



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA - UniCEUB
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO E SAÚDE - FACES

**PROPOSTA DE VALIDAÇÃO DE UM VENTILÔMETRO ATRAVÉS DA
ERGOESPIROMETRIA**

Autores:

Orientador: Prof. Dr. Márcio Rabelo Mota

Bolsista: Thiago Akira Harada

Curso:

Fisioterapia

Brasília

2012

RESUMO

Introdução: A identificação do limiar anaeróbio é um dado fundamental para a prescrição de exercícios físicos, para isso, existem os ergômetros, que quantificam e apontam o exato momento que esse ponto é alcançado.

Objetivo: Dar validação científica para o ventilômetro VLA SG6 da CEFISE, Através do Ergoespirômetro da CORTEX Biophysic modelo Metalyzer.

Metodologia: Foram escolhidos 18 indivíduos (10 Homens e 8 mulheres) entre 18 a 30 anos de idade, todos saudáveis e fisicamente ativos, para realizar dois testes de corrida em esteira em dias distintos: num deles utilizando o Ventilômetro da CEFISE e o outro com o Ergoespirômetro da CORTEX. Será empregado um protocolo incremental que tem início com 5 km/h tendo acréscimo de 1km/h por minuto, sem alteração de inclinação. Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética do UniCEUB.

Estatística:

Conclusão:

SUMÁRIO

TEMA	4
OBJETIVOS.....	4
Objetivo Geral.....	4
Objetivos Específicos	4
REVISÃO DE LITERATURA	5
METODOLOGIA	6
Amostra	6
Intervenções	6
Avaliação Física	7
Teste de Esforço com Ventilômetro	7
Teste de Esforço com Espirômetro.....	7
CONCLUSÃO	8

INTRODUÇÃO

TEMA

É necessário validar formas não-evasivas de identificar o Limiar Ventilatório e sua relação com o limiar anaeróbio que tenham um custo condizente com a realidade dos profissionais envolvidos na prescrição de exercício físico em nosso país, pois qualidade da intervenção destes profissionais depende diretamente destes recursos.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Comparar o comportamento ventilatório (cinética da ventilação) obtidos pelos dois sistemas: Ergoespirometria pelo espirômetro da marca CORTEX Biophysik modelo Metalyzer (Leipzig, Alemanha); e Ventilometria pelo ventilômetro da marca *CEFISE Biotecnologia Esportiva* modelo *VO2 ProFitness* (São Paulo, Brasil) em um protocolo incremental.

Objetivos Específicos

Verificar se há correlação entre a cinética da ventilação obtida pelo ventilômetro da marca *CEFISE Biotecnologia Esportiva* modelo *VO2 ProFitness* (São Paulo, Brasil) e a cinética da ventilação obtida pelo espirômetro da marca *CORTEX Biophysik* modelo *Metalyzer* (Leipzig, Alemanha).

Verificar se há correlação entre os valores referentes ao volume expirado indicados pelo ventilômetro da marca *CEFISE Biotecnologia Esportiva* modelo *VO2 ProFitness* (São Paulo, Brasil) e pelo espirômetro da marca *CORTEX Biophysik* modelo *Metalyzer* (Leipzig, Alemanha);

REVISÃO DE LITERATURA

O esforço físico realizado em intensidade correspondente a aproximadamente 60% do pico de consumo de oxigênio (VO_{2pico}) tende a ser sustentado predominantemente pelo metabolismo aeróbio. Já o esforço físico onde a intensidade é superior a este nível tende a ser sustentado predominantemente pelo metabolismo anaeróbio (WASSERMAN et al, 1999).

Para que seja possível identificar o ponto onde ocorre a transição metabólica aeróbio-anaeróbio (L_{AN}), é necessário que o esforço físico inicie leve e vá passando por incrementos progressivos de intensidade realizados em estágios de duração fixa, com aproximadamente três a cinco minutos cada (GUEDES, 2006).

É possível observar que no ponto do L_{AN} acontece uma mudança abrupta no padrão da respiração. O volume da expiração apresenta um aumento desproporcional ao seu comportamento de outrora, indicando que a prioridade da respiração deixa de ser a captação de oxigênio (O_2), que é uma característica do metabolismo aeróbio, e passa a ser a eliminação de dióxido de carbono (CO_2), que é uma característica do metabolismo anaeróbio. A eliminação pronunciada de CO_2 acontece em razão do processo de tamponamento do lactato, que é um metabólito da produção energética anaeróbia. (MCARDLE et al, 2008).

Os métodos mais utilizados para identificar o L_{AN} são a mudança de padrão respiratório (análise das trocas gasosas), que pode ser realizada através da ergoespirometria ou da ventilometria, e a mudança de padrão hemodinâmico (análise da concentração de lactato circulante no sangue). Quando a identificação do L_{AN} é realizada através destes dois métodos em um mesmo grupo amostral, os resultados encontrados através de um deles não distinguem dos resultados encontrados através do outro. Sendo assim, o único ponto que os diferencia é que análise da concentração de lactato circulante no sangue é evasiva, ao passo que a análise das trocas gasosas não (MUNIZ et al, 2010; SVEDAHL; MACINTOSH, 2003).

A Ergoespirometria faz uma análise onde há distinção entre o O_2 e CO_2 da expiração, e indica como L_{AN} o ponto em que a quantidade de CO_2 espirada ultrapassa a de O_2 . A ventilometria analisa o volume gasoso da expiração sem distinguir o O_2 do CO_2 , e indica como L_{AN} o ponto em que há a maior inflexão

do volume de gás espirado, supondo que este aumento seja o momento em que a quantidade de CO₂ ultrapassa a de O₂ (BRAGA et al, 2010; OLIVEIRA, 2005).

METODOLOGIA

Amostra

A amostra foi composta por 17 indivíduos de ambos os sexos (10 homens e 8 mulheres), com idade entre 18 e 30 anos, saudáveis e fisicamente ativos.

MASCULINO	Idade	Altura(CM)	Peso(KG)	FEMININO	Idade	Altura(CM)	Peso(KG)
Média	22	175,38	72,75	Média	21,88	164,25	61,38
Desv. Pad	±3,31	±6,29	±8,98	Desv. Pad	±2,3	±9	±5,32

Não houve diferença significativa na idade (0.663746859 $P < 0,05$) nem na estatura (0.057822784 $P < 0,05$), porém no peso ocorreu diferença estatística (0.032904578 $P > 0,05$).

Durante o período de coleta de dados, foram selecionados 68 voluntários cujos quais somente 17 realizaram os dois testes de forma apropriada estando dentro dos critérios de inclusão. 16 indivíduos tiveram seus testes invalidados por conta de uma mudança de protocolo no durante as coletas ou por problemas técnicos e instrumentais, 24 foram selecionados para participar, porém não realizaram nenhum dos testes, outros 9 compareceram somente a um dos dias de coletas e os 2 restantes fizeram os testes, porém não atendiam os requisitos dos critérios de inclusão.

Todos os voluntários foram informados sobre os procedimentos realizados antes, durante e após a coleta dos dados, através de informação verbal e dos itens expostos no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE.

Intervenções

Os voluntários foram submetidos a duas intervenções realizadas em ordem randomizada e em um mesmo horário.

Todas as intervenções serão realizadas no laboratório de Fisiologia do Exercício do Centro Universitário de Brasília - UniCEUB, utilizando os

equipamento disponíveis no local, o Ergoespirômetro da CORTEX, e também o Ventilômetro da CEFISE biotecnologia.

Avaliação Física

A avaliação física foi composta pela mensuração do peso corporal e da estatura utilizando uma balança antropométrica equipada com estadiômetro.

Teste de Esforço com Ventilômetro

O teste de esforço incremental em esteira ergométrica para identificação do L_{AN} utilizando o ventilômetro foi realizado por meio de um protocolo definido manualmente, atendendo as necessidades da aparelhagem do ventilômetro. O teste se iniciava com uma carga de 5 km/h e a cada minuto havia o acréscimo de 1 km/h, sem aumento da inclinação da esteira. A avaliação se encerrava assim que o voluntário relatasse de forma gestual cansaço, ou desconforto muscular ou cardiorrespiratório.

Teste de Esforço com Espirômetro

O teste de esforço incremental em esteira ergométrica para identificação do L_{AN} utilizando o espirômetro será realizado de acordo com o Protocolo citado previamente. Tendo final com a fadiga muscular ou cardiorrespiratória do indivíduo.

CONCLUSÃO

Através dos dados obtidos em ambos os aparelhos, foi possível correlacionar seus resultados com sucesso, tendo em vista os objetivos previamente propostos. Foi analisada a cinética respiratória de todos os participantes, com a aplicação da correlação de Pearson entre os testes (Valores de VE do Ergoespirometro CORTEX foram equiparados com valores corrigidos (acréscimo de 35% na taxa de VE) do Ventilômetro CEFISE).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MASCULINO	0,9804	0,9716	0,9880	0,9928	0,9935	0,9951	0,9867	0,9905		0,9941
FEMININO	0,9879	0,9931	0,9640	0,9896	0,9942	0,9912	0,9816			

Valores obtidos através da correlação de Pearson entre o VE do CORTEX e o CEFISE.

MASCULINO	0,9905
FEMININO	0,9896

Média dos Valores da Correlação de Pearson

A correlação Pearson (ou ρ) mede o grau de correlação entre duas grandezas de escala métrica, onde $\rho=1$ significa uma correlação perfeita entre duas variáveis. Tendo em mãos esses dados é possível observar uma grande aproximação dos valores obtidos a 1. Indicando uma relação muito próxima entre os resultados. Provando que o ventilômetro CEFISE é capaz de mensurar com eficácia semelhante ao equipamento considerado padrão ouro neste tipo de exame.