) (kg.m⁻²) para os grupos Rádio Patrulha (GRP; n=14) e Guarda de Presídio (GGP; n=14)

grupos		idade (anos)	MC (kg)	estatura (m)	IMC (kg.m ⁻²)
GRP		31,0±6,3	79,0±11,5	174,4±8,2	26,0±3,8
GGP		28,7±4,7	76,8±8,0	173,1±4,2	25,7±2,7
Teste de Levene	F	1,107	0,326	0,276	0,088
	Sig.	0,302	0,573	0,604	0,769

Tabela 3 - Estatística descritiva (média \pm desvio padrão) e valores do teste "t" de Student independente das medidas de velocidade aeróbica máxima ($VA_{m\acute{a}x}$) ($km \cdot h^{-1}$) e consumo máximo de oxigênio ($VO_{2m\acute{a}x}$) ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$) para os grupos rádio patrulha (GRP; n=14) e guarda de presídio (GGP; n=14)

grupos	$VA_{m\acute{a}x}$ ($km \cdot h^{-1}$)	$VO_{2m\acute{a}x}$ ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$)
GRP	11,53 \pm 0,91	43,04 \pm 5,23
GGP	11,75 \pm 0,47	44,09 \pm 3,25
Teste t	t	-0,784
	Sig.	0,440

que um dos índices mais empregados para a avaliação desta condição é a medida de consumo máximo de oxigênio ($VO_{2m\acute{a}x}$). Segundo Saltin & Astrand²⁰ e Costill *et al.*²¹, o $VO_{2m\acute{a}x}$ reflete a máxima capacidade que um indivíduo possui de captar o oxigênio (O_2) circulante no ar atmosférico e utilizá-lo, transformando-o em substrato para a produção de energia. Em atividades físicas, como a corrida, ciclismo e remo, estudos indicam que os valores de consumo de oxigênio, em momentos de altos níveis de esforço, são limitados, principalmente, pela quantidade de O_2 ofertada aos músculos, e não pela capacidade que estes têm de captar o O_2 presente no sangue circulante²².

Paralelamente ao cerne do trabalho que responde sobre a avaliação do $VO_{2m\acute{a}x}$, é importante destacar que o indicador antropométrico de saúde geral baseado na massa corporal e estatura, índice de massa corporal (IMC), para ambos os grupos (GRP: 26,0 \pm 3,8 $kg \cdot m^{-2}$; GGP: 25,7 \pm 2,7 $kg \cdot m^{-2}$), apresentou-se fora do padrão de saúde preconizado pela Organização Mundial da Saúde²³, remetendo a um estado de sobrepeso desses indivíduos. Esses valores não são compatíveis com uma condição nutricional adequada, pois estão correlacionados a diversas complicações de ordem médica, social e psicológica, causadas pelo acúmulo de gordura corporal²⁴.

Com base nos valores do $VO_{2m\acute{a}x}$ apresentados na Tabela 3, verifica-se que ambos os grupos possuem uma classificação funcional aeróbica boa²⁵ (GRP: 43,04 \pm 5,23 $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ e GGP: 44,09 \pm 3,25 $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$). Diante de tais resultados, algumas conclusões poderiam ser tiradas, tais como a que indica que a atividade empregada no contexto laboral não seria capaz de intervir nas medidas de $VO_{2m\acute{a}x}$. Isto é, quanto ao condicionamento aeróbico, não haveria diferenças entre trabalhar em uma rádio patrulha - que em determinadas situações necessita empreender perseguições a indivíduos que atuam fora das normas da lei - ou exercer funções na guarda de presídios - em que se adotam posturas mais estáticas, com pouca mobilidade, por longos períodos de tempo.

Entretanto, é sabido que os valores de $VO_{2m\acute{a}x}$ sofrem influências de diversos fatores, dentre os quais se destacam a genética^{26,27}, o gênero^{28,29}, a idade^{30,31}, o (des)treinamento^{32,33}, entre outros. Deste modo, devem-se observar cautelosamente as classificações isoladas, que são feitas

sem análise de outros critérios intervenientes. No tocante aos dados aqui encontrados, e a possível interferência que certas variáveis podem ter exercido sobre os mesmos, torna-se possível identificar uma das limitações deste estudo, que está relacionada ao fato de não ter sido feita uma avaliação acerca dos hábitos de vida dos sujeitos avaliados, principalmente dos níveis de atividade física habituais destes. Sobre esse aspecto, Nahas³⁴ destaca que os hábitos cotidianos são fatores determinantes no tipo de condição física a ser identificado em certos grupos populacionais.

Quanto à comparação dos resultados encontrados no presente estudo com os dados apresentados por pesquisas que avaliaram amostras de mesma natureza, destaca-se a investigação de Ribas & Ribeira³⁵, que constataram, em pilotos de helicópteros do Exército Brasileiro, valores de $VO_{2m\acute{a}x}$ superiores aos aqui observados (57,69 \pm 4,45 $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$). Esta discrepância pode estar vinculada ao nível de treinamento que os respectivos indivíduos são submetidos para exercer tal função, enquanto que os guardas de rádio patrulha e de presídio não possuem programas constantes de treinamento físico supervisionado. Tal argumento também pode ser utilizado para explicar os resultados encontrados por Dias *et al.*¹³ que, da mesma forma que os citados autores, encontraram em militares com idades entre 19 e 20 anos, valores de $VO_{2m\acute{a}x}$ de 51,90 $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$, superiores aos do presente estudo.

Por outro lado, é possível encontrar análises evidenciando valores de $VO_{2m\acute{a}x}$ inferiores. Este é o caso do estudo de Ceriani *et al.*¹⁹ que, em 15 alunos com média de idade de 18,7 \pm 0,5 anos, integrantes do Núcleo Preparatório de Oficiais da Reserva (NPOR) do 16º Regimento de Cavalaria Motorizada (RCM) do Estado da Paraíba, encontraram valores de $VO_{2m\acute{a}x}$ equivalentes a 38,21 \pm 1,43 $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$. É relevante enfatizar que todas as divergências de resultados demonstrados por pesquisas que avaliaram o $VO_{2m\acute{a}x}$ de sujeitos que compõem instituições militares, podem ser explicadas por meio da compreensão de que fatores intervenientes, como a regionalização do contingente de jovens, nível socioeconômico, grau de motivação, nível de estresse, horas de sono, alimentação, além da prioridade com que o instrutor responsável enfatiza o treinamento físico em cada órgão militar, se firmam como elementos capazes de influenciar diretamente no desempenho da capacidade física que se busca avaliar.

Embora outras pesquisas longitudinais e com maior controle de variáveis relacionadas ao desempenho da função aeróbica sejam requeridas, a proposta de analisar diferenças no $VO_{2m\acute{a}x}$ em militares que operam em situações laborais distintas é pertinente, pois os resultados provenientes da mesma poderão vir a ser considerados como parâmetros para fundamentar o desenvolvimento de programas

que objetivam a manutenção ou o aumento dos índices de desempenho físico neste tipo de população. Além disso, sabe-se que a melhoria na função cardiorrespiratória pode prover benefícios na saúde geral dos indivíduos e, particularmente, dos militares que exercem cargos cuja essência converge para a segurança da população e que exigem, até certo ponto, atributos atléticos.

Sendo assim, frente ao exposto no decorrer desse trabalho, pode-se concluir que não houve diferenças significativas entre as medidas de VO_{2max} de militares que trabalham em Rádio Patrulha e Guarda de Presídio. Como esta afirmação contradiz os pressupostos iniciais delineados para o presente estudo, é recomendada a realização de novas investigações, em que se torne possível avaliar um maior número de sujeitos, bem como seja capaz de identificar, de maneira mais precisa, características de determinados indicadores de saúde e rendimento atlético, tais como valores de força, resistência muscular e flexibilidade, além de uma análise mais detalhada do perfil lipídico, composição corporal e dos padrões de ingestão alimentar diária e níveis de atividade física habitual.

REFERÊNCIAS

- American College of Sports Medicine (ACSM). Progression models in resistance for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34(2):364-80.
- Befroy DE, Petersen KF, Dufour S, Mason GF, Rothman DL, Shulman GI. Increased substrate oxidation and mitochondrial uncoupling in skeletal muscle of endurance-trained individuals. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2008;105(43):16701-6.
- Iaia FM, Hellsten Y, Nielsen JJ, Fernström M, Sahlin K, Bangsbo J. Four weeks of speed endurance training reduces energy expenditure during exercise and maintains muscle oxidative capacity despite a reduction in training volume. *J Appl Physiol.* 2009;106(1):73-80.
- Willardson JM, Emmett J, Oliver JA, Bressel E. Effect of short-term failure versus nonfailure training on lower body muscular endurance. *Int J Sports Physiol Perform.* 2008;3(3):279-93.
- Halson SL, Quod MJ, Martin DT, Gardner AS, Ebert TR, Laursen PB. Physiological responses to cold water immersion following cycling in the heat. *Int J Sports Physiol Perform.* 2008;3(3):331-46.
- Machado FA, Guglielmo LGA, Denadai BS. Velocidade de corrida associada ao consumo máximo de oxigênio em meninos de 10 a 15 anos. *Rev Bras Med Esporte.* 2002;8(1):1-6.
- Blaber AY. Exercise: who needs it? *Br J Nurs.* 2005;14(18):973-5.
- Skoglund L, Jansson E. Qigong reduces stress in computer operators. *Complement Ther Clin Pract.* 2007;13(2):78-84.
- Faff J, Korneta K. Changes in aerobic and anaerobic fitness in the Polish army paratroopers during their military service. *Aviat Space Environ Med.* 2000;71(9):920-4.
- Friedl KE, Leu JR. Body fat standards and individual physical readiness in a randomized Army sample: screening weights, methods of fat assessment, and linkage to physical fitness. *Mil Med.* 2002;167(12):994-1000.
- Friedl KE. Biomedical research on health and performance of military women: accomplishments of the Defense Women's Health Research Program (DWHRP). *J Womens Health.* 2005;14(9):764-802.
- Neves ALSC, Duarte AFA. Efeitos do treinamento e destreinamento sobre os perfis antropométrico e físico de militares brasileiros da Força de Paz. *Rev Educ Fis.* 2005;132:20-30.
- Dias AC, Dantas EHM, Moreira SB, Silva VF. A relação entre o nível de condicionamento aeróbico, execução de uma pista de obstáculos e o rendimento em um teste de tiro. *Rev Bras Med Esporte.* 2005;11(6):341-6.
- Léger L, Lambert J. A Maximal multistage 20m Shuttle Run Test to predict VO_{2max} . *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1982;49:1-12.
- Léger L, Lambert J, Goulet A, Rowan C, Dinelle Y. Aerobic capacity of 6 to 17-year-old Quebecois-20 meter Shuttle Run Test with 1 minute stages. *Can J Appl Sport Sci.* 1984;9(2):64-9.
- Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Manual operacional para comitês de ética em pesquisa. *Diário Oficial da União.* Brasília - DF:Ministério da Saúde; 2002.
- Kuipers H, Verstappen FT, Keizer HA, Geurten P, van Kranenburg G. Variability of aerobic performance in the laboratory and its physiologic correlates. *Int J Sports Med.* 1985;6(4):197-201.
- Katch FI, McArdle WD. Validity of body composition prediction equations for college men and women. *Am J Clin Nutr.* 1975;28(32):105-9.
- Ceriani RB, Pontes LM, Sousa MSC. Consumo máximo de oxigênio em ergômetro banco: um estudo longitudinal em alunos do Núcleo Preparatório de Oficiais da Reserva. *Fit Perf J.* 2008;7(2):76-80.
- Saltin B, Astrand PO. Maximal oxygen uptake in athletes. *J Appl Physiol.* 1967;23(3):353-8.
- Costill DL, Thomason H, Roberts E. Fractional utilization of the aerobic capacity during distance running. *Med Sci Sports.* 1973;5(4):248-52.
- Jones AM, Carter H. The effect of endurance training on parameters of aerobic fitness. *Sports Med.* 2000;29(6):373-86.
- World Health Organization (WHO). Physical status: the use and interpretation of anthropometry - report of a WHO Expert Committee. *World Health Organ Tech Rep Ser.* 1995;854:1-452.
- Bray GA. Overweight, mortality and morbidity. Em: Bouchard C (editor). *Physical activity and obesity.* Champaign, IL: Human Kinetics; 2000.
- Nunes RAM, Pontes GFR, Dantas PMS, Fernandes Filho J. Tabela referencial de condicionamento cardiorrespiratório. *Fit Perf J.* 2005;4(1):27-33.
- Bray MS, Hagberg JM, Pérusse L, Rankinen T, Roth SM, Wolfarth B, et al. The human gene map for performance and health-related fitness phenotypes: the 2006-2007 update. *Med Sci Sports Exerc.* 2009;41(1):35-73.
- Hagberg JM, Moore GE, Ferrel RE. Specific genetic markers of endurance performance and VO_{2max} . *Exerc Sport Sci Rev.* 2001;29(1):15-9.
- Dencker M, Thorsson O, Karlsson MK, Lindén C, Eiberg S, Wollmer P, et al. Gender differences and determinants of aerobic fitness in children aged 8-11 years. *Eur J Appl Physiol.* 2007;99(1):19-26.
- Kelley GA, Lowing L, Kelley K. Gender differences in the aerobic fitness levels of young African-American adults. *J Natl Med Assoc.* 1999;91(7):384-8.
- Armstrong N, Welsman JR. Assessment and interpretation of aerobic fitness in children and adolescents. *Exerc Sport Sci Rev.* 1994;22:435-76.
- Armstrong N, Welsman JR. Aerobic fitness: what are we measuring? *Med Sport Sci.* 2007;50:5-25.
- Terzis G, Stratakos G, Manta P, Georgiadis G. Throwing performance after resistance training and detraining. *J Strength Cond Res.* 2008;22(4):1198-204.
- Kalapotharakos V, Smilios I, Parlavatzas A, Tokmakidis SP. The effect of moderate resistance strength training and detraining on muscle strength and power in older men. *J Geriatr Phys Ther.* 2007;30(3):109-13.
- Nahas MV. Atividade física, saúde e qualidade de vida. 4ª Ed. Londrina: Midiograf; 2006.
- Ribas PR, Ribeira LCS. Aptidão física e o controle do comportamento psicofisiológico de pilotos de helicópteros do Exército Brasileiro pelo biofeedback. *Rev Educ Fis.* 2003;127:41-7.
- Duarte MFS, Duarte CR. Validade do teste aeróbico de corrida de vai-e-vem de 20 metros. *Rev Bras Ciênc Mov.* 2001;9(3):7-14.

Recebido: 15/09/08 - Aceito: 08/01/09