

Estudo da freqüência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em diferentes tipos de exercícios

* Acadêmica do curso de Educação Física da Universidade do Estado de Santa Catarina / UDESC

** Acadêmico(a) do curso de Educação Física da Universidade do Sul de Santa Catarina / UNISUL

*** Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano da Universidade do Estado de Santa Catarina / UDESC (Brasil)

Isabel Prudêncio* | Alcindo Valdair Schüller**

Karina Schmitt** | Tatiana Schmitt**

Adilson Sant'Ana Cardoso*** | Roges Ghidini Dias***

cardosoas@gmail.com

Resumo

Os exercícios resistidos e aeróbios estão habitualmente nas recomendações de atividades e exercícios físicos voltados para a saúde. Para assegurar maior segurança aos praticantes o controle de variáveis fisiológicas é necessário. O duplo-produto (DP) é preditor indireto do consumo de oxigênio do miocárdico, consistindo em parâmetro de risco cardiovascular no exercício. O presente estudo tem por objetivo verificar o comportamento da freqüência cardíaca (FC), pressão arterial (PA) e DP em diferentes tipos de exercícios físicos. Foi realizado um estudo de caso, com um sujeito, do sexo masculino e 37 anos de idade. Foram avaliados os exercícios de: Supino reto, Agachamento, Cicloergômetro e em Esteira. A análise estatística se deu por meio de estatística descritiva. Observou-se que as variáveis analisadas apresentaram sofrerem influências de todos os exercícios avaliados, sendo notáveis os aumentos entre no decorrer e na recuperação dos exercícios aeróbios. Os maiores valores obtidos foram: na FC no exercício de Agachamento, na PA no exercício em Esteira, no qual também foi observado o maior valor do DP. Corroborando com dados da literatura, conclui-se que exercícios que solicitam mais grupamentos musculares, e realizados na posição vertical, tendem a elevar principalmente os valores de FC e DP. Também os exercícios resistidos apresentam menores sobrecargas cardiovasculares quando comparados aos aeróbios.

Unitermos: Duplo-produto. Exercícios resistidos. Exercícios aeróbios.

Resumen

Los ejercicios de resistencia y los aeróbicos son recomendados como actividades y ejercicios físicos destinados a la salud. Es necesario el control de las variables fisiológicas para garantizar una mayor seguridad a los practicantes. El doble producto (DP) es el factor predicativo indirecto de consumo de oxígeno del miocárdico, que consta en los parámetros de riesgo cardiovascular en el ejercicio. Este estudio tiene como objetivo verificar el comportamiento de la frecuencia cardíaca (FC), presión arterial (PA) y el DP en diferentes tipos de ejercicio. Se hizo un estudio de caso, con un sujeto, de sexo masculino y 37 años de edad. Se evaluaron distintos ejercicios. El análisis estadístico fue realizado por medio de la estadística descriptiva. Se observó que las variables sufren las influencias de todos los ejercicios evaluados, con un notable aumento entre el curso y la recuperación de ejercicios. Corroborando con datos de la literatura, se concluye que los ejercicios que utilizan más grupos musculares, y en posición vertical, tienden a aumentar principalmente los valores de la FC y DP. También los ejercicios resistidos tienen menores sobrecargas cardiovasculares en comparación con los de resistencia aeróbica.

Palabras clave: Doble producto. Ejercicios resistidos. Ejercicios aeróbicos.

<http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 13 - Nº 122 - Julio de 2008

Introdução

É reconhecido que a melhora da aptidão física pode contribuir significativamente para a saúde, elevando o nível da qualidade de vida dos indivíduos. Dentre as principais atividades que contribuem para a melhora da aptidão física estão os exercícios que visam a melhora na condição aeróbia e os exercícios resistidos (ER), benéficos para a força muscular.

Esses dois tipos de atividades físicas têm tido sua prática recomendada em diversos estudos na literatura (AHA, 1996; HAMMOND; BRODIE; BUNDRED, 1997; ACSM, 1998; 2002; HASKELL et al., 2007; NELSON et al., 2007). Apesar disso, é preciso cercar-se de precauções para incrementar tanto quanto possível a segurança dessa prática. Assim, alguns parâmetros são utilizados para o controle da intensidade e do risco associado a uma atividade.

A quantificação da sobrecarga cardiovascular associada ao exercício é uma das estratégias de que se lança mão no

sentido de dar segurança à sua prática. Tanto para a prescrição dos ER quanto dos aeróbicos, a medida de algumas variáveis fisiológicas, como a frequência cardíaca (FC) e a pressão arterial (PA) tornam-se úteis. Todavia, a observação isolada dessas variáveis nem sempre pode garantir um nível significativo de segurança. Porém, a associação dessas medidas pode fornecer dados para outra variável, a do duplo-produto (DP), o qual é considerado um indicador de trabalho do miocárdio frente à captação de oxigênio durante o repouso ou o esforço físico (FARINATTI e ASSIS, 2000).

Assim, como apontam Farinatti e Assis (2000) é interessante a utilização do DP como um parâmetro de segurança para observar em que tipos de atividades o sistema cardiovascular é exposto a maior trabalho e, portanto, a maiores riscos.

Sendo assim, o presente estudo tem por objetivo verificar o comportamento da frequência cardíaca (bpm), pressão arterial (mmHg) e duplo produto em diferentes tipos de exercícios físicos.

Métodologia

Esta pesquisa caracteriza-se como estudo de caso, tendo como amostra um homem de 37 anos de idade, com peso corporal de 82kg, estatura de 1,77m, e IMC de 26,1kg/m². Após exame clínico constatou-se que o indivíduo não apresentava problemas cardiovasculares, respiratórios, metabólicos ou locomotores que pudessem afetar a condução das atividades, nem a utilização de medicamentos, ou outras substâncias que pudessem alterar as respostas fisiológicas durante os testes. Cabe aqui ressaltar que o sujeito do estudo possuía experiência em exercícios resistidos, inclusive nos exercícios utilizados para a realização dos testes, além de realizar exercícios aeróbicos regularmente.

Procedimento para coleta de dados

Objetivando reduzir a possibilidade de ocorrência de erros e evitar a interrupção durante os testes de força e aeróbicos, foram adotadas as seguintes estratégias:

1. As instruções a respeito de toda a rotina dos testes foram previamente passadas ao sujeito do estudo;
2. O avaliado foi instruído sobre a técnica de execução;
3. Os avaliadores estavam atentos em todos os momentos das execuções, com o intuito de impedir que o avaliado cometesse erros que pudessem interferir na coleta dos dados;
4. Os testes foram marcados com antecedência e realizados num mesmo dia;
5. Os exercícios resistidos com peso analisados foram o supino reto deitado (SR) e o agachamento (AG), pelo fato de abrangerem dois grandes grupamentos musculares em suas execuções;
6. Na seqüência foi avaliado o exercício contínuo em cicloergômetro, e posteriormente o exercício contínuo em esteira;

Tendo em vista assegurar um padrão na execução dos exercícios durante os testes, estabeleceram-se as seguintes etapas:

- Supino reto deitado:

O indivíduo em decúbito dorsal no banco reto, os pés sobre o banco onde sua altura ficava ajustada de forma que seus joelhos ficassem a 90°, de maneira que os seus glúteos, ombros e cabeça estejam firmemente apoiados sobre o banco. O implemento onde o indivíduo apoiava suas mãos era colocado na posição inicial, de forma que o antebraço e o braço formassem um ângulo de 90° na fase excêntrica e ficasse alinhado um pouco abaixo da linha axilar, a pegada deve ser uniformemente espaçada com as mãos na largura dos ombros. Esta posição era então a inicial e a final do movimento, que completaria um ciclo, partindo então para uma nova repetição. No movimento concêntrico a barra deve tocar o peito e logo após ser empurrada até ficar com os cotovelos retos, com os pulsos diretamente sobre os cotovelos.

- Agachamento:

O aparelho era ajustado de maneira que o implemento onde o indivíduo apoiava suas mãos ficasse alinhado um pouco acima da linha dos ombros quando o indivíduo estivesse em posição de executar o movimento. Em pé, o indivíduo apoiava suas mãos no implemento de forma que o cotovelo estivesse um pouco abaixo da linha do ombro, já que as mãos ficavam na altura dos ombros. Seus pés ficavam apoiados no chão, de forma que suas pernas fossem retas, estando os pés afastados lateralmente um do outro a uma distância igual à largura dos ombros. Esta posição era então a inicial e a final do movimento, onde se completaria um ciclo, partindo então para uma nova repetição. No movimento concêntrico os quadris são abaixados e as pernas devem flexionar de modo a formar um ângulo de 90° entre a coxa e a perna, logo após deve retornar a posição inicial com os joelhos retos.

- **Cicloergômetro:**

O equipamento foi ajustado de maneira que ao sentar o banco estivesse a uma altura que não possibilitasse que os joelhos estendessem completamente e nem o forçasse a ficar muito flexionado. O indivíduo permaneceria com as mãos apoiados no guidão com a coluna ereta. Os pés estariam apoiados e fixos nos pedais.

- **Esteira:**

O indivíduo ficaria na posição em pé em cima da esteira com a postura ereta, antebraços ao lado do corpo, passadas com os pés mantendo uma distância média suficientes para manter um ritmo constante e contínuo ao longo de toda atividade. Os pés elevando-se a retaguarda, procurando manter uma proximidade com os glutes e executando o movimento de rolamento ao tocar na esteira.

A coleta de dados foi realizada no período noturno. As medidas da FC foram feitas através de um monitor cardíaco (freqüencímetro) da marca Polar MZ1 (Finlândia). Para monitorar a PA foi utilizado um esfigmomanômetro aneróide Vasquez-Lubry (Alemanha), sempre localizado no braço direito, e um estetoscópio BIG, em que foi considerado, um intervalo de 2-2mmHg. O duplo produto (DP) foi calculado a partir da multiplicação da pressão arterial sistólica (PAS) pela FC.

No exercício contínuo em cicloergômetro, utilizou-se um equipamento da Marca MOVIMENT LX 160 BIOCYCLE MAGNETIC 2500 ELETRONIC. O teste do exercício contínuo em esteira, o equipamento era da Marca MOVIMENT LX 160.

Procedimentos Metodológicos

O experimento foi conduzido em um dia e as atividades foram seqüenciais. A primeira avaliação foi o exercício resistido com pesos de membros superiores. A segunda avaliação foi o exercício resistido com pesos de membros inferiores (dez minutos após a primeira avaliação). Na terceira avaliação foi o exercício contínuo em cicloergômetro (dez minutos após a segunda avaliação). Na quarta avaliação foi o exercício contínuo em esteira (dez minutos após a terceira avaliação).

O indivíduo foi submetido ao teste de 20RM nos exercícios resistidos com pesos. Os exercícios contínuos aeróbicos foram realizados com intensidades entre 60% - 65% da FC máxima, foi estipulado o tempo de dezesseis minutos, com o controle das variáveis fisiológicas ocorrendo a cada dois minutos, em ambos os exercícios.

Tabela 1. Protocolo de avaliação utilizado

Tempo	Atividade
1'	Aferição da FC e PA em repouso
1' a 5'	Aquecimento
5'	Aferição da FC e PA antes do exercício de supino reto deitado
6' a 8'	Execução do exercício de supino reto deitado
8'	Aferição da FC e PA após o exercício de supino reto deitado
9' a 19'	Descanso entre exercício de supino reto deitado e agachamento
20'	Aferição da FC e PA antes do exercício de agachamento
21' a 23'	Execução do exercício de agachamento
24'	Aferição da FC e PA após o exercício de agachamento

25' a 35'	Descanso entre exercício de agachamento e contínuo em cicloergômetro
36'	Aferição da FC e PA antes do exercício contínuo em cicloergômetro
37' a 53'	Execução do exercício contínuo em cicloergômetro
54' a 58'	Aferição da FC e PA após o exercício contínuo em cicloergômetro
59' a 1:09'	Descanso entre exercício contínuo em cicloergômetro e esteira
1:10'	Aferição da FC e PA antes do exercício contínuo em esteira
1:11' a 1:27'	Execução do exercício contínuo em esteira
1:28' a 1:32'	Aferição da FC e PA após o exercício contínuo em esteira
1:33' a 1:43'	Alongamento após exercício

Ao chegar ao local dos testes, o indivíduo sentava em uma cadeira onde permanecia por cinco minutos em repouso, e assim eram aferidos os valores da PA e FC. O avaliado realizava exercícios de aquecimento durante cinco minutos. O indivíduo posicionava-se então no primeiro aparelho, que era o supino reto deitado, e executava o máximo de repetições corretas possíveis, com uma carga de 48 kg. Foram aferidos os valores da FC e PA (simultaneamente), imediatamente antes do início do movimento e logo após a última repetição com o indivíduo deitado no próprio aparelho. Para a FC, foi utilizado o maior valor registrado após seu término, devido ao tempo necessário para o monitor realizar a leitura correta. Foi estipulado o tempo de um minuto para se realizar a tomada da PA e FC e realizar suas anotações. Era dado, então, um intervalo de 10 minutos e o indivíduo executava o mesmo procedimento para o outro exercício, no caso o exercício de agachamento, sendo utilizado uma carga de 40 kg. Solicitou-se ao avaliado evitar a manobra de Valsalva durante a execução dos exercícios. Após a execução dos exercícios resistidos, aguardaram-se mais dez minutos de intervalo para descanso até iniciar-se os exercícios contínuos.

No exercício contínuo em cicloergômetro foram aferidos os valores da FC e PA (simultaneamente), com o indivíduo pedalando, a cada 2' durante os 16' de duração do teste. Após o término do exercício contínuo na cicloergômetro, permanece-se aferindo os valores da FC e PA (simultaneamente), durante o tempo de 6'. Era dado, então, um intervalo de 10 minutos para descanso e o indivíduo executava o mesmo procedimento para o outro exercício contínuo, no caso na esteira.

No exercício contínuo em esteira foram aferidos os valores da FC e PA (simultaneamente), a cada 2' durante os 16' de duração do teste, com o indivíduo permanecendo em atividade. Após o término do exercício contínuo na cicloergômetro, permanece-se aferindo os valores da FC e PA (simultaneamente), durante o tempo de 6'.

Resultados

Os valores encontrados nas avaliações da FC, PA e DP, em repouso e nas fase pré e pós-execução do exercício estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2. Valores absolutos da FC, PA e DP em diferentes fases e nos diferentes exercícios

	SUPINO RETO	AGACHAMENTO	CICLOERGÔMETRO	ESTEIRA
Frequência Cardíaca (bpm):				
Repouso	85	85	85	85
Pré-execução	85	90	81	90
5' minutos	---	---	115	140
10' minutos	---	---	115	140
Pós-execução	115	145*	115	140
2' recuperação	---	---	106	120
4' recuperação	---	---	90	110

Pressão Arterial (mmHg):				
Repouso				
Pré-execução	120 / 80	120 / 80	120 / 80	120 / 80
5' minutos	120 / 80	110 / 80	130 / 80	130 / 80
10' minutos	---	---	125 / 75	135 / 75
Pós-execução	---	---	140 / 70	140 / 70
2' recuperação	130 / 80	130 / 80	140 / 70	140 / 80*
4' recuperação	---	---	130 / 70	130 / 80
	---	---	120 / 80	130 / 80
Duplo-produto (DP):				
Repouso				
Pré-execução	10200	10200	10200	10200
5' minutos	10200	9900	10530	11700
10' minutos	---	---	14375	18900
Pós-execução	---	---	16100	19600
2' recuperação	14950	18850	16100	19600*
4' recuperação	---	---	13780	15600
	---	---	10800	14300

* Maiores valores encontrados.

Nos exercícios resistidos percebeu-se que o exercício de Agachamento foi o que proporcionou uma maior sobrecarga cardiovascular (DP), em virtude, talvez, de ter apresentado valores mais altos de FC após o exercício quando comparado ao Supino reto. Em relação à PA esta manteve-se muito similar em ambos exercícios.

Nos que se refere aos exercícios aeróbios, foi observada uma maior sobrecarga cardiovascular no exercício em Esteira, o qual apresentou valores mais de FC (durante, após e na recuperação) e PA (recuperação) do que o exercício em Cicloergômetro.

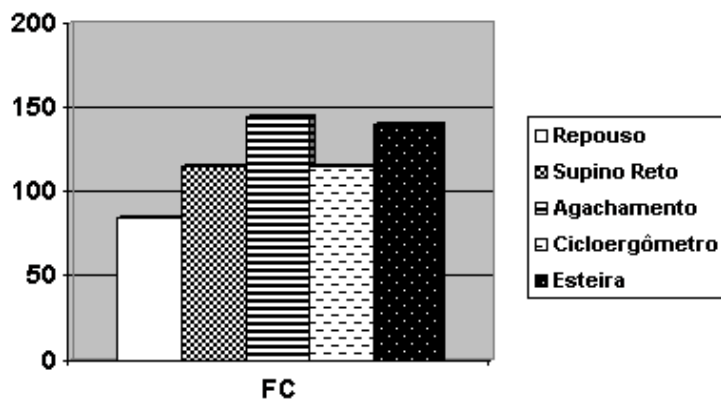


Figura 1. Valores da Frequência cardíaca logo após a execução dos diferentes exercícios.

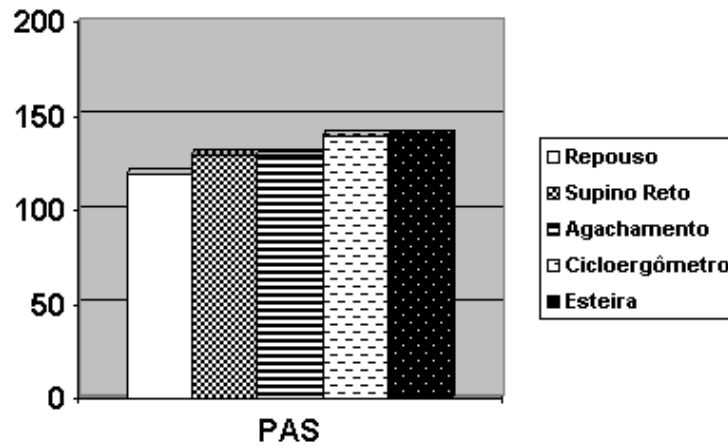


Figura 2. Valores da Pressão arterial sistólica logo após a execução dos diferentes exercícios.

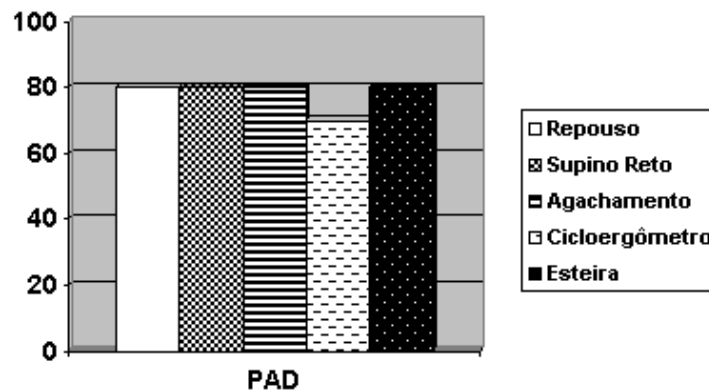


Figura 3. Valores da Pressão arterial diastólica logo após a execução dos diferentes exercícios.

Os dois exercícios que apresentaram maiores sobrecargas cardiovasculares (DP) foram os exercícios de Agachamento e em Esteira, em virtude, talvez, destes recrutarem mais grupamentos musculares do que os outros dois tipos de exercícios (Supino reto e Cicloergômetro) avaliados neste estudo.

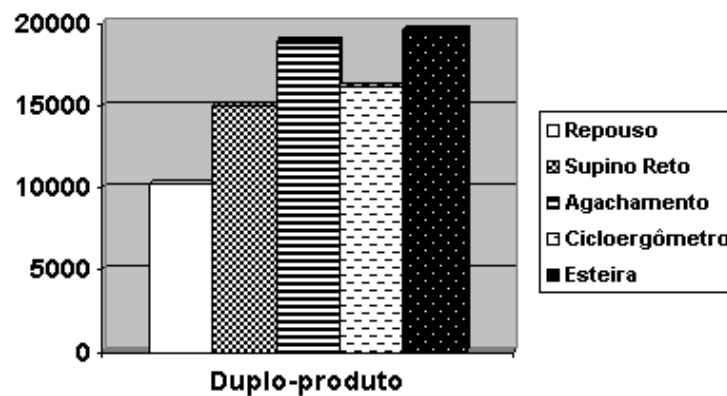


Figura 4. Valores do Duplo-produto logo após a execução dos diferentes exercícios.

Discussão

Foram observadas diferenças nas variáveis fisiológicas entre os diferentes tipos de exercícios (antes, após e para os exercícios aeróbios na recuperação), sendo que a maior variabilidade foi observada na FC, a qual reflete na variabilidade do DP. Essas variações fisiológicas nos exercícios avaliados são causadas pelo débito cardíaco que se

define como o produto da frequência cardíaca e o volume de ejeção. Segundo Powers e Howley (2000), o débito cardíaco pode ser aumentado em razão de um aumento da frequência cardíaca ou do volume de ejeção, tendo como referência principalmente os exercícios contínuos em cicloergômetro ou esteiras, que são parte deste estudo de caso.

Nos exercícios resistidos percebeu-se que o exercício de Agachamento foi o que proporcionou uma maior sobrecarga cardiovascular. Segundo Robergs e Roberts (2002), para o exercício máximo, o exercício para a parte superior do corpo tem um débito cardíaco 30% mais baixo, uma frequência cardíaca máxima levemente mais baixa e um volume de ejeção 30-40% mais baixo do que aqueles apresentados durante o exercício para as partes inferiores.

No presente estudo, nos exercícios resistidos, a FC foi maior para o exercício de membros inferiores e a PA manteve-se similar em ambos os exercícios. Estes achados contrapõe-se ao que indicam Powers e Howley (2000), que a FC e a PA, numa determinada captação de oxigênio, são maiores durante o trabalho de braço em comparação com o trabalho com pernas. Também Macardle, Katch e Katch (2003) citam que o exercício realizado com os segmentos superiores do corpo produz maior sobrecarga cardiovascular.

Nos exercícios aeróbicos houveram variações significativas entre fases (pré, pós e recuperação do exercício). Foi observada uma maior sobrecarga cardiovascular no exercício em Esteira em relação ao em Cicloergômetro. Em ambos os exercícios observou-se um padrão similar ao descrito por Foss e Keteyian (2000), que indicam existir uma elevação brusca no início, seguida por um nivelamento ou platô em estado estável e, a seguir, por um declínio brusco após o encerramento do exercício, no padrão de alteração no débito cardíaco, no volume de ejeção e na frequência cardíaca durante um exercício sub-máximo.

Os dois exercícios que apresentaram maiores sobrecargas cardiovasculares (DP) foram os exercícios de Agachamento e em Esteira. Como já citado anteriormente acredita-se que esses dois exercícios tenham se destacado por recrutarem mais, e maiores, grupamentos musculares. Corroborando com essa afirmação, Macardle, Katch e Katch (2003) apontam que o exercício que ativa uma grande massa muscular e que requer uma sobrecarga muscular relativamente grande induz aumentos bastante dramáticos da pressão arterial. Também para Powers e Howley (2000), o aumento do débito cardíaco durante o exercício na posição ereta é obtido pelos aumentos do volume de ejeção e da frequência cardíaca. Como os exercícios de Agachamento e em Esteira são realizados na posição vertical, a afirmação dos autores anteriores corrobora para com a explicação dos resultados da presente pesquisa.

Os resultados obtidos neste estudo para os valores absolutos vão de encontro com os valores apresentados por Farinatti e Assis (2000), para as mesmas variáveis (FC, PA e DP). Também a evolução das variáveis observadas no decorrer do exercício são próximos aos usualmente aceitos na literatura (BOUTCHER & STOCKER, 1999; POWERS & HOWLEY, 2000; FARINATTI; ASSIS, 2000), o que leva a crer que a metodologia adotada neste estudo possa ser adequada.

O presente estudo apresenta certas limitações, sendo uma das principais referente à validade externa dos achados, uma vez que foi realizado um estudo de caso. Os valores de PA, em virtude do método auscultatório, podem ter sido subestimados. Contudo, Polito e Farinatti (2003) indicam que as medidas obtidas pelo método auscultatório podem ser sensíveis para identificar tendências do impacto sobre a PA, decorrentes de diferentes situações.

Conclusão

Foi observado no presente estudo que as variáveis fisiológicas analisadas apresentaram sofrerem influências de todos os exercícios avaliados. Sendo notáveis os aumentos entre as fases pré e pós-execução, bem como após a recuperação nos exercícios aeróbios.

Os maiores valores obtidos foram: na FC no exercício de Agachamento, na PA no exercício em Esteira, no qual também foi observado o maior valor do DP. Assim, dentre os quatro diferentes exercícios avaliados neste estudo, o exercício aeróbio sub-máximo realizado em Esteira foi o que apresentou a maior sobrecarga cardiovascular no sujeito estudado.

Conclui-se que exercícios que solicitam mais grupamentos musculares, e realizados na posição vertical, tendem a elevarem os valores de FC e DP principalmente. Bem como os exercícios resistidos impuseram menor sobrecarga cardiovascular do que os exercícios aeróbios.

Referências

- ACSM – American College of Sports Medicine. The Recommended Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory and Muscular Fitness, and Flexibility in Healthy Adults. *Med Scie Sports Exercise*. Vol. 30, no. 6: p.01-45, 1998.
- AHA – American Heart Association. Statement on Exercise: Benefits and Recommendations for Physical Activity Programs for All Americans - A Statement for Health Professionals by the Committee on Exercise and Cardiac Rehabilitation of the Council on Clinical Cardiology, American Heart Association. *Circulation*. 94: p.857-862, 1996.
- BOUTCHER, S.H.; STOCKER D. Cardiovascular responses to light isometric and aerobic exercise in 21 to 59 year-old males. *European Journal of Applied Physiology* Vol.80, no.3: p.220-226, 1999.
- FARINATTI, P.T.V.; ASSIS, B.B. Estudo da Frequência Cardíaca, Pressão Arterial e Duplo-Produto em Exercícios Contra-Resistência e Aeróbio Contínuo. *Rev Bras Ativ Fis Saúde*. Vol. 5, no. 2: p.05-16, 2000.
- FOSS, M.L.; KETEVIAN, S.J. Bases Fisiológicas do Exercício e do Esporte. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
- HAMMOND, J.M.; BRODIE, D.A.; BUNDRED, P.E. Exercise on Prescription: Guidelines for Health Professionals. *Health Promotion Int*. Vol. 12, no. 1: p.33-41, 1997.
- HASKELL, W.L.; LEE, I-M.; PATE, R.R.; POWELL, K.E.; BLAIR, S.N.; FRANKLIN, B.A.; MACERA, C.A.; HEATH, G.W.; THOMPSON, P.D.; BAUMAN, A. Physical Activity and Public Health: Updated Recommendation for Adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med. Sci. Sports Exerc*. Vol. 39, no. 8: p. 1423–1434, 2007.
- MACARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
- NELSON, M.E.; REJESKI, W.J.; BLAIR, S.N.; DUNCAN, P.W.; JUDGE, J.O.; KING, A.C.; MACERA, C.A.; CASTANEDA-SCEPPA, C. Physical Activity and Public Health in Older Adults: Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med. Sci. Sports Exerc*. Vol. 39, no. 8: p. 1435–1445, 2007.
- POLITO, M.D.; FARINATTI, P.T.V. Considerações sobre a medida da pressão arterial em exercícios contra-resistência. *Rev Bras Med Esporte*. Vol. 9, nº 1: p.01-09, 2003.
- POWERS, S.K.; HOWLEY, E.T. Fisiologia do Exercício: Teoria e Aplicação ao Condicionamento e ao Desempenho. 3 ed. São Paulo: Manole, 2000.
- ROBERGS, R.A.; ROBERTS, S.O. Fisiologia do Exercício: para Aplicação e Desempenho e Saúde. São Paulo: Phorte Editora, 2002.
- WILMORE, J.H.; COSTILL, D.L. Fisiologia do Esporte e do Exercício. 2 ed. São Paulo: Manole, 2001.