UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO FÍSICA

REATIVIDADE CARDIOVASCULAR MEDIADA PELO ESTRESSE MENTAL E O EXERCICIO ISOMETRICO EM IDOSOS SAUDÁVEIS

MARCIANO MOACIR DANTAS

JOÃO PESSOA
2010

MARCIANO MOACIR DANTAS

REATIVIDADE CARDIOVASCULAR MEDIADA PELO ESTRESSE MENTAL E O EXERCICIO ISOMETRICO EM IDOSOS SAUDÁVEIS

Artigo científico apresentado ao curso de Licenciatura em Educação Física do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, como exigência parcial para obtenção do grau de Licenciado em Educação Física.

Orientador: Profº Dr. Amilton da Cruz santos

JOÃO PESSOA
2010

MARCIANO MOACIR DANTAS

REATIVIDADE CARDIOVASCULAR MEDIADA PELO ESTRESSE MENTAL E O EXERCICIO ISOMETRICO EM IDOSOS SAUDÁVEIS

Artigo científico apresentado ao curso de Licenciatura em Educação Física do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, como exigência parcial para obtenção do grau de Licenciado em Educação Física.

Data de defesa: __ de _____ de _____

Resultado: _____

Banca Examinadora:

Orientador: Prof. Dr. Amilton da Cruz Santos UFPB/CCS/DEF

Membro da banca: Prof. Dr. Alexandre Sérgio Silva UFPB/CCS/DEF

Membro da banca: Prof.(a) _____ UFPB/CCS/DEF

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 7

RESULTADOS 11

DISCUSSÃO 12

CONCLUSÕES 15

REFERÊNCIAS.....16

ANEXOS 24

REATIVIDADE CARDIOVASCULAR MEDIADA PELO ESTRESSE MENTAL E O EXERCICIO ISOMETRICO EM IDOSOS SAUDÁVEIS

CARDIOVASCULAR REACTIVITY MEDIATED BY MENTAL STRESS AND HANDGRIP IN HEALTHY ELDERLY

REATIVIDADE CARDIOVASCULAR EM IDOSOS SAUDÁVEIS

Marciano Moacir Dantas[1], Amilton da Cruz Santos[1].

[1]Laboratório de Estudos e Treinamento Físico Aplicado ao Desempenho e a Saúde – Centro de Ciências da Saúde – Departamento de Educação Física - Universidade Federal da Paraíba;

Autor de Correspondência: Marciano Moacir Dantas

Laboratório de Estudos e Treinamento Físico Aplicado ao Desempenho e a Saúde da Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Educação Física, Castelo Branco I, Brasil. CEP 58.000 000

E-mail: marcianodantas@hotmail.com

Telefone: (83) 3216 7212

RESUMO

Fundamento: Com o envelhecimento as respostas cardiovasculares aos testes laboratoriais como o exercício isométrico e o estresse mental podem ser modificadas. **Objetivo:** Testar a hipótese de que em idosos saudáveis o exercício isométrico e o estresse mental apresentam reatividade cardiovascular diferente. **Métodos:** Vinte e dois idosos saudáveis de ambos os sexos, com média de idade de 67±1 anos e IMC 24±1 Kg/cm^2, foram engajados no estudo. Foram avaliados Frequência Cardíaca (através do ECG), Pressão Arterial (método oscilométrico), Fluxo Sanguíneo no Antebraço (Pletismografia de oclusão venosa). Condutância vascular foi obtida dividindo pressão arterial média pelo fluxo sanguíneo no antebraço. **Resultados:** Quando se comparou os valores absolutos da resposta de pressão arterial média entre o exercício isométrico e o estresse mental (112±5 vs 95±5 mmHg, p=0,02) e da frequência cardíaca (78±3 vs 71±3 bpm, p=0,05), observou-se que elas foram estatisticamente diferentes, estes resultados foram confirmados quando se avaliou os valores de delta absoluto destas mesmas variáveis, respectivamente (+27±4 vs +11±3 mmHg, p=0,005) e (+11±2 vs +4±2 bpm, p=0,025). Por outro lado quando se analisou entre as duas manobras os valores do fluxo sanguíneo e da condutância vascular no antebraço, tanto os valores absolutos como o delta absoluto não foram estatisticamente diferentes (p>0,05). **Conclusão:** Em idosos saudáveis o exercício isométrico parece ser a manobra mais adequada para avaliar reatividade cardiovascular, desde que as respostas pressóricas e de frequência cardíaca foram mais elevadas do que aquelas observadas no estresse mental.

Palavras-chave: Testes laboratoriais, Pressão arterial, Frequência cardíaca, Fluxo sanguíneo no antebraço e Condutância vascular no antebraço.

Abstract

Fundamentals: With the aging, cardiovascular responses to laboratorial tests such as isometric handgrip exercise and mental stress can be modified. Objective: To test the hypothesis that isometric handgrip exercise and mental stress in healthy aged people present different cardiovascular reaction. **Methods:** Twenty-two healthy aged people of both sexes, with the age of 67±1 years and BMI 24±1 Kg/cm2, had been engaged in the study. Heart Rate (through the ECG), Arterial Pressure (Oscillometry), Blood Flow in the Forearm (venous occlusion plethysmography) had been evaluated. Vascular conductance was gotten dividing regular arterial pressure by the blood flow in the forearm. **Results:** When the absolute values of the responses of average arterial pressure between the isometric handgrip exercise and mental stress (112±5 versus 95±5 mmHg, p=0,02) and of the heart rate (78±3 versus 71±3 bpm, p=0,05) are compared, it was observed that they had been statistically different, these results had been confirmed when the values of absolute delta of these same variable were evaluated, respectively (+27±4 versus +11±3 mmHg, p=0,005) and (+11±2 versus +4±2 bpm, p=0,025). On the other hand when it was analyzed between both maneuvers the values of the blood flow and the vascular conductance in the forearm, as much the absolute values as the absolute delta had not been statistical different (p> 0,05). **Conclusion:** In healthy aged people, isometric handgrip exercise seems to be the best maneuver adjusted to evaluate cardiovascular reaction, since that the press and heart rate responses had been much more raised than those ones observed in mental stress.

Keywords: Laboratorial tests, Arterial pressure, Heart rate, Blood flow in the forearm and Vascular conductance in the forearm.

INTRODUÇÃO

Testes laboratoriais como exercício isométrico (EI) e estresse mental (EM) têm sido utilizados pelo valor diagnóstico e preditivo de hipertensão arterial e outras doenças cardiovasculares[1-4]. A fundamentação dessas manobras baseia-se na hipótese da hiper-reatividade pressórica, onde indivíduos que apresentam resposta cardiovascular exagerada em situação de estresse laboratorial tendem a desencadear alterações estruturais no sistema cardiovascular que favorecem o desenvolvimento da hipertensão arterial e de outras doenças cardiovasculares[1].

Com relação ao EI, sabe-se que durante as contrações isométricas há uma limitação de fluxo sanguíneo para a musculatura em atividade acarretando um aumento da pressão arterial, proporcional ao esforço, este aumento se dá devido principalmente a um aumento do debito cardíaco e da resistência vascular periférica, mas também estão envolvidos nesse processo a vasoconstricção e o aumento da frequência cardíaca (FC)[3]. No teste isométrico geralmente utiliza um dinamômetro mecânico ou eletrônico. O protocolo do teste isométrico segue o modelo tradicionalmente utilizado em estudos envolvendo esforço estático[3-5].

Com relação ao teste de EM, optou-se por utilizar o teste de conflito de cores, que utiliza a metodologia semelhante à descrita por Stroop[6], Após medidas iniciais de pressão arterial e FC, lhes é apresentado nomes de cores (verde, azul e vermelha), coloridas aleatoriamente nas cores verde, azul e vermelha[1,7]. Em sequência são instruídos a verbalizar a cor da palavra escrita e não a palavra escrita. Estudos apontam que durante EM ocorre um aumento da FC, da pressão arterial e do fluxo sanguíneo mediado neurogenicamente[1,2].

Com o envelhecimento ocorre perda de neurônios nas diversas áreas do sistema nervoso central[8-10]. Como consequência, observa-se atrofia dos centros reguladores cerebrais. No sistema cardiovascular observam-se alterações importantes nas artérias e no coração. As alterações vasculares levam a um aumento da pressão sistólica que aumentam a chance de desenvolver hipertensão arterial e doenças coronarianas[11]. Estudos sugerem que durante o exercício alterações na

FC podem estar limitadas ao grau de retirada vagal observado com o envelhecimento, fazendo com que os idosos tenham menor elevação da FC[8]. Com base na teoria apresentada neste estudo, resolvemos testar a hipótese de que em idosos saudáveis o EI e o EM não apresentam reatividade cardiovascular semelhantes.

METODOLOGIA

Casuística

Foram selecionados vinte e dois idosos através de anamnese, exame físico e exame complementar (ergometria) e que atendiam aos critérios de inclusão: (1) ambos os sexos; (2) idade entre 60 e 79 anos; (3) Índice de Massa Corporal (IMC) entre 18 e 25 Kg/cm^2 e de exclusão: (1) serem atletas; (2) Presença de doença cardiovascular; (3) Presença de doença pulmonar obstrutiva ou restritiva crônica; (4) Hipo ou hipernatremia; (5) Diabetes mellitus ou outras neuropatias autonômicas periféricas; (6) Dislipidemia; (7) Hiper ou hipotireoidismo; (8) analfabeto; (9) incapacidade funcional para realizar o exercício isométrico. Após a seleção os participantes da pesquisa assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal da Paraíba, (CEP/CCS/HULW) protocolo nº 0041.

Medidas e Procedimentos

Frequência Cardíaca

Foram colocados três eletrodos no tórax do indivíduo, nas posições bipolares, para captação de sinal eletrocardiográfico, na derivação DII. Após este sinal ser pré-amplificado, ele foi convertido de analógico para digital e, em seguida, adquirido em um computador através de programa WINDAQ DI 200, numa frequência de amostragem de 1.000Hz.

Frequência Respiratória

A frequência respiratória foi obtida com a cinta respiratória (pneumográfica), a qual contém sensores bilaterais que captam o sinal respiratório através da distensibilidade torácica. O sinal da respiração foi pré-amplificado e convertido de analógico para digital. Em tempo real, o sinal da respiração foi armazenado em um computador, através de um programa computadorizado WINDAQ DI 200, numa frequência de 1.000Hz.

Pressão Arterial

A pressão arterial foi avaliada indiretamente através do método oscilométrico. Um manguito insuflador foi colocado ao redor do tornozelo do indivíduo e em seguida insuflado automaticamente a cada 60 segundos durante todo o experimento.

Fluxo Sanguíneo

Foi avaliado pela técnica de pletismografia de oclusão venosa. Um tubo silástico preenchido com mercúrio, conectado a um transdutor de baixa pressão, colocado ao redor do antebraço, a 5 cm de distância distal à articulação úmero-radial e conectado a um pletismógrafo. Um manguito foi colocado ao redor do pulso e outro na parte superior do braço. O manguito de pulso foi inflado a um nível supra-sistólico 1 minuto antes de se iniciar as medidas. Em intervalos de 10 segundos, o manguito do braço foi inflado acima da pressão venosa pôr um período de 10 segundos. O aumento em tensão no tubo silástico refletiu o aumento de volume do antebraço e, consequentemente, a vasodilatação. O sinal da onda de fluxo muscular foi adquirido de forma “on-line” em um computador através de programa WINDAQ DI 200, numa frequência de 1.000Hz.

Condutância vascular no antebraço

A condutância vascular no antebraço foi calculada pela razão entre o fluxo sanguíneo no antebraço a pressão arterial média, em seguida este valor foi multiplicada por 100.

Teste de conflito de cores

O estresse mental foi obtido utilizando o teste de conflito de cores[6]. Durante a realização do procedimento experimental, os indivíduos foram apresentados a uma folha de papel onde estava impresso uma série de nomes de cores (Verde, Azul e Vermelho), impressos em uma cor diferente da cor especificada. Ele foi questionado a identificar a cor da impressão e não a ler a palavra. Ao final do teste ele respondeu sobre o grau de dificuldade do mesmo, usando uma escala padrão de quatro pontos: 0 - não estressante; 1- pouco estressante; 2 – estressante; 3 – muito estressante e 4 – muito, muito estressante.

Exercício Isométrico

O exercício isométrico foi realizado em um dinamômetro manual. O indivíduo realizou o exercício de preensão manual durante 3 minutos a 30% da contração voluntária máxima, avaliada a partir da média da força máxima que o indivíduo conseguiu realizar repetidamente por três vezes antes do inicio do experimento.

Protocolo Experimental

Os indivíduos chegaram ao laboratório, 30 minutos antes do início do procedimento experimental. Antes do início da instrumentação para execução do procedimento experimental, eles se posicionaram em decúbito dorsal, sob a maca. Em sequência, foram colocados os eletrodos de superfície no tórax para captação do sinal eletrocardiográfico. Por fim foi colocado o transdutor de

pressão no antebraço e os manguitos para a medição do fluxo sanguíneo muscular. Após 10 minutos de repouso, foi iniciado o registro dos dados basais conforme pode ser visto no protocolo experimental, figura 1, realizado três minutos de exercício isométrico, seguido de repouso e três minutos de estresse mental.

Figura 1

Análise Estatística

Para testar a normalidade de distribuição dos dados foi utilizado o teste de Kolmogorov-Sminorv. As possíveis diferenças para a pressão arterial, frequência cardíaca, fluxo sanguíneo e condutância vascular no antebraço, entre o exercício isométrico e o estresse mental foram analisadas através do teste Anova de um caminho. Os dados foram apresentados como média ± erro padrão, sendo aceito como nível de significância $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

Medidas de repouso

As características antropométricas, bioquímicas e hemodinâmicas dos idosos em condições de repouso estão apresentadas na tabela 1. Nela podemos observar que os indivíduos idosos, apresentam o Índice de Massa Corporal e dados bioquímicos dentro do padrão de normalidade. Valores de pressão arterial, frequência cardíaca, fluxo sanguíneo e condutância vascular no antebraço, dentro dos padrões para a faixa etária.

Tabela 1

Resposta aos testes laboratoriais

Os valores absolutos de pressão arterial, frequência cardíaca, fluxo sanguíneo e condutância vascular no antebraço para o exercício isométrico e estresse mental, estão apresentados na tabela 2. Nela pode-se observar que houve diferença significativa entre as manobras, para a pressão arterial sistólica (p=0,003), diastólica (p=0,003), média (p=0,020) e frequência cardíaca (p=0,050). Por outro lado não se observou diferença significativa para o fluxo sanguíneo e condutância vascular no antebraço.

Tabela 2

A tabela 3 apresenta os valores em delta absoluto para pressão arterial, frequência cardíaca, fluxo sanguíneo e condutância vascular no antebraço. Nela, quando se comparou as manobras utilizadas, pode-se observar que houve diferença significativa para a pressão arterial sistólica (p=0,001), diastólica (p=0,001), média (p=0,005) e frequência cardíaca (p=0,025). Por outro lado não se observou diferença significativa para o fluxo sanguíneo e condutância vascular no antebraço. Estes resultados corroboram com aqueles achados para os valores absolutos.

Tabela 3

DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi testar a hipótese de que em idosos saudáveis o exercício isométrico e o estresse mental apresentam reatividade cardiovascular alterada. Nele podemos verificar que: 1) o exercício isométrico promove maior reatividade na frequência cardíaca e pressão arterial quando comparada a aquela obtida pelo estresse mental; 2) não houve diferença significativa entre os valores de fluxo sanguíneo e condutância vascular no antebraço, quando se comparou as duas manobras estudadas.

A nossa hipótese conjectura que com o envelhecimento a resposta hemodinâmica ao exercício isométrico e ao estresse mental podem se apresentar de forma diferente daquela esperada a sua aplicação. Em regra os estudos demonstram que a resposta clássica ao exercício isométrico e ao estresse mental é a taquicardia reflexa e hiper-reatividade pressórica[1,2,3,4,12], inclusive, atribuindo-lhes valor diagnóstico e preditivo de hipertensão arterial e outras doenças cardiovasculares[1-4]. Por outro lado sabe-se ainda que com o envelhecimento natural, ocorre uma diminuição da atenção e da capacidade de aprendizado, que poderia levar a um comprometimento do sistema sensorial/perceptivo[8]. Esse fator por si só poderia contribuir inclusive para uma menor reatividade cardiovascular ao estresse mental, desde que neste tipo de teste, elícita os sistemas que estão situados principalmente nos centros superiores cerebrais. Por outro lado, também se sabe que com o envelhecimento ocorre perda progressiva da massa muscular, que pode chegar a 50% entre os 20 e 90 anos[8,9], constituindo-se em outro fator importante para uma menor reatividade cardiovascular nos idosos. Nesse caso poderíamos acreditar que a reatividade atribuída ao exercício isométrico poderia ser comprometida pela redução da força e da capacidade de sustentar o exercício, inclusive, subestimando os valores hemodinâmicos encontrados.

No nosso estudo nós encontramos que o exercício isométrico promoveu uma maior reatividade na frequência cardíaca e pressão arterial quando comparada a aquela obtida pelo estresse mental, corroborando com estudos de Wasmund de 2002 que diz que o exercício isométrico promove uma maior reatividade pressórica, em relação ao estresse mental[12]. Neste sentido, as investigações têm avançado no entendimento de que em reposta ao exercício isométrico o sistema cardiovascular aumenta a pressão arterial proporcionalmente ao esforço realizado[3] e que a reatividade pressórica consiste na elevação dos componentes sistólico e diastólico. Este aumento deve-se à combinação do aumento do débito cardíaco e da resistência vascular periférica, sendo que os mecanismos envolvidos incluem a estimulação alfa-adrenérgica promovendo vasoconstricção, e estimulação beta-adrenérgica elevando a frequência cardíaca e a força de contração miocárdica. Mais recentemente os estudos têm

demonstrado que a resposta pressórica ao exercício isométrico parece depender predominantemente da função simpática, uma vez que a infusão de fentolamina inibe esta resposta[13]. Já o aumento da frequência cardíaca parece ser devido a uma inibição vagal[14-16].

Com relação ao teste de estresse mental, onde o sujeito é incitado a pronunciar a cor da palavra e não a lê-la, que é o caminho contrario do cérebro humano, que tende a captar primeiro as palavras do que as cores. Isso gera um conflito que provoca ansiedade elevando os parâmetros hemodinâmicos[1], os valores de pressão arterial e frequência cardíaca encontrados no nosso estudo foram sempre menores daqueles observados no exercício isométrico. Esses resultados apontam para o entendimento de que o grau de ansiedade provocado poderia ter sido apenas moderado, no entanto quando avaliamos o nível de percepção declarado ao final do teste pelos idosos, observamos que o grau de dificuldade mais declarado foi o estressante, correspondendo a mais de 60% entre as cinco categorias apresentadas. Deste modo, tentando entender estes resultados, poderíamos assumir que os mecanismos envolvidos nesta resposta, como direcionados para a atenção e o aprendizado poderiam estar comprometidos pelo envelhecimento natural, atenuando deste modo a reatividade cardíaca. Esta é uma hipótese que não podemos confirmar uma vez que neste estudo não foi realizado nenhum teste psicológico especifico para avaliarmos estas funções. Contudo como as vias de ativação são diferentes acreditamos que em algum trecho deste complexo mecanismo, possam existir falhas que respondam essa menor reatividade cardiovascular ao estresse mental.

Ainda neste estudo pode-se observar que não houve diferença significativa nem no fluxo sanguíneo nem na condutância vascular no antebraço quando comparado os dois testes. Os estudos têm apontado que durante estas manobras o óxido nítrico tem um papel importante na vasodilatação induzida, uma vez que o bloqueio da síntese do oxido nítrico com LNMMA foi capaz de reduzir drasticamente a vasodilatação observada previamente à sua administração[17].

Por fim é importante ressaltar que neste estudo os valores de fluxo sanguíneo e condutância vascular no antebraço, estão dentro do padrão de normalidade quando comparado com os achados na

literatura para a idade e o sexo[18]. E que a redução natural da força muscular nos idosos com o envelhecimento parece não ter sido um fator limitante para realização e manutenção do protocolo do exercício isométrico.

CONCLUSÃO

Em idosos saudáveis o exercício isométrico parece ser a manobra mais adequada para avaliar a reatividade cardiovascular, desde que as respostas pressóricas e de frequência cardíaca foram mais elevadas do que aquelas observadas no estresse mental.

REFERÊNCIAS

1. Vieira FLH, Lima EG Testes de estresse laboratoriais e hipertensão arterial Rev Bras Hipertens 2007 mar 24; 14 (2): 98-103.

2. Loures DL, Sant'Anna I, Baldotto CSR, Sousa EB, Nóbrega ACL Estresse Mental e Sistema Cardiovascular Arq Bras Cardiol. 2002; 78 (5): 525-30.

3. Castro CLB, Nóbrega ACL, Araújo CGS, Testes Autonômicos cardiovasculares. Uma Revisão Crítica. Parte II Arq Bras Cardiol. 1992; 59 (2): 151-8.

4. Jasperse JL, Seals DR, Callister R, Active forearm blood flow adjustments to handgrip exercise in young and older healthy men J Physiol. 1994; 474 (2): 353-60.

5. Júnior jmn, Teste de preensão isométrica da mão: metodologia e implicações fisiológicas [thesis]. Campinas (SP): UNICAMP; 1998.

6. Stroop JR. Studies on inference in serial verbal reaction. J Experiment Psychol. 1935; 18: 643-62.

7. Barbosa DF, Prada FJA, Glanner MF, Nóbrega OT, Córdova C, Resposta Cardiovascular ao Stroop: Comparação entre Teste Computadorizado e Verbal Arq Bras Cardiol. 2010; 94 (4): 507-11.

8. Azevedo LF, Alonso DO, Okuma SS, Ueno LM, Reis SF, Melo RC, Envelhecimento e exercício físico. In: Negrão CE, Barretto ACP, Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata 2ª ed. São Paulo: Manole 2006.

9. Skinner JS, Teste e prescrição de exercícios para casos específicos Rio de Janeiro: Revinter LTDA. 2007.

10. Kikuya M, Hozawa A, ohokubo T, Tsuji I, Michimata M, Matsubara M, et al. Prognostic Significance of Blood Pressure and Heart Rate Variabilities Hypertension 2000; 36: 901-6.

11. Conceição TV, Gomes FA, Tauil PL, Rosa TT, Valores de Pressão Arterial e suas Associações com Fatores de Risco Cardiovasculares em Servidores da Universidade de Brasília Arq Bras Cardiol 2006; 86 (1): 26-31.

12. Wasmund WL, Westerholm EC, Watenpaugh DE, Wasmund SL, Smith ML, Interactive effects of mental and physical stress on cardiovascular control J Appl Physiol 2002; 92: 1828–34

13. Hilsted J, Testing for autonomic neuropathy. Ann Clin Res, 1984; 16: 128-35.

14. Wieling W, Borst C, Van Brederode JFM, Van Dongen MA, Van Montfrans GA, Dunning AJ, Testing for autonomic neuropathy: heart rate changes after orthostatic manoevres and static muscle contractions. Clin Sci, 1983; 64: 581-6.

15. Ekblom B, Kilbom A, Soltysiak J, Physical training, bradycardia, and autonomic nervous system. Scand J Clin Lab Invest, 1973; 32: 251-6.

16. Robinson BF, Epstein SE, Beiser GD, Braunwald E, Control of heart rate by autonomic nervous system. Circ res, 1966; 19: 400-11.

17. Dietz NM, Rivera JM, Eggener SE, Fix RT, Warner DO, Joyner MJ, Nitric oxide contributes to the rise in forearm blood flow during mental stress in humans J Physiol. 1998; 480 (2): 361-8.

18. Proctor DN, Le KU, Ridout SJ, Age and regional specificity of peak limb vascular conductance in men J Appl Physiol 2005; 98: 193–202.

Figura 1 – Sequência do protocolo experimental.

Tabela 1 – Características antropométricas, bioquímicas e hemodinâmicas dos idosos em condições basais

Tabela 2 – Valores absolutos das respostas hemodinâmicas ao exercício isométrico e ao estresse mental

Tabela 3 – Delta absoluto das respostas hemodinâmicas ao exercício isométrico e ao estresse mental

Gênero, F/M	14/8
Idade, (anos)	67 ± 1
Altura, (m)	1,58 ± 0
Peso, (kg)	60 ± 2
IMC, (kg/m^2)	24 ± 1
Hemoglobina, (g/dl)	13 ± 0
Eritrócitos, (x 10^3/mm^3)	4481 ± 90
Hematrócitos, (%)	40 ± 1
Glicose, (mg/dl)	91 ± 3
Colesterol Total, (mg/dl)	209 ± 7
LDL, (mg/dl)	136 ± 9
HDL, (mg/dl)	50 ± 3
Triglicérides, (mg/dl)	110 ± 5
PAS, (mmHg)	130 ± 1
PAD, (mmHg)	62 ± 1
PAM, (mmHg)	84 ± 2
FC, (bpm)	67 ± 2
FSA, (ml/min/100ml)	5 ± 0
CVA, (units)	5 ± 0

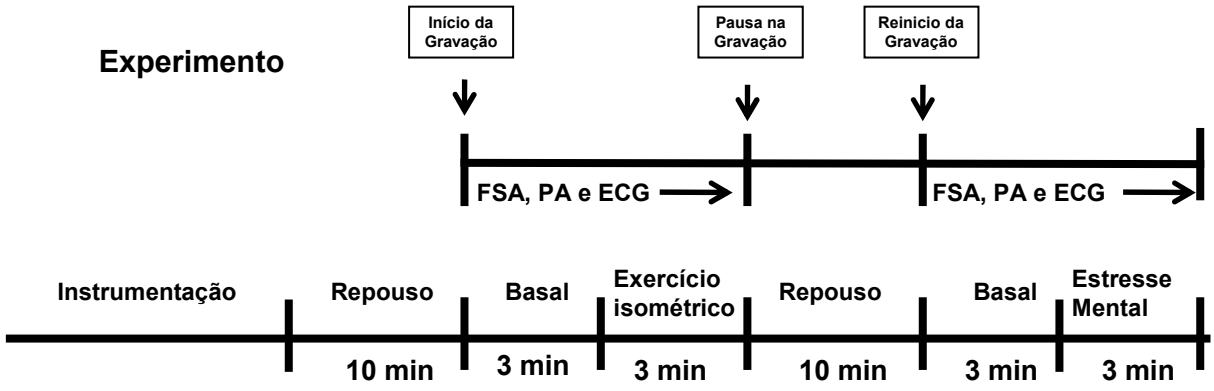
F – Feminino, M – Masculino, IMC – Índice de Massa Corporal, LDL – Low-density Lipoprotein, HDL – High-density Lipoprotein, PAS – Pressão Arterial Sistólica, PAD – Pressão Arterial Diastólica, PAM – Pressão Arterial Média, FC – Frequência Cardíaca, FSA – Fluxo Sanguíneo no Antebraço, CVA – Condutância Vascular no Antebraço; Valores são: Média ± Erro Padrão.

	PAS	PAD	PAM	FC	FSA	CVA
Exercício Isométrico	180 ± 8	88 ± 4	112 ± 5	78 ± 3	7 ± 1	7 ± 1
Estresse Mental	147 ± 7	71 ± 4	95 ± 5	72±3	7 ± 1	7 ± 1
P	**0.003**	**0.003**	**0.020**	**0.050**	**0.758**	**0.802**

PAS – Pressão Arterial Sistólica, PAD – Pressão Arterial Diastólica, PAM – Pressão Arterial Média, FC – Frequência Cardíaca, FSA – Fluxo Sanguíneo no Antebraço, CVA – Condutância Vascular no Antebraço; Valores são: Média ± Erro Padrão.

	∆PAS	∆PAD	∆PAM	∆FC	∆FSA	∆CVA
Exercício Isométrico	49 ± 5	27 ± 3	27 ± 4	11 ± 2	2 ± 1	1 ± 1
Estresse Mental	16 ± 5	9 ± 3	11 ± 3	4 ± 2	2 ± 0	2 ± 0
P	**0,001**	**0,001**	**0,005**	**0,025**	**0,627**	**0,814**

∆PAS – Delta da Pressão Arterial Sistólica, ∆PAD – Delta da Pressão Arterial Diastólica, ∆PAM – Delta da Pressão Arterial Média, ∆FC – Frequência Cardíaca, ∆FSA – Delta do Fluxo Sanguíneo no Antebraço, ∆CVA – Delta da Condutância Vascular no Antebraço; Valores são: Média ± Erro padrão.



FSA – Fluxo Sanguíneo no Antebraço; PA – Pressão Arterial; ECG – Eletrocardiograma.

ANEXOS

ARQUIVOS BRASILEIROS DE CARDIOLOGIA
NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

1. Os *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* (Arq Bras Cardiol) são uma publicação mensal da Sociedade Brasileira de Cardiologia, indexada no Cumulated Index Medicus da National Library of Medicine e nos bancos de dados do MEDLINE, EMBASE, LILACS, Scopus e da SciELO com citação no PubMed (United States National Library of Medicine) em inglês e português. Integrado ao sistema do Thomson Scientific, o periódico terá seu primeiro fator de impacto publicado em 2010 e, atualmente, está classificado como Qualis B3, pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (Capes) – Medicina.

2. Ao submeter o manuscrito, os autores assumem a responsabilidade de o trabalho não ter sido previamente publicado e nem estar sendo analisado por outra revista. Todas as contribuições científicas são revisadas pelo Editor-Chefe, pelo Supervisor-Editorial e pelos Membros do Conselho Editorial. Só são encaminhados aos revisores os artigos que estejam rigorosamente de acordo com as normas especificadas. Os trabalhos também são submetidos à revisão estatística, sempre que necessário. A aceitação será feita na originalidade, significância e contribuição científica para o conhecimento da área.

3. Seções

3.1. Editorial: todos os editoriais dos *Arquivos* são feitos através de convite. Não serão aceitos editoriais enviados espontaneamente.

3.2. Carta ao Editor: correspondências de conteúdo científico relacionadas a artigos publicados na revista nos dois meses anteriores serão avaliadas para publicação. Os autores do artigo original citado serão convidados a responder.

3.3. Artigo Original: Os *Arquivos* aceitam todos os tipos de pesquisa original na área cardiovascular, incluindo pesquisas em seres humanos e pesquisa experimental.

3.4. Revisões: os editores formulam convites para a maioria das revisões. No entanto, trabalhos de alto nível, realizados por autores ou grupos com histórico de publicações na área serão bem-vindos. Não serão aceitos, nessa seção, trabalhos cujo autor principal não tenha vasto currículo acadêmico ou de publicações, verificado através do sistema Lattes (CNPQ), Pubmed ou SciELO. Eventualmente, revisões submetidas espontaneamente poderão ser re-classificadas como “Atualização Clínica” e publicadas nas páginas eletrônicas, na internet (ver adiante).

3.5. Comunicação Breve: experiências originais, cuja relevância para o conhecimento do tema justifique a apresentação de dados iniciais de pequenas séries, ou dados parciais de ensaios clínicos, serão aceitos para avaliação.

3.6. Páginas Eletrônicas: Esse formato envolve a publicação de artigos na página da revista na internet, devidamente diagramados no padrão da revista, com as mesmas indexações e valor acadêmico. Todos os artigos fazem parte do sumário da revista impressa, porém só poderão ser acessados via internet, onde poderão ser impressos.

3.7. Correlação Anátomo-Clínica: apresentação de um caso clínico e discussão de aspectos de interesse relacionados aos conteúdos clínico, laboratorial e anátomo-patológico.

3.8. Correlação Clínico-Radiográfica: apresentação de um caso de cardiopatia congênita, salientando a importância dos elementos radiográficos e/ou clínicos para a conseqüente correlação com os outros exames, que comprovam o diagnóstico. Ultima-se daí a conduta adotada.

3.9. Atualização Clínica: Essa seção busca focar temas de interesse clínico, porém com potencial de impacto mais restrito. Trabalhos de alto nível, realizados por autores ou grupos com histórico de publicações na área serão aceitos para revisão.

3.10. Relato de Caso: casos que incluam descrições originais de observações clínicas, ou que representem originalidade de um diagnóstico ou tratamento, ou que ilustrem situações pouco freqüentes na prática clínica e que mereçam uma maior compreensão e atenção por parte dos cardiologistas serão aceitos para avaliação.
3.11. Imagem Cardiovascular: imagens clínicas ou de pesquisa básica, ou de exames complementares que ilustrem aspectos interessantes de métodos de imagem, que esclareçam mecanismos de doenças cardiovasculares, que ressaltem pontos relevantes da fisiopatologia, diagnóstico ou tratamento serão consideradas para publicação.
4. Processo de submissão: os manuscritos deverão ser enviados via internet, seguindo as instruções disponíveis no endereço: http://www.arquivosonline.com.br do portal da SBC.
5. Todos os manuscritos são avaliados para publicação no menor prazo possível, porém, trabalhos que mereçam avaliação especial para publicação acelerada ("fast-track") devem ser indicados na carta ao editor.
6. Os textos devem ser editados em word e as figuras, fotos, tabelas e ilustrações devem vir após o texto, ou em arquivos separados. Figuras devem ter extensão JPEG e resolução mínima de 300 DPI. As Normas para Formatação de Tabelas, Figuras e Gráficos encontram-se em http://www.arquivosonline.com.br/publicacao/informacoes_autores.asp.
7. Todos os artigos devem vir acompanhados por uma carta de submissão ao editor, indicando a seção em que o artigo deva ser incluído (vide lista acima), declaração do autor de que todos os co-autores estão de acordo com o conteúdo expresso no trabalho, explicitando ou não conflitos de interesse* e a inexistência de problemas éticos relacionados.
8. Conflito de interesses: Quando existe alguma relação entre os autores e qualquer entidade pública ou privada que pode derivar algum conflito de interesse, essa possibilidade deve ser comunicada e será informada no final do artigo.
9. Ética
9.1. Os autores devem informar, no texto, se a pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética em Pesquisa de sua instituição em consoante à Declaração de Helsinki.
9.2. Nos trabalhos experimentais envolvendo animais, as normas estabelecidas no "Guide for the Care and Use of Laboratory Animals" (Institute of Laboratory Animal Resources, National Academy of Sciences, Washington, D. C. 1996) e os Princípios Éticos na Experimentação Animal do Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA) devem ser respeitados.
10. Citações bibliográficas: Os *Arquivos* adotam as Normas de Vancouver – Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journal (www.icmje.org).
11. Idioma: os artigos devem ser redigidos em português (com a ortografia vigente) e/ou inglês.
11.1. Para os trabalhos que não possuírem versão em inglês ou que essa seja julgada inadequada pelo Conselho Editorial, a revista providenciará a tradução sem ônus para o(s) autor(es).
11.2 Caso já tenha a versão em inglês, a mesma deve ser enviada para agilizar a publicação.
11.3 As versões inglês e português serão disponibilizadas na íntegra no endereço eletrônico da SBC (http://www.arquivosonline.com.br) e da SciElO (www.scielo.br), permanecendo à disposição da comunidade internacional.
12. Avaliação pelos Pares (peer review): Todos os trabalhos enviados aos ABC serão submetidos à avaliação inicial dos editores, que decidirão, ou não, pelo envio para revisão por pares (peer review), todos eles pesquisadores com publicação regular em revistas indexadas e cardiologistas com alta qualificação (Corpo de Revisores dos ABC http://www.arquivosonline.com.br/conselhoderevisores/).

12.1. Os autores podem indicar até cinco membros do Conselho de Revisores que gostariam que analisassem o artigo, assim como podem indicar até cinco revisores que não gostariam que participassem do processo.
12.2. Os revisores farão comentários gerais sobre o trabalho e decidirão se ele deve ser publicado, corrigido segundo as recomendações ou rejeitado.
12.3. Os editores, de posse dos comentários dos revisores, tomarão a decisão final. Em caso de discrepâncias entre os revisores, poderá ser solicitada uma nova opinião para melhor julgamento.
12.4. Quando forem sugeridas modificações, essas serão encaminhadas ao autor principal para resposta e, em seguida, aos revisores para que verificarem se as exigências foram satisfeitas.
12.5. Em casos excepcionais, quando o assunto do manuscrito assim o exigir, o Editor poderá solicitar a colaboração de um profissional que não conste do Corpo de Revisores.
12.6. Os autores têm o prazo de quinze dias para proceder às modificações solicitadas pelos revisores e submeter novamente o artigo. A não-observância desse prazo implicará na retirada do artigo do processo de revisão.
12.7. A decisão sobre a recusa sem encaminhamento para os revisores ocorrerá em até cinco dias; sendo aceito para revisão, o parecer inicial dos revisores deverá ser produzido, sempre que possível, no prazo de cinco semanas, e o parecer final em até oito semanas, a contar da data de seu recebimento.
12.8. As decisões serão comunicadas por correio eletrônico.
12.9. Os editores não discutirão as decisões por telefone, nem pessoalmente. Todas as réplicas deverão sem submetidas por escrito para a revista.
12.10. Direitos Autorais: Os autores dos artigos aprovados deverão encaminhar para os *Arquivos* previamente à publicação, a declaração de transferência de direitos autorais, assinada por todos os co-autores (imprimir e preencher a carta no link: http://publicacoes.cardiol.br/pub_abc/autor/pdf/Transferencia_de_Direitos_Autorais.pdf
12.11. Limites de texto: A contagem eletrônica de palavras deve incluir a página inicial, resumo, texto, referências e legenda de figuras. IMPORTANTE: OS ARTIGOS SERÃO DEVOLVIDOS AUTOMATICAMENTE SEM ENVIO PARA REVISÃO CASO NÃO ESTEJAM DENTRO DOS PADRÕES DA REVISTA.

	Artigo Original	Editorial	Artigo de Revisão Atualização Clínica	Relato de Caso	Comunicação Breve Ponto de Vista	Carta ao Editor	Imagem	Correlações
N° máx. de autores	10	2	4	6	8	3	2	4
Título (caracteres incluindo espaços)	100	80	100	80	80	80	80	80
Título reduzido (caracteres incluindo espaços)	50	50	50	50	50	50	50	50
Resumo (n° máx. de palavras)	250	----	250	100	----	----	----	----
N° máx. de palavras (incluindo referências)	5000	1000	6500	1500	1500	400	100	800
N° máx. de referências	40	10	80	10	10	5	----	10
N° máx. de tabelas + figuras	8	2	8	2	2	--	1	1

13 Os artigos deverão seguir a seguinte ordem:
13.1. Página de título
13.2. Texto
13.3. Agradecimentos
13.4. Legendas de figuras
13.5. Tabelas
13.6. Figuras
13.7. Referências
13.8. Primeira Página:
- Deve conter o título completo do trabalho de maneira concisa e descritiva, em português e inglês, assim como um título resumido (inferior a 50 caracteres, incluindo espaços) para ser utilizado no cabeçalho das demais páginas do artigo;
- Devem ser incluídos de três a cinco descritores (palavras-chave), assim como a respectiva tradução para as key words (descriptors). Os descritores devem ser consultados nos sites: http://decs.bvs.br/, que contém termos em português, espanhol e inglês ou www.nlm.nih.gov/mesh, para termos somente em inglês;
13.9. Segunda Página:
- Resumo: O resumo deve ser estruturado em cinco seções, evitando abreviações e observando o número máximo de palavras. Nos Relatos de Casos, o resumo deve ser não estruturado (informativo). Não cite referências no resumo:
    - Fundamento (racional para o estudo);
    - Objetivos;
    - Métodos (breve descrição da metodologia empregada);
    - Resultados (apenas os principais e mais significativos);
    - Conclusões (frase(s) sucinta(s) com a interpretação dos dados).

13.10. Texto: Deve ser dividido em introdução, métodos, resultados, discussão e conclusões.
13.10.1. Introdução:
- Não ultrapassar mais que 350 palavras.
- Faça uma descrição dos fundamentos e do racional do estudo, justificando com base na literatura.
13.10.2. Métodos: Descreva detalhadamente como foram selecionados os sujeitos da pesquisa observacional ou experimental (pacientes ou animais de experimentação, incluindo o grupo controle, quando houver), incluindo idade e sexo.
- A definição de raças só deve ser utilizada quando for possível de ser feita com clareza e quando for relevante para o tema explorado.
- Identifique os equipamentos e reagentes utilizados (incluindo nome do fabricante, modelo e país de fabricação) e dê detalhes dos procedimentos e técnicas utilizadas de modo a permitir que outros investigadores possam reproduzir os seus dados.
- Justifique o emprego dos seus métodos e avalie possíveis limitações.
- Descreva todas as drogas e fármacos utilizados, doses e vias de administração.
- Descreva o protocolo utilizado (intervenções, desfechos, métodos de alocação, mascaramento e análise estatística).
- Em caso de estudos em seres humanos indique se o trabalho foi aprovado por um Comitê de Ética em Pesquisa e se os pacientes assinaram termo de consentimento livre e esclarecido.
- Ao final da sessão de métodos, indicar as fontes de financiamento do estudo.
13.10.3. Resultados: sempre que possível, subdivididos em itens para maior clareza de exposição e apoiados em número não excessivo de gráficos, tabelas, quadros e figuras. Orienta-se evitar superposição dos dados como texto e tabela.

13.10.4. Discussão: relacionada diretamente ao tema a luz da literatura, salientando os aspectos novos e importantes do estudo, suas implicações e limitações. O último período deve expressar conclusões ou, se pertinentes, recomendações e implicações clínicas.
13.10.5. Conclusões
14. Agradecimentos: devem vir após o texto. Nesta seção é possível agradecer a todas as fontes de apoio ao projeto de pesquisa, assim como contribuições individuais.
14.1. Cada pessoa citada na seção de agradecimentos deve enviar uma carta autorizando a inclusão do seu nome, uma vez que pode implicar em endosso dos dados e conclusões.
14.2. Não é necessário consentimento por escrito de membros da equipe de trabalho, ou colaboradores externos, desde que o papel de cada um esteja descrito nos agradecimentos.
15. Referências: Os *Arquivos* seguem as Normas de Vancouver.
15.1. As referências devem ser citadas numericamente, por ordem de aparecimento no texto, formatadas sobrescritas.
15.2. Se forem citadas mais de duas referências em seqüência, apenas a primeira e a última devem ser digitadas, sendo separadas por um traço (Exemplo: 5-8).
15.3. Em caso de citação alternada, todas as referências devem ser digitadas, separadas por vírgula (Exemplo: 12, 19, 23). As abreviações devem ser definidas na primeira aparição no texto.
15.5. As referências não podem ter o parágrafo justificado e sim alinhado à esquerda.
15.6. Comunicações pessoais e dados não publicados não devem ser incluídos na lista de referências, mas apenas mencionados no texto e em nota de rodapé na página em que é mencionado.
15.7. Citar os autores da obra se forem seis ou menos ou apenas os seis primeiros seguidos de et al, se forem mais de seis.
15.8. As abreviações das revistas devem estar em conformidade com o Index Medicus/Medline – na publicação List of Journals Indexed in Index Medicus ou através do site http://www.nlm.nih.gov/pubs/libprog.html at http://locatorplus.gov.
15.9. Só serão aceitas citações de revistas indexadas, ou, em caso de livros, que possuam registro ISBN (International Standard Book Number).
15.10. Resumos apresentados em congressos (abstracts) só serão aceitos até dois anos após a apresentação e devem conter na referência o termo “resumo de congresso” ou “abstract”.
16. Política de valorização: Os editores estimulam a citação de artigos publicados nos *Arquivos*.
17. Tabelas: devem ser apresentadas quando necessárias para a efetiva compreensão do trabalho, não contendo informações redundantes já citadas no texto e numeradas por ordem de aparecimento. Indicar os marcadores de rodapé na seguinte ordem: *,†, ‡, §, //,¶, #, **, ††, etc. O Manual de Formatação de Tabelas, Figuras e Gráficos para Envio de Artigos à Revista ABC está no endereço: http://www.arquivosonline.com.br/publicacao/normas/pdf/Manual-de-Formatacao-ABC.pdf.
18. Figuras: para a submissão, as figuras devem ter boa resolução para serem avaliadas pelos revisores. As legendas das figuras devem ser formatadas em espaço duplo, estar em páginas numeradas e separadas, ordenadas após as Referências. As abreviações usadas nas ilustrações devem ser explicitadas nas legendas. O Manual de Formatação de Tabelas, Figuras e Gráficos para Envio de Artigos à Revista ABC está no endereço: http://www.arquivosonline.com.br/publicacao/normas/pdf/Manual-de-Formatacao-ABC.pdf

19. Imagens (online): Para os artigos aprovados que contenham exames (exemplo: ecocardiograma e filmes de cinecoronariografia) devem ser enviados como imagens em movimento no formato AVI ou MPEG para serem disponibilizados no site http://www.arquivosonline.com.br.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

CERTIDÃO

Certifico que o Comitê de Ética em Pesquisa, do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraiba – CEP/CCS aprovou por unanimidade na 4ª Reunião Ordinária, realizada no dia 28/05/08 o projeto de pesquisa do(a) interessado(a) Professor(a) AMILTON DA CRUZ SANTOS, intitulado: "REPOSTA VASODILATADORA MUSCULAR NO ANTEBRAÇO E AUTONÔMICA CARDÍACA EM IDOSOS SEDENTÁRIOS E FISICAMENTE ATIVOS". Protocolo nº. 0041.

Outrossim, informo que a autorização para posterior publicação fica condicionado à apresentação do resumo do estudo proposto à apresentação do Comitê.

Profª. Edeltrudes de O. Lima
Vice-Coordenadora

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
COORDENAÇÃO GERAL DE PESQUISA

Orientador:

PROF. DR. AMILTON DA CRUZ SANTOS

Título do Projeto

RESPOSTA VASODILATADORA MUSCULAR NO ANTEBRAÇO E AUTONÔMICA CARDÍACA EM IDOSOS SEDENTÁRIOS E FISICAMENTE ATIVOS

Título do Plano

RESPOSTA VASODILATADORA MUSCULAR NO ANTEBRAÇO EM IDOSOS SEDENTÁRIOS E FISICAMENTE ATIVOS

João Pessoa - 2008

1. INTRODUÇÃO

O termo envelhecimento refere-se aos processos biológicos inerentes ao organismo humano que são inevitáveis e irreversíveis. Os primeiros relatos sistematizados sobre esse tema foram apresentados por Elie Metchnikoff em 1903.

Nos dias atuais, temos acompanhado o envelhecimento populacional como um fenômeno mundial. Com relação às projeções estatísticas, já sabemos que o Brasil ocupará em 2025, a sexta posição no *ranking* mundial em termos de população idosa, isso representa cerca de 32 milhões de brasileiros maiores de 60 anos, ou seja, aproximadamente 15% da população (ARAÚJO & ALVES, 2000; CANÇADO, 1994; CAMARGO, 1995).

Com relação ao sistema cardiovascular sabemos que o envelhecimento caracteriza-se por alterações estruturais e funcionais no coração e nos vasos sanguíneos. A estrutura cardíaca sofre fibrose e calcificação. Nos vasos sanguíneos, observa-se dilatação da aorta, enrijecimento e espessamento das grandes artérias e arteríolas com diminuição da complacência e redução da luz dos vasos respectivamente. Estas alterações cardiovasculares promovem elevação da pressão arterial, diminui o aporte sanguíneo periférico e a sensibilidade barroreflexa arterial, entre outros efeitos indesejáveis (LINKSHUANG, 2007).

Estudos recentes têm demonstrado o papel do endotélio vascular como modulador do tônus vascular e da circulação periférica (FURCHGOTT & ZAWADIZK, 1980; VALLANCE, COLLIER, MONCADA, 1989). Entretanto com o envelhecimento o endotélio vascular sofre modificações que podem levar a uma diminuição do tônus vasomotor e do fluxo sanguíneo regional. Reforçando esta afirmativa Egashira *et al* (1993) e Gerhard *et al* (1996), demonstraram que a redução da vasodilatação endotélio dependente pode esta relacionada com a idade, eles observaram que a infusão intra-arterial de acetilcolina não foi capaz de restaurar a vasodilatação mediada pelo endotélio em idosos para aqueles valores encontrados em indivíduos mais jovens. Estes estudos avaliaram o fluxo sanguíneo nas artérias coronarianas por Doppler intracoronariano e nos vasos de resistência do antebraço por pletismografia de oclusão venosa. Aditivamente outros autores têm demonstrado que a disfunção endotelial tem uma forte contribuição para as doenças vasculares periféricas e cardíacas, tais como: aterosclerose, diabetes, hipercolesterolemia, hipertensão arterial, insuficiência cardíaca entre outras.

Diante do exposto, entendemos ser importante aprofundar os estudos sobre a influência do envelhecimento na resposta vasodilatadora muscular no antebraço. Com estes aspectos em mente nós objetivamos especificamente avaliar a resposta vasodilatadora reflexa e endotélio dependente em repouso e durante o teste de preensão manual (Exercício Isométrico) e estresse mental, respectivamente. Deste modo, pretendemos testar a hipótese de que, com o envelhecimento, a resposta vasodilatadora reflexa no antebraço a manobras simpato-excitatórias está diminuída.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A avaliação do fluxo sangüíneo muscular não invasivamente pode ser feita por dois métodos considerados de excelência: o doplller ultrasônico e a pletismográfia de oclusão venosa. Em nosso estudo, pretendemos avaliar o fluxo sangüíneo muscular no antebraço durante diferentes manobras fisiológicas e entendemos que para esta proposta, o método empregado deve ser a pletismográfia de oclusão venosa, visto que é um método não invasivo e o mais adequado para esta finalidade.

Estudos clássicos desenvolvidos por Blair *et al* (1959), já demonstraram que o fluxo sangüíneo no antebraço aumentava em resposta a manobras fisiológicas e que esta resposta era neurogenicamente mediada. Sabe-se que fibras nervosas vasodilatadoras simpáticas podem exercer uma modulação importante na resposta vasodilatadora muscular, uma vez que a administração intra-arterial de atropina abole, em grande parte, o aumento do fluxo sangüíneo durante manobras simpatoexcitatórias como, por exemplo, o exercício dinâmico e a hiperemia reativa (BLAIR, *et al*., 1959; DIETZ *et al,* 1997). Por outro lado, nervos vasoconstritores também podem modular a intensidade da resposta vasodilatadora, já que o bloqueio de receptores α-adrenérgicos aumenta, sobremaneira o fluxo

sangüíneo muscular em humanos (ZELIS; MASON; BRAUNWALD, 1968). Aditivamente e corroborando com estes achados Hijmering *et al, 2002,* demonstraram que em indivíduos normais, a ativação do tráfego simpático periférico, através de aplicação de pressão negativa nos membros inferiores, provocava importante redução do fluxo sanguíneo muscular mediado pelo endotélio.

Com a descoberta do óxido nítrico por Furchgoot e Zawadzki (1980) e o seu papel modulador no tônus vascular (VALLANCE, COLLIER, MONCADA, 1989), avanços consideráveis foram alcançados sobre os mecanismos envolvidos na resposta vasodilatadora durante as manobras simpatoexcitatórias. Dietz *et al* (1994, 1997) e Reed *et al* (2000) verificaram que a infusão intra-arterial de L-NMMA, isto é, o bloqueador da síntese do óxido nítrico abolia, em grande parte, a vasodilatação muscular durante estresse mental. Entre outras conclusões este achado sugere que o aumento do fluxo sangüíneo observado durante o estresse mental pode ser atribuído a uma vasodilatação mediada pelo endotélio.

Por outro lado com o envelhecimento os estudos têm demonstrado que o endotélio vascular sofre modificações que podem levar a uma diminuição do tônus vasomotor e do fluxo sanguíneo regional. Reforçando esta afirmativa Egashira *et al* (1993) e Gerhard *et al* (1996), demonstraram que a redução da vasodilatação endotélio dependente pode esta relacionada com a idade, eles observaram que a infusão intra-arterial de acetilcolina (vasodilatador endotélio dependente), não foi capaz de restaurar a vasodilatação mediada pelo endotélio em idosos para aqueles valores encontrados em indivíduos mais jovens, estes estudos avaliaram o fluxo sanguíneo nas artérias coronarianas por Doppler intracoronariano e nos vasos de resistência do antebraço por pletismografia de oclusão venosa. Aditivamente outros autores têm demonstrado que a disfunção endotelial tem uma forte contribuição para as doenças vasculares periféricas e cardíacas, tais como: aterosclerose, diabetes, hipercolesterolemia, hipertensão arterial, insuficiência cardíaca entre outras. Embora, estudos mais recentes tenham ampliado o conhecimento a respeito dos mecanismos envolvidos na resposta vasodilatadora muscular durante certos comportamentos fisiológicos, nós sentimos que este ajuste hemodinâmico no envelhecimento ainda precisa de uma melhor compreensão. Sendo assim é importante conhecermos e aprofundarmos os estudos sobre as repercussões do envelhecimento no sistema cardiovascular em humanos, uma vez que existe a recomendação de se levar uma vida ativa e saudável, envolvendo-se, por exemplo, em programas de atividade física regular, desde que este envolvimento pode trazer melhoria na qualidade de vida do idoso.

3. CASUÍSTICA E METODOLOGIA

3.1 CASUÍSTICA

Serão selecionados 14 indivíduos idosos, sendo 7 sedentários e 7 fisicamente ativos (que pratiquem atividade física regular pelo menos três vezes por semana, há no mínimo um ano), através da anamnese, exame físico e exame complementar (ergometria). Estes idosos serão selecionados principalmente na Praça de Esportes do Departamento de Educação Física da UFPB, que tem mantém programas de atividade física regulares para esta população.

O início do protocolo de estudo será condicionado à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, obedecendo criteriosamente à resolução 196/96 do CNS. Todos os pacientes serão informados da natureza do estudo e após lerem e concordarem em realizá-lo, assinará o termo de consentimento livre e esclarecido.

3.1.1. Critérios de Inclusão

- Ambos os sexos, na faixa etária de 60 – 75 anos;
- Índice de massa corporal entre 18 e 25 kg/ cm^2;

3.1.2. Critérios de Exclusão

- Idade inferior a 60 e superior a 75 anos;
- Serem atletas;
- Presença de doença cardiovascular;
- Presença de doença pulmonar obstrutiva ou restritiva crônica;
- Hipo/hipernatremia;
- Diabetes mellito ou outras neuropatias autonômicas periféricas;
- Dislipidemia;
- Hiper/hipotireoidismo;

3.2 MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

3.2.1 Avaliação da Freqüência Cardíaca

Serão colocados três eletrodos no tórax do indivíduo, nas posições bipolares, para captação de sinal eletrocardiográfico, na derivação DII. Após este sinal ser pré-amplificado, ele será convertido de analógico para digital e, em seguida, adquirido em um computador através de programa WINDAQ DI 200, numa freqüência de amostragem de 1.000 Hz.

3.2.2 Avaliação da Freqüência Respiratória

A freqüência respiratória será obtida com a cinta respiratória (pneumográfica), a qual contém sensores bilaterais que captam o sinal respiratório através da distensibilidade torácica, proveniente do padrão respiratório. O sinal da respiração será pré-amplificado e convertido de analógico para digital. Em tempo real, o sinal da respiração será armazenado em um computado, através de um programa computadorizado WINDAQ DI 200, numa freqüência de 1000 Hz.

3.2.3 Avaliação da Pressão Arterial

A pressão arterial será avaliada indiretamente através do método oscilométrico. Um manguito insuflador será colocado ao redor tornozelo do indivíduo e em seguida insuflado automaticamente de 30 em 30 segundos durante todo tempo do experimento.

3.2.4 Avaliação do Fluxo Sanguíneo no Antebraço

Será avaliado pela técnica de pletismografia de oclusão venosa. Um tubo silástico preenchido com mercúrio, conectado a um transdutor de baixa pressão, será colocado ao redor do antebraço, a 5 cm de distância distal à articulação úmero-radial e conectado a um pletismógrafo. Um manguito será colocado ao redor do pulso e outro na parte superior do braço. O manguito de pulso será inflado a um

nível supra-sistólico 1 minuto antes de se iniciar as medidas. Em intervalos de 15 segundos, o manguito do braço será inflado acima da pressão venosa pôr um período de 7 a 8 segundos. O aumento em tensão no tubo silástico refletirá o aumento de volume do antebraço e, consequentemente, a vasodilatação. O sinal da onda de fluxo muscular será adquirido de forma "*on line*" em um computador através de programa WINDAQ DI 200, numa freqüência de 1000 Hz. A resistência vascular no antebraço será calculada pela razão entre a pressão arterial média e fluxo sangüíneo no antebraço (mL/ min/ 100 mL).

3.2.5 Exercício Isométrico

O exercício isométrico será realizado em um aparelho de preensão manual, denominando *Handgrip.* O indivíduo realizará o exercício de preensão manual durante 3 minutos a 30 % da contração voluntária máxima, avaliada a partir da força máxima que o indivíduo conseguir realizar repetidamente por três vezes antes do inicio do experimento.

3.2.6 Teste de Estresse Mental

O estresse mental será obtido utilizando o STROOP COLOR – Word Test. Durante a realização do procedimento experimental, os indivíduos serão apresentados a uma série de nomes de cores, escrito em uma cor diferente da cor especificada. Ele será questionado a identificar a cor da tinta e não a ler a palavra. Ao final desse teste ele deverá responder sobre o grau de dificuldade do mesmo, usando uma escala padrão de quatro pontos: 0 - não estressante; 1- pouco estressante; 2 – estressante; 3 – muito estressante e 4 – muito, muito estressante.

3.3 SEQÜÊNCIA DO PROTOCOLO EXPERIMENTAL

Os indivíduos idosos chegarão ao laboratório, 30 minutos antes do início do procedimento experimental. Antes de iniciarmos a instrumentação para execução do procedimento experimental, os mesmos esvaziaram a bexiga e, em seguida, se posicionarão em decúbito dorsal, sob a maca. Em seqüência, serão colocados os eletrodos de superfície no tórax do idoso para captação do sinal eletrocardiográfico e para coleta do sinal respiratório será colocada a cinta respiratória, a qual circundará a região torácica a nível médio axilar. Os sensores ficarão posicionados bilateralmente entre os quinto e oitavo espaços intercostais, para captar a distensão da caixa torácica decorrente da expansão respiratória.

Após 10 minutos de repouso será iniciado o protocolo de avaliação do fluxo sanguíneo muscular no antebraço. O sistema de pletismográfia de oclusão venosa será colocado no braço não dominante conforme técnica já descrita anteriormente. O braço dominante deverá ficar livre para a realização do exercício isométrico. O manguito oclusor será colocado no tornozelo esquerdo conforme técnica descrita anteriormente. A avaliação das variáveis fisiológicas (fluxo sanguíneo muscular no antebraço, pressão arterial e freqüência cardíaca) será feita durante três minutos de registro basal, seguida de três minutos de exercício isométrico, repouso e quatro minutos de estresse mental.

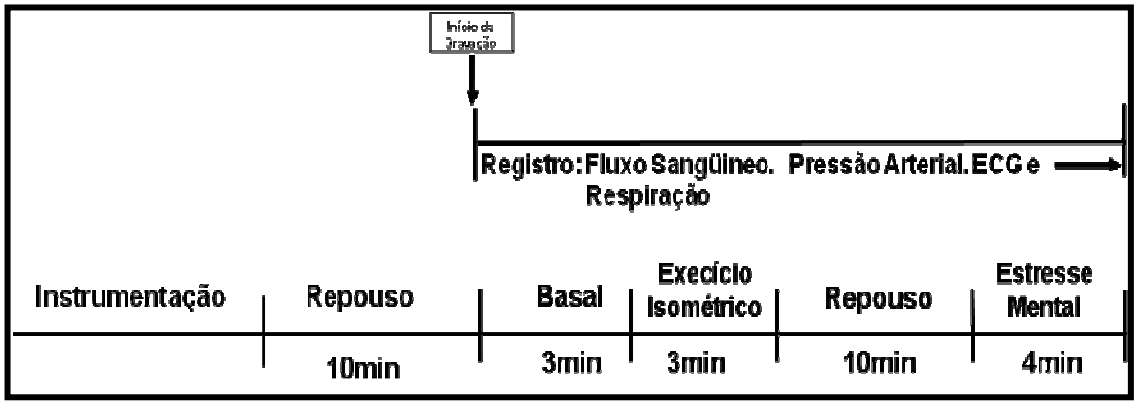


Figura 2 – Protocolo experimental.

3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As possíveis diferenças de freqüência cardíaca e da pressão arterial entre os dois grupos estudados serão avaliadas por teste t *student* para amostras não pareadas. Os dados de fluxo sanguíneo muscular e da resistência vascular periférica serão avaliados por análise de variância de dois fatores para medidas repetidas, tendo como fatores principais a condição física e os estágios do experimento (basal, exercício isométrico ou estresse mental). Em caso de diferença significativa, serão realizadas comparações *Pos-hoc de Scheffè* para localizar as diferenças entre células. Os dados serão apresentados como média±erro padrão. E o nível de significância aceito será de $p < 0,05$.

4. REFERÊNCIAS:

1. ARAÚJO ALVES, JC; ALVES, MIC. Perfil da população idosa no Brasil. Textos sobre Envelhecimento. Rio de Janeiro: UERJ /UnATI, 3(3): 7-19, 2000.

2. BLAIR DA; GLOVER WE; GREENFIELD ADM; RODDIE IC. Excitation of cholinergic vasodilator nerves to human skeletal muscles during emotional stress. **Journal of Physiology**. 148: 633-647, 1959.

3. CAMARGO, K; VERAS, RP. Idosos e Universidade: parceria para a qualidade de vida. In Veras, RP (org.). Um envelhecimento digno para o cidadão do futuro. Rio de Janeiro: **Relume- Dumará**, UERJ /UnATI, 1995.

4. CANÇADO, FX. Noções Práticas de Geriatria**.** Belo Horizonte: **Coopmed / Health** CR Ltda, 1994.

5. DIETZ NM; RIVERA JM; EGGNER SE; FIX RT; WARNER DO; JOYNER MJ. Nitric oxide contributes to the rise in forearm blood flow during mental stress in humans. **Journal of Physiology**. 480: 361-368, 1994.

6. DIETZ NM; ENGELKE KA; SAMUEL TT; FIX RT; JOYNER MJ. Evidence for nitric oxide-mediated sympathetic forearm vasodilatation in humans. **Journal of Physiology**. 498: 531-540, 1997.

7. EGASHIRA K, INOU T, HIROOKA Y, YAMADA A, URABE Y, TAKESHITA A. Evidence of impaired endothelium-dependent coronary vasodilatation in patients with angina pectoris and normal coronary angiograms. **New England Journal Medicine**. 1993 Jun 10;328(23):1659-64.

8. EKLUND, B. ; KAIJSER, L. effect of regional α- and β-adrenergic blockade on blood flow in the resting forearm during contralateral isometric handgrip. **J. Physiol.,** v. 262, p. 39 – 50, 1976.

9. FURCHGOTT, R. F.; ZAWADZKI, J. V. The obligatory role of the endothelial cells in the relaxation of arterial smooth muscle by acetylcholine. **Nature,** v. 288, p. 373-376, 1980.

10. GERHARD M, RODDY MA, CREAGER SJ, CREAGER MA. Aging progressively impairs endothelium-dependent vasodilation in forearm resistance vessels of humans. **Hypertension.** 1996 Apr;27(4):849-53.

11. HIJMERING, M. L. ; STROES, E. S. G. ; OLIJHOEK, J. ; HUTTEN, B. A. ; BLANKESTIJN, P. J. ; RABELINK, T. J. Sympathetic activiton markedly reduces endothelium-dependent, flow-mediated vasodilation. **J. Am. Coll. Cardiol**., v. 39, p. 683 – 8. 2002.

12. JOYNER, M. J. ; HALLIWILL, J. R. Sympathetic vasodilatation in human limbs. **J Physiol.,** v. 526, p. 471 – 80, 2000.

13. LINKSHUANG CC, SANDRONI P, SLETTEN DM, WEIGAND SD, LOW PA. Effect of age on adrenergic and vagal baroreflex sensitivity in normal subjects. **Muscle Nerve**. 2007 Nov;36(5):637-42.

14. REED, A. S. ; TSCHAKOVSKY, M. E.; MINSON, C. T. ; HALLIWILL, J. R. ; TORP, K. D. ; NAUSS, L. A. ; JOYNER, M. J. Skeletal muscle vasodilatation during sympathoexcitation is not neurally mediated in humans. **Journal. Physiology,** v.525, p. 253 – 62. 2000.

15. VALLANCE, P.; COLLIER, P.; MONCADA, S. Effects of endothelium-derived nitric oxide on peripheral arteriolar tone in man. **Lancet,** v.II, p.997-1000, 1989.

PLANO DE TRABALHO

5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS, RELEVÂNCIA, VINCULAÇÃO AO PROJETO E RESULTADOS ESPERADOS

1) OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Testar a hipótese de que, com o envelhecimento, a resposta vasodilatadora reflexa no antebraço a manobras simpato-excitatórias está diminuída.
- Testar a hipótese de que a resposta vasodilatadora reflexa no antebraço é menor no grupo de sedentários quando comparada a aquela observada nos idosos fisicamente ativos.

2) RELEVÂNCIA:

Tomando como pressuposto que a manutenção de uma vida fisicamente ativa é de grande importância para uma melhor qualidade de vida, e entendendo que com o avanço da idade ocorrem alterações estruturais e funcionais no sistema cardiovascular que promovem diminuição do aporte sanguíneo periférico, da vasodilatação muscular, aumento da resistência muscular periférica e alterações do reflexo vasodilatador, nós entendemos que o exercício tem forte contribuição para preservar e prevenir os idosos das doenças vasculares periféricas e cardíacas, tais como: aterosclerose, diabetes, hipercolesterolemia, hipertensão arterial, insuficiência cardíaca entre outras.

3) VINCULAÇÃO DO PROJETO:

Já se encontra relatado na literatura que o exercício físico regular e sistemático pode trazer benefícios para os praticantes, particularmente com relação ao sistema vascular já se sabe que o exercício físico pode aumentar o fluxo sanguíneo, diminuir a resistência muscular em vasos sanguíneos periféricos e coronarianos através aumento da resposta vasodilatador. Deste modo é de se conjecturar que o exercício físico também passa proporciona uma melhorar o fluxo sanguíneo e o reflexo vasodilatador nos vasos periféricos em idosos fisicamente ativos e com isso diminuir os riscos de problemas cardiovasculares.

4) RESULTADOS ESPERADOS:

a) Com relação ao aluno envolvido no estudo, esperamos que:

- Tenha familiarização e habilitação com os instrumentos de avaliação da amostra estudada;
- Tenha autonomia nas atividades que lhe são conferidas (seminários, apresentação em congresso, alimentação periódica do banco de dados, utilização do termo de consentimento livre e esclarecido, realização do protocolo experimental na presença do pesquisador entre outras atividades);
- Tenha condições de auxiliar na confecção dos relatórios, principalmente aplicando os testes estatísticos básicos e adequados ao estudo.

b) Com relação aos idosos esperamos que:

- Entendam que o exercício físico regular e sistemático pode trazer benéficos para sua saúde;
- O exercício físico esteja exercendo um efeito protetor sobre o sistema cardiovascular;
- O controle autonômico cardíaco esteja trabalhando em equilíbrio fisiológico nos idosos ativos quando comparados a aqueles que não praticam exercício físico regular;

5) CRONOGRAMA DE ATIVIDADES:

Caberá ao aluno bolsista, auxiliar ao pesquisador do projeto no desenvolvimento das seguintes tarefas:

1 - PRIMEIRO SEMESTRE

1) Atualizando o levantamento bibliográfico durante todo o período do estudo.
2) Participar do treinamento para o exercício da metodologia experimental proposta. Essas atividades serão realizadas em encontros semanais promovidos pelo pesquisador.
3) Com a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa terá inicio ao desenvolvimento do protocolo experimental.
4) Introduzir continuamente em um banco de dados construídos pelo aluno e orientador os dados obtidos nos experimentos.
5) Com este treinamento o bolsista já estará apto para:

- Confeccionar o primeiro relatório (parcial);
- Apresentar autonomia parcial para realizar o protocolo experimental, mesmo que acompanhado pelo orientador desenvolver a sua leitura e escrita no moldes acadêmico-científico.

2 - SEGUNDO SEMESTRE

No segundo semestre o aluno continuará selecionando a amostra e realizando o protocolo experimental, onde:
7) Espera-se que a amostra do grupo dos idoso ativos já estejam avaliada;
8) O grupo de idosos sedentário esteja sendo concluído.
9) Com este treinamento o bolsista já estará apto para:

- Realizar o tratamento estatístico adequado aos dados obtidos;
- Confeccionar o relatório do ciclo anual de trabalho;
- Apresentar os resultados do projeto em congresso dentro e fora da UFPB.

3 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

TAREFAS	Ciclo Anual / Metas Semestrais									
	2008					2009				
	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai
Levantamento Bibliográfico	_____									
Treinamento Acadêmico	____									
Coleta de Dados		_____								
Análise dos Dados		_____								
Estatística Parcial						____				
Preparação do Relatório Parcial						_____				
Estatística Final									____	
Preparação do Relatório Final									____	
Condições de Participar em Congresso									___	

4 - VIABILIDADE DE EXECUÇÃO

A aquisição dos equipamentos e o custeio do projeto estão sendo possíveis, graças ao apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que aprovou este projeto em seu último Edital Universal (processo 485001/2007-1) em colaboração com a professora Maria do Socorro Brasileiro Santos, do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco e através do Auxilio Financiamento Pessoal da CAPES, obtido em seu ultimo edital PRO-EQUIPAMENTOS (processo 1729/2007).

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
LABORATÓRIO DE ESTUDO DO TREINAMENTO FÍSICO APLICADO A SAÚDE E AO DESEMPENHO

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que Marciano Moacir Dantas, esta vinculado a este laboratório de pesquisa desde 2008, participando do projeto de pesquisa intitulado RESPOSTA VASODILATADORA MUSCULAR NO ANTEBRAÇO E AUTONÔMICA CARDÍACA EM IDOSOS SEDENTÁRIOS E FISICAMENTE ATIVOS. Como também vem desenvolvendo seu projeto de iniciação científica que tem como título RESPOSTA VASODILATADORA MUSCULAR NO ANTEBRAÇO EM IDOSOS SEDENTÁRIOS E FISICAMENTE ATIVOS.

João Pessoa 30 de junho de 2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

Prof. Dr. Amilton da Cruz Santos
Coordenador do LETFADS
SIAPE - 1199261