

CENTRO DE ESTATÍSTICA APLICADA – CEA – USP
RELATÓRIO DE CONSULTA

TÍTULO: “Análise do comportamento temporal do consumo de oxigênio em atividade física intermitente”

PESQUISADOR: Karin Ayumi Matsushigue

ORIENTADOR: Maria Augusta Peduti Dal’ Molin Kiss

INSTITUIÇÃO: Escola de Educação Física e Esportes – USP

FINALIDADE: Doutorado

PARTICIPANTES DA ENTREVISTA: Karin Ayumi Matsushigue

Maria Augusta Peduti Dal’ Molin Kiss

Antonio Carlos Pedroso de Lima

Carmen Diva Saldiva

Clélia Maria de Castro Toloí

Caio Hiroshi Oshiro

DATA: 23/10/2001

FINALIDADE DA CONSULTA: Sugestões para a análise de dados

RELATÓRIO ELABORADO POR: Caio Hiroshi Oshiro

1. Introdução

Alguns dos assuntos mais estudados na área do desempenho do movimento humano relacionam-se à capacidade de realização de um trabalho e aos fatores limitadores desta capacidade, como os diferentes processo de fadiga.

Existe uma relação, ainda parcialmente desconhecida, entre a capacidade de realizar um trabalho e fatores fisiológicos, que diferem conforme o tipo de estímulo utilizado. Quando as respostas orgânicas a um tipo de estímulo são conhecidas, é possível identificar os fatores limitadores dessa capacidade.

Quando a atividade é realizada por meio de esforços contínuos é possível estimar, utilizando a relação entre potência e duração do esforço, a exigência orgânica que a atividade física impõe. Entretanto, para atividades com esforços intermitentes isso não é possível (pela própria definição dos dois tipos de atividade). Para se conhecer qual a exigência orgânica em uma atividade com esforços intermitentes, é necessário saber como os períodos de esforço e pausa interferem na resposta de cada processo fisiológico.

As características da atividade, como tempo de esforço e de pausa e intensidade do exercício, podem apresentar variações. A influência dessas variações na resposta orgânica global pode ser identificada através de uma análise da cinética do consumo de oxigênio, durante uma atividade intermitente.

No estudo pretende-se verificar o efeito que as alterações na intensidade e no tempo de esforço e pausa dos exercícios causam na cinética do consumo de oxigênio, descrevendo o comportamento temporal do consumo de oxigênio em atividade intermitente.

2. Descrição do Estudo

Serão avaliados 24 voluntários, todos jovens e do sexo masculino (algumas pessoas já foram avaliadas). Os voluntários são divididos ao acaso em três grupos com o mesmo tamanho, e submetidos aos seguintes testes:

1. Teste Progressivo, para determinação da carga máxima de trabalho (W_{\max}) e da taxa máxima de consumo de oxigênio ($VO_{2\max}$);
2. Testes Contínuos, para conhecer o comportamento da taxa de consumo de oxigênio VO_2 e
3. Testes Intermitentes, ou blocos de esforços repetidos com intervalos fixos.

Os três testes serão realizados em quatro situações experimentais definidas por diferentes combinações do tempo de esforço, tempo de pausa e intensidade do exercício. As quatro situações (A, B, C e D) são descritas na Tabela 1.

Tabela 1: Descrição das situações de avaliação dos testes

Situação	Tempo de esforço (s)	Tempo de pausa (s)	Intensidade
A	30	30	110% W_{\max}
B	30	30	130% W_{\max}
C	40	40	110% W_{\max}
D	30	60	110% W_{\max}

A situação A tem a função de “controle”, sendo que a ordem com que as situações são avaliadas nem sempre é igual para todas as pessoas; cada pessoa repetirá três vezes o mesmo teste, em cada situação.

Os participantes do estudo serão divididos, aleatoriamente, em três grupos. No Grupo 1 serão aplicadas as situações A e B, enquanto os participantes do Grupo 2 serão submetidos às situações A e C. Já no Grupo 3, os participantes serão submetidos às situações A e D. A pesquisadora tem interesse na comparação entre as duas situações, em cada grupo, a fim de alcançar o objetivo do estudo (qual o impacto de possíveis alterações na intensidade e no tempo de esforço e pausa dos exercícios no consumo de oxigênio).

Todos os testes são feitos em um cicloergômetro eletromagnético de membros inferiores; no início dos testes, os pedais do aparelho são rotacionados até que alcancem uma velocidade pré-definida, a fim de minimizar a interferência da inércia dos pedais sobre os indivíduos. É importante salientar que nesse momento dos testes não ocorre movimentação conjunta do aparelho com o indivíduo.

Em todos os testes o consumo de oxigênio é medido respiração a respiração por um analisador de gases portátil, próprio para essa função.

3. Descrição das Variáveis

Foram observadas as seguintes variáveis:

- VO_{2max} : taxa máxima de consumo de O_2 em ml/ min, obtida através de teste com intensidade de esforço progressivo;
- VO_2 : taxa de consumo de O_2 em ml/ min, obtida respiração a respiração, durante e após o exercício e
- Instante em que VO_2 foi obtido (segundos).

As variáveis controladas (fatores) foram:

- Tempo de esforço: 30 ou 40 segundos;
- Tempo de pausa: 30, 40 ou 60 segundos e
- Intensidade do exercício: 110 ou 130% W_{max} .

4. Situação do Projeto

Alguns dados ainda precisam ser coletados, mas a pesquisadora está analisando a viabilidade da coleta. Todos os dados estarão disponíveis em planilha eletrônica.

5. Sugestões do CEA

Para a comparação do consumo médio de oxigênio dos indivíduos de cada grupo (avaliados na situação A ou na situação alternativa), devemos levar em conta que o consumo de oxigênio foi medido respiração a respiração, através do tempo; assim o comportamento, ou cinética, do consumo de oxigênio pode ser descrito por uma série temporal (ver, por exemplo, Morettin e Tolo, 1986).

Como são vários os indivíduos avaliados, e os intervalos de respiração são diferentes, cada ciclo da série pode ter pontos com espaçamentos desiguais. Para

corrigir esta situação, sugere-se calcular pontos nos mesmos instantes, utilizando-se, por exemplo, interpolação linear.

Com a interpolação feita, a série deve ser dividida em três partes:

- Parte 1, correspondente ao “aquecimento” do indivíduo avaliado; não tem grande importância na análise do consumo de oxigênio, podendo ser eventualmente utilizada para estudar características individuais de cada voluntário;
- Parte 2, correspondente ao período entre o término do “aquecimento” e o início do segundo esforço e
- Parte 3, correspondente ao período entre o início do segundo esforço e o final da série.

Para a Parte 2, pode ser ajustado, para cada indivíduo, um modelo de regressão linear (ver, por exemplo, Neter et al, 1996). A estimativa do coeficiente angular ou de inclinação da reta pode então ser considerada como uma medida resumo. A seguir, pode-se realizar um teste t pareado (ver, por exemplo, Bussab e Morettin, 1987) para comparar os acréscimos médios populacionais dessa variável, nas duas situações experimentais que envolvem medidas no mesmo indivíduo.

A análise da Parte 3 pode ser feita através de uma análise de variância para séries temporais (ver, por exemplo, Chang, 1993).

6. Conclusões

Os procedimentos sugeridos nesse relatório permitem a comparação do consumo médio de oxigênio entre os indivíduos de cada grupo, submetidos à situação A e à situação alternativa. Entretanto, a análise da Parte 3 da série envolve técnicas mais sofisticadas, sendo necessária a supervisão de um especialista em séries temporais.

Sugere-se que o projeto seja encaminhado para análise dos dados durante o 1º semestre de 2002.

7. Referências Bibliográficas

BUSSAB, W. O. e MORETTIN, P. A. (1987). **Estatística Básica**. São Paulo: Atual. 321p.

CHANG, C. (1993). **Análise de variância em séries temporais**. São Paulo. 137p. Dissertação (Mestrado). IME-USP.

MORETTIN, P. A. e TOLOI, C. M. C. (1986). **Séries Temporais**. São Paulo: Atual. 136p.

NETER, J., KUTNER, M. H., NACHTSHEIM, C. J. e WASSERMAN, W. (1996). **Applied Linear Statistical Models**. 4.ed. New York: McGraw-Hill. 1410p.

8. Programas Utilizados

Microsoft Excel 97 for Windows

Microsoft Word 97 for Windows