

CORRELAÇÃO ENTRE AS RESPOSTAS FISIOLÓGICAS AO EXERCÍCIO E A PERFORMANCE COGNITIVA EM HOMENS DE MEIA IDADE E IDOSOS.

CORRELATION ENTERS THE PHYSIOLOGICAL ANSWERS TO THE EXERCISE AND PERFORMANCE COGNITIVE IN AGED MEN OF HALF AGE AND.

Marcello Árias Dias Danucalov¹ ;
Flávio Antônio Ascânio Lauro²⁻³ ;
Francisco Navarro³.

RESUMO

É sabido que idosos fisicamente ativos apresentam menores declínios na capacidade cognitiva. O presente trabalho investiga a correlação entre os parâmetros metabólicos e ventilatórios com alguns testes cognitivos. 36 voluntários, idade (50-75 anos), foram divididos em: (A) – grupo integral, n=36, (B) – atletas, n=16, (C) – não atletas, n=20, (D) – atletas + não atletas ≥ 61 anos, n=18, e (E) – atletas + não atletas ≤ 60 anos, n=18. Os indivíduos foram submetidos a um teste ergoespirométrico máximo realizado em bicicleta, assim como a testes cognitivos. Correlações estatisticamente significantes foram encontradas (testes de correlação de Pearson e Spearman $p \leq 0,05$) em todos os grupos, exceto no grupo A. Os resultados sugerem a existência de correlações entre os índices de aptidão aeróbia, e algumas funções cognitivas em homens de meia idade e adultos idosos.

PALAVRAS-CHAVE: Fisiologia do Exercício, cognição, envelhecimento.

1- Professor e Coordenador do Grupo Integrado de Pesquisa em Ciências da Saúde - GIPECS, do Centro Universitário Monte Serrat – UNIMONTE, Santos/SP. Mestre em Farmacologia (UNIFESP – EPM).

2- Membro Pesquisador do Grupo Integrado de Pesquisa em Ciências da Saúde - GIPECS, do Centro Universitário Monte Serrat – UNIMONTE, Santos/SP.

3- Coordenador do Curso de Educação Física do Centro Universitário Monte Serrat – UNIMONTE, Santos/SP.

4 - Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício - IBPEFEX

ABSTRACT

It is known that physically fit elderly adults experience less profound declines in cognitive performance. We investigated the correlation between metabolic and ventilatory parameters and cognitive tests. 36 males volunteers, age (50-75 years), were divided in: (A) -whole group, N=36, (B) – athletes, N=16, (C) – nonathletes, N=20, (D) – athletes plus nonathletes ≥ 61 years, N=18, e (E) – athletes plus nonathletes ≤ 60 years, N=18. The volunteers were submitted to a maximal spiroergometric test in a bicycle, and some cognitive tests. Statistically significant relationships (Pearson's and Spearman's correlation tests: $p \leq 0.05$) were found in all groups, except in group A. These results strongly suggest a relationship between aerobic fitness indexes and cognition functions in middle-aged and elderly adults.

KEY-WORDS: Exercise, aging, cognition.

ENDEREÇO DE CORRESPONDÊNCIA:
RUA PARA 103 AP 03 ENCRUZINHADA
SANTOS SP - CEP 11 075 410
MARCELLOARIAS@GLOBO.COM

INTRODUÇÃO

Existem algumas evidências que sugerem que os exercícios aeróbios possam influenciar positivamente na performance cognitiva em seres humanos (Okumiya e colaboradores, 1996; Willians; Lord, 1997; Hassm; Koivula, 1997; Van Boxtel e colaboradores, 1997), embora alguns autores não confirmem tais achados (Madden e colaboradores, 1989; Emery; Gatz., 1990; Hill e colaboradores, 1993). A maioria dessas pesquisas foi desenvolvida com o intuito de verificar se um programa direcionado de exercícios físicos repercutiria em benefícios sobre a capacidade cognitiva dos voluntários em questão. Os aumentos detectados nas capacidades cognitivas são mais facilmente encontrados em indivíduos idosos do que em indivíduos jovens (Chodzko-Zajko, 1991; Emery e colaboradores, 1995; Van Boxtel e colaboradores, 1997), apontando para a possibilidade de que o condicionamento físico aeróbio possa ser seletivo e dependente de idade, no que se refere às suas ações sobre os processos cognitivos. Outro ponto que deve ser enfatizado é que essas correlações entre capacidade aeróbia e cognição parecem ser mais evidentes quando trabalhamos com tarefas cognitivas complexas, principalmente aquelas que requerem maior atenção (Chodzko-Zajko, 1991; Van Boxtel e colaboradores, 1997; Hassm; Koivula., 1997).

Dois mecanismos fisiológicos básicos têm sido sugeridos para explicar os efeitos do condicionamento físico aeróbio sobre os processos cognitivos:

- Rogers e colaboradores, (1990), sugerem que o aumento do fluxo sanguíneo cerebral durante as atividades aeróbias, seria o responsável pelas maiores performances cognitivas. Tal teoria ficou conhecida como: a hipótese da circulação cerebral.
- Spirduso (1980) lançou mão da hipótese da estimulação neurotrófica, segundo a qual a atividade neuromuscular poderia causar efeitos benéficos nos centros cerebrais superiores.

Embora alguns estudos demonstrem uma possível correlação entre cognição e

condicionamento aeróbio, futuros estudos são necessários para um maior entendimento dessa intrigante correlação, uma vez que tal interação pode ser afetada por doenças, sedentarismo e mesmo pelo envelhecimento.

Portanto o objetivo do presente trabalho foi verificar as possíveis correlações existentes entre parâmetros metabólicos e ventilatórios encontrados durante a realização de exercícios aeróbios, e alguns testes cognitivos em homens de meia idade e idosos.

MÉTODOS

Este estudo foi desenvolvido no Laboratório de Fisiologia Respiratória e do Exercício do Centro de Estudos de Fisiologia do Exercício (CEFE) do Departamento de Fisiologia da Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina e no Departamento de Psicobiologia, também da UNIFESP - EPM. Os voluntários participantes da pesquisa foram (n = 36) adultos do sexo masculino, com idade entre 50 e 75 anos, peso corporal entre 60,0 kg e 93,0 kg, estatura entre 156 e 183 cm, divididos de acordo com o grau de condicionamento físico (atletas e não atletas).

Seleção dos voluntários.

Critérios de inclusão.

Divulgou-se o estudo para convite de voluntários através de cartazes e pela imprensa escrita. Foram triados voluntários normais, isto é, sem nenhuma patologia aparente. O contato inicial foi por telefone, quando eram feitas perguntas sobre estado geral, existência de patologias prévias e tratamento em andamento, bem como eram transmitidas orientações gerais referentes aos cuidados prévios para a coleta de sangue e para a execução dos testes de exercício previstos no trabalho.

Critérios de exclusão.

Definiu-se pela exclusão de voluntários com diagnóstico de demências, bem como dos voluntários diagnosticados como incapacitados para atividade física. Se a avaliação inicial apontasse problemas

cardíacos, hipertensão sem controle ou outro quadro patológico grave, o voluntário era excluído do estudo.

Seleção e características dos voluntários.

Foram avaliados 44 voluntários do sexo masculino, que passaram pela fase inicial do protocolo instituído. Desse total, ocorreram seis exclusões pelos seguintes motivos:

- hipertensão sem controle (4 voluntários);
- ECG de esforço sugestivo de obstrução coronariana (1 voluntário);
- alterações diversas nos exames laboratoriais (2 voluntários).

Dos 37 voluntários restantes, um não conseguiu realizar o teste de ergoespirometria por sentir-se enjoado com a colocação do bocal da válvula utilizada no teste, ocasionando sua exclusão da pesquisa. Logo, 36 voluntários fizeram parte do presente estudo e foram divididos nos seguintes grupos:

(A) – grupo integral, n=36, 60 ± 7 anos, (B) – atletas, n=16, 56 ± 6 anos, (C) – não atletas, n=20, 63 ± 6 anos, (D) – atletas + não atletas ≥ 61 anos, n=18, 66 ± 4 anos, e (E) - atletas + não atletas ≤ 60 anos, n=18, 54 ± 3 anos.

Classificação dos voluntários segundo padrão de atividade física inicial.

A classificação dos voluntários por nível de aptidão física obedeceu aos critérios expostos na **Tabela 1**. A divisão por níveis de aptidão física seguiu rigorosamente tais critérios, e com base no VO₂max medido (um dos melhores índices de aptidão física), e na potência máxima - Pmax (watts) atingida durante o teste ergoespirométrico, averiguamos que a divisão inicial se apresentava coerente. Os valores das variáveis acima descritas são apresentados na **Tabela 2, 3 e 4**.

Tabela 1 - Critérios considerados para a divisão dos grupos em atletas e não atletas.

| Grupo de não atletas | Grupo de atletas |
|---|--|
| Entre 0 e 3 horas de atividades físicas semanais, sem participação em competições esportivas. | Mais de 3 horas de atividades físicas semanais e participação em competições esportivas. |

Tabela 2 – Consumo máximo de oxigênio - VO₂max (mL.kg⁻¹.min⁻¹ - STPD) dos grupos não atletas e atletas (média ± dp).

| Grupo de | Valor inicial |
|----------------------|---------------|
| não atletas (N = 20) | 25,05 ± 6,86* |
| atletas (N = 16) | 40,90 ± 6,90* |

*p < 0,05

Tabela 3 – Consumo máximo de oxigênio em porcentagem do previsto - VO₂max [% prev (mL.kg⁻¹.min⁻¹ - STPD)][⊗] dos grupos não atletas e atletas (média ± dp).

⊗ Wasserman, K. e colaboradores, - **Principles of exercise testing and interpretation**. Philadelphia, Lea & Febiger, 1987. pg 144.

| Grupo de | Valor inicial |
|----------------------|-----------------|
| não atletas (N = 20) | 91,58 ± 24,21* |
| atletas (N = 16) | 134,40 ± 21,55* |

*p < 0,05

Tabela 4 – Potência máxima - Pmax (watts) dos grupos não atletas e atletas (média ± dp).

| Grupo de | Valor inicial |
|----------------------|-----------------|
| não atletas (N = 20) | 136,00 ± 32,06* |
| atletas (N = 16) | 222,81 ± 24,62* |

*p < 0,05

Protocolo do estudo clínico.

Os voluntários chegaram ao Setor de Psicobiologia Clínica do Departamento de Psicobiologia da Escola Paulista de Medicina no início do período matutino. Foram recebidos em consultório e formalmente questionados sobre o interesse em participar do estudo, com a apresentação das informações pertinentes e assinatura dos termos de consentimento. Em havendo concordância, os voluntários foram submetidos à anamnese, com perguntas diversas sobre antecedentes de saúde, medicamentos utilizados, estilo de vida (bebida, fumo,

estresse) bem como sobre o seu padrão de atividades físicas. Posteriormente, foram submetidos aos testes psicológicos explicados mais adiante. Os voluntários foram então encaminhados à coleta de sangue para a realização de testes laboratoriais (ácido úrico, amilase, bilirrubinas, cálcio, colesterol total e frações, creatinina, creatinino-quinase [CPK], eletrólitos, fosfatase alcalina, gama-GT, glicemia, hemograma, magnésio, PSA [antígeno prostático específico], proteínas totais, transaminases [TGO e TGP], triglicérides, T3-T4-TSH, uréia, urina tipo I, VDRL e velocidade de hemossedimentação), também como parte da fase de triagem. Após a coleta, foi oferecido aos voluntários um café da manhã no próprio setor (com leite, café, pão, manteiga, queijo e geléia). Em seguida, o voluntário permanecia por 30-40 minutos numa sala de espera. Posteriormente, o voluntário passava por avaliação cardiológica, com medição da pressão arterial e eletrocardiograma de repouso. Em não havendo indicação de problemas cardiológicos, realizava um teste em bicicleta ergométrica, adotando-se protocolo de cargas progressivas com monitoramento eletrocardiográfico constante e pressão arterial periódica, até à exaustão. A inclusão do voluntário à pesquisa ocorria somente após a emissão do laudo cardiológico e dos laudos dos exames laboratoriais, comprovando-se estado geral de saúde aceitável aos padrões estabelecidos ao teste clínico, passando-se então, à realização dos testes propriamente ditos, geralmente uma semana após a fase de avaliação inicial.

Medidas antropométricas.

O peso corporal total foi medido utilizando-se uma balança de carga Filizola modelo 160/1000 com capacidade para até 150 kg. A estatura foi aferida utilizando-se o estadiômetro da referida balança.

Protocolo do Teste de Esforço.

Utilizou-se um cicloergômetro de membros inferiores modelo MET 300 (Cybex, EUA), no qual os voluntários foram submetidos a um teste de esforço progressivo. Esse protocolo de incrementos de carga seguiu o seguinte esquema:

a) Fase de repouso = os voluntários permaneciam totalmente em repouso, apenas permitindo as primeiras leituras espirométricas e metabólicas.

b) Fase de aquecimento = os voluntários iniciaram o teste com uma potência inicial de 25 watts, nela permanecendo do 3º ao 8º minuto.

c) Fase de incremento = do oitavo minuto em diante realizou-se o incremento de 15 watts a cada minuto de desempenho até à exaustão, detectada quando os voluntários não eram mais capazes de manter o número de rotações por minuto (rpm) estipulado em 60.

d) Fase de recuperação ativa = atingida a exaustão, os voluntários passaram à fase de recuperação ativa, mantendo ainda as 60 rpm e realizando-a no primeiro minuto, com metade da potência máxima atingida. O segundo minuto da fase de recuperação era completado com 25 watts, e no terceiro minuto toda carga era retirada.

e) Fase de recuperação passiva = os voluntários permaneciam parados do quarto ao sexto minuto, encerrando assim o teste de exercício progressivo.

Como medida básica de potência neste protocolo, utilizou-se a unidade *watts*, diretamente expressa no cicloergômetro. O valor da potência máxima (Pmax) atingida foi anotado para comparação posterior.

Os critérios para a interrupção do teste foram os mesmos especificados pelo American College of Sports Medicine (1995).

* solicitação para interrupção por parte do voluntário;

* angina progressiva;

* 2 milímetros de depressão ou elevação horizontal ou descendente do segmento ST;

* taquicardia supraventricular mantida;

* taquicardia ventricular;

* exercício induzindo bloqueio de ramo direito ou esquerdo;

* delírio, confusão, ataxia, palidez, cianose, náuseas ou sintomas de insuficiência circulatória periférica grave;

* bradicardia inadequada e inexplicada - aumento de frequência cardíaca menor que 2 desvios-padrão abaixo dos valores normais para a idade;

* aparecimento de bloqueio átrio-ventricular de 2º ou 3º grau;

* extra-sístoles multifocais;

* aumento na incidência de ectopias ventriculares;

Ergoespirometria e eletrocardiografia de esforço.

Medidas ergoespirométricas foram realizadas no repouso, no exercício e na recuperação ativa utilizando um sistema metabólico integrativo Vista CX (Vacumed, EUA). Os voluntários respiraram através de uma válvula de duas vias (modelo R2600 - Hans Rudolph, EUA) com o nariz tampado por um prendedor nasal. O ar expirado foi conduzido através de uma traquéia ao sistema metabólico. Para diminuir o peso e o incômodo, a válvula foi presa a um suporte de cabeça (modelo 2726 - Hans Rudolph, EUA).

O consumo de oxigênio e a produção de gás carbônico foram medidos por calorimetria indireta respiratória pelo método de circuito aberto. Esse método requer a análise do ar expirado (% de oxigênio e a produção de gás carbônico) e a medida da ventilação pulmonar por minuto. Além disto, a porcentagem de oxigênio inspirado foi corrigida para o volume expirado que, freqüentemente, é diferente do inspirado. Isso é feito através das mudanças da porcentagem de nitrogênio, gás que não sofre trocas gasosas (McArdle e colaboradores, 1994).

O sistema Vista CX funciona com câmara de mistura para onde o ar expirado é direcionado e, a cada 20 segundos, é feita a leitura da composição de O₂ (oxigênio) e CO₂ (dióxido de carbono). O fluxo expiratório é medido através de transdutor do tipo turbina, com linearização digital. O volume de ar expirado é obtido por integração via *software* do sinal de fluxo. Este sistema utiliza um microcomputador (Intel 486 DX2 com 66 MHz) e *software* próprio (Vista Turbofit, EUA) para aquisição e processamento dos sinais acima mencionados. A calibração também é feita através do *software* de equipamento utilizando-se seringa de três litros (Hans Rudolph, EUA) para a aferição do volume. Para o estabelecimento do nível zero e dos dois pontos da curva de calibração dos analisadores de CO₂ e O₂, é utilizado nitrogênio puro (N₂) e mistura de gases especiais (O₂ = 16,0 % e CO₂ = 5,0 % da White Martins, Brasil), antes e depois de cada teste.

A temperatura da sala e a pressão

barométrica foram continuamente monitorizadas para conversão dos valores de consumo de oxigênio, produção de gás carbônico e das variáveis ventilatórias obtidos para a condição STPD (condição padrão de temperatura a 0°C, pressão barométrica de 760 mmHg e gás seco) e para a condição BTPS (condição corporal de temperatura, pressão barométrica ambiente e gás saturado com vapor d'água) de acordo com a variável medida.

As seguintes variáveis foram selecionadas para avaliação durante os testes no sistema Vista CX, a cada 20 segundos: VO₂ - consumo de oxigênio em mL.kg⁻¹.min⁻¹ e L.min⁻¹ (STPD); VCO₂ - produção de gás carbônico em mL.kg⁻¹.min⁻¹ e L.min⁻¹ (STPD); V_E - ventilação pulmonar (L.min⁻¹) (BTPS); V_E/VO₂ ou V_EO₂ - equivalente ventilatório do oxigênio (BTPS); V_E/VCO₂ ou V_ECO₂ - equivalente ventilatório do dióxido de carbono (BTPS); *f* - freqüência respiratória por minuto; R - razão de trocas respiratórias - VCO₂/VO₂; VC - volume corrente em L (BTPS); F_EO₂ - fração expirada de oxigênio e F_ECO₂ - fração expirada de dióxido de carbono.

O limiar anaeróbio foi determinado pelo método ventilatório (LAV) através dos seguintes índices (Wasserman e colaboradores, 1992): V_E/VO₂ ou V_EO₂; V_E/VCO₂ ou V_ECO₂; V_E; F_EO₂ e F_ECO₂.

A freqüência cardíaca foi medida continuamente e armazenada através de um monitor cardíaco que opera por telemetria, modelo Vantage XL (Polar, Finlândia) durante o repouso, o exercício e a recuperação nos testes de esforço incremental. Posteriormente, os registros foram extraídos do monitor através de interface específica e armazenados em *software* específico também (Carrol et al., 1991). Através dos valores máximo e do momento correspondente aos LAVs foram determinadas as freqüências cardíacas máxima (FCmax) e dos limiares anaeróbios ventilatórios (FClav), respectivamente.

O eletrocardiograma com as derivações CM5, D2 modificada e V2 foi registrado e monitorizado visualmente (Funbec 4-2 CN) durante os testes. A pressão arterial (PA) foi medida pelo método auscultatório através de esfigmomanômetro e estetoscópio no início, durante e ao final de cada teste.

Procedimentos específicos para os testes.

* Os voluntários foram orientados para realizar a última refeição, de caráter leve (pouca gordura e proteína), com duas horas e meia de antecedência aos testes.

* Os participantes foram instruídos a não ingerirem café, chá ou refrigerantes seis horas antes dos testes.

* Para os tabagistas, foi orientada a privação do fumo nas 24 horas que antecediam os testes.

* Todos esvaziaram a bexiga antes do início dos testes.

* Todos utilizaram calção, camiseta e tênis para a realização dos testes.

* A pressão arterial foi monitorada durante os testes para verificar a possibilidade de ocorrência de hipertensão no exercício.

Testes psicológicos.

Todos os voluntários passaram pela seguinte bateria de teste:

* Teste de atenção concentrada – Toulouse-Piéron: este teste avalia a velocidade de reação e a acurácia da performance em uma tarefa simples, além de mensurar a capacidade de discriminação e localização (Parnetti e colaboradores, 1996).

Característica: teste não verbal simples

* Wechsler Memory Scale-R: Este teste é composto de seis sub-testes (informação e orientação, controle mental, memória lógica, números e pares associados). Tais testes avaliam o conhecimento geral, orientação espaço-tempo, memória remota, memória imediata e memória operacional (Golden., 1990).

Característica: teste verbal complexo

* Teste de matrizes progressivas, de J.C. Raven's: Intenciona verificar o nível intelectual através em uma abrangência geral, além de detectar processos degenerativos normais e patológicos da cognição (Spren e colaboradores, 1991)

Característica: teste complexo

Análise estatística.

Todas as comparações foram feitas e analisadas através dos testes de correlação de Pearson e Spearman, para variáveis paramétricas e não paramétricas

respectivamente, sendo que o nível de significância foi fixado em um valor $\leq 0,05$

RESULTADOS

Os resultados significantes do presente trabalho podem ser apreciados nas Tabelas 5, 6, 7, e 8, que apresentam os valores encontrados para diversas variáveis, assim como o significado de cada teste cognitivo e os níveis educacionais de cada grupo em questão. As variáveis fisiológicas que não apresentaram correlações significantes não foram explicitadas nas referidas tabelas.

Tabela 5 – Grupo (B), Atletas – N=16

| Variável | Toulouse Q | Pares associados |
|---|--------------------|------------------|
| Limiar anaeróbio ventilatório (%VO_{2max}) | rs= - 0,66* | NS |
| VO_{2max} (L.min⁻¹) | NS | r= 0,59* |
| VO_{2max} (L.min⁻¹) | NS | r= 0,66* |

*p<0,05

NS= não significante

Perfil educacional neste grupo:

Ensino médio= 8 voluntários, nível superior completo= 8 voluntários

Características dos testes:

Toulouse Q: teste de atenção concentrada

Pares associados: teste de aprendizagem associada

Tabela 6 – Grupo (C), Não-atletas – N=

| Variável | Toulouse R |
|---|--------------------|
| V_E/VO₂ no limiar anaeróbio ventilatório | rs= - 0,65* |
| V_E/VCO₂ no limiar anaeróbio ventilatório | rs= - 0,76* |
| Limiar anaeróbio ventilatório (L.min⁻¹) | r= - 0,61* |

*p<0,05

Perfil educacional neste grupo:

Ensino médio= 7 voluntários, nível superior completo= 13 voluntários

Características dos testes:

Toulouse R: teste de atenção concentrada

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpfe.com.br / www.rbpfe.com.br

Tabela 7 – Grupo (D), Atletas + Não-atletas ≥ 61 anos – N= 16

| Variável | Controle mental | Pares associados |
|--|-----------------|------------------|
| Limiar anaeróbio ventilatório (L.min ⁻¹) | r=0,82* | NS |
| Limiar anaeróbio ventilatório (%VO _{2max}) | rs=0,78 | rs=0,72* |
| V _E /VCO ₂ limiar anaeróbio ventilatório | no NS | rs=-0,67* |

*p<0,05

NS= não significante

Perfil educacional neste grupo:

Ensino médio= 8 voluntários, nível superior completo= 8 voluntários

Características dos testes:

Controle mental: teste complexo que envolve velocidade ao pronunciar o alfabeto, contar de 3 em 3 números, relembrar uma estória.

Pares associados: teste de aprendizagem associada

Tabela 8 – Grupo (E), Atletas + Não-atletas ≤ 60 anos de idade – N=18

| Variável | Toulouse Q |
|--|-------------|
| Limiar anaeróbio ventilatório (%VO _{2max}) | rs= - 0,59* |

*p<0,05

Perfil educacional neste grupo:

Ensino médio= 5 voluntários, nível superior completo= 13 voluntários

Características dos testes:

Toulouse Q: teste de atenção concentrada

DISCUSSÃO

O grupo (D), atletas + não-atletas com idade ≥ 61 anos, apresentou significantes correlações entre o limiar anaeróbio ventilatório e o teste cognitivo conhecido como Controle Mental. Tal fato está em concordância com a literatura prévia, que tem

mostrado que o envelhecimento é acompanhado pela deterioração de algumas funções cognitivas, e que a prática de atividades físicas aeróbias poderia reverter parte desse processo (Chodzko-Zajko., 1991; Emery et al., 1995; Van Boxtel et al., 1997). Além disso, é sabido que as tarefas cognitivas mais complexas são as mais sensíveis à detecção dessas possíveis melhoras (Chodzko-Zajko., 1991; 1995; Van Boxtel et al., 1997; Hassm; Koivula., 1997), e o teste Controle Mental é sabidamente classificado como complexo (Golden., 1990).

Todos os grupos estudados, com exceção do grupo (E), apresentaram correlações estatisticamente significantes entre o limiar anaeróbio ventilatório e alguns testes cognitivos, algumas vezes classificados como simples (Toulouse Q e R), outras vezes classificados como complexos (Pares Associados e Controle Mental). Isso sugere que uma melhor hemodinâmica muscular periférica pode estar relacionada com um melhor fluxo sanguíneo cerebral.

Valores elevados de V_E/VO₂ e de V_E/VCO₂, geralmente ocorrem em pacientes com distúrbios na relação ventilação alveolar/perfusão capilar nos pulmões, com subsequente redução da eficiência ventilatória. Indivíduos saudáveis que apresentam alta sensibilidade ao estímulo metabólico relacionado ao controle da ventilação, também podem apresentar tais valores elevados. Como todos os nossos voluntários eram saudáveis, nossos resultados sugerem que uma alta sensibilidade ao estímulo ventilatório produzido no exercício pode estar associado a reduções na performance cognitiva.

CONCLUSÃO

Nossos resultados sugerem a existência de uma relação entre o condicionamento aeróbio e algumas funções cognitivas em indivíduos de meia idade e idosos. Entretanto, um maior número de estudos, envolvendo um maior número de voluntários, se torna necessário para averiguações mais detalhadas dessa interessante relação.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpex.com.br

REFERÊNCIAS

- 1- American College of Sports Medicine - General Principles of Exercise Prescription. In: ACSM'S guidelines for exercise testing and prescription. 5 ed. Baltimore, 1995. p.153-76.
- 2- Carrol, T.; Godsen, R.; Tangeman, C. – The Polar Vantage xl Heart Rate Monitor: an Analysis of its Internal Consistency and Computer Interface. In: ANNUAL MEETING OF AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 38, 1991. Abstracts. Indianapolis, American College of Sports Medicine, 1991. p.S14. (Abstract, 79)
- 3- Chodzko-Zajko.- Physical Fitness, Cognitive Performance and Aging. *Med. Sci. Sports. Exerc*, 23(7): 868-872, 1991.
- 4- Emery, C.F.; Huppert, F.A.; Schein, R.L.- Relationship Among Age, Exercise, Health and Cognitive Function in a British Sample. *Gerontologist*, 35 (3): 378-85, 1995.
- 5- Emery, C.F.; Gatz, M.- Psychological and Cognitive Effects of an Exercise Program for Community Residing Older Adults. *Gerontologist*, 30(2): 184-8, 1990.
- 6- Golden, C.J.- Clinical Interpretation of Objective Psychological Tests. 2. ed. Boston. Allyn and Bacon, 1990.
- 7- Hassm, N.P.; Koivula, N.- Mood, Physical Working Capacity and Cognitive Performance in the Elderly as Related to Physical Activity. *Aging (Milano)*, 9(1-2): 136-42, 1997.
- 8- Hill, R.D.; Storandt, M.; Malley, M.- The Impact of Long-Term Exercise Training on Psychological Function in Older Adults. *J. Gerontol*, 48(1): 12-7, 1993.
- 9- McArdle, W.D.; Katch, F.I.; Katch, V.L. – Metabolic computations in open-circuit spirometry. In: _____ - Essentials of exercise physiology. Pennsylvania, Lea & Febiger, 1994. p.539-43.
- 10- Madden, D.J.; Blumenthal, J.A.; Allen, P.A.; EMERY.C.F.- Improving Aerobic Capacity in Health Older Adults Does Not Necessarily Lead to Improved Cognitive Performance. *Psychol Aging*, 4(3):307-20, 1989.
- 11- Okimura, K.; Matsubayashi, K.; Wada, T.; Kimura, S.; Doy, Y.; Ozawa, T.- effects of exercise on Neurobehavioral Function on Community-Dwelling Older People More Than 75 Years of Age. *J. Am. Geriatric Soc*, 44(5): 569-72, 1996.
- 12- Parnetti, L.; Agliati, G.; Caratozzolo, P.; Fossati, L.; Frattola, L.; Martucci, N.; Murri, L.; Nappi, G.; Puca, F.M.; Poli, A.; Girardello, R.; Senin, U.- Posatirelin in the Treatment of Vascular Dementia: a Double-Blind Multicentre Study vs Placebo. *Acta. Neurologica. Scandinavica*, 93: 456-63, 1996.
- 13- Rogers, R.; Meyer, J.S.; Mortel, K.F.- After Reaching Retirement Age Physical Activity Sustains Cerebral Perfusion and Cognition. *J. Am. Geriatr. Soc*, 38:123-28, 1990.
- 14- Spirduso, W.W.- Physical Fitness, Aging and Psychomotor Speed: a Review. *J. Gerontol*, 35:850-65, 1990.
- 15- Spreen, O.; Strauss, E.- A Compendium of Neuropsychological Testes: Administration, Norms and Commentary. New York, Oxford University. Press, 1991.
- 16- Van Boxtel, M.P.; Pass, F.G.; Houx, P.J.; Adan, J.J.; Teeken, J.C.; Jolles, J.- Aerobic Capacity and Performance in a Cross-Sectional Aging Study. *Med. Sci. Sports. Exerc*, 29 (10):1357-65, 1997.
- 17- Wasserman, K.; Koike, A. - Is the anaerobic threshold truly anaerobic? *Chest*, 101:211S-218S, 1992.
- 18- Willians, P.; Lord, S.R.- Effects of Aerobic group Exercise on ognitive Functioning and Mood in Older Women. *Aus. N.Z.J. Public Health*, 21(1):45-52, 1997.