UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE CLÍNICA MÉDICA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

RESPOSTAS CARDIOVASCULARES E BIOMECÂNICAS AOS EFEITOS DO *TILT*
TEST ATIVO E PASSIVO EM INDIVÍDUOS SAUDÁVEIS

Rogério Ferreira Liporaci

Ribeirão Preto
2011

ROGÉRIO FERREIRA LIPORACI

RESPOSTAS CARDIOVASCULARES E BIOMECÂNICAS
AOS EFEITOS DO *TILT TEST* ATIVO E PASSIVO EM
INDIVÍDUOS SAUDÁVEIS

Dissertação apresentada ao Departamento de Clínica Médica
da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade
de São Paulo para a obtenção do título de Mestre.

Área de Concentração: Investigação biomédica

Orientador: Prof. Dr. Lourenço Gallo Júnior

Colaboradores: Dr. Júlio César Crescêncio, Dra. Fabiana
Marques

Ribeirão Preto
2011

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES
TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO,
PARA FINS DE ESTUDO DE PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Catálogo na Publicação
Serviço de Documentação
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

Liporaci, Rogério Ferreira.

Respostas Cardiovasculares e biomecânicas aos efeitos do *tilt test* ativo e passivo em indivíduos saudáveis. Ribeirão Preto, 2011.

115f.: Il.;30cm

Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Clínica Médica. Área de Concentração:Investigação Biomédica) -- Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

1. *head-up tilt.* 2. *Active standing.* 3. Síncope. 4. Frequência cardíaca. 5. Pressão arterial. 6. Eletromiografia. 7. Plataforma de força.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Rogério Ferreira Liporaci

Respostas cardiovasculares e biomecânicas aos efeitos do *tilt test* ativo e passivo em indivíduos saudáveis.

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências Médicas, Programa de Clínica Médica.

Área de Concentração: Biociências Aplicadas em Clínica Médica.

Aprovado em: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. Lourenço Gallo Júnior (Orientador)
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP.

Prof.Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof.Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof.Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Jorge e Malú, que com muita fé e luta me encaminharam até aqui com as mãos de Deus. Ao meu irmão Júnior e meu sobrinho Pedro Henrique que iluminam minha vida e a todos aqueles que amo.

Prof. Dr. Lourenço Gallo Júnior,

Você me estendeu a mão em um momento de muitas mudanças em minha vida, confiando a mim a honra de ser seu orientado. Os ensinamentos que recebi vão muito além da área acadêmica. Muito mais que um trabalho escrito, levarei comigo o exemplo do seu caráter e dedicação. O senhor não produziu apenas mais um trabalho, o senhor moldou um profissional com seus princípios e sabedoria que me conduzirão para sempre. Não termino o mestrado certo de estar preparado apenas para a vida acadêmica, estou preparado para a vida. Tive o privilégio de ter dois pais: aquele que me deu a vida e o senhor, que me proporcionou toda a gana pela busca do conhecimento baseada na ética, no respeito e na fraternidade. Coisas que só mesmo um “pai” pode nos ensinar. Obrigado do fundo do coração.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, e aos que me ajudam espiritualmente a manter minha fé e meu caminho, e à minha família, Jorge, Malú, Júnior e Pedro Henrique, que me dão o suporte e o exemplo necessários para seguir adiante e feliz.

Ao meu orientador Prof. Dr. Lourenço Gallo Júnior, por tudo o que representa para mim, muito além da pós-graduação.

À minha companheira Nathália por praticamente defender esta dissertação comigo, tamanho seu empenho, carinho, compreensão e paciência. Agradecer é pouco.

À minha tia Marisa, um anjo em nossas vidas.

À minha cunhada Marina, pela torcida e por proporcionar um sobrinho tão lindo que ilumina nossas vidas.

À Carlos Cardoso e Maria Cristina (in memoriam), pelo carinho, não importa se físico ou espiritual.

Ao meu avô José Liporaci, meu exemplo maior de luta e amor à vida.

À Magdalena, pelas preces e fé em Deus e em mim.

Aos meus tios, tio-avós e primos, linda família e inesquecível.

Ao meu grande amigo Marcelo Saad, irmão de alma, cuja ajuda foi imprescindível.

Aos meus novos companheiros, porém espiritualmente já conectados há tempos, Fernando Vieira e Camila de Almeida. A empatia tão instantânea é fruto do caráter de vocês e da afinidade entre nós. Vocês são essenciais.

À Profª. Dra. Débora Beviláqua Grossi, que me guia desde a graduação e seguirá como exemplo por toda a vida.

Ao colega Júlio César Crescêncio, por toda a dedicação ao Laboratório de Fisiologia do Exercício e aos projetos que ali ocorrem. Obrigado pelo apoio. Que Deus retorne em dobro a você e sua família.

À Amira M. Hussein, pela compreensão, confiança e apoio de sempre.

Aos colegas do Laboratório de Fisiologia do Exercício, por compartilhar os ensinamentos.

Aos demais colegas do Centro de Reabilitação, por todo carinho, em especial, Haruê, Ana Carolina Coelho, Daniel Coelho, Rafael Barbosa e Maísa.

Ao Prof. Dr. Marcelo Riberto, Prof. Dr. Paulo Santiago e Dra. Carla Caldas, pelos ensinamentos, apoio e carinho.

Aos meus amigos de infância, que há anos, mesmo quando estamos longe, não nos esquecemos um do outro.

Aos CNPq pelo apoio a esta pesquisa.

Às voluntárias que gentilmente cederam seu tempo em prol deste conhecimento.

À Laika, que dormiu embaixo de minha janela por anos, ouviu meus choros, me confortou à sua maneira. Sou grato aos que dão tanto ao ser humano, e pedem tão pouco em troca.

*"Um passo à frente e você não está
mais no mesmo lugar."*

Chico Science

RESUMO

LIPORACI R.F. : **Respostas cardiovasculares e biomecânicas aos efeitos do *tilt test* ativo e passivo em indivíduos saudáveis.** 2010. 97 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2011.

Para avaliação da síncope neurocardiogênica, testes ativos e passivos de mudança postural são utilizados, e verificar o comportamento da musculatura e da oscilação do corpo pode auxiliar no melhor entendimento das respostas cardiovasculares e biomecânicas. O objetivo do presente estudo foi comparar protocolos ativo e passivo de mudança postural, padronizado de 15 minutos, associado a três manobras de Valsalva intervaladas, para os testes de mudança postural ativa, *Active Standing test* (AS) e passiva, *Head-Up Tilt test* (HUT), utilizados no diagnóstico da síncope neurocardiogênica (SNC), em relação às mudanças nos valores de frequência cardíaca, pressão arterial sistólica e diastólica, atividade eletromiográfica dos músculos reto abdominal (RA), eretores da espinha (EE), tibial anterior (TA) e gastrocnêmio porção medial (GM) bilateral, em 23 mulheres saudáveis, além de analisar o deslocamento e velocidade média do centro de pressão do corpo sobre uma plataforma de força. Verificamos alterações com relevância estatística para todas variáveis ao longo dos testes, principalmente durante o período onde as manobras de Valsalva eram realizadas, sendo estas alterações maiores durante o teste ativo, além do centro de pressão do corpo demonstrar um maior deslocamento e velocidade de movimento durante o mesmo período. Concluimos que este protocolo proposto para os dois testes causa mudanças tanto cardiovasculares quanto biomecânicas, mas que foram mais evidentes no teste de mudança postural ativa.

Palavras chave: *head-up tilt*, *active standing*, síncope, frequência cardíaca, pressão arterial, eletromiografia, plataforma de força.

ABSTRACT

LIPORACI, R.F. **Cardiovascular and biomechanics responses caused by active and passive tilt test in healthy subjects.** 2011. 97 f., Master's dissertation – Ribeirão Preto Medical School at the University of São Paulo, Ribeirão Preto, 2011.

To evaluate the neurocardiogenic syncope (NCS), active and passive postural change tests are used and verify the muscles and body oscillation behavior's can be helpful to better understand the cardiovascular and biomechanics responses. The aim of the present study was compare a standard 15 minute tilt test protocol associated with three Valsalva maneuver during both Active Standing (AS) and passive Head-Up tilt test (HUT). These tests are used to diagnosis of neurocardiogenic syncope (NCS). We analysed the effects of orthostatic position in relation to changes in the values of heart rate, systolic and diastolic blood pressure, electromyographic activity of the rectus abdominis (RA), erector of spinae (ES), tibialis anterior (TA) and medial gastrocnemius (MG) bilateral in 23 healthy women, and analyze the displacement and average velocity of the body's center of pressure on a force platform. We found changes with statistical significance for all variables during the tests, especially around the period where the Valsalva maneuvers were performed, and these major changes occurred during the active test, beyond the center of body pressure what indicates a greater movement and speed of movement during the same period. We conclude that the proposed protocol for the two tests produce both cardiovascular and biomechanical changes and these alterations were more evident in active postural test.

Keywords: head-up tilt, active standing, syncope, heart frequency, blood pressure, electromyography, force platform.

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1: Direção das forças na plataforma de força.

Figura 2: Eletrodos de superfície para captação do sinal EMG.

Figura 3: Esquema demonstrando a localização da plataforma de força.

Figura 4: Esquema da localização do manovacuômetro fixo no corrimão.

Figura 5: Interface do software de análise da plataforma de força com detalhes do janelamento do sinal e dos dados analisados.

Figura 6: A- Interface do programa de análise eletromiográfica. B- Locais de colocação dos eletrodos.

Figura 7: Comportamento da FC, PAS e PAD ao longo do tempo do teste AS.

Figura 8: Comportamento da FC, PAS e PAD ao longo do tempo do teste HUT.

Figura 9: Comportamento da FC entre os testes AS e HUT.

Figura 10: Comportamento da PAS entre os testes AS e HUT

Figura 11: Comportamento da PAD entre os testes AS e HUT.

Figura 12: Vmedt sobre plataforma de força ao longo do tempo do teste AS.

Figura 13: Dt sobre plataforma de força ao longo do tempo do teste AS.

Figura 14: Variação do Dt durante período pré-MV (1), MV (2) e pós-MV (3).

Figura 15: Variação do Vmedt durante período pré-MV (1), MV (2) e pós-MV (3).

Figura 16: Porcentagem do esforço máximo em relação à atividade eletromiográfica registrada durante o teste dividido em três estágios Pré-MV, durante MV e Pós-MV, durante AS.

Figura 17: Porcentagem do esforço máximo em relação à atividade eletromiográfica registrada durante o teste dividido em três estágios Pré-MV, durante MV e Pós-MV, durante HUT.

Figura 18: Comparação da atividade EMG de todos músculos entre os testes AS (branco) e HUT (cinza) durante períodos Pré-VM (1), MV (2) e Pós-MV (3).

Tabela 3.1 - Distribuição dos pacientes por grupo e número de desistências.

LISTA DE SIGLAS

CP – centro de pressão
SNC – síncope neurocardiogênica
SVV – síncope vasovagal
HUT – *head-up tilt test*
AS – *active standing test*
AVD – atividades de vida diária
PA – pressão arterial
FC – frequência cardíaca
MV – manobra de Valsalva
GM – gastrocnêmio porção medial
TA – tibial anterior
RA – reto abdominal
EE – eretor da espinha
Dt – deslocamento total
VMed – velocidade média total
PAS – pressão arterial sistólica
PAD – pressão arterial diastólica
L1 – primeira vértebra lombar
IC – intervalo de confiança
DP – desvio padrão

SUMÁRIO

1. Introdução	16
2. Objetivos e Hipóteses	21
2.1 Objetivos	21
2.2 Hipóteses	21
3. Métodos	22
3.1 Amostragem	22
3.1.1 Critérios de inclusão	22
3.1.2 Critérios de não inclusão	22
3.1.3 Critérios de exclusão	23
3.2 Materiais	23
3.2.1 Instrumentação	23
3.3 Protocolo Experimental	24
3.3.1 Avaliação durante o AS sob efeito da Manobra de Valsalva (MV)	24
3.3.2 Avaliação durante o Head-Up Tilt Test (HUT) ou teste de tilt passivo	26
3.3.3 Avaliação durante o HUT sob o efeito da MV	26
3.3.4 Coleta dos dados FC, PA, oscilação postural e atividade eletromiográfica	26
3.3.4 Plataforma de Força	27
3.3.6 Avaliação da Atividade Elétrica dos Músculos gastrocnêmios porções mediais (GM), tibiais anteriores (TA), retos abdominais (RA) e eretores da espinha (EE)	27
3.4 Análise Estatística	30
4. Resultados	31
5. Discussão	42
5.1 Limitações do estudo	45
5.2 Dificuldades encontradas	46
5.3 Implicações clínicas e estudos futuros	47
6. Conclusões	48
7. Referências bibliográficas	49
8. Anexos	54

1. INTRODUÇÃO

As correções do eixo do corpo, pelos mecanismos de controle da posição ortostática, conferem aos indivíduos, pequenas e constantes oscilações quando em pé, com papel na distribuição da pressão nas plantas dos pés e na eficiência do retorno venoso (GUYTON, 1997). O deslocamento do centro de pressão (CP) sobre uma plataforma de força é representativo destas oscilações posturais. Durante atividades funcionais, que necessitem de um ortostatismo prolongado ou atividades que demandem produção de esforço físico, são necessários controle postural e balanço corporal adequado. A avaliação da oscilação postural, por meio da plataforma de força, pode ser representativa deste controle postural.

Há indivíduos, entretanto, que possuem uma dificuldade na manutenção deste controle da posição ortostática, apresentando perdas de consciência de causa incerta. Esta situação, comum nos pronto-atendimentos médicos (DAY *et al.*, 1982), denominada síncope neurocardiogênica (SNC) ou vasovagal (SVV). Ela é causada por uma perda transitória de consciência associada à perda do tônus postural, contudo, com recuperação espontânea (LIPSITZ, 1983; BRIGNOLE *et al.*, 2001; BLANC *et al.*, 2003). Ressalte-se que a SNC tem maior prevalência no sexo feminino, tendo em vista que mulheres possuem uma maior atenuação da resposta ao ortostatismo em relação ao sexo masculino (SCHONDORF e LOW, 1992; CONVERTINO, 1998). Alguns fatores podem predispor à SNC como o baixo volume de sangue ou plasma, menor eficiência da vasoconstrição reflexa, e auto-regulação cerebrovascular menos efetiva (HAINSWORTH e CLAYDON, 2005).

A SNC pode ocorrer quando há uma grande redução no volume sanguíneo central, na pressão de enchimento cardíaco, no volume ejetado por sístole e no débito cardíaco, ou através de respostas reflexas neuro-humorais inadequadas ao ortostatismo (BLOMQVIST, 1986). Um fator adicional contribuinte para a síncope é a bradicardia, que compromete ainda mais a perfusão cerebral (BARRON *et al.*, 1993).

Para investigação deste controle circulatório e diagnóstico de SNC, dois tipos de testes não-invasivos, que utilizam o efeito da gravidade, são descritos na literatura, o *Head-Up Tilt Test* (HUT) ou teste de *tilt* passivo, (KENNY *et al.*, 1986; BENDITT *et al.*, 1996; BRIGNOLE *et al.*, 2001; MATSUSHIMA *et al.*, 2004) e o *Active Standing Test* (AS) ou teste de *tilt* ativo (MATSUSHIMA *et al.*, 2004). No HUT, o indivíduo é

posicionado em uma mesa ortostática na posição supina por 20 minutos e, a seguir, assume passivamente a posição vertical, para uma angulação de 60 a 70°, permanecendo de 20 a 45 minutos ou até a indução da síncope (BRIGNOLE *et al.*, 2001). Já no AS, a avaliação é feita com a mudança ativa do indivíduo da posição supina em repouso para a postura vertical, sem um consenso quanto ao tempo de exposição ao teste (MATSUSHIMA *et al.*, 2004; BENDITT, 2004).

Dentre estes testes, o AS não requer uso de mesa ortostática e utiliza posturas e mudanças posturais comuns nas atividades de vida diária (MATSUSHIMA *et al.*, 2004), causando uma potente cardioaceleração em comparação ao HUT (TANAKA *et al.*, 2002). Matsushima *et al.* (2004) compararam AS e HUT em 51 indivíduos saudáveis, com protocolo de sete minutos de AS e HUT e encontraram uma taxa de indução de síncope de 27% para AS e de 18% para HUT, demonstrando a importância da avaliação desta manobra ativa e suas repercussões.

Claydon *et al.* (2005), utilizando um modelo experimental combinando HUT com uma técnica de pressão negativa nos membros inferiores, verificaram que em voluntários assintomáticos, apresentaram baixa tolerância ao ortostatismo e maior balanço postural durante a posição ortostática, sugerindo que, determinados indivíduos mesmo com déficit de tolerância ao ortostatismo, apresentam uma maior oscilação postural, com contrações musculares rítmicas nos membros inferiores, o que gera um incremento no retorno venoso como forma de compensação, em detrimento à resposta reflexa inadequada.

Assim, o estresse ortostático provoca reações na pressão arterial (PA) e frequência cardíaca (FC), independentemente da tolerância do indivíduo ao ortostatismo (JULU *et al.*, 2003), e os efeitos destas reações cardiovasculares e musculares na oscilação postural podem ser avaliados com o uso da plataforma de força, associado à análise da atividade elétrica dos músculos envolvidos na manutenção postural.

Verificar estas repercussões do AS na oscilação postural, bem como associá-la a esforços comuns nas atividades de vida diária, pode ser importante na tentativa de melhor caracterizar as reações de FC e PA frente a essas situações rotineiras que possam repercutir no deslocamento do CP sobre uma plataforma de força.

Situações funcionais que demandem esforços máximos ou repentinos são frequentes nestas atividades de vida diária, tanto em indivíduos saudáveis quanto em pacientes com SNC, e estes esforços causam uma perturbação postural, ameaçando a

estabilidade, e causando um deslocamento no CP (CHOW *et al.*, 2003). O levantamento de um peso, o ato de tossir, a força realizada por um músico tocando um instrumento de sopro ou qualquer experiência que provoque uma tensão expiratória forçada, como a que ocorre na manobra de Valsalva, pode reduzir criticamente a circulação sanguínea no cérebro, e induzir à síncope (POTT *et al.*, 2000; MATTLE *et al.*, 1995; BORGIA *et al.*, 1975).

A manobra Valsalva (MV) tem sido utilizada para avaliar a função autonômica cardíacovascular (JUNQUEIRA, 2008). Ela também permite a análise da função autorregulatória cerebral, através da indução de mudanças na PA (CHUANG *et al.*, 2005). A MV gera uma expiração forçada contra a glote fechada que leva à elevação proporcional das pressões venosa, intratorácica e intraabdominal, diminuindo o retorno venoso ao coração (JUNQUEIRA, 2008). Estas respostas são de maior magnitude quando a MV é realizada na posição sentada ou em ortostatismo (LIANG e LIU, 2006).

Em decorrência das variações na PA média e no débito cardíaco (FUYOU *et al.*, 2006; POTT *et al.*, 2000), esta manobra é muito usada para avaliar funcionalmente as respostas reflexas da bradi e taquicardia em várias doenças que acometem o sistema nervoso autônomo cardiovascular (ECKBERG, 1980; ELISBERG, 1963; ESPI *et al.*, 1986; EWING *et al.*, 1985; JUNQUEIRA *et al.*, 2002; KALBFLEISCH *et al.*, 1978; LEVIN, 1966; LOW, 1993; NISHIMURA *et al.*, 1986).

Esta manobra é composta por quatro fases: rápida inspiração e início da tensão expiratória, associada a uma bradicardia variável, e ao aumento da pressão arterial sistólica (Fase 01); manutenção da tensão e incremento da taquicardia secundária à diminuição progressiva da pressão arterial (Fase 02); liberação da tensão com progressão da taquicardia associada a uma queda abrupta da pressão arterial (Fase 03), e reversão da taquicardia após o esforço e início de bradicardia de resposta ao *overshoot* de pressão arterial (Fase 04).

Lagi *et al.* (1989) avaliaram a MV como teste diagnóstico em um grupo de pacientes com SNC, comparados a um grupo controle, e analisaram a resposta da FC e PA em relação à linha de base após a realização da MV em ortostatismo e verificaram que pacientes com síncope apresentavam um tempo de recuperação após a MV significativamente mais longo que o controle, concluindo que a MV é importante no diagnóstico deste tipo de síncope. Avaliar a MV correlacionando as variáveis cardiovasculares com a frequência e velocidade de oscilação postural sob o efeito da

manobra, com uso da plataforma de força (Era e Heikkinen, 1985) pode ser importante com a ampliação do conhecimento das repercussões da MV durante o ortostatismo prolongado.

Prakash e Pavithran (2007) sugerem, em pacientes com síncope, durante o HUT, que sucessivas MVs intervaladas por um minuto, resultaram em sintomas de pré-síncope, hipotensão e bradicardia, observando que o uso da MV durante o HUT pode ser análoga ao uso de drogas vasodepressoras durante o teste. Já Barron *et al.* (1993), observaram os efeitos da MV em pacientes com episódios de SNC, comparados a um grupo controle assintomático. Estes autores, usando o índice de Valsalva, que é a razão entre o máximo intervalo R-R do eletrocardiograma na fase 4 da MV com o mínimo intervalo R-R na fase 2 da manobra, documentaram aumento desta relação nos pacientes com síncope.

Todavia, não foram encontrados estudos que relacionassem o AS e a MV com uso da plataforma de força. Neste contexto, o presente estudo assume grande importância, tendo em vista a sensibilidade da plataforma no registro da oscilação postural, e a atividade elétrica (eletromiografia, Basmajian 1988) de músculos antigravitacionais durante estas manobras diagnósticas, associando os efeitos do AS e da MV ao deslocamento do CP, e suas correlações com as alterações de FC e PA.

Ressalte-se que, esta atividade dos músculos antigravitacionais dos membros inferiores pode influenciar o controle ântero-posterior durante o ortostatismo (SMITH *et al.*, 1987; YOSHIZAKI *et al.*, 1998; SHAMSUZZAMAN *et al.*, 1998; GABBETT *et al.*, 2000), provocado por ajustes posturais antecipatórios e reações compensatórias, frente a uma perturbação do balanço (MASSION, 1992; PARK *et al.*, 2004; ALEXANDROV *et al.*, 2005). Gabbet *et al.* (2001) avaliaram a atividade elétrica dos músculos sóleo, tibial anterior e vasto lateral da coxa durante o HUT e não encontraram o aumento da atividade elétrica destes músculos durante o HUT em comparação ao repouso. Entretanto, o HUT é uma manobra passiva que causa uma baixa atividade elétrica dos músculos dos membros inferiores. Neste contexto, seria necessária, concomitantemente, uma análise da atividade eletromiográfica dos músculos abdominais e paravertebrais, pois a mudança postural abrupta, com uso da mesa ortostática, pode induzir a ativação destes músculos com o objetivo de evitar o movimento de flexão do tronco.

Apesar de o HUT ser uma manobra passiva, a avaliação da atividade elétrica dos músculos abdominais, paravertebrais e dos membros inferiores, sobre o efeito da MV, pode documentar mudanças na magnitude desta ativação e das variáveis cardiovasculares, como a FC e a PA. Além do mais, também é de interesse a comparação entre as respostas cardiovasculares e biomecânicas no HUT e no AS.

Portanto, fazem-se necessários estudos que avaliem os efeitos do AS, com o efeito da MV, e suas relações com o deslocamento do centro de pressão, alterações na FC e PA e a atividade eletromiográfica dos músculos relacionados à manutenção postural, nos dois tipos de testes posturais (HUT e AS), no sentido de melhor se conhecer os efeitos do ortostatismo prolongado em indivíduos saudáveis.

2. OBJETIVOS E HIPÓTESES

2.1 Objetivos:

O objetivo deste trabalho será o de analisar, em indivíduos saudáveis, os efeitos da manobra postural ativa associada à manobra de Valsalva, sobre o equilíbrio ortostático, avaliados pelo deslocamento do centro de pressão, e pela atividade eletromiográfica de músculos relacionados à manutenção postural, em relação às respostas de FC e PA, e, compará-los com a manobra postural passiva.

2.2 Hipóteses:

A hipótese do presente trabalho foi a de que, durante a manobra postural ativa, a oscilação postural e a atividade elétrica dos músculos associados à manutenção da postura poderiam revelar uma mudança progressiva do padrão de resposta destas variáveis biomecânicas assim como das variáveis cardiovasculares, no decorrer do teste, e, que estas poderiam ser amplificadas pelas manobras de Valsalva intervaladas. A mesma hipótese foi formulada para a manobra postural passiva, com a ressalva que a participação qualitativa e quantitativa muscular provavelmente seria diferente.

3. MÉTODOS

3.1. Amostragem

Por se tratar de um estudo prospectivo, longitudinal, não controlado e com simples aleatorização, foram selecionados 30 indivíduos sedentários do sexo feminino com idade entre 18 e 30 anos, média de idade de 23,4 anos, triados no campus da Universidade de São Paulo – USP e Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo – HCFMRP-USP. Todas as voluntárias foram informadas sobre os procedimentos realizados durante a pesquisa e assinaram um termo de consentimento e esclarecimento de acordo com as normas do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do HCFMRP – USP (Anexo 1)

Das 30 voluntárias, sete não completaram o estudo (total n=23). Todas elas foram submetidas a uma avaliação funcional (Anexo 2) para descartar a presença de alterações posturais, realizada por um fisioterapeuta, bem como uma triagem médica, com realização de eletrocardiograma prévio ao início das coletas.

Todas as voluntárias realizaram ambos os testes AS e HUT, com aleatorização, por meio de sorteio, do teste inicial: início dos testes com o HUT (HUT-AS, n=13). As demais iniciaram os testes pelo AS (AS-HUT). Todas foram orientados previamente sobre a não ingestão de cafeína ou qualquer tipo de outra substância estimulante nos dias que antecedem o exame, bem como a não participação da coleta em jejum.

3.1.1. Critérios de inclusão

Foram incluídos neste estudo voluntárias que não apresentaram alterações osteomioarticulares em membros inferiores observados na avaliação funcional bem como qualquer afecção cardiovascular, neurológica ou vestibular.

3.1.2. Critérios de não inclusão

Voluntárias que apresentarem tratamento fisioterapêutico prévio para membros inferiores ou história prévia de doenças cardiovasculares, neurológicas, vestibulares não foram incluídos neste estudo.

3.1.2. Critérios de exclusão

Foram excluídos deste estudo voluntárias que não realizaram todos os testes preconizados devido aos seguintes fatores: não aderência aos testes finais, síncope durante o teste, presença de artefatos nos sinais eletromiográficos (n=7).

3.2 Materiais

3.2.1 Instrumentação

Plataforma de Força

A plataforma de força AMTI - OR6-7-1000 é composta de 4 sensores que detecta pequenas alterações de força ou momento nos três eixos (x, y e z) (Figura 1), com capacidade Fx, Fy de 2225 N e Fz de 4450 N, e frequência Fx, Fy de 270 Hz e Fz de 450 Hz. Os dados foram amplificados e digitalizados e analisados por um programa do sistema *Labview – Biodynamics Analise – DataHominis* (Uberlândia, MG, Brasil).

Figura 1: Direção das forças na plataforma de força.

Eletromiógrafo

O eletromiógrafo Myosystem Br-1P84 possui 12 canais, sendo 8 canais para eletromiografia e 4 canais de apoio. Os sinais eletromiográficos foram condicionados através de amplificadores de instrumentação programáveis via *software* e filtros analógicos passa-faixa, recebidos por eletrodos de superfície simples diferencial. Os sinais foram digitalizados com frequência de amostragem de 4 KHz, com 16 bits de resolução e amostragem simultânea dos sinais, o ganho do equipamento será ajustado para 50 vezes. Para visualização e processamento do sinal eletromiográfico será utilizado o *software* Myosystem I versão 3.5.

Figura 2: Eletrodos de superfície para captação do sinal EMG.

Mesa para *Tilt Test*

A mesa de Tilt Test possui estrutura em aço com suporte de madeira e colchonete, além de dispositivo manual para mudança entre 0° e 70° de inclinação; ela possui apoio para suportar os pés quando a voluntária assumir a posição de máxima inclinação.

Eletrocardiograma, Freqüencímetro de pulso e Esfigmomanômetro

O acompanhamento da atividade elétrica cardíaca durante os testes foi realizado por um eletrocardiograma de 12 derivações, bem como por um freqüencímetro de pulso. A PA será analisada por um esfigmomanômetro aneróide calibrado durante a realização da avaliação conforme o protocolo.

Manovacuômetro

Para realização da MV, será utilizado um manovacuômetro, fixo próximo à plataforma de força, conectado a uma peça bucal por meio de um conector tipo *traquéia*, ambos estéreis e um clipe nasal para impedir o escape de ar pelas narinas.

3.3. Protocolo experimental

As coletas dos dados foram divididas em 2 etapas:

Etapa 1: Nesta etapa foi realizado a coleta da média da FC absoluta e PA, atividade eletromiográfica dos músculos Gastrocnêmio porção medial (GM), Tibial Anterior (TA), Reto-Abdominal (RA) e Ereter da Espinha (EE) bilateralmente, bem como coleta da oscilação postural, através do deslocamento do CP, durante AS e HUT, com e sem o efeito da MV nos indivíduos alocados no grupo *AS-HUT*.

Etapa 2: Foram realizados os mesmos procedimentos descritos na *Etapa 1*, nos indivíduos alocados no grupo *HUT-AS*.

3.3.1. Avaliação durante o AS sob efeito da Manobra de Valsalva (MV)

Para a realização da coleta dos dados de FC, PA, oscilação postural e atividade eletromiográfica, durante o AS, as voluntárias foram orientadas a realizar o seguinte procedimento: posicionados na posição supina, em uma maca estrategicamente posicionada ao lado de um degrau onde estava alocada a plataforma de força (Figura 3), com iluminação, temperatura e umidade do ar da sala controlado, o voluntário permanecia por quinze minutos nesta posição em repouso. Após este tempo, a voluntária era instruída à mudança súbita e ativa da posição supina para a posição em pé sobre a plataforma, onde permanecerá com os pés no centro da plataforma, maléolos

mediais unidos, por mais quinze minutos. A partir do quinto minuto do ortostatismo, a voluntária era instruída a realizar, por quinze segundos, a MV, mantendo a tensão expiratória em 40 mmHg, sem o uso das mãos, no equipamento fixado no corrimão próximo da plataforma (Figura 4). A voluntária era instruída a realizar o procedimento de MV a cada três minutos, a partir do quinto minuto de ortostatismo. No total, eram realizadas três MVs, sendo a última no 11º minuto e voltava para a posição supina no 15º minuto de ortostatismo, permanecendo por mais quinze minutos em repouso.

A plataforma contava com um dispositivo para apoio bilateral tipo corrimão para qualquer eventual desequilíbrio. A voluntária era monitorada durante por toda a coleta de dados, sob a supervisão médica, e em presença de qualquer sintoma ou sinal pré-síncope ou hipotensão ortostática, o teste era interrompido. Após o término dos quinze minutos, a voluntária era reposicionada na posição supina por mais quinze minutos.

Figura 3: Esquema demonstrando a localização da plataforma de força

Figura 4: Esquema da localização do manovacuômetro fixo no corrimão.

3.3.2. Avaliação durante o *Head-Up Tilt Test* (HUT) ou teste de *tilt* passivo

Para a realização da coleta dos dados de FC, PA e atividade eletromiográfica, durante o HUT, as voluntárias eram posicionadas, na posição supina, por quinze minutos, em repouso. No décimo quinto minuto, a voluntária era inclinada, passivamente, 70° e permanecerá por quinze minutos ou até início de sinais e sintomas pré-síncope ou de intolerância ao ortostatismo.

3.3.3. Avaliação durante o HUT sob o efeito da MV

A realização das MVs durante o HUT seguiu o mesmo protocolo de realização descrito no item 3.3.1 para o AS.

3.3.4. Coleta dos dados FC, PA, oscilação postural e atividade eletromiográfica

Durante toda a realização dos procedimentos descritos nos itens 3.3.1 a 3.3.3, desde o repouso até os últimos quinze minutos em posição supina, as voluntárias permaneciam com monitorização e o registro constante da FC por meio de eletrocardiograma e frequencímetro de pulso. A PA era acompanhada e registrada, durante todo o procedimento, por meio do esfigmomanômetro conforme cada protocolo:

- *AS sob efeito do MV*: aferição da PA a cada minuto até o quinto minuto, ponto em que se iniciava a realização das MVs a cada três minutos, com a verificação da PA no primeiro e segundo minuto pós-MV.

Todos os dados obtidos pelo eletrocardiógrafo e frequencímetro de pulso foram registrados e processados em *softwares* específicos para cada um destes instrumentos.

O registro da oscilação postural sobre a plataforma de força e da atividade eletromiográfica dos músculos a serem estudados foram realizados durante todo o período em que a voluntária se encontrava na posição vertical. Os locais de fixação dos eletrodos são descritos posteriormente.

Durante a realização do HUT, descrito nos itens 3.3.2 e 3.3.3, a FC, PA e atividade eletromiográfica foram analisadas da mesma forma como descrito anteriormente para o AS, tanto para HUT sem o efeito da MV quanto sob o efeito da manobra. A média da FC, PAS e PAD a cada minuto foi analisada em relação ao minuto anterior, para AS e HUT, e também entre os testes para cada minuto de coleta.

3.3.5. Plataforma de Força

Sobre a plataforma de força, foi analisado, por meio de um programa especialmente desenvolvido, o *ByoDynamics Análise*, o deslocamento total (Dt) do centro de pressão (CP) e a velocidade média total (VMedt) do CP, durante o AS. Os valores para Dt e VMedt foram janelados a cada minuto do teste TA e comparados o minuto seguinte em relação ao minuto anterior (Figura 5). O tempo total do AS também foi dividido em três partes: período pré-Valsalva (do início da mudança postural até a primeira MV), período MV (da primeira MV até após a última MV) e período após MV (após término da última MV até o fim do teste) e realizada a comparação entre os três tempos, pré-MV, MV e pós MV durante o AS.

Figura 5: Interface do software de análise da plataforma de força com detalhes do janelamento do sinal e dos dados analisados.

3.3.6. Avaliação da Atividade Elétrica dos Músculos gastrocnêmios porções mediais (GM), tibiais anteriores (TA), retos abdominais (RA) e eretores da espinha (EE)

A análise eletromiográfica foi realizada durante todos os procedimentos descritos nos itens 3.3.1 a 3.3.3.

Quanto à colocação dos eletrodos, a pele foi previamente tricotomizada e limpa com álcool como procedimentos para diminuir a impedância mioelétrica. Os eletrodos

foram fixados à pele com fita adesiva *micropore*, com sensores paralelos às fibras musculares, na região dos músculos GM, TA, RF e EE, para ambos os membros inferiores, segundo a recomendação de localização de eletrodos do projeto *SENIAM* (*Surface ElectroMyoGraphy for the Non-Invasive Assessment of Muscles*) para os músculos GM, TA e EA. Para o RA, foram utilizados os parâmetros de acordo com Clark *et al.* (2003). Todos os locais de fixação dos eletrodos foram confirmados através da palpação dos músculos associados aos testes de função muscular específicos para cada músculo.

No músculo Gastrocnêmio, porção medial (GM), o eletrodo era posicionado na porção mais protuberante do ventre muscular (Figura 6B1). Em relação ao Tibial Anterior (TA), o eletrodo foi posicionado no terço superior da linha traçada entre a cabeça da fíbula e o maléolo medial (Figura 6B2). Para posicionar o eletrodo no músculo eretor da espinha (EE), deve-se localizar a porção do músculo Longuíssimo, aproximadamente três centímetros lateralmente do processo espinhoso de L1. (Figura 6B3). No reto abdominal (RA), o eletrodo deve ser posicionado três centímetros acima e dois centímetros lateralmente da cicatriz umbilical (Figura 6B4).

Figura 6: A- Interface do programa de análise eletromiográfica. B- Locais de colocação dos eletrodos (www.seniam.org).

Foi avaliado a raiz quadrada da média dos quadrados (RMS) da amplitude do sinal eletromiográfico (em *mV*) dos músculos GM, TA, RA e EE de ambos os membros inferiores. O eletrodo de referência foi posicionado sobre o manúbrio do esterno. Após a coleta, os dados foram normalizados pelo esforço isométrico máximo para cada grupo. Para análise da atividade EMG durante os testes ativo e passivo, o tempo total dos testes foi dividido em três partes: período pré-Valsalva (do início da mudança postural até a primeira MV), período MV (da primeira MV até após a última MV) e período após a MV (após termino da última MV até o fim do teste) e realizada a comparação entre os três tempos, pré-MV, MV e após MV para cada teste AS e HUT e entre os testes AS e HUT para cada um dos três tempos.

3.4 Análise Estatística

As variáveis propostas foram analisadas durante cada minuto de teste; além de serem analisadas dividindo-se o tempo total do teste em três estágios: período Pré-VM, período durante MV e período após-MV. Cada variável, além de analisada dentro de cada teste, foi comparada entre os testes, agrupados na forma de média e desvio padrão.

Para análise da resposta aos testes da FC, PAS, PAD e para as variáveis da eletromiografia, utilizou-se os modelos lineares de efeitos mistos (efeitos aleatórios e fixos). Estes modelos são utilizados na análise de dados onde as respostas de um mesmo indivíduo estão agrupadas e a suposição de independência entre observações num mesmo grupo não é adequada.

No modelo de efeitos mistos utilizado, foram considerados como efeito aleatório os indivíduos e, como efeitos fixos, os testes, os tempos e a interação entre os mesmos.

Para análise das variáveis obtidas, durante a manobra postural ativa, pela plataforma de força, utilizou-se a metodologia de análise de variância (ANOVA). Esta metodologia baseia-se em particionar a variância total de uma determinada resposta (variável dependente) em duas partes: a primeira devida ao modelo de regressão (no caso, entre grupos) e a segunda devida aos resíduos (erros) (dentro dos grupos). Quanto maior for a primeira em relação à segunda, maior é a evidência da diferença entre as médias dos grupos. Esse modelo tem como pressuposto que seus resíduos tenham distribuição normal com média 0 e variância constante. Quando esse pressuposto não foi atendido, foi aplicada uma transformação na variável resposta. Este procedimento foi realizado através do *software* SAS® 9.2, utilizando a *PROC GLM*. Para as comparações foi utilizado contrastes ortogonais baseados na distribuição t para uma ANOVA com medidas repetidas. Em todas as medidas realizadas adotou-se nível de relevância de 0,05.

4. RESULTADOS

Tabela 4.1 – Distribuição das voluntárias nos testes e números de desistências

Grupo	Pacientes (n)	Desistência(s)	Total
HUT-AS	13	4	17
AS-HUT	10	3	13
Total	23	7	30

HUT-AS: grupo com início com o teste passivo

AS-HUT: grupo com início com teste ativo

Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Diastólica e Sistólica

As figuras 7 e 8 representam o comportamento da FC, PAS e PAD durante os testes AS e HUT, comparando-se as variáveis em cada tempo em relação aos tempos anteriores.

Figura 7: Comportamento da FC, PAS e PAD ao longo do tempo do teste AS.

A, B, C...T: diferença significativa no minuto correspondente em relação ao minuto correspondente representado por sua letra minúscula (a,b,c...t). Cada coluna de letras de mesma cor corresponde às diferenças encontradas para a variável de mesma cor no gráfico; $p < 0,05$.

Figura 8: Comportamento da FC, PAS e PAD ao longo do tempo do teste HUT. A, B, C...T: diferença significativa no minuto correspondente em relação ao minuto correspondente representado por sua letra minúscula (a,b,c...t). Cada coluna de letras de mesma cor corresponde às diferenças encontradas para a variável de mesma cor no gráfico; $p < 0,05$.

Quando analisamos a FC entre os testes AS e HUT em cada minuto, encontramos diferenças estatisticamente significantes entre os testes durante a 1º MV (minuto 6), minuto 7 e minuto 8, onde os valores de FC durante AS foram estatisticamente superiores em relação ao HUT (Figura 9).

Figura 9: Comportamento da FC entre os testes AS e HUT.

— Variação das médias da FC durante AS. — Variação das médias da FC durante HUT.
 ✦ Diferença significativa entre AS e HUT; $p < 0,05$. FC em batimentos por minuto (bpm).

Ao comparar ambos testes AS e HUT dentro de cada minuto, verificamos para a PAS uma diferença significante entre AS e HUT do minuto 1 ao minuto 5 e do minuto 8 ao minuto 10, sendo os valores de AS maiores significativamente em relação ao HUT (Figura 10).

Figura 10: Comportamento da PAS entre os testes AS e HUT.

— Variação das médias da PAS durante AS. — Variação das médias da PAS durante HUT.

✦ Diferença significativa entre AS e HUT; $p < 0,05$. PAS em *mmHg*.

Também para os dados de PAD, em comparação entre os testes AS e HUT para cada tempo, encontramos relevância estatística entre estes dois testes durante 1º MV (minuto 6), minuto 7 e minuto 8, como encontrado para FC (Figura 11).

Figura 11: Comportamento da PAD entre os testes AS e HUT.

— Variação das médias da PAD durante AS. — Variação das médias da PAD durante HUT.

✦ Diferença significativa entre AS e HUT; $p < 0,05$. PAD em mmHg.

Velocidade Média Total (Vmedt) e Deslocamento total (Dt) sobre a plataforma de força durante o teste de mudança postural ativa (AS).

Os valores médios da Vmedt ao longo do tempo estão graficamente representados na Figura 12, onde foi verificada relevância estatística para os valores aferidos durante 1º MV (minuto 6), 2º MV (minuto 9) em relação ao minuto 1. Também foi observada esta relevância durante 2º MV em relação ao minuto 2 ao 8 e do minuto 10 ao 14 em relação à 2º MV.

Figura 12: Vmedt sobre plataforma de força ao longo do tempo do teste AS. A, B, C: diferença significativa no minuto correspondente em relação ao minuto correspondente representado por sua letra minúscula (a,b,c); $p < 0,05$.

Quando analisamos o ortostatismo durante o AS sobre a plataforma de força, verificamos para a variável Dt, relevância estatística durante o minuto 3, minuto 6 (1º MV), minuto 7, minuto 9 (2º MV), minuto 12 (3º MV) e minuto 14 em relação ao minuto 1 de ortostatismo. Também foram encontradas diferenças significativas durante o minuto 7, minuto 9 (2º MV) e minuto 14 em relação ao minuto 2, durante a 2º MV (minuto 6) em relação ao minuto 3, 4, 5, minuto 6 (2º MV), 7 e minuto 8. Por fim observamos do minuto 10 ao 13 valores estatisticamente significantes em relação ao minuto 9 (2º MV) (Figura 13).

Figura 13: Dt sobre plataforma de força ao longo do tempo do teste AS.
A, B, C: diferença significativa no minuto correspondente em relação ao minuto correspondente representado por sua letra minúscula (a,b,c); $p < 0,05$.

Quando dividimos o tempo total do teste AS em 3 partes: pré-MV, VM e pós MV e comparamos cada variável Dt e Vmedt entre estes tempos, encontramos diferenças estatisticamente significativas entre o período durante MV em relação ao período pré-MV, em ambas as variáveis, sendo que, para Vmedt, foi verificado também diferença entre o período pós-MV em relação ao período imediatamente anterior, o período MV, conforme podemos verificar ilustrativamente nas figuras 14 e 15.

Figura 14: Variação do Dt durante período pré-MV (1), MV (2) e pós-MV (3).
 ✳ Valores significativos entre MV e pré-MV; $p < 0,05$.

Figura 15: Variação do Vmedt durante período pré-MV (1), MV (2) e pós-MV (3).
 ✳ Valores significativos entre MV e pré-MV; $p < 0,05$.
 ✚ Valores significativos entre pós-MV e MV; $p < 0,05$.

Eletromiografia de superfície durante AS e HUT divididos em 3 partes: pré MV, MV e pós-MV.

Na análise eletromiográfica dos grupos musculares superficiais propostos, ao avaliarmos as atividades elétricas dos mesmos, dividindo-se o tempo total dos testes AS e HUT em três períodos, pré-MV, MV e pós-MV, encontramos diferenças estatisticamente significativas, durante o AS, entre o período MV em relação ao período pré-MV para os todos os grupos musculares avaliados, EEd, EEe, GMd, GMe, RAe, TAd, TAe, exceto para o músculo Rad. Já para o período pós-MV em relação ao período pré-MV, encontramos relevância estatística nos dados para EEd, EEe, GMd, GMe, RAe, TAd. Por fim, ainda durante o AS, entre o período pós-MV em relação ao período durante MV, encontramos diferenças estatisticamente significante para os músculos GMd, GMe, RAe, TAd e TAe (Figura 16).

Figura 16: Porcentagem do esforço máximo em relação à atividade eletromiográfica registrada durante o teste dividido em três estágios Pré-MV, durante MV e Pós-MV, durante AS.

A, B, C: diferença significativa para o músculo correspondente em relação ao músculo correspondente representado por sua letra minúscula (a,b,c); $p < 0,05$.

Na avaliação destes períodos pré-MV, MV e pós-MV durante o HUT, verificamos uma relevância estatística para os dados do período MV em relação ao período pré-MV para os músculos EEd, EEe, GMe, RAd, RAe, TAd, TAe. Na comparação entre o período pós-MV e pré-MV, verificamos diferença significativa para EEe, GMd, GMe, RAd, TAd, TAe. Por fim, na comparação entre período pós-MV e durante MV, diferenças relevantes estatisticamente ocorreram para os músculos EEd, EEe, RAd, RAe, TAd (Figura 17).

Figura 17: Porcentagem do esforço máximo em relação à atividade eletromiográfica registrada durante o teste dividido em três estágios Pré-MV, durante MV e Pós-MV, durante HUT.

A, B, C: diferença significativa para o músculo correspondente em relação ao músculo correspondente representado por sua letra minúscula (a,b,c); $p < 0,05$.

Se compararmos entre os testes AS e HUT para cada um dos períodos (pré-MV, MV e pós-MV), encontramos uma relevância estatística nos dados para o período MV entre AS e HUT para todos os grupos musculares, onde a atividade elétrica dos músculos foi maior em AS que em HUT, exceto para eretores da espinha Direito e Esquerdo, cuja atividade eletromiográfica é significativamente maior em HUT que em relação ao AS (Figuras 18).

Figura 18: Comparação da atividade EMG de todos músculos entre os testes AS (branco) e HUT (cinza) durante períodos Pré-VM (1), MV (2) e Pós-MV (3); $p < 0,05$.

5. DISCUSSÃO

O presente trabalho discute alternativas para o teste clássico de diagnóstico da síncope neurocardiogênica (SNC), o Head-Up Tilt Test (HUT), cujo protocolo consiste em ortostatismo com uso de mesa ortostática por até 45 minutos (BRIGNOLE et al, 2001).

Todavia, o HUT realizado desta maneira clássica, demanda um grande esforço do paciente, devido ao tempo prolongado de execução do teste, além de, com isso, limitar o número de pacientes avaliados por período. Nossa proposta é melhor conhecer os efeitos do ortostatismo prolongado em indivíduos saudáveis, e discutir alternativas ao HUT, com a análise de teste de mudança postural com protocolo reduzido de tempo, bem como de um teste sem o uso de mesa ortostática, pois nem todos os centros de saúde e profissionais de cardiologia dispõem de tal aparato para o teste passivo.

A comparação entre HUT e AS é pouco discutida na literatura. Matsushima et al (2004) compara estes dois protocolos, encontrando durante o AS um efeito cardioacelerador mais evidente que no HUT. Entretanto, este citado estudo foi realizado apenas em crianças e adolescentes e, mais importante ainda ressaltar, foram realizados diferentes protocolos para AS e HUT, o que dificulta a comparação dos dois testes.

Nossa proposta, além do objetivo de testarmos uma alternativa para o prolongado teste passivo de diagnóstico da SNC, foi compará-lo com o teste ativo e assim tentar oferecer à comunidade científica, como já supracitada, uma alternativa de teste rápido e sem necessidade de grandes espaços e custos para sua realização. Prakash e Pravitan (2007) declarou à comunidade científica, em uma carta ao editor, que observavam que, realizando testes ativos com três manobras de Valsalva intervaladas, do 15 ao 18 minuto, durante o teste passivo de mudança postural, poderia ser análogo ao uso de drogas vasodepressoras.

Esta inferência nos motivou a vislumbrar um protocolo que pudesse ser totalmente conservador, ou seja, sem ingestão de qualquer droga ou procedimento invasivo. Aliado com a proposta oferecida por Matsushima et al. (2004), de comparação de dois testes ativo e passivo, formulamos nossa idéia de compararmos não só estes dois modos de realização do tilt test, com e sem uso de mesa ortostática, mas também de testar neles a inserção destas três manobras de Valsalva.

Já recentemente, Liu et al., em 2011, verificaram que durante o tilt passivo a indução da síncope ocorreu usualmente após o 10º minuto e durante o tilt passivo combinado com uso de nitroglicerina sublingual, a indução da síncope ocorreu do 5º a 15º minuto do teste. Assim, estes recentes achados confirmam a procedência de nosso objetivo de testar estas alternativas otimizadas de testes aliada ao uso de dispositivos vasodepressores tanto quanto drogas como a nitroglicerina.

Nossos dados demonstraram para a FC, aumento desta variável em relação ao repouso para AS e HUT e incrementada pela ação da MV, durante o AS. Este aumento da frequência cardíaca com a mudança ortostática pode ser um fator preditivo para síncope em pacientes susceptíveis (SCHROEDER et al., 2011), como resposta exacerbada à hipovolemia causada pela mudança de postura (9 do fator preditivo FC). Ademais, a associação com a MV tem a capacidade de incrementar a cardioaceleração frente às mudanças da pressão arterial (FREEMAN, 2006).

Encontramos nas respostas da PAS e PAD, um incremento relevante em seus valores durante o período de realização das MVs em relação aos minutos anteriores que podem sugerir a influência da inserção da MV nos testes, podendo assim, no caso de pacientes com SNC, antecipar o aparecimento de sintomas pré-síncope ou mesmo a síncope, que poderia ocorrer de maneira mais lenta durante um teste clássico de HUT sem uso da MV.

Estas mudanças posturais e as alterações hemodinâmicas subsequentes proporcionam um aumento da atividade simpática e resistência periférica. A perda da consciência, nos pacientes com SNC, pode ser uma resposta à falha do mecanismo de retorno venoso (Freeman, 2006).

Apesar da premissa de que o corpo pode ser representado como um pêndulo invertido na manutenção do ortostatismo por estudos de cinemática, cinética e EMG (GAGE et al., 2004; KARLSSON & PERSSON, 1997), por outro lado, a contribuição de pequenos deslocamentos nas articulações que mantém a postura vertical, como tornozelo e quadril, desempenham importante papel no ortostatismo e não pode ser ignorada (ARAMAKI et al., 2001; BARDY et al., 1999; CREATH et al., 2005).

Conscientes do papel do sistema musculoesquelético como protagonista do retorno venoso por meio da contração muscular na região do corpo abaixo da linha do coração, resolvemos documentar a atividade de alguns músculos que participam das estratégias de tornozelo para manutenção da postura ereta, tibial anterior e

gastrocnêmio, e de músculos que participam da manutenção da postura do hemicorpo superior, retoabdominal e eretor da espinha, e assim comparar entre os dois testes. A progressão das alterações ao longo dos testes, principalmente até o término das MVs, foi observada para sete dos oito músculos estudados, exceto para RAd durante o AS e GMd durante o HUT não tiveram relevância estatística nas alterações encontradas quando comparado o período durante a realização das MVs em relação ao período pré-MV durante o ortostatismo. Se compararmos a atividade elétrica entre os dois testes, verificamos que a atividade eletromiográfica foi maior durante AS que em HUT, exceto para os músculos EEd e EEe, que tiveram atividade maior em HUT que durante o AS.

Estes dados concordam com nossa hipótese de que a participação muscular para cada um dos testes seria diferente. O AS possibilita que o paciente utilize livremente suas estratégias musculares de manutenção postural, contraindo a musculatura à medida em sinta necessidade de corrigir uma possível oscilação do corpo que possa levar à queda. Já durante o HUT, com o paciente atado à mesa ortostática, estas estratégias ficam comprometidas, limitando o paciente a se projetar para frente apenas, visto que ele possui um anteparo da parte posterior do corpo. Assim, durante o HUT verificamos exatamente isto, uma atividade eletromiográfica maior para os eretores da espinha do que durante o AS, possivelmente devido ao exposto acima.

Tendo a musculatura esta participação no controle postural e retorno venoso, julgamos pertinente analisar a oscilação do centro de pressão por meio de uma plataforma de força para tentar entender quando as alterações cardiovasculares e a ação muscular frente a estas alterações hemodinâmicas repercutiriam na oscilação do corpo. O interessante de se ressaltar para o conjunto de dados das variáveis de deslocamento total e velocidade média total é a relevância estatística encontrada para os valores em torno da 2º MV, onde a oscilação apresentou valores de deslocamento e velocidade superiores em relação aos tempos anteriores.

Dividindo o tempo total sobre a plataforma de força durante o AS em 3 partes, nomeadas como pré-MV, MV e após-MV, onde período MV corresponde à parte do tempo em que se realizou as três MVs, verificamos que o deslocamento total do centro de pressão sobre a plataforma e a velocidade média total foram significativamente maiores no período durante as MVs se comparado com o período pré-MV. Além disso, a velocidade média diminuiu significativamente no período após-MVs.

Gatev et al (1999) documentaram que, o músculo gastrocnêmio, analisado por ele em sua porção lateral, apresentou atividade muscular positivamente relacionada com o deslocamento do CP. Ainda de acordo com Gatev et al., esta oscilação, principalmente antero-posterior provocada pelos gastrocnêmios, concorda com a teoria “climbing hill” de manutenção do equilíbrio, cuja idéia é que um músculo contrai quando é tensionado e diminui sua atividade quando perde esta tensão(WALSH, 1963). Assim, para o tornozelo, com o deslocamento do centro de pressão aumentando ao longo do tempo, aumenta a atividade das musculaturas anteriores e posteriores ao tornozelo.

Em nosso contexto, o gastrocnêmio medial apresentou um aumento da atividade eletromiográfica concomitante a um aumento no deslocamento total e velocidade média de deslocamento total. Isto também ocorreu para o músculo tibial anterior, que, mesmo não sendo analisado o sentido do deslocamento pelo presente estudo, sugere que, tanto GM quanto TA podem seguir esta mesma tendência documentada por Gatev et al. (1999).

Se levarmos em conta que as alterações cardiovasculares se deram com maior relevância também ao redor deste tempo, durante o período em que as MVs foram realizadas, podemos verificar assim uma relação sugerindo que esta MV pode ter produzido um stress não só hemodinâmico, mas com repercussão na oscilação do corpo, que pode resultar em incremento da atividade muscular com intuito de manter o equilíbrio ortostático e hemodinâmico, o que, em pessoas com síncope, onde a falha da bomba de retorno venoso pode estar presente, a esta oscilação poderia ser ainda maior até surgirem ou sintomas pré-síncope ou mesmo a síncope propriamente dita.

Claydon e Hainsworth (2006) verificaram que mudanças cardiovasculares causam uma perturbação ortostática que altera o movimento dos membros inferiores para adequada compensação, relatando que, pacientes com síncope postural, a falha muscular ao compensar o pobre controle reflexo da circulação, com o aumento balanço postural, pode contribuir para os episódios de desmaios, concordando com nossas ideias a respeito do papel muscular e sua relação com o deslocamento do centro de pressão do corpo.

5.1 Limitações do estudo

Pode-se atribuir à pesquisa algumas limitações. O número de participantes pode ter sido um fator limitante para que as alterações encontradas pudessem ter uma magnitude ainda maior. A raiz do problema quanto ao número de participantes está no desenho do

estudo relativamente complexo, que submetia o voluntário a duas sessões de testes com tempo de aproximadamente duas horas por teste, em dias diferentes.

A avaliação da pressão arterial aferidas continuamente através do uso do Monitor de Pressão Arterial Finapress, marca Ohmeda, Denver, Colorado, seria interessante, pois este equipamento mede a pressão arterial e a frequência cardíaca continuamente. O Finapress é um equipamento que afere a pressão arterial e a frequência cardíaca, de modo não invasivo, através de um pequeno sensor, que é colocado ao redor do dedo médio da mão não dominante do participante, permitindo que a pressão reflita continuamente a pressão intra-arterial. Ao ser conectado ao computador, fornece a listagem das medidas registradas, fornecendo as médias de dez em dez segundos. Todavia, nosso equipamento Finapress por motivos técnicos ficou impossibilitado seu uso já durante as coletas-piloto, fazendo-nos trabalhar com outros dispositivos de análise.

5.2 Dificuldades encontradas

Durante a realização deste trabalho algumas dificuldades foram encontradas, dentre elas pode-se destacar a dificuldade relacionada à seleção da amostra, devido a dificuldade em se encontrar voluntários que se dispusessem a participar desta bateria de exames e testes. Outra dificuldade para se salientar não se relaciona nem tanto com o presente trabalho, mas sim para alertar futuros estudos que se habilitem a trabalhar com a eletromiografia de superfície. Tal instrumento requer um preparo e treinamento do examinador de forma precisa e criteriosa, já que, por se tratar de um dispositivo que capta o sinal elétrico emanado dos músculos e estes sinais não possuem uma característica peculiar como um sinal cardíaco, pode-se levar a confusões sobre que tipo de sinal está sendo captado e qual a origem deste sinal elétrico, já que não só os músculos abaixo dos eletrodos despolarizam e geram o sinal captado com a contração mas os músculos vizinhos ao de interesse também podem estar despolarizando e emanando sinais elétricos como o de interesse.

Assim, experiência e preparo no manuseio do equipamento e colocação dos eletrodos é crucial. O aluno responsável por este trabalho possuía experiência desde o segundo ano da graduação no manuseio destes equipamentos, como iniciação científica de projetos com eletromiografia, foi bolsista de treinamento em laboratório para alunos de graduação – Projeto 4 da Pró-reitoria de pesquisa da USP, apoio técnico nível superior CNPq no Laboratório de Análise da Postura e do Movimento da FMRP-USP e trabalha

como fisioterapeuta da equipe coordenadora do Laboratório de Análise do Movimento do Centro de Reabilitação do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto, onde lida com esses equipamentos e análises diariamente.

5.3 Implicações clínicas e estudos futuros

O presente estudo procura sedimentar uma proposta de testes para o diagnóstico da síncope neurocardiogênica que demandem um menor tempo de exposição do paciente ao exame, aumentando o número de pacientes que podem ser examinados por período, ao mesmo tempo em que analisa um teste que não necessite de mesa ortostática, visto que nem todas as clínicas cardiológicas possuem uma destas à sua disposição. Estudos que comparem estes protocolos ativo e passivo em indivíduos com síncope neurocardiogênica é o próximo passo essencial para entendermos se estas alterações encontradas em indivíduos saudáveis serão provocadoras da síncope, antes de oferecermos estes protocolos aqui analisados definitivamente como alternativa para estudo da SNC à comunidade profissional de interesse.

6. CONCLUSÕES

Os resultados do trabalho, nas condições experimentais utilizadas, nos permitem concordar com nossas hipóteses iniciais, pois demonstramos que, durante a manobra postural ativa, a oscilação postural e a atividade elétrica dos músculos associados à manutenção da postura revelaram uma mudança progressiva do padrão de resposta das variáveis biomecânicas assim como das variáveis cardiovasculares, no decorrer do teste, amplificadas pelas manobras de Valsalva intervaladas, sendo que, para a manobra postural passiva, a participação qualitativa e quantitativa muscular foi diferente.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDROV AV, FROLOV AA, HORAK FB, CARLSON-KUHTA P, PARK S. Feedback equilibrium control during human standing. **Biol Cybern.** n.5, v. 93, p. 309-22, 2005.
- ARAMAKI Y, NOZAKI D, MASANI K, SATO T, NAKAZAWA K, YANO H. Reciprocal angular acceleration of the ankle and hip joints during quiet standing in humans. **Experimental Brain Research**, n136, p. 463–473, 2001.
- BARDY BG, MARIN L, STOFFREGEN TA, BOOTSMA RJ. Postural coordination modes considered as emergent phenomena. **Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance.** n. 25, p. 1284–1301, 1999.
- BARRON, S.A.; ROGOVSKI, Z.; HEMLI, Y. Vagal Cardiovascular Reflexes in Young Persons with Syncope. **Ann Intern Med.** n. 12, v. 118, p.943-6, 1993.
- BASMAJIAN JV. Research foundations of EMG biofeedback in rehabilitation. **Biofeedback Self Regul.** n13, v. 4, p.275-98, 1988.
- BENDITT DG, FERGUSON DW, GRUBB BP, KAPOOR WN, KUGLER J, LERMAN BB. Tilt table testing for assessing syncope. ACC Expert Consensus Document. **J Am Coll Cardiol.** v.28, p. 263–75, 1996.
- BENDITT DG, VAN DIJK JG, SUTTON R, WIELING W, LIN JC, SAKAGUCHI S, Lu F. Syncope. **Curr Probl Cardiol.** n. 4, v. 29, p. 152-229, Review, 2004.
- BLANC J-J, BENDITT DG. Syncope: definition, classification, and multiple potential causes. In: Benditt DG, Blanc J-J, Brignole M, Sutton RS, editors. The evaluation and treatment of syncope: a handbook for clinical practice. **Elmsford (NY): Futura/Blackwell.** p. 3-10, 2003.
- BLOMQVIST CG. Orthostatic hypotension. **Hypertension.** n.8, v.8, p. 722-31, 1986.
- BORGIA JF, HORVATH SM, DUNN FR, VON PUHL PV, AND NIZET PM. Some physiological observations on French horn musicians. **J Occup Med.** n. 11, v. 17, p. 696-701, 1975.
- BRIGNOLE M, ALBONI P, BENDITT DG, BERGFELDT L, BLANC J-J, BLOCH THOMSEN PE, VAN DIJK JG, FITZPATRICK A, HOHNLOSER S, JANOUSEK J, KAPOOR W, KENNY RA, KULAKOWSKI P, MOYA A, RAVIELE A, SUTTON R, THEODORAKIS G, WIELING W. Guidelines on management (diagnosis and treatment) of syncope. **Eur Heart J.** v. 22, p. 1256-306, 2001.

CHOW DH, CHENG AC, HOLMES AD, EVANS JH. The effects of release height on center of pressure and trunk muscle response following sudden release of stoop lifting tasks. **Appl Ergon.** n. 6, v. 34, p. 611-9, 2003.

CHUANG, Y.M.; HU, H.H.; PAN, P.J. Cerebral syncope: insights from Valsalva maneuver. **Eur Neurol.** n. 2, v. 54, p. 98-102, 2005.

CLARK KM, HOLT LE, SINYARD J. Electromyographic comparison of the upper and lower rectus abdominis during abdominal exercises. **J Strength Cond Res.** n. 3, v. 17, p. 475-83, 2003.

CLAYDON VE, HAINSWORTH, R. Increased postural sway in control subjects with poor orthostatic tolerance. **J Am Coll Cardiol.** v. 46, n. 7, p. 1309-13, 2005.

CONVERTINO VA. Gender differences in autonomic functions associated with blood pressure regulation. **Am J Physiol.** n. 6, v. 275, p. 1909-20, 1998.

CREATH R, KIEMEL T, HORAK F, PETERKA R, JEKA J. A unified view of quiet and perturbed stance. Simultaneous coexisting excitable modes. **Neuroscience Letters.** n. 377, p. 75–80, 2005

DAY SC, COOK EF, FUNKENSTEIN H, GOLDMAN L. Evaluation and outcome of emergency room patients with transient loss of consciousness. **Am J Med.** n. 1, v. 73, p. 15-23, 1982.

ECKBERG DL. Parasympathetic cardiovascular control in human disease: a critical review of methods and results. **Am J Physiol.** n. 5, v. 239, p. 581-93. Review, 1980.

ELISBERG EI. Heart rate response to the Valsalva maneuver as a test of circulatory integrity. **JAMA.** v. 186, p. 200-5, 1963.

Era P, Heikkinen E. Postural sway during standing and unexpected disturbance of balance in random samples of men of different ages. **J Gerontol.** v.40, p.287–295, 1985.

ESPI F, CANTERAS M, BENAGES A, CARMENA R. Evaluación de la maniobra de Valsalva y del ejercicio muscular isométrico en los individuos normales. **Rev Esp Cardiol.** n. 3, v. 39, p. 213-9, 1986.

EWING DJ, MARTYN CN, YOUNG RJ, CLARKE BF. The value of cardiovascular autonomic function tests: 10 years experience in diabetes. **Diabetes Care.** n. 5, v. 8, p. 491-8, 1985.

FREEMAN, R. Assessment of cardiovascular autonomic function. **Clinical Neurophysiology.** v.117, p. 716–30, 2006.

- FUYOU L, HAO L. Simulation of hemodynamic responses to the valsalva maneuver: An integrative computational model of the cardiovascular system and the autonomic nervous system. **J. Physiol. Sci.** n. 1, v. 56, p. 45–65, 2006.
- GABBETT T, GASS G, GASS E, MORRIS N, BENNETT G, THALIB, L. Norepinephrine and epinephrine responses during orthostatic intolerance in healthy elderly men. **Jpn J Physiol.** n. 1, v. 50, p. 59-66, 2000.
- GABBETT TJ, WESTON SB, BARRETT RS, GASS GC. Cardiovascular regulation during head-up tilt in healthy 20-30-year-old and 70-75-year-old men. **Clin Sci.** n. 2, v. 100, p. 199-206, 2001.
- GAGE WH, WINTER D A, FRANK JS, ADKIN AL. Kinematic and kinetic validity of the inverted pendulum model in quiet standing. **Gait and Posture.** n.19, p. 124–132, 2004.
- GATEV P, THOMAS S, KEPPEL T, HALLET M. Feedforward ankle strategy of balance during quiet stance in adults. **Journal of Physiology-London**, n. 514, p. 915–28, 1999.
- GUYTON AC. Tratado de fisiologia médica. 7ª ed. Guanabara Koogan, 1997.
25. HAINSWORTH R, CLAYDON VE. Syncope and fainting: classification and physiological basis. In: Bannister R, Mathias CJ, eds. Autonomic failure: a textbook of clinical disorders of the autonomic nervous system. **Oxford: Oxford University Press**, 2006.
- HERMENS HJ, FRERIKS B, MERLETTI R, STEGEMEN D, BLOK J, RAU G, DISSELHORST-KLUG C, HÄGG G. European Recommendations for surface electromyography. **SENIAM 8, Biomedical and Health Research Program**. 1999.
- JULU PO, COOPER VL, HANSEN S, HAINSWORTH R. Cardiovascular regulation in the period preceding vasovagal syncope in conscious humans. **J Physiol.** n. 1, v. 549, p. 299-311, 2003.
- JUNQUEIRA LF Jr. Teaching cardiac autonomic function dynamics employing the Valsalva (Valsalva-Weber) maneuver. **Adv Physiol Educ.** n. 1, v. 32, p. 100-6. Review, 2008.
- JUNQUEIRA LF JR, SOARES JD. Impaired autonomic control of heart interval changes to Valsalva manoeuvre in Chagas' disease without overt manifestation. **Auton Neurosci.** n. 1, v. 18, p. 59-67, 2000.

KALBFLEISCH JH, STOWE DF, SMITH JJ. Evaluation of the heart rate response to the Valsalva maneuver. **Am Heart J.** n. 6, v. 95, p. 707-15, 1978.

KARLSSON A, PERSSON T. The ankle strategy for postural control: A comparison between a model-based and a markerbased method. **Computer Methods and Programs in Biomedicine.** n. 52, p. 165–173, 1997.

KENNY RA, INGRAM A, BAYLISS J, SUTTON R. Head-up tilt: a useful test for investigating unexplained syncope. **Lancet.** p. 1352–5, 1986.

LAGI A, ARNETOLI G, VANNUCCHI PL, CIOLLI P, GRIFONI S, MORETTINI A, NOZZOLI C. The Valsalva maneuver in vasodepressor syncope. **Angiology.** n. 11, v. 40, p. 958-63, 1989.

LEVIN AB. A simple test of cardiac function based upon the heart rate changes induced by the Valsalva maneuver. **Am J Cardiol.** n.1, v. 18, p. 90-9, 1966.

LIANG F, LIU H. Simulation of hemodynamic responses to the valsalva maneuver: an integrative computational model of the cardiovascular system and the autonomic nervous system. **J Physiol Sci.** n. 1,v. 56, p. 45-65, 2006.

LIPSITZ L.A. Syncope in the Elderly. **Ann Intern Med.** n. 1, v. 99, p. 92-105. Review\, 1983.

LIU, J.; FANG, P.; LIU, Y.; LU, G.; LI, Z.; LI, X.; WANG, Y. Duration of head-up tilt test for patients with suspected vasovagal syncope. **Europace.** n. 4, v. 13, p. 576–580, 2011.

LOW PA. Autonomic nervous system function. **J Clin Neurophysiol.** n. 1, v. 10, p. 14-27, 1993.

MASSION J. Movement, posture and equilibrium: interaction and coordination. **Prog Neurobiol.** n. 1, v. 38, p. 35-56. Review, 1992.

MATSUSHIMA R, TANAKA H, TAMAI H. Comparison of the active standing test and head-up tilt test for diagnosis of syncope in childhood and adolescence. **Clin Auton Res.** v. 14, p. 376–384, 2004.

MATTLE HP, NIRKKO AC, BAUMGARTNER RW, STURZENEGGER M. Transient cerebral circulatory arrest coincides with fainting in cough syncope. **Neurology.** n. 1, v. 45, p. 498-501, 1995.

NISHIMURA RA, Tajik AJ. The Valsalva maneuver and response revisited. **Mayo Clin Proc.** n. 3, v. 61, p. 211-7, Review, 1986.

- PARK S, HORAK FB, KUO AD. Postural feedback responses scale with biomechanical constraints in human standing. **Exp Brain Res.** n. 4, v. 154, p. 417-27, 2004.
- POTT F, VAN LIESHOUT JJ, IDE K, MADSEN P, SECHER NH. Middle cerebral artery blood velocity during a Valsalva maneuver in the standing position. **J Appl Physiol.** n. 5, v. 88, p. 1545-50, 2000.
- PRAKASH ES, PAVITHRAN P. A novel tilt table testing protocol for investigating patients suspected to have neurally mediated syncope. **Int J Cardiol.** n. 3, v. 121, p. 315-6, 2007.
- SCHROEDER, C.; TANK, J.; HEUSSER, K.; BUSJAHN, A.; DIEDRICH, A.; LUFT, F. C.; JORDAN J. Orthostatic tolerance is difficult to predict in recurrent syncope patients. **Clin Auton Res.** v. 21, p. :37–45, 2011.
- SCHONDORF R, LOW PA. Gender related differences in the cardiovascular responses to upright tilt in normal subjects. **Clin Auton Res.** n. 3, v. 2, p. 183-7, 1992.
- SHAMSUZZAMAN AS, SUGIYAMA Y, KAMIYA A, FU Q, MANO T. Head-up suspension in humans: effects on sympathetic vasomotor activity and cardiovascular responses. **J Appl Physiol.** n. 5, v. 84, p. 1513-9, 1998.
- SMITH ML, HUDSON DL, RAVEN PB. Effect of muscle tension on the cardiovascular responses to lower body negative pressure in man. **Med Sci Sports Exerc.** n. 5, v. 19, p. 436-42, 1987.
- TANAKA H, MATSUSHIMA R, TAMAI H, KAJIMOTO Y. Impaired postural cerebral hemodynamics in young patients with chronic fatigue with and without orthostatic intolerance. **J Pediatr.** n. 4, v. 140, p. 412-7, 2002.
- WALSH EG. Possible factors in postural sway. In *Cerebellum, Posture and Cerebral Palsy*, ed. Walsh, E. G. , pp. 31—37. Little Club Clinics N.3. Heinemann, London, 1963.
- YOSHIZAKI H, YOSHIDA A, HAYASHI F, FUKUDA Y. Effect of posture change on control of ventilation. **Jpn J Physiol.** n. 4, v. 48, p. 267-73, 1998.

8. ANEXOS

Anexo 1

**FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO
DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

Departamento de Clínica Médica – Seção de Cardiologia

(16)36330036 – (16)36022448

TERMO DE CONCORDÂNCIA PARA OS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Consentimento formal de participação no estudo intitulado: “RESPOSTAS CARDIOVASCULARES E BIOMECÂNICAS AOS EFEITOS DO TILT TEST ATIVO E PASSIVO EM INDIVÍDUOS SAUDÁVEIS”

Pós-Graduando responsável: Rogério Ferreira Liporaci.

Orientador: Prof. Dr. Lourenço Gallo Júnior.

Eu, _____

portador do RG no: _____, residente à

_____, no _____, bairro

_____. Cidade: _____ - _____, declaro que tenho

_____ anos de idade e que concordo em participar, voluntariamente, na pesquisa conduzida pelo pós-graduando responsável e por seu respectivo orientador.

Objetivo do Estudo:

O objetivo deste trabalho será identificar e descrever as características das respostas musculares, cardíaca, da pressão arterial e postural por meio da realização de dois testes realizados em pé de maneira ativa, com o voluntário ficando de pé por conta própria, e de maneira passiva, com uma mesa colocando o voluntário em pé, sem nenhum esforço físico.

Explicação do Procedimento:

Estou ciente que serei posicionado deitado em uma mesa, vestindo um avental hospitalar e descalço e que os responsáveis pela pesquisa farão marcações que desaparecem em contato com água, em diferentes áreas do meu corpo como pernas, barriga e costas, fixando pequenos aparelhos em cada ponto que irão captar o comportamento de meus músculos durante a pesquisa, além da fixação na região do tórax de adesivos captadores dos batimentos do coração e de um aparelho de medição da pressão arterial em meu braço, permanecendo deitado por 20 minutos em repouso e após esse tempo, serei colocado de pé por meio de uma mesa, sem realizar nenhum esforço físico, permanecendo de pé por 15 minutos sendo monitorado constantemente pelo Médico responsável e após este tempo, recolocado na posição deitado por mais 10 minutos. Após esse repouso, serei novamente colocado em pé por meio da mesa por mais 15 minutos, realizando três manobras de assopro em uma peça bucal, com intervalo de descanso entre elas. Após ficar estes últimos 15 minutos de pé com ajuda da mesa, repetirei este procedimento no momento em que eu julgar ser o melhor, agora mudando da posição de deitado para de pé por conta própria, sem ajuda da mesa. Também estou ciente que nenhuma das etapas do procedimento causa qualquer tipo de dor e de que não serei submetido a nenhum tipo de tratamento sem estar ciente ou sem meu consentimento, e posso me desligar desta pesquisa a qualquer momento, me comprometendo somente a comunicar pelo menos um dos responsáveis por esta pesquisa.

Possíveis Benefícios:

Estou ciente que não existem benefícios diretos para minha pessoa devido à participação nesta pesquisa, pois como os voluntários convidados para a pesquisa passaram por consulta com um cardiologista experiente a fim de excluir a presença de qualquer doença para inclusão na pesquisa, o teste realizado não tem o objetivo de diagnóstico de qualquer doença, e que os dados obtidos pelos responsáveis auxiliarão no maior conhecimento a respeito das adaptações musculares, cardíacas, da pressão arterial e posturais destes procedimentos em indivíduos saudáveis e capazes de auxiliar futuramente o entendimento deste procedimento em indivíduos com hipotensão postural e desmaios.

Desconforto e risco:

Fui informado que durante o experimento, eventualmente, poderão ocorrer sensações tipo boca seca, tonteiras, suor, sendo estas sensações sem nenhum risco a minha saúde e

que, quando eu informar o aparecimento de qualquer uma destas sensações, imediatamente o experimento será interrompido e serei acompanhado pela equipe responsável até desaparecimento das sensações, não trazendo nenhum tipo de prejuízo em caso de qualquer futuro seguimento ou consulta no serviço por quaisquer membros da equipe e minha identidade e dados serão mantidas em sigilo absoluto.

Seguro de Saúde ou de Vida:

Eu entendo que não existe nenhum tipo de seguro de saúde ou de vida que possa vir a me beneficiar em função de minha participação neste estudo.

Liberdade de Participação:

A minha participação neste estudo é voluntária. É meu direito interromper minha participação a qualquer momento sem que isso incorra em qualquer penalidade ou prejuízo à minha pessoa. Também entendo que o pesquisador tem o direito de excluir meus dados deste estudo no caso de abandono do experimento, coleta incompleta ou conduta inadequada durante o período de coleta.

Sigilo de Identidade:

As informações obtidas nesta pesquisa não serão de maneira alguma associadas a minha identidade e não poderão ser consultadas por pessoas leigas sem minha autorização oficial. Estas informações poderão ser utilizadas para fins estatísticos ou científicos, desde que fiquem resguardados a minha total privacidade e meu anonimato.

Para questões relacionadas a este estudo, contate:

Prof. Dr. Lourenço Gallo Júnior

Fone: (0XX16) 602-2782 e-mail: lgjunior@fmrp.usp.br

Os responsáveis pelo estudo me explicaram todos os riscos envolvidos, a necessidade da pesquisa e se prontificaram a responder todas as minhas questões sobre o experimento. Eu aceitei participar deste estudo de livre e espontânea vontade. Entendo que é meu direito manter uma cópia deste consentimento.

Assinatura do Voluntário

Nome por extenso

Ribeirão Preto, _____ de _____ de 200__

**FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO
DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

Departamento de Clínica Médica – Seção de Cardiologia

(16)36330036 – (16)36022448

ESCLARECIMENTOS AOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Título da Pesquisa: “RESPOSTAS CARDIOVASCULARES E BIOMECÂNICAS AOS EFEITOS DO TILT TEST ATIVO E PASSIVO EM INDIVÍDUOS SAUDÁVEIS”

Pós-graduando responsável: Rogério Ferreira Liporaci.

Orientador: Prof. Dr. Lourenço Gallo Júnior.

Esclarecimento Geral

Este estudo será realizado em pessoas saudáveis que concordem em realizar a mudança de postura de deitado para de pé por conta própria e também com a ajuda de uma mesa, sem realizar nenhum esforço físico. O estudo vai ser realizado por um professor responsável e um aluno de pós-graduação do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP.

Objetivo do Estudo:

Você está sendo convidado a participar de um estudo que tem o objetivo de identificar e descrever as características das respostas musculares, cardíaca, da pressão arterial e postural por meio da realização de dois procedimentos realizados em pé de maneira ativa, ficando de pé por conta própria, e de maneira passiva, com uma mesa colocando você de pé, sem nenhum esforço físico.

Explicação do Procedimento:

Para realizar o procedimento, você será posicionado deitado em uma mesa, vestindo um avental hospitalar e descalço. Os responsáveis pela pesquisa farão marcações que desaparecem em contato com água, em diferentes áreas do seu corpo como pernas, barriga e costas, fixando pequenos aparelhos em cada ponto que irão captar o

comportamento de seus músculos durante a pesquisa, além da fixação na região do tórax de adesivos captadores dos seus batimentos do coração e de um aparelho de medir pressão arterial em seu braço, permanecendo deitado por 20 minutos em repouso e após esse tempo, você será colocado de pé por meio de uma mesa, sem realizar nenhum esforço físico, permanecendo de pé por 15 minutos sendo monitorado constantemente pelo Médico responsável e após este tempo, recolocado na posição deitado por mais 10 minutos. Após esse repouso, você será novamente colocado em pé por meio da mesa por mais 15 minutos, realizando três manobras de assopro em uma peça bucal, com intervalo de descanso entre elas. Após você ficar estes últimos 15 minutos de pé com ajuda da mesa, você repetirá este procedimento no momento em que você achar ser o melhor, agora mudando da posição de deitado para de pé por conta própria, sem ajuda da mesa. Nenhuma das etapas do procedimento causa qualquer tipo de dor e você não receberá nenhum tipo de tratamento sem seu conhecimento e contra sua vontade. Além disso, você pode desistir de participar da pesquisa a qualquer momento. Pedimos apenas que caso você tome esta decisão, por favor, nos comunique através dos contatos disponíveis no fim deste material.

Possíveis Benefícios:

É importante que você compreenda que não existem benefícios diretos à sua pessoa caso concorde em participar deste estudo, pois você foi convidado para este experimento após passar por uma consulta médica que verificou que você não apresenta nenhum tipo de problema cardíaco, então o procedimento não servirá para diagnóstico de nenhuma doença e seus dados servirão para o maior conhecimento a respeito das adaptações musculares, cardíacas, da pressão arterial e posturais destes procedimentos em indivíduos saudáveis e assim ajudarão futuramente o entendimento deste procedimento em indivíduos com história de quedas por perda de consciência, desmaios.

Desconforto e risco:

As etapas do estudo, eventualmente, poderão causar sensações tipo boca seca, tonteiras, suor, sendo estas sensações sem nenhum risco à sua saúde e que, quando você informar o aparecimento de qualquer uma destas sensações, imediatamente o experimento será interrompido não trazendo nenhum tipo de prejuízo em caso de qualquer futuro

seguimento ou consulta no serviço com quaisquer membros da equipe e sua identidade e seus dados serão mantidos em sigilo absoluto.

Seguro de Saúde ou de Vida:

É importante você compreender que não existe nenhum tipo de seguro de saúde ou de vida associado a sua participação neste estudo.

Liberdade de Participação:

É importante que sua participação seja totalmente voluntária. Você tem o direito de desistir de sua participação, a qualquer momento, sem qualquer problema ou questionamento. Por outro lado, caso você desista de participar, os pesquisadores poderão excluir seus dados deste estudo, sem causar nenhum tipo de prejuízo para você ou para qualquer seguimento que você possa vir a ter no futuro com qualquer uma das pessoas envolvidas na pesquisa.

Sigilo de Identidade:

É importante que você saiba que as informações obtidas neste estudo não serão associadas ao seu nome ou imagem e não poderão ser consultadas por pessoas que não tenham informação ou interesse científico sobre elas. Mais uma vez, seu nome e sua vida pessoal não serão associados aos dados deste estudo.

Para questões relacionadas a este estudo, contate:

Prof. Dr. Lourenço Gallo Júnior

Departamento de Clínica Médica – Cardiologia – Laboratório de Fisiologia do
Exercício

Fone: (0XX16) 602-2782 e-mail: lgjunior@fmrp.usp.br

Sempre que necessário, converse com os responsáveis pelo estudo para saber mais informações sobre este estudo. Sua participação deve ser livre e espontânea. É seu direito manter uma cópia deste esclarecimento e do consentimento de participação.

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA
DE RIBEIRÃO PRETO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

www.hcrp.fmrp.usp.br

CÓPIA

48
A
HCRP
USP - RIBEIRÃO
assistência - ensino - pesquisa

Ribeirão Preto, 06 de março de 2009

Ofício nº 694/2009
CEP/MGV

Prezados Senhores,

O trabalho intitulado **"RESPOSTAS CARDIOVASCULARES E BIOMECÂNICAS AOS EFEITOS DO TILT TEST ATIVO E PASSIVO EM INDIVÍDUOS SAUDÁVEIS"** foi analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, em sua 281ª Reunião Ordinária realizada em 02/03/2009 e enquadrado na categoria: **APROVADO, bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**, de acordo com o Processo HCRP nº 13626/2008.

Este Comitê segue integralmente a Conferência Internacional de Harmonização de Boas Práticas Clínicas (IGH-GCP), bem como a Resolução nº 196/96 CNS/MS.

Lembramos que devem ser apresentados a este CEP, o Relatório Parcial e o Relatório Final da pesquisa.

Atenciosamente.

DRª MARCIA GUIMARÃES VILLANOVA
Vice-Coordenadora do Comitê de Ética em
Pesquisa do HCRP e da FMRP-USP

Ilustríssimos Senhores
ROGÉRIO FERREIRA LIPORACI
PROF. DR. LOURENÇO GALLO JÚNIOR (Orientador)
Depto. de Clínica Médica

Comitê de Ética em Pesquisa HCRP e FMRP-USP - Campus Universitário
FWA - 0000 2733; IRB - 0000 2186 e Registro SISNEP/CONEP nº 4
Fone (16) 3602-2228 - E-mail : cep@hcrp.fmrp.usp.br
Monte Alegre 14048-900 Ribeirão Preto SP

Anexo 2

Ficha de Avaliação

Identificação do Paciente:

Data da Avaliação: ____ / ____ / ____

Código: _____

Voluntário Número: _____

Nome do Paciente: _____

Data de Nascimento: ____ / ____ / ____
_____ anos

Idade: _____

Fumante: () sim () não

Lado Dominante: _____

Anamnese:

Queixa em membros inferiores: _____

- História de Lesão ou Trauma: () Sim () Não

Local: _____

Faz uso de Medicamentos: () Sim () Não

Qual(is): _____

Realiza atividade Física: () Sim () Não

Modalidade: _____

Frequência: _____ dias/semana

Realizou alguma cirurgia: () Sim () Não

Local: _____

Realizou tratamento Fisioterapêutico: () Sim () Não

Local: _____

Possui implante metálico: () Sim () Não

Local: _____

Exame físico:

Avaliação Antropométrica:

Peso: _____ Kg Altura: _____ cm

Avaliação Postural – Observações mais relevantes:
 Vista Anterior:

Vista Lateral:

Vista Posterior:

Decúbito Dorsal

Medida de Comprimento Real de Membro Inferior :

- MI Direito: _____ cm
- MI Esquerdo: _____ cm

Amplitude de Movimento

	Flexão	Extensão
Joelho Direito	_____	_____
Joelho Esquerdo	_____	_____

Retração Muscular:

	<i>Membro Inferior Direito</i>	<i>Membro Inferior Esquerdo</i>
<i>Ísquiotibiais</i>		
<i>Teste de Thomas</i>	Uniart. () S () N Biart. () S () N	Uniart. () S () N Biart. () S () N
<i>Teste de Ober</i>	() S () N	() S () N

Testes Especiais
Tibiofemoral

	<i>Joelho Direito</i>	<i>Joelho Esquerdo</i>
<i>Stress Valgo</i>	() S () N	() S () N
<i>Stress Varo</i>	() S () N	() S () N
<i>Gaveta Anterior</i>	R. Neutra () S () N	R. Neutra () S () N
<i>Gaveta Posterior</i>	R. Neutra () S () N	R. Neutra () S () N
<i>Teste de Lackman</i>	() S () N	() S () N

Decúbito Ventral

Em Pé

Retração Muscular:

	<i>Membro Inferior Direito</i>	<i>Membro Inferior Esquerdo</i>
<i>Gastrocnêmios</i>		

Torção Tibial Externa

MI Direito: _____

MI Esquerdo: _____

Ângulo do Arco Longitudinal

Direito: _____

Esquerdo: _____

Teste Manual de Força

	MI Direito	MI Esquerdo
Quadríceps		
Ísquiotibiais		
Flexores de Quadril		
Glúteo Médio		
Glúteo Máximo		

Teste de Trendelenburg

Perna DIREITA: _____

Perna ESQUERDA: _____

Assinatura voluntário

R.G

Figura 1: Certificado de apresentação World Congresso of Cardiology.

Circulation

JOURNAL OF THE AMERICAN HEART ASSOCIATION

American Heart
Association®
Learn and Live™

**Poster Presentations From the WORLD CONGRESS OF CARDIOLOGY
Scientific Sessions 2010**

Circulation published online Jun 14, 2010;

DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.192774

Circulation is published by the American Heart Association, 7272 Greenville Avenue, Dallas, TX
72514

Copyright © 2010 American Heart Association. All rights reserved. Print ISSN: 0009-7322. Online
ISSN: 1524-4539

The online version of this article, along with updated information and services, is
located on the World Wide Web at:
<http://circ.ahajournals.org>

Subscriptions: Information about subscribing to *Circulation* is online at
<http://circ.ahajournals.org/subscriptions/>

Permissions: Permissions & Rights Desk, Lippincott Williams & Wilkins, a division of Wolters
Kluwer Health, 351 West Camden Street, Baltimore, MD 21202-2436. Phone: 410-528-4050. Fax:
410-528-8550. E-mail:
journalpermissions@lww.com

Reprints: Information about reprints can be found online at
<http://www.lww.com/reprints>

Downloaded from circ.ahajournals.org at FMRP SKANFO INC on October 25, 2010

Figura 2: Capa dos anais do periódico Circulation

Poster Presentations From the WORLD CONGRESS OF CARDIOLOGY Scientific Sessions 2010

Beijing, China
16–19 June 2010

DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.192774

Downloaded from circ.ahajournals.org at FMRP SEANFO INC on October 25, 2010

Figura 3: Contracapa periódico Circulation; descrição do evento.

P1098

Successful Rescue of a Patient with Acute Pulmonary Embolism Combined with Heart-Beat Respiratory ArrestZhang Ming-Zhou, Zhu Sha-Sha, Zhang Xiao-Xuan, Qi Jian-Yong
Intensive Care Unit (GuangZhou, China)

Introduction: Pulmonary embolism (PE) is an international health problem, the disease incidence rate is just less than acute myocardial infarction and essential hypertension. Nearly 30% patients die in acute pulmonary embolism, and the survival rate is lower when combined with heart-beats respiratory arrest. **Methods:** A 45-year-old woman was presented to our clinic with suddenly chest pain of 2 hours and loss of consciousness of 5 minutes at 7 am 2008-8-25. Chest CT revealed that both large area pulmonary infarct with pleural effusion. The ultrasound of veins revealed a large thrombus was formed in the left venous of lower extremity. Bedside monitoring showed the patient had a heart-beats respiratory arrest. After immediately given a cardiac-pulmonary resuscitation (CPR), the patient was sent to the department of intensive care unit (ICU). The patient was monitored and assisted ventilation via oral trachea cannula. Because the patient showed occult hemorrhage in urine after cardiac-pulmonary resuscitation, we took the protocol of anticoagulant and anti-plate aggregation. Combined with Traditional Chinese Medicine, the patient was treated with herbs, such as salvia miltiorrhiza, peach seed and safflower, which have the thrombolysis effect. **Results:** After positive rescuing, the patient woke up at 23:30 pm, and stopped assisted ventilation the next day. The patient discovered and was transferred to general ward after 7 days later. **Conclusions:** The case report demonstrates that it is essential of emergent rescue and intensive care to pulmonary embolism. Moreover, as to the recovery of severe patient of acute pulmonary embolism, it is effective to treat combined with modern medicine and Traditional Chinese Medicine.

P1100

The Association of 5HT-2A Receptor Gene Polymorphism and Vasovagal SyncopeElisiane Lorenzini¹, Juan Victor Paiva¹, Livia Biazon¹, Ana Paula Frazzon², Melissa Markoski¹, Juares Barbian¹
¹Instituto de Cardiologia do Rio Grande do Sul/ Fundação Universitária de Cardiologia (IC/RJC) (Porto Alegre, Brazil); ²Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) (Porto Alegre, Brazil)

Background: Vasovagal Syncope (VS) is common in the general population. There is some evidence suggesting the participation of genetic alterations in the physiopathology of this entity. **Aims:** To examine the association between the T102C 5-HT_{2A} polymorphism and VS. **Methods:** This case-control study included 116 patients, between March 2007 and December 2008. Fifty eight with history of syncope spells and positive Tilt Test were compared to 58 patients with no history of syncope in relation to the presence of the polymorphism. A PCR-RFLP with HpaII was used to identify the presence of allele 1 (T in 102 position), allele 2 (C in 102 position) or both (heterozygote) of the 5HT-2A gene in the patients with VS. **Results:** In a multivariate logistic regression analysis, the homozygote's 102C patients (OR 4.54; 95% CI 1.14-0.97; P=0.02) were independently associated with the presence of VS. **Conclusions:** An association between VS and T102C 5-HT_{2A} polymorphism was found. The homozygote's 102C patients have a significantly higher probability to have VS.

P1101

Rare Mechanism of the Development of Tilt-Induced Presyncope in ChildrenAnna Pogodina, Vladimir Dolgikh, Olga Valjavskaia
Scientific Center of the Family Health Problems and Human Reproduction (Irkutsk, Russian Federation)

Introduction: Syncope is a transient loss of consciousness due to transient global cerebral hypoperfusion characterized by rapid onset, short duration, and spontaneous complete recovery. The most common cause of syncope in young subjects is neurocardiogenic syncope. Its pathophysiological mechanisms are not fully understood and the clinical picture of syncope alone may not be sufficient for diagnostics. The presentation of cerebral blood flow monitoring during orthostatic stress resulted in the progress in evaluation of syncope and explanation of pathophysiology of it. **Methods:** A 2-MHz transcranial Doppler sonography cerebral blood flow velocity (CBFV) in the middle cerebral artery (MCA), electrocardiogram and brachial blood pressure (BP) were recorded in 44 pediatric patients (mean age 13.9±2.1 years) with history of recurrent syncope during 70° TT. **Results:** Syncope (n=22) or presyncope (n=22) occurred after 19.8±12.6 min upright position. The positive responses in 40 patients were classified as mixed-type in 29 patients, cardioinhibitory in 5 and vasodepressor in 6. Four patients had typically symptoms of presyncope without obvious changes of either blood pressure (-2±6.4% for systolic BP, 16.7±8.0% for diastolic BP compared with corresponding baseline resting values) or heart rate. The transcranial Doppler study showed that the symptoms were associated with significant decreases of systolic (-40.6±14%), diastolic (-63.7±10.5%) and mean (-57.8±12.7%) CBFV and an increase of pulsatility index (98.5 (74.4; 106.8)). **Conclusion:** Some children may present with typically presyncope in the absence of hypotension and bradycardia during orthostatic testing. In these cases clinical symptoms are caused by active constriction of cerebral arteries and following impair of cerebral circulation.

P1102

A Standardized 15-Minute Protocol of Head-Up Tilt and Active Standing Test Associated with Valsalva Maneuver: Comparison and Evaluation of Hemodynamic Changes in Healthy SubjectsRogério Ferreira Liporaci¹, Marcelo Camargo Saad², Julio César Crescêncio³, Debora Bevilacqua-Grossi², Fabiana Marques⁴, Lourenço Gallo-Jr.⁵
¹University of São Paulo, Medical Clinic Department, Faculty of Medicine of Ribeirão Preto (Ribeirão Preto, Brazil); ²University of São Paulo, Biomechanic, Medicine and Rehabilitation Department, Faculty of Medicine of Ribeirão Preto (Ribeirão Preto, Brazil); ³University of São Paulo, Faculty of Medicine of Ribeirão Preto (Ribeirão Preto, Brazil); ⁴Clinical Hospital of Faculty of Medicine, University of São Paulo (Ribeirão Preto, Brazil); ⁵University of São Paulo, Medical Clinic Department, Cardiology Division, Faculty of Medicine of Ribeirão Preto (Ribeirão Preto, Brazil)

Introduction: Vasovagal syncope (VVS) is a frequent cause of unexplained syncope, characterized by a transient loss of consciousness and postural tonus that recovers spontaneously. Head-up tilt (HUT) and Active standing test (AS) can be used in the clinical practice. HUT is a passive method for standing up, while AS test requires isotonic muscles contractions for stand up and there remains no consensus regarding the optimal duration of tilt required for the diagnosis or initial symptoms. The cardiac autonomic changes performed with HUT and AS can be exaggerated during the Valsalva maneuver (VM). This mechanisms responsible for VVS during AS and the comparison of VM association with AS test and HUT has not been reported as well as a appropriate, efficient and standardized protocol for inducing presyncope symptoms or VVS for both the tests. We hypothesize, therefore, that HUT or AS associated with VM, can reduce the necessary time for the diagnosis or beginning of the symptoms. The aim of study is the comparison between HUT and AS during a fifteen-minute protocol associated with three VM in healthy women. **Methods:** Subjects were 13 healthy women, ages 18-26 years (mean age, 23.6±5.3 years) for examination and exclusion of the presence of any cardiac or neurologic abnormalities. A Crossover design was realized for to evaluate HUT with VM association and AS with VM association. HUT was started after 10-minute rest in the supine

Figure 1.

Figure 2.

Figure 3

Figure 4

position. Each subject was tilted to a 70-degree upright position for 15 minutes with a footboard. If VVS had not occurred after five minutes, the VM during 15 seconds was performed to each 3 minutes totalizing until 3 maneuvers in 15 minutes. The same protocol was used for the AS, with the subjects actively standing up. Mean values of arterial systolic and diastolic blood pressure (SBP and DBP) and heart rate (HR) per every minute in the upright posture were calculated based on the full 15-minute recording period. In cases that syncope or presyncope was induced within 15 minutes, the examination was considered as positive. **Results:** The symptoms induction rate of the HUT test and AS was 33.3% and 8.3%. The HR changes were similar throughout the time of test. The data demonstrate a gradual increase of the HR, exaggerated for the VM, in both protocols. This increase was bigger during the AS when we compare the subjects who presented signals or symptoms and syncope with that they had not presented (Fig. 1). For the SBP, significant differences between rest and minute 1 to the 5 of the orthostasis and the three VMs and statistical differences between minute 1 to the 5 of the orthostasis and VM stages. This haemodynamic changes were exaggerated with a VM, suggest a standard of increasing reply of the cardiovascular parameters when submitted to this protocols (Fig. 2, 3 and 4). **Conclusion:** 15-minute protocol for HUT and AS test combined with three valsalva maneuvers can be effective to verify autonomic alterations. **Fig. 1.** Mean values of heart rate (HR) during active standing with valsalva maneuver (AS-VM) and head-up tilt test with valsalva maneuver (HUT-VM). HR behavior in comparison between positive subjects for presyncope or syncope and negative subjects for presyncope or syncope in both tests. **Fig. 2.** Heart rate (HR) changes during AS-VM when compared with HUT-VM 15-minute protocol. * $P < 0.05$ ** $P < 0.01$. **Fig. 3.** Systolic blood pressure (SBP) changes during AS-VM when compared with HUT-VM 15-minute protocol. * $P > 0.05$ ** $P > 0.01$. **Fig. 4.** Diastolic blood pressure (DBP) changes during AS-VM when compared with HUT-VM 15-minute protocol. * $P > 0.05$.

Incidence of Atherosclerosis of Neck Vessels in Syncope: Our Experience

P1103

Emmanuel Corvalán¹, Gabriel Pérez Bazarrica², Rafael Porcille³, Flavio Salvaggio⁴, Federico López⁵, Sandra Zamar⁶, Marcos Cerón⁷, Francisco González⁸
¹Hospital Universitario de la Universidad Abierta Interamericana (Buenos Aires, Argentina)

Introduction: At present, being based on evidence and guides, the doppler of glasses of neck is not an indication in the patient's screening with syncope, except exceptions that include evidence of atherosclerosis of trunks supraaórticos (as breath carotídeo) and precedents of cerebro-vascular accident. **Objectives:** The intention of this work is to describe our experience as for the incident of disease aterosclerótica of glasses of neck evaluated for doppler in patients with syncope of reason not clarified without neurological area. **Materials and Methods:** Retrospective Study, observacional, not experimental, transverse, quantitative. The studies were evaluated realized with doppler vascular of neck between May, 2008 and August, 2009 in a center of Argentina. The database of the service was in use of ecocardiografía. In all the patients it was realized doppler vascular of bilateral neck. There was evaluated arterial slight obstruction (<50%), moderated (50–70%), severe (>70%). The statistical treatment of the information realized with the statistical package SPSS version 11.0.1 (2001). **Results:** There were studied in retrospective form 106 patients of both sexes by a range of age between 30 and 80 years. The indications were in all the cases syncope. Of the evaluated patients, only 4 carotídeo presented severe obstruction; 3 patients presented moderate obstruction carotídeo. Only 1 patient presented severe obstruction of the vertebral artery and other one a moderate injury. 6.6% of the patients presented arterial obstruction of glasses of neck of type moderated to severe. The obstructions to level of the bulb of carotídeo were 7.5%, corresponding 5.8% to severe obstructions. The obstructions to level of primitive carotídeo it was 5.6%, being 1.8% severe obstructions. The whole of severe obstructions of glasses of neck evaluated for doppler, it was 4.7%. **Conclusion:** The study doppler of glasses of neck allowed to detect severe obstructions of glasses of neck in 4.7%. The Echo Doppler of glasses of neck is not a useful technology for the study of syncope of not clarified reason.

Blockade of Current of Nav1.5 in HEK Cells Depended on the Voltage and Concentration of Chinese Medicine Volatile Oil of Nardostachy Chinesis Batal

P1104

Ge Yuzhi¹, Wu Zhiting¹, Zhang Shuhua¹, Luo Jun¹, Sheng Guotai¹, Yeh Jay Z²
¹Jiangxi Provincial People's Hospital, Jiangxi Cardiovascular Disease Research Institute, (Nanchang, China); ²Northwestern Medical University Department of Molecular Pharmacology and Biological (Chicago, United States)

Objective: To investigate the effects of different concentrations of Traditional Chinese Medicine Volatile Oil of Nardostachy Chinesis Batal (TCMVONCB) on current and voltage-dependent in Nav1.5 channels in human embryonic kidney (HEK) cells. **Methods:** TCMVONCB extracted from Chinese medicine Nardostachy Chinesis Batal as testing drug, the expression of Nav1.5cDNA on encoding mouse with the composition of pure sodium channels in human embryonic kidney cells (HEK) cells. Axon Instruments of the United States for the company's patch-clamp instrument (Axopatch 200B amplifier/ pClamp9 /Digidata pack1322A). The whole-cell patch clamp recording procedures and methods was employed to research the effects of different concentrations of TCMVONCB on current and voltage-dependent in Nav1.5 channels in HEK cells. **Results:** The results of this study was found that the effects of block of Na current depended on different concentrations of TCMVONCB and the impact of the lower membrane potential (the potential shift up), the stronger block, the volume - effect response was "S" curve type. When the voltage clamp in -80 mV, EC50 is 4.2 ppm of TCMVONCB. **Conclusion:** The TCMVONCB has potential role of significant block of sodium current, and this role is increased with the dosage increased and the action strengthening with the membrane potential lowering. The results suggest that the arrhythmia induced by myocardial ischemia can be treated by TCMVONCB.

Drug-Drug Interactions Between Amiodarone and Simvastatin in Human Liver Microsomes

P1105

Chao Wan¹, Ning Zhu²
¹Medical Department No. 2, No. 403 Clinical Department, No. 210 Hospital of PLA (Dalian, China); ²Department of Cardiovascular Disease of the Second Affiliated Hospital of Dalian Medical University (Dalian, China)

Introduction: Simvastatin (SV) is widely used in the treatment of hypercholesterolemia and prevention of cardiovascular events. Amiodarone (AMD) is a potent antiarrhythmic and antianginal drug. CYP3A is the major enzyme subfamily responsible for the metabolisms of both SV and amiodarone by human liver microsomes. Some cases of statin-related toxicity have also been reported. The incidence is heightened, when statins are used in combination with amiodarone, which is connected to their pharmacokinetics. However, some recent in vivo data suggest that amiodarone can increase the area under the concentration-time curve (AUC) of simvastatin and simvastatin acid. The objective of this study is to investigate the drug-drug interactions of amiodarone on simvastatin in human liver microsomes (HLM) and to explain the possible underlying mechanisms of inhibition of amiodarone on simvastatin. **Methods:** Preliminary experiments were conducted to make sure all experiments were performed within the linear range of incubation time and protein concentration. The high performance liquid chromatography (HPLC) method to detect simvastatin and its metabolite was established. Time-, Reduced form of nicotinamide-adenine dinucleotide phosphate (NADPH)- and concentration-dependent inhibitions were tested in HLM. The logarithm of relative inhibition values were plotted versus preincubation time (0, 5, 10, 15, 20 min) for a series concentration

Anexo 4 - Tabelas e figuras totais dos resultados

Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Diastólica e Sistólica

Tabela 4.1 - Estatística descritiva para as variáveis FC (*bpm*), PAS e PAD (*mmHg*) durante AS.

TESTE	Tempo (min)	Variáveis	n	Média	Desvio Padrão	IC (95%)		Mínimo	Mediana	Máximo
AS	0 (Repouso)	FC	23	67,87	10,58	63,30	72,44	50,00	68,00	92,00
		PAD	23	76,17	7,46	72,95	79,40	58,00	76,00	90,00
		PAS	23	112,26	7,51	109,01	115,51	102,00	112,00	124,00
	1	FC	23	91,91	19,33	83,55	100,27	59,00	95,00	131,00
		PAD	23	81,30	6,51	78,49	84,12	66,00	82,00	92,00
		PAS	23	117,13	11,42	112,19	122,07	94,00	118,00	140,00
	2	FC	23	92,48	21,61	83,14	101,82	53,00	89,00	137,00
		PAD	23	82,61	6,67	79,72	85,49	72,00	84,00	96,00
		PAS	23	117,04	11,08	112,25	121,84	92,00	118,00	134,00
	3	FC	23	93,70	21,19	84,53	102,86	57,00	95,00	139,00
		PAD	23	81,04	5,78	78,54	83,54	72,00	80,00	94,00
		PAS	23	115,83	10,82	111,15	120,50	92,00	116,00	132,00
	4	FC	23	92,22	17,98	84,44	99,99	67,00	94,00	128,00
		PAD	23	81,39	4,49	79,45	83,33	72,00	82,00	88,00
		PAS	23	116,35	9,68	112,16	120,53	90,00	118,00	134,00
	5	FC	23	92,65	16,64	85,46	99,85	57,00	94,00	130,00
		PAD	23	81,30	5,83	78,78	83,83	70,00	82,00	94,00
		PAS	23	115,57	10,00	111,24	119,89	92,00	118,00	134,00
	MV1	FC	23	105,96	24,01	95,57	116,34	60,00	103,00	153,00
		PAD	23	84,61	6,48	81,81	87,41	72,00	84,00	94,00
		PAS	23	120,70	11,06	115,91	125,48	94,00	122,00	138,00
	7	FC	23	107,83	20,16	99,11	116,54	52,00	110,00	134,00
		PAD	23	84,61	6,99	81,59	87,63	62,00	86,00	96,00
		PAS	23	122,78	11,28	117,91	127,66	92,00	126,00	140,00
	8	FC	23	110,39	17,87	102,66	118,12	67,00	114,00	145,00
		PAD	23	85,30	9,14	81,35	89,26	62,00	86,00	102,00
		PAS	23	123,39	12,88	117,82	128,96	90,00	126,00	140,00
	MV2	FC	23	73,65	12,68	68,17	79,14	48,00	76,00	90,00
		PAD	23	77,74	5,76	75,25	80,23	64,00	80,00	86,00
		PAS	23	114,70	8,28	111,11	118,28	98,00	118,00	128,00
	10	FC	23	70,65	10,53	66,10	75,21	46,00	73,00	84,00
		PAD	23	74,83	5,28	72,54	77,11	62,00	78,00	82,00
		PAS	23	112,87	7,16	109,78	115,96	98,00	114,00	122,00
	11	FC	23	68,87	11,38	63,95	73,79	44,00	72,00	86,00
		PAD	23	75,87	6,40	73,10	78,64	62,00	78,00	84,00
		PAS	23	112,43	7,29	109,28	115,59	98,00	112,00	124,00
	MV3	FC	23	67,26	11,03	62,49	72,03	44,00	70,00	84,00
		PAD	23	75,04	5,94	72,48	77,61	62,00	76,00	86,00
		PAS	23	111,57	6,77	108,64	114,49	98,00	112,00	122,00
	13	FC	23	67,78	10,65	63,18	72,39	44,00	70,00	84,00
		PAD	23	75,13	5,99	72,54	77,72	62,00	76,00	86,00
		PAS	23	110,52	6,85	107,56	113,49	96,00	112,00	122,00

TA – Tilt Ativo, Tempo 1 a 13 – cada minuto ao longo do teste, MV1, MV2, MV3 – Manobras de Valsalva, n – número de sujeitos, IC – Intervalo de Confiança.

Tabela 4.2 - Estatística descritiva para as variáveis FC, PAS, PAD durante HUT.

TESTE	Tempo (min)	Variáveis	n	Média	Desvio Padrão	IC (95%)		Mínimo	Mediana	Máximo
HUT	0 (Repouso)	FC	23	70,04	12,55	64,62	75,47	51,00	67,00	91,00
		PAD	23	75,22	7,15	72,12	78,31	56,00	76,00	88,00
		PAS	23	109,65	8,86	105,82	113,48	94,00	108,00	128,00
	1	FC	23	89,22	17,48	81,66	96,78	57,00	91,00	119,00
		PAD	23	78,70	10,30	74,24	83,15	50,00	80,00	100,00
		PAS	23	111,39	11,22	106,54	116,24	95,00	110,00	136,00
	2	FC	23	91,57	19,79	83,01	100,12	59,00	91,00	138,00
		PAD	23	78,61	7,37	75,42	81,80	58,00	78,00	92,00
		PAS	23	109,65	9,01	105,76	113,55	96,00	108,00	130,00
	3	FC	23	92,43	18,50	84,43	100,43	62,00	91,00	132,00
		PAD	23	80,09	7,69	76,76	83,41	68,00	80,00	102,00
		PAS	23	111,09	9,72	106,88	115,29	100,00	108,00	132,00
	4	FC	23	91,48	18,22	83,60	99,36	63,00	94,00	129,00
		PAD	23	80,09	8,30	76,50	83,68	68,00	82,00	102,00
		PAS	23	110,65	9,61	106,50	114,81	98,00	110,00	132,00
	5	FC	23	95,04	15,78	88,22	101,87	67,00	95,00	134,00
		PAD	23	78,09	6,62	75,22	80,95	68,00	78,00	92,00
		PAS	23	110,13	9,65	105,96	114,30	98,00	108,00	132,00
	MV1	FC	23	90,41	16,83	82,95	97,87	64,00	92,00	123,00
		PAD	23	83,55	8,57	79,74	87,35	62,00	84,00	100,00
		PAS	23	119,41	13,20	113,56	125,26	92,00	120,00	156,00
	7	FC	23	94,05	19,78	85,28	102,82	58,00	92,50	141,00
		PAD	23	81,82	9,91	77,42	86,21	60,00	81,00	104,00
		PAS	23	118,64	14,17	112,35	124,92	90,00	119,00	148,00
	8	FC	23	91,55	21,95	81,81	101,28	56,00	86,50	135,00
		PAD	23	82,45	10,42	77,84	87,07	60,00	84,00	104,00
		PAS	23	117,23	13,85	111,09	123,37	90,00	118,00	146,00
	MV2	FC	23	72,64	11,42	67,57	77,70	49,00	72,00	95,00
		PAD	23	74,27	7,26	71,05	77,49	54,00	74,00	84,00
		PAS	23	109,18	10,55	104,51	113,86	94,00	108,00	136,00
	10	FC	23	70,55	12,54	64,98	76,11	51,00	68,50	89,00
		PAD	23	73,82	7,40	70,54	77,10	50,00	74,00	84,00
		PAS	23	108,05	9,57	103,80	112,29	94,00	106,00	132,00
	11	FC	23	69,23	12,72	63,59	74,87	49,00	71,00	87,00
		PAD	23	74,64	7,21	71,44	77,83	54,00	74,00	86,00
		PAS	23	108,45	9,11	104,41	112,49	96,00	107,00	130,00
	MV3	FC	23	69,27	11,85	64,02	74,53	51,00	67,00	91,00
		PAD	23	74,18	7,01	71,07	77,29	54,00	75,00	84,00
		PAS	23	107,41	7,70	103,99	110,82	96,00	105,50	126,00
	13	FC	23	69,73	11,78	64,51	74,95	49,00	67,50	92,00
		PAD	23	74,82	5,11	72,55	77,09	66,00	74,00	82,00
		PAS	23	106,77	7,41	103,49	110,06	96,00	105,50	126,00

TP – Tilt Passivo, Tempo 1 a 13 – cada minuto ao longo do teste, MV1, MV2, MV3 – Manobras de Valsalva, n – número de sujeitos, IC – Intervalo de Confiança.

As figuras e tabelas dispostas abaixo demonstram o comportamento da FC, PAD e PAS a cada minuto, comparado com o minuto anterior, ao longo do AS e HUT, e também entre os dois testes, a cada minuto. Verificamos uma relevância estatística para valores de FC durante AS até o minuto 8 em relação ao tempo 0 (repouso), da 1ª MV (minuto 6) até o minuto 13 em relação ao minuto 1 e ao minuto 2, do minuto 7 ao 13 em relação ao minuto 3, da 1ª MV (minuto 6) até o minuto 13 em relação ao minuto 4 e 5, da 2ª MV até o minuto 13 em relação ao minuto 6 (1ª MV) e ao minuto 7 (Tabela 4.3). Ao analisarmos a FC entre os tempos agora durante o HUT (Tabela 4.4), verificamos diferenças estatisticamente significantes até o minuto 8 em relação ao início (0), da 2ª MV (minuto 9) até o minuto 13 em relação ao minuto 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e em relação ao minuto 8 (Figura 7).

Figura 7 – Box Plot para variável FC em cada teste para cada tempo.

Tabela 4.3 – Comparação entre tempos dentro do Teste AS para variável FC.			
TESTE	Tempo		p-valor
AS	0	1	<0,01
AS	0	2	<0,01
AS	0	3	<0,01
AS	0	4	<0,01
AS	0	5	<0,01
AS	0	MV1	<0,01
AS	0	7	<0,01
AS	0	8	<0,01
AS	0	MV2	0,08
AS	0	10	0,40
AS	0	11	0,76
AS	0	MV3	0,85
AS	0	13	0,98
AS	1	2	0,86
AS	1	3	0,59
AS	1	4	0,93
AS	1	5	0,82
AS	1	MV1	<0,01
AS	1	7	<0,01
AS	1	8	<0,01
AS	1	MV2	<0,01
AS	1	10	<0,01
AS	1	11	<0,01
AS	1	MV3	<0,01
AS	1	13	<0,01
AS	2	3	0,71
AS	2	4	0,94
AS	2	5	0,96
AS	2	MV1	<0,01
AS	2	7	<0,01
AS	2	8	<0,01
AS	2	MV2	<0,01
AS	2	10	<0,01
AS	2	11	<0,01
AS	2	MV3	<0,01
AS	2	13	<0,01

AS – Active Standing, Tempo 0 a 13 – cada minuto ao longo do teste partindo de uma coleta em repouso (0), MV1, MV2, MV3 – Manobras de Valsalva. P<0,05.

Tabela 4.3 (continuação)–Comparação entre tempos dentro do Teste AS para FC.

TESTE	Tempo		p-valor
AS	3	4	0,65
AS	3	5	0,75
AS	3	MV1	0,00
AS	3	7	<0,01
AS	3	8	<0,01
AS	3	MV2	<0,01
AS	3	10	<0,01
AS	3	11	<0,01
AS	3	MV3	<0,01
AS	3	13	<0,01
AS	4	5	0,89
AS	4	MV1	<0,01
AS	4	7	<0,01
AS	4	8	<0,01
AS	4	MV2	<0,01
AS	4	10	<0,01
AS	4	11	<0,01
AS	4	MV3	<0,01
AS	4	13	<0,01
AS	5	MV1	<0,01
AS	5	7	<0,01
AS	5	8	<0,01
AS	5	MV2	<0,01
AS	5	10	<0,01
AS	5	11	<0,01
AS	5	MV3	<0,01
AS	5	13	<0,01
AS	MV1	7	0,57
AS	MV1	8	0,18
AS	MV1	MV2	<0,01
AS	MV1	10	<0,01
AS	MV1	11	<0,01
AS	MV1	MV3	<0,01
AS	MV1	13	<0,01

AS – Active Standing, Tempo 0 a 13 – cada minuto ao longo do teste partindo de uma coleta em repouso (0), MV1, MV2, MV3 – Manobras de Valsalva. P<0,05.

Tabela 4.3 (continuação)–Comparação entre tempos dentro do Teste AS para FC.			
TESTE	Tempo		p-valor
AS	7	8	0,44
AS	7	MV2	<0,01
AS	7	10	<0,01
AS	7	11	<0,01
AS	7	MV3	<0,01
AS	7	13	<0,01
AS	8	MV2	<0,01
AS	8	10	<0,01
AS	8	11	<0,01
AS	8	MV3	<0,01
AS	8	13	<0,01
AS	MV2	10	0,36
AS	MV2	11	0,15
AS	MV2	MV3	0,05
AS	MV2	13	0,07
AS	10	11	0,59
AS	10	MV3	0,30
AS	10	13	0,38
AS	11	MV3	0,62
AS	11	13	0,74
AS	MV3	13	0,87

AS – Active Standing, Tempo 0 a 13 – cada minuto ao longo do teste partindo de uma coleta em repouso (0), MV1, MV2, MV3 – Manobras de Valsalva. P<0,05.

Tabela 4.4 – Comparação entre tempos dentro do Teste HUT para variável FC.

TESTE	Tempo		p-valor
HUT	0	1	<0,01
HUT	0	2	<0,01
HUT	0	3	<0,01
HUT	0	4	<0,01
HUT	0	5	<0,01
HUT	0	MV1	<0,01
HUT	0	7	<0,01
HUT	0	8	<0,01
HUT	0	MV2	0,62
HUT	0	10	0,90
HUT	0	11	0,60
HUT	0	MV3	0,61
HUT	0	13	0,71
HUT	1	2	0,48
HUT	1	3	0,33
HUT	1	4	0,49
HUT	1	5	0,08
HUT	1	MV1	0,94
HUT	1	7	0,24
HUT	1	8	0,67
HUT	1	MV2	<0,01
HUT	1	10	<0,01
HUT	1	11	<0,01
HUT	1	MV3	<0,01
HUT	1	13	<0,01
HUT	2	3	0,79
HUT	2	4	0,98
HUT	2	5	0,29
HUT	2	MV1	0,53
HUT	2	7	0,64
HUT	2	8	0,78
HUT	2	MV2	<0,01
HUT	2	10	<0,01
HUT	2	11	<0,01
HUT	2	MV3	<0,01
HUT	2	13	<0,01

HUT – Head-Up Tilt, Tempo 0 a 13 – cada minuto ao longo do teste partindo de uma coleta em repouso (0), MV1, MV2, MV3 – Manobras de Valsalva. P<0,05.

Tabela 4.4 (continuação)–Comparação entre tempos dentro do Teste HUT para FC

TESTE	Tempo		p-valor
HUT	3	4	0,77
HUT	3	5	0,43
HUT	3	MV1	0,38
HUT	3	7	0,84
HUT	3	8	0,59
HUT	3	MV2	<0,01
HUT	3	10	<0,01
HUT	3	11	<0,01
HUT	3	MV3	<0,01
HUT	3	13	<0,01
HUT	4	5	0,28
HUT	4	MV1	0,55
HUT	4	7	0,62
HUT	4	8	0,80
HUT	4	MV2	<0,01
HUT	4	10	<0,01
HUT	4	11	<0,01
HUT	4	MV3	<0,01
HUT	4	13	<0,01
HUT	5	MV1	0,10
HUT	5	7	0,56
HUT	5	8	0,18
HUT	5	MV2	<0,01
HUT	5	10	<0,01
HUT	5	11	<0,01
HUT	5	MV3	<0,01
HUT	5	13	<0,01
HUT	MV1	7	0,28
HUT	MV1	8	0,74
HUT	MV1	MV2	<0,01
HUT	MV1	10	<0,01
HUT	MV1	11	<0,01
HUT	MV1	MV3	<0,01
HUT	MV1	13	<0,01

HUT – Head-Up Tilt, Tempo 0 a 13 – cada minuto ao longo do teste partindo de uma coleta em repouso (0), MV1, MV2, MV3 – Manobras de Valsalva. P<0,05.

Tabela 4.4 (continuação)–Comparação entre tempos dentro do Teste HUT para FC			
TESTE	Tempo		p-valor
HUT	7	8	0,46
HUT	7	MV2	<0,01
HUT	7	10	<0,01
HUT	7	11	<0,01
HUT	7	MV3	<0,01
HUT	7	13	<0,01
HUT	8	MV2	<0,01
HUT	8	10	<0,01
HUT	8	11	<0,01
HUT	8	MV3	<0,01
HUT	8	13	<0,01
HUT	MV2	10	0,53
HUT	MV2	11	0,31
HUT	MV2	MV3	0,32
HUT	MV2	13	0,39
HUT	10	11	0,69
HUT	10	MV3	0,70
HUT	10	13	0,81
HUT	11	MV3	0,99
HUT	11	13	0,88
HUT	MV3	13	0,89

HUT – Head-Up Tilt, Tempo 0 a 13 – cada minuto ao longo do teste partindo de uma coleta em repouso (0), MV1, MV2, MV3 – Manobras de Valsalva. P<0,05.

Quando analisamos a FC entre os testes TA e TP para cada tempo (Tabela 4.5), encontramos diferenças estatisticamente significante entre TP e TA durante a 1º MV (minuto 6), minuto 7 e minuto 8, onde os valores de FC durante TA foram estatisticamente superiores em relação ao TP (Figura 7).

Tabela 4.5 – Comparação entre testes dentro de cada tempo para variável FC.

Tempo	Teste		p-valor
0	AS	HUT	0,51
1	AS	HUT	0,41
2	AS	HUT	0,78
3	AS	HUT	0,70
4	AS	HUT	0,82
5	AS	HUT	0,47
MV1	AS	HUT	<0,01
7	AS	HUT	<0,01
8	AS	HUT	<0,01
MV2	AS	HUT	0,56
10	AS	HUT	0,76
11	AS	HUT	0,86
MV3	AS	HUT	0,74
13	AS	HUT	0,76

HUT – Head-Up Tilt, AS – Active Standing, Tempo 0 a 13—cada minuto ao longo do teste partindo de uma coleta em repouso (0), MV1, MV2, MV3 – Manobras de Valsalva. P<0,05.

Ao analisarmos as respostas da PAD a cada minuto em relação ao minuto anterior, durante o AS (Tabela 4.6), verificamos uma relevância estatística para os valores de PAD do minuto 1 ao minuto 8 em relação ao início (0), da 1º MV (minuto 6) ao minuto 13 em relação ao minuto 1, da 2º MV (minuto 9) ao minuto 13 em relação ao minuto 2, da 1º MV (minuto 6) até o minuto 13 em relação ao minuto 3, 4 e minuto 5, da 2º MV (minuto 9) até minuto 13 em relação a 1º MV (minuto 6) , 7 e minuto 8 (Figura 8).

Tabela 4.6 – Comparação entre tempos dentro do teste AS para variável PAD.

TESTE	Tempo		p-valor
AS	0	1	0,01
AS	0	2	<0,01
AS	0	3	0,01
AS	0	4	0,01
AS	0	5	0,01
AS	0	MV1	<0,01
AS	0	7	<0,01
AS	0	8	<0,01
AS	0	MV2	0,34
AS	0	10	0,41
AS	0	11	0,85
AS	0	MV3	0,49
AS	0	13	0,52
AS	1	2	0,43
AS	1	3	0,87
AS	1	4	0,96
AS	1	5	0,99
AS	1	MV1	0,04
AS	1	7	0,04
AS	1	8	0,01
AS	1	MV2	0,03
AS	1	10	<0,01
AS	1	11	0,01
AS	1	MV3	0,01
AS	1	13	0,01
AS	2	3	0,34
AS	2	4	0,46
AS	2	5	0,43
AS	2	MV1	0,22
AS	2	7	0,22
AS	2	8	0,10
AS	2	MV2	0,01
AS	2	10	<0,01
AS	2	11	<0,01
AS	2	MV3	<0,01
AS	2	13	<0,01

AS – Active Standing, Tempo 0 a 13 – cada minuto ao longo do teste partindo de uma coleta em repouso (0), MV1, MV2, MV3 – Manobras de Valsalva. P<0,05.

Tabela 4.6 (continuação)–Comparação entre tempos dentro do Teste AS para PAD

TESTE	Tempo		p-valor
AS	3	4	0,83
AS	3	5	0,87
AS	3	MV1	0,03
AS	3	7	0,03
AS	3	8	0,01
AS	3	MV2	0,04
AS	3	10	0,01
AS	3	11	0,01
AS	3	MV3	0,01
AS	3	13	0,01
AS	4	5	0,96
AS	4	MV1	0,05
AS	4	7	0,05
AS	4	8	0,02
AS	4	MV2	0,03
AS	4	10	<0,01
AS	4	11	0,01
AS	4	MV3	0,01
AS	4	13	0,01
AS	5	MV1	0,04
AS	5	7	0,04
AS	5	8	0,01
AS	5	MV2	0,03
AS	5	10	<0,01
AS	5	11	0,01
AS	5	MV3	0,01
AS	5	13	0,01
AS	MV1	7	1,00
AS	MV1	8	0,67
AS	MV1	MV2	<0,01
AS	MV1	10	<0,01
AS	MV1	11	<0,01
AS	MV1	MV3	<0,01
AS	MV1	13	<0,01

AS – Active Standing, Tempo 0 a 13 – cada minuto ao longo do teste partindo de uma coleta em repouso (0), MV1, MV2, MV3 – Manobras de Valsalva. P<0,05.

Tabela 4.6 (continuação)–Comparação entre tempos dentro do Teste AS para PAD

TESTE	Tempo		p-valor
AS	7	8	0,67
AS	7	MV2	<0,01
AS	7	10	<0,01
AS	7	11	<0,01
AS	7	MV3	<0,01
AS	7	13	<0,01
AS	8	MV2	<0,01
AS	8	10	<0,01
AS	8	11	<0,01
AS	8	MV3	<0,01
AS	8	13	<0,01
AS	MV2	10	0,08
AS	MV2	11	0,25
AS	MV2	MV3	0,10
AS	MV2	13	0,11
AS	10	11	0,52
AS	10	MV3	0,89
AS	10	13	0,85
AS	11	MV3	0,61
AS	11	13	0,65
AS	MV3	13	0,96

AS – Active Standing, Tempo 0 a 13 – cada minuto ao longo do teste partindo de uma coleta em repouso (0), MV1, MV2, MV3 – Manobras de Valsalva. P<0,05.

Durante o HUT (Tabela 4.7), a PAD apresentou valores estatisticamente significantes do minuto 6 (1º MV) ao minuto 13 em relação ao minuto 1 e minuto 2, durante 1º MV (minuto 6) e da 2º MV (minuto 9) até minuto 13 em relação ao minuto 3 e 4, do minuto 6 (1º MV) até o minuto 13 em relação ao minuto 5, do minuto 9 (2º MV) até minuto 13 em relação à 1º MV (minuto 6) e por fim diferença estatisticamente significativa do minuto 9 (2º MV) até o minuto 13 em relação ao minuto 7 e minuto 8 (Figura 8).

Tabela 4.7 – Comparação entre tempos dentro do Teste HUT para variável PAD

TESTE	Tempo		p-valor
HUT	0	1	0,03
HUT	0	2	0,04
HUT	0	3	0,01
HUT	0	4	0,01
HUT	0	5	0,08
HUT	0	MV1	<0,01
HUT	0	7	<0,01
HUT	0	8	<0,01
HUT	0	MV2	0,63
HUT	0	10	0,45
HUT	0	11	0,80
HUT	0	MV3	0,59
HUT	0	13	0,88
HUT	1	2	0,96
HUT	1	3	0,40
HUT	1	4	0,40
HUT	1	5	0,71
HUT	1	MV1	0,01
HUT	1	7	0,05
HUT	1	8	0,02
HUT	1	MV2	0,01
HUT	1	10	0,01
HUT	1	11	0,02
HUT	1	MV3	0,01
HUT	1	13	0,02
HUT	2	3	0,37
HUT	2	4	0,37
HUT	2	5	0,75
HUT	2	MV1	0,01
HUT	2	7	0,04
HUT	2	8	0,02
HUT	2	MV2	0,01
HUT	2	10	0,01
HUT	2	11	0,02
HUT	2	MV3	0,01
HUT	2	13	0,03

HUT – Head-Up Tilt, Tempo 0 a 13 – cada minuto ao longo do teste partindo de uma coleta em repouso (0), MV1, MV2, MV3 – Manobras de Valsalva. P<0,05.

Tabela 4.7 (continuação)–Comparação entre tempos dentro do Teste HUT para PAD

TESTE	Tempo		p-valor
HUT	3	4	0,99
HUT	3	5	0,22
HUT	3	MV1	0,03
HUT	3	7	0,26
HUT	3	8	0,13
HUT	3	MV2	0,01
HUT	3	10	0,01
HUT	3	11	0,01
HUT	3	MV3	0,01
HUT	3	13	0,01
HUT	4	5	0,22
HUT	4	MV1	0,03
HUT	4	7	0,26
HUT	4	8	0,13
HUT	4	MV2	0,01
HUT	4	10	0,01
HUT	4	11	0,01
HUT	4	MV3	0,01
HUT	4	13	0,01
HUT	5	MV1	0,01
HUT	5	7	0,02
HUT	5	8	0,01
HUT	5	MV2	0,03
HUT	5	10	0,01
HUT	5	11	0,05
HUT	5	MV3	0,02
HUT	5	13	0,06
HUT	MV1	7	0,30
HUT	MV1	8	0,51
HUT	MV1	MV2	<0,01
HUT	MV1	10	<0,01
HUT	MV1	11	<0,01
HUT	MV1	MV3	<0,01
HUT	MV1	13	<0,01

HUT – Head-Up Tilt, Tempo 0 a 13 – cada minuto ao longo do teste partindo de uma coleta em repouso (0), MV1, MV2, MV3 – Manobras de Valsalva. P<0,05.

Tabela 4.7 (continuação)–Comparação entre tempos dentro do Teste HUT para PAD

TESTE	Tempo		p-valor
HUT	7	8	0,70
HUT	7	MV2	<0,01
HUT	7	10	<0,01
HUT	7	11	<0,01
HUT	7	MV3	<0,01
HUT	7	13	<0,01
HUT	8	MV2	<0,01
HUT	8	10	<0,01
HUT	8	11	<0,01
HUT	8	MV3	<0,01
HUT	8	13	<0,01
HUT	MV2	10	0,79
HUT	MV2	11	0,83
HUT	MV2	MV3	0,96
HUT	MV2	13	0,74
HUT	10	11	0,62
HUT	10	MV3	0,83
HUT	10	13	0,55
HUT	11	MV3	0,79
HUT	11	13	0,91
HUT	MV3	13	0,70

HUT – Head-UP Tilt, Tempo 0 a 13 – cada minuto ao longo do teste partindo de uma coleta em repouso (0), MV1, MV2, MV3 – Manobras de Valsalva. P<0,05.

Também para os dados de PAD, em comparação entre os testes AS e HUT para cada tempo (Tabela 4.8), encontramos relevância estatística entre estes dois testes durante 1º MV (minuto 6), minuto 7 e minuto 8, como encontrado para FC (Figura 8).

Tabela 4.8 – Comparação entre testes dentro de cada tempo para variável PAD.

Tempo	Teste		p-valor
0	AS	HUT	0,51
1	AS	HUT	0,41
2	AS	HUT	0,78
3	AS	HUT	0,70
4	AS	HUT	0,82
5	AS	HUT	0,47
MV1	AS	HUT	<0,01
7	AS	HUT	<0,01
8	AS	HUT	<0,01
MV2	AS	HUT	0,56
10	AS	HUT	0,76
11	AS	HUT	0,86
MV3	AS	HUT	0,74
13	AS	HUT	0,76

HUT – Head-Up Tilt, AS – Active Standing, Tempo 0 a 13 – cada minuto ao longo do teste partindo de uma coleta em repouso (0), MV1, MV2, MV3 – Manobras de Valsalva. $P < 0,05$.

Figura 8 – Box Plot para variável PAD em cada teste para cada tempo. TA- Tilt Ativo ou AS. TP- HUT ou Tilt passivo.

Quando analisamos a PAS ao longo do tempo para cada um dos testes, foi demonstrado, durante o AS (Tabela 4.9), uma diferença estatisticamente significativa do minuto 1 ao minuto 4 e da 1º MV (minuto 6) até minuto 8 em relação ao repouso (0), durante o minuto 7 e 8 e do minuto 10 ao 13 também encontramos relevância nos dados em relação ao minuto 1 do TA. Para o minuto 10 ao 13 em relação ao minuto 2 a diferença estatística também foi verificada, como do minuto 6 (1º MV) ao minuto 8 e no minuto 12 (3º MV) e 13 em relação ao minuto 3. Durante o minuto 7 até a 2º MV e no minuto 13 estas diferenças foram observadas em relação ao minuto 4 de ortostatismo durante o TA, como também para o minuto 6 (1º MV) ao minuto 8 e para o minuto 12 e 13 em relação ao minuto 5. Por fim, para a PAS durante AS, verificamos relevância quando comparado o minuto 9 (2º MV) ao minuto 13 em relação ao minuto 6 (1º MV), do minuto 10 ao 13 em relação ao minuto 7, da 2º MV (minuto 9) ao minuto 13 em relação ao minuto 8 e durante o minuto 13 em relação ao minuto anterior, o minuto 12 (3º MV) (Figura 9).

Figura 9 – Box Plot para variável PAS em cada teste para cada tempo. TA- Tilt Ativo ou AS. TP- HUT ou Tilt passivo.

Tabela 4.9– Comparação entre tempos dentro do teste AS para variável PAS.			
TESTE	Tempo		p-valor
AS	0	1	0,02
AS	0	2	0,02
AS	0	3	0,09
AS	0	4	0,05
AS	0	5	0,11
AS	0	MV1	<0,01
AS	0	7	<0,01
AS	0	8	<0,01
AS	0	MV2	0,24
AS	0	10	0,77
AS	0	11	0,93
AS	0	MV3	0,74
AS	0	13	0,40
AS	1	2	0,97
AS	1	3	0,53
AS	1	4	0,71
AS	1	5	0,45
AS	1	MV1	0,09
AS	1	7	0,01
AS	1	8	0,01
AS	1	MV2	0,24
AS	1	10	0,04
AS	1	11	0,02
AS	1	MV3	0,01
AS	1	13	0,01
AS	2	3	0,56
AS	2	4	0,74
AS	2	5	0,48
AS	2	MV1	0,08
AS	2	7	0,01
AS	2	8	0,01
AS	2	MV2	0,26
AS	2	10	0,05
AS	2	11	0,03
AS	2	MV3	0,01
AS	2	13	0,01

AS – Active Standing, Tempo 0 a 13 – cada minuto ao longo do teste partindo de uma coleta em repouso (0), MV1, MV2, MV3 – Manobras de Valsalva. P<0,05.

Tabela 4.9 (continuação)–Comparação entre tempos dentro do Teste AS para PAS

TESTE	Tempo		p-valor
AS	3	4	0,80
AS	3	5	0,90
AS	3	MV1	0,02
AS	3	7	0,01
AS	3	8	0,01
AS	3	MV2	0,59
AS	3	10	0,16
AS	3	11	0,10
AS	3	MV3	0,04
AS	3	13	0,01
AS	4	5	0,71
AS	4	MV1	0,04
AS	4	7	0,01
AS	4	8	0,01
AS	4	MV2	0,43
AS	4	10	0,09
AS	4	11	0,06
AS	4	MV3	0,02
AS	4	13	0,01
AS	5	MV1	0,01
AS	5	7	0,01
AS	5	8	0,01
AS	5	MV2	0,68
AS	5	10	0,19
AS	5	11	0,13
AS	5	MV3	0,05
AS	5	13	0,02
AS	MV1	7	0,32
AS	MV1	8	0,19
AS	MV1	MV2	0,01
AS	MV1	10	0,01
AS	MV1	11	<0,01
AS	MV1	MV3	<0,01
AS	MV1	13	<0,01

AS – Active Standing, Tempo 0 a 13 – cada minuto ao longo do teste partindo de uma coleta em repouso (0), MV1, MV2, MV3 – Manobras de Valsalva. P<0,05.

Tabela 4.9 (continuação)–Comparação entre tempos dentro do Teste AS para PAS

TESTE	Tempo		p-valor
AS	7	8	0,77
AS	7	MV2	0,01
AS	7	10	<0,01
AS	7	11	<0,01
AS	7	MV3	<0,01
AS	7	13	<0,01
AS	8	MV2	<0,01
AS	8	10	<0,01
AS	8	11	<0,01
AS	8	MV3	<0,01
AS	8	13	<0,01
AS	MV2	10	0,38
AS	MV2	11	0,28
AS	MV2	MV3	0,13
AS	MV2	13	0,05
AS	10	11	0,83
AS	10	MV3	0,53
AS	10	13	0,26
AS	11	MV3	0,68
AS	11	13	0,36
AS	MV3	13	0,62

AS – Active Standing, Tempo 0 a 13 – cada minuto ao longo do teste partindo de uma coleta em repouso (0), MV1, MV2, MV3 – Manobras de Valsalva. P<0,05.

Já durante o HUT, a PAS apresentou diferença estatisticamente significativa durante a 1º MV (minuto 6) até o minuto 8, se comparado ao repouso (início – 0), minuto 1, minuto 2, minuto 3, minuto 4 e ao minuto 5. Foram encontrados valores com relevância estatística para PAS também durante o minuto 9 (2º MV) até o minuto 13 em relação ao minuto 6 (1º MV), minuto 7 e ao minuto 8 (Tabela 4.10).

Ao comparar ambos testes AS e HUT dentro de cada minuto, verificamos para a PAS uma diferença significativa entre AS e HUT do minuto 1 ao minuto 5 e do minuto 8 ao minuto 10, sendo os valores de AS maiores significativamente em relação ao HUT (Figura 9, Tabela 4.11).

Tabela 4.10 – Comparação entre tempos dentro do Teste HUT para variável PAS

TESTE	Tempo		p-valor
HUT	0	1	0,40
HUT	0	2	0,99
HUT	0	3	0,49
HUT	0	4	0,63
HUT	0	5	0,82
HUT	0	MV1	<0,01
HUT	0	7	<0,01
HUT	0	8	0,01
HUT	0	MV2	0,97
HUT	0	10	0,56
HUT	0	11	0,70
HUT	0	MV3	0,38
HUT	0	13	0,24
HUT	1	2	0,40
HUT	1	3	0,88
HUT	1	4	0,72
HUT	1	5	0,54
HUT	1	MV1	<0,01
HUT	1	7	0,01
HUT	1	8	0,01
HUT	1	MV2	0,39
HUT	1	10	0,16
HUT	1	11	0,23
HUT	1	MV3	0,09
HUT	1	13	0,06
HUT	2	3	0,49
HUT	2	4	0,63
HUT	2	5	0,82
HUT	2	MV1	<0,01
HUT	2	7	<0,01
HUT	2	8	0,01
HUT	2	MV2	0,97
HUT	2	10	0,56
HUT	2	11	0,70
HUT	2	MV3	0,38
HUT	2	13	0,24

HUT – Head-Up Tilt, Tempo 0 a 13 – cada minuto ao longo do teste partindo de uma coleta em repouso (0), MV1, MV2, MV3 – Manobras de Valsalva. P<0,05.

Tabela 4.10 (continuação)–Comparação entre tempos dentro do Teste HUT para PAS

TESTE	Tempo		p-valor
HUT	3	4	0,83
HUT	3	5	0,65
HUT	3	MV1	<0,01
HUT	3	7	0,01
HUT	3	8	0,01
HUT	3	MV2	0,47
HUT	3	10	0,21
HUT	3	11	0,29
HUT	3	MV3	0,12
HUT	3	13	0,06
HUT	4	5	0,80
HUT	4	MV1	<0,01
HUT	4	7	<0,01
HUT	4	8	0,01
HUT	4	MV2	0,61
HUT	4	10	0,29
HUT	4	11	0,39
HUT	4	MV3	0,17
HUT	4	13	0,10
HUT	5	MV1	<0,01
HUT	5	7	<0,01
HUT	5	8	0,01
HUT	5	MV2	0,79
HUT	5	10	0,42
HUT	5	11	0,54
HUT	5	MV3	0,27
HUT	5	13	0,16
HUT	MV1	7	0,72
HUT	MV1	8	0,30
HUT	MV1	MV2	<0,01
HUT	MV1	10	<0,01
HUT	MV1	11	<0,01
HUT	MV1	MV3	<0,01
HUT	MV1	13	<0,01

HUT – Head-Up Tilt, Tempo 0 a 13 – cada minuto ao longo do teste partindo de uma coleta em repouso (0), MV1, MV2, MV3 – Manobras de Valsalva. P<0,05.

Tabela 4.10 (continuação)–Comparação entre tempos dentro do Teste HUT para PAS.

TESTE	Tempo		p-valor
HUT	7	8	0,51
HUT	7	MV2	<0,01
HUT	7	10	<0,01
HUT	7	11	<0,01
HUT	7	MV3	<0,01
HUT	7	13	<0,01
HUT	8	MV2	0,01
HUT	8	10	<0,01
HUT	8	11	<0,01
HUT	8	MV3	<0,01
HUT	8	13	<0,01
HUT	MV2	10	0,59
HUT	MV2	11	0,73
HUT	MV2	MV3	0,40
HUT	MV2	13	0,26
HUT	10	11	0,85
HUT	10	MV3	0,76
HUT	10	13	0,55
HUT	11	MV3	0,62
HUT	11	13	0,43
HUT	MV3	13	0,76

HUT – Head-Up Tilt, Tempo 0 a 13 – cada minuto ao longo do teste partindo de uma coleta em repouso (0), MV1, MV2, MV3 – Manobras de Valsalva. P<0,05.

Tabela 4.11 – Comparação entre testes dentro de cada tempo para variável PAS

Tempo	Teste		p-valor
0	AS	HUT	0,21
1	AS	HUT	0,01
2	AS	HUT	0,01
3	AS	HUT	0,02
4	AS	HUT	0,01
5	AS	HUT	0,01
MV1	AS	HUT	0,67
7	AS	HUT	0,07
8	AS	HUT	0,01
MV2	AS	HUT	0,02
10	AS	HUT	0,04
11	AS	HUT	0,09
MV3	AS	HUT	0,07
13	AS	HUT	0,11

HUT – Head-Up Tilt, AS-Active Standing. Tempo 0 a 13 – cada minuto ao longo do teste partindo de uma coleta em repouso (0), MV1, MV2, MV3 – Manobras de Valsalva. P<0,05.

Deslocamento total (Dt) e Velocidade Média Total (VMedt) sobre a plataforma de força durante o teste de mudança postural ativa (AS)

Tabela 4.12 - Estatística descritiva para as variáveis Dt (cm) e VMedt (m/s) durante AS.

Tempo	Variável	Média	DP	IC (95%)		Mín	Mediana	Máx
1	Dt	0,303	0,071	0,273	0,334	0,203	0,302	0,519
	VMedt	0,031	0,007	0,028	0,034	0,02	0,031	0,052
2	Dt	0,312	0,048	0,291	0,332	0,218	0,301	0,392
	VMedt	0,031	0,006	0,029	0,033	0,022	0,03	0,04
3	Dt	0,35	0,112	0,302	0,399	0,207	0,303	0,611
	VMedt	0,033	0,01	0,029	0,037	0,021	0,03	0,056
4	Dt	0,338	0,101	0,294	0,381	0,201	0,311	0,639
	VMedt	0,035	0,012	0,03	0,041	0,021	0,031	0,07
5	Dt	0,338	0,078	0,305	0,372	0,237	0,329	0,497
	VMedt	0,033	0,01	0,029	0,038	0,02	0,034	0,066
VM1	Dt	0,361	0,101	0,317	0,404	0,236	0,329	0,605
	VMedt	0,036	0,011	0,031	0,041	0,022	0,033	0,062
7	Dt	0,374	0,122	0,321	0,426	0,242	0,323	0,73
	VMedt	0,035	0,011	0,03	0,039	0,024	0,032	0,073
8	Dt	0,334	0,111	0,286	0,382	0,225	0,307	0,7
	VMedt	0,032	0,011	0,028	0,037	0,023	0,031	0,07
VM2	Dt	0,421	0,13	0,365	0,478	0,293	0,365	0,674
	VMedt	0,043	0,012	0,038	0,049	0,029	0,039	0,066
10	Dt	0,333	0,064	0,306	0,361	0,198	0,327	0,443
	VMedt	0,033	0,007	0,03	0,037	0,02	0,032	0,053
11	Dt	0,341	0,09	0,302	0,38	0,216	0,307	0,619
	VMedt	0,033	0,006	0,03	0,036	0,025	0,031	0,05
VM3	Dt	0,347	0,063	0,32	0,375	0,261	0,354	0,476
	VMedt	0,034	0,007	0,031	0,037	0,026	0,033	0,048
13	Dt	0,331	0,081	0,296	0,366	0,203	0,305	0,506
	VMedt	0,031	0,008	0,027	0,034	0,019	0,031	0,051
14	Dt	0,359	0,094	0,318	0,4	0,209	0,322	0,595
	VMedt	0,034	0,009	0,03	0,038	0,021	0,031	0,06

Tempo 1 a 14 – cada minuto ao longo do teste AS, MV1, MV2, MV3 – Manobras de Valsalva, DP – desvio padrão, IC – Intervalo de confiança, Min – mínimo, Max – Maximo.

Quando analisamos o ortostatismo durante o AS sobre a plataforma de força, verificamos para a variável Dt, relevância estatística durante o minuto 3, minuto 6 (1º MV), minuto 7, minuto 9 (2º MV), minuto 12 (3º MV) e minuto 14 em relação ao minuto 1 de ortostatismo. Também foram encontradas diferenças significantes durante o minuto 7, minuto 9 (2º MV) e minuto 14 em relação ao minuto 2, durante a 2º MV (minuto 6) em relação ao minuto 3, 4, 5, minuto 6 (2º MV), 7 e minuto 8. Por fim observamos do minuto 10 ao 13 valores estatisticamente significantes em relação ao minuto 9 (2º MV) (Figura 10, Tabela 4.13).

Figura 10 – Box Plot para variável Dt em cada tempo.

Tabela 4.13 - Comparação entre tempos para variável Dt.

Tempo		P-valor
1	2	0,4913
1	3	0,0343
1	4	0,1057
1	5	0,0597
1	MV1	0,0047
1	7	0,0012
1	8	0,1599
1	MV2	<0,0001
1	10	0,0855
1	11	0,0552
1	MV3	0,0135
1	13	0,1412
1	14	0,0058
2	3	0,1517
2	4	0,3511
2	5	0,2307
2	MV1	0,0317
2	7	0,0103
2	8	0,4722
2	MV2	<0,0001
2	10	0,3008
2	11	0,2175
2	MV3	0,0734
2	13	0,4323
2	14	0,0377
3	4	0,6151
3	5	0,8135
3	MV1	0,4711
3	7	0,2532
3	8	0,4736
3	MV2	0,0013
3	10	0,6888
3	11	0,8405
3	MV3	0,7192
3	13	0,5156
3	14	0,5158

Tempo 1 a 14 – cada minuto ao longo do teste TA, MV1, MV2, MV3 – Manobras de Valsalva. P<0,05.

Tabela 4.13 (continuação) - Comparação entre tempos para variável Dt.

Tempo		P-valor
4	5	0,7894
4	MV1	0,2215
4	7	0,1004
4	8	0,8306
4	MV2	0,0002
4	10	0,9184
4	11	0,7629
4	MV3	0,3887
4	13	0,8828
4	14	0,2494
5	MV1	0,3390
5	7	0,1683
5	8	0,6306
5	MV2	0,0006
5	10	0,8693
5	11	0,9724
5	MV3	0,5517
5	13	0,6786
5	14	0,3759
MV1	7	0,6724
MV1	8	0,1512
MV1	MV2	0,0120
MV1	10	0,2626
MV1	11	0,3567
MV1	MV3	0,7177
MV1	13	0,1709
MV1	14	0,9434
7	8	0,0636
7	MV2	0,0362
7	10	0,1232
7	11	0,1792
7	MV3	0,4330
7	13	0,0736
7	14	0,6214

Tempo 1 a 14 – cada minuto ao longo do teste TA, MV1, MV2, MV3 – Manobras de Valsalva. P<0,05.

Tabela 4.13 (continuação) - Comparação entre tempos para variável Dt.

Tempo		P-valor
8	MV2	<0,0001
8	10	0,7517
8	11	0,6062
8	MV3	0,2822
8	13	0,9470
8	14	0,1723
MV2	10	0,0003
MV2	11	0,0006
MV2	MV3	0,0042
MV2	13	0,0001
MV2	14	0,0098
10	11	0,8421
10	MV3	0,4475
10	13	0,8027
10	14	0,2939
11	MV3	0,5750
11	13	0,6534
11	14	0,3949
MV3	13	0,3130
MV3	14	0,7714
13	14	0,1941

Tempo 1 a 14 – cada minuto ao longo do teste TA, MV1, MV2, MV3 – Manobras de Valsalva. $P < 0,05$.

Se observarmos a Vmedt, encontramos relevância estatística para os valores aferidos durante 1º MV (minuto 6), 2º MV (minuto 9) em relação ao minuto 1. Também foi observada esta relevância durante 2º MV em relação ao minuto 2 ao 8 e do minuto 10 ao 14 em relação à 2º MV (Tabela 4.14, Figura 11).

Figura 11 – Box Plot para variável VMedt em cada tempo.

Tabela 4.14 - Comparação entre tempos para variável VMedt.

Tempo		P-valor
1	2	0,7962
1	3	0,4120
1	4	0,1606
1	5	0,2508
1	MV1	0,0336
1	7	0,0733
1	8	0,5535
1	MV2	<0,0001
1	10	0,1798
1	11	0,1989
1	MV3	0,0684
1	13	0,8982
1	14	0,1725
2	3	0,5739
2	4	0,1052
2	5	0,3730
2	MV1	0,0616
2	7	0,1249
2	8	0,7381
2	MV2	<0,0001
2	10	0,2783
2	11	0,3043
2	MV3	0,1173
2	13	0,6994
2	14	0,2684
3	4	0,2890
3	5	0,7422
3	MV1	0,1900
3	7	0,3299
3	8	0,8196
3	MV2	<0,0001
3	10	0,6012
3	11	0,6415
3	MV3	0,3144
3	13	0,3431
3	14	0,5855

Tempo 1 a 14 – cada minuto ao longo do teste TA, MV1, MV2, MV3 – Manobras de Valsalva. P<0,05.

Tabela 4.14 (continuação) - Comparação entre tempos para variável VMedt.

Tempo		P-valor
4	5	0,4641
4	MV1	0,8017
4	7	0,9313
4	8	0,1979
4	MV2	0,0006
4	10	0,5902
4	11	0,5515
4	MV3	0,9566
4	13	0,0452
4	14	0,6060
5	MV1	0,3257
5	7	0,5183
5	8	0,5776
5	MV2	<0,0001
5	10	0,8464
5	11	0,8912
5	MV3	0,4980
5	13	0,2020
5	14	0,8286
MV1	7	0,7358
MV1	8	0,1242
MV1	MV2	0,0014
MV1	10	0,4299
MV1	11	0,3974
MV1	MV3	0,7599
MV1	13	0,0244
MV1	14	0,4433
7	8	0,2295
7	MV2	0,0004
7	10	0,6510
7	11	0,6105
7	MV3	0,9747
7	13	0,1552
7	14	0,6675

Tempo 1 a 14 – cada minuto ao longo do teste TA, MV1, MV2, MV3 – Manobras de Valsalva. P<0,05.

Tabela 4.14 (continuação) - Comparação entre tempos para variável VMedt.

Tempo		P-valor
8	MV2	<0,0001
8	10	0,4530
8	11	0,4880
8	MV3	0,2174
8	13	0,4713
8	14	0,4394
MV2	10	<0,0001
MV2	11	<0,0001
MV2	MV3	0,0005
MV2	13	<0,0001
MV2	14	<0,0001
10	11	0,9545
10	MV3	0,6283
10	13	0,1419
10	14	0,9819
11	MV3	0,5885
11	13	0,1580
11	14	0,9364
MV3	13	0,1513
MV3	14	0,6446
13	14	0,1359

Tempo 1 a 14 – cada minuto ao longo do teste TA, MV1, MV2, MV3 – Manobras de Valsalva. P<0,05.

Quando dividimos o tempo total do teste AS em 3 partes: pré-MV, VM e pós MV e comparamos cada variável Dt e Vmedt entre estes tempos, encontramos diferenças estatisticamente significativas entre o período durante MV em relação ao período pré-MV, em ambas as variáveis, sendo que, para Vmedt, foi verificado também diferença entre o período pós-MV em relação ao período imediatamente anterior, o período MV, conforme podemos verificar ilustrativamente nas figuras 12 e 13 e nas tabelas 4.15, 4.16 e 4.17.

Tabela 4.15 – Estatística descritiva para as variáveis Dt (cm) e VMedt (m/s) durante o AS.

Período do Ortostatismo	Variáveis	Média	Desvio Padrão	IC (95%)		Min	Mediana	Max
Pré-MV	Dt	0,328	0,086	0,312	0,344	0,201	0,306	0,639
	VMedt	0,033	0,009	0,031	0,034	0,020	0,030	0,070
MV	Dt	0,367	0,110	0,347	0,388	0,225	0,334	0,730
	VMedt	0,036	0,011	0,034	0,038	0,022	0,033	0,073
Pós-MV	Dt	0,341	0,083	0,324	0,358	0,198	0,316	0,619
	VMedt	0,033	0,008	0,031	0,034	0,019	0,031	0,060

Pré-MV- período inicial do AS. **MV-** período durante as MVs. **Pós-MV-** período posterior à realização das manobras. **IC-** intervalo de confiança. **Min-**mínimo. **Max-** Máximo.

Figura 12 – Box Plot para variável Dt em cada tempo.

Figura 13 – Box Plot para variável VMedt em cada tempo.

Tabela 4.16– Comparação entre tempos para variável Dt.

Comparação de tempo	p-valor
(1-2)	<0,0001
(1-3)	0,1448
(2-3)	0,0239

1- período pré-MV, 2 – período durante MV, 3- período pós-MV. $P<0,05$.

Tabela 4.17– Comparação entre tempos para variável VMedt.

Comparação de tempo	p-valor
(1-2)	0,0012
(1-3)	0,7682
(2-3)	0,0055

1- período pré-MV, 2 – período durante MV, 3- período pós-MV. $P<0,05$.

Eletromiografia de superfície durante AS e HUT divididos em 3 partes: pré MV, MV e pós-MV.

Na análise eletromiográfica dos grupos musculares superficiais propostos, ao avaliarmos as atividades elétricas dos mesmos, dividindo-se o tempo total dos testes AS e HUT em três períodos, pré-MV, MV e pós-MV, encontramos diferenças estatisticamente significativas, durante o AS, entre o período MV em relação ao período pré-MV para os todos os grupos musculares avaliados, EEd, EEe, GMd, GMe, RAe, TAd, TAe, exceto para o músculo Rad. Já para o período pós-MV em relação ao período pré-MV, encontramos relevância estatística nos dados para EEd, EEe, GMd, GMe, RAe, TAd. Por fim, ainda durante o AS, entre o período pós-MV em relação ao período durante MV, encontramos diferenças estatisticamente significante para os músculos GMd, GMe, RAe, TAd e TAe (Tabela 4.18 e 4.20 a 4.43; Figuras 14 a 21).

Na avaliação destes períodos pré-MV, MV e pós-MV durante o HUT, verificamos uma relevância estatística para os dados do período MV em relação ao período pré-MV

para os músculos EEd, EEe, GMe, RAd, RAe, TAd, TAe. Na comparação entre o período pós-MV e pré- MV, verificamos diferença significativa para EEe, GMd, GMe, RAd, TAd, TAe. Por fim, na comparação entre período pós-MV e durante MV, diferenças relevantes estatisticamente ocorreram para os músculos EEd, EEe, RAd, RAe, TAd (Tabela 4.19 e 4.20 a 4.43; Figuras 14 a 21).

Tabela 4.18 – Estatística descritiva para eletromiografia (em *mV*) durante AS.

Teste	Tempo	Variável	Média	DP	IC (95%)		Mín	Mediana	Máx
AS	1	EEd	0,064	0,0059	0,061	0,066	0,057	0,063	0,074
		EEe	0,067	0,0079	0,063	0,07	0,053	0,069	0,076
		GMd	0,06	0,0107	0,055	0,065	0,047	0,052	0,079
		GMe	0,053	0,0128	0,047	0,058	0,031	0,05	0,077
		RAd	0,064	0,0059	0,061	0,067	0,057	0,064	0,074
		RAe	0,067	0,0071	0,064	0,07	0,053	0,069	0,081
		TAd	0,055	0,02	0,046	0,064	0,015	0,063	0,082
		TAe	0,066	0,0066	0,064	0,069	0,053	0,069	0,074
	2	EEd	0,087	0,0295	0,074	0,099	0,057	0,079	0,168
		EEe	0,079	0,0258	0,068	0,09	0,044	0,074	0,157
		GMd	0,133	0,0489	0,111	0,154	0,077	0,108	0,223
		GMe	0,126	0,0558	0,102	0,15	0,068	0,106	0,325
		RAd	0,207	0,0724	0,175	0,238	0,086	0,189	0,376
		RAe	0,197	0,0658	0,168	0,225	0,087	0,182	0,328
		TAd	0,132	0,0692	0,102	0,162	0,075	0,101	0,378
		TAe	0,138	0,0488	0,117	0,159	0,09	0,12	0,229
	3	EEd	0,089	0,0139	0,083	0,095	0,063	0,096	0,11
		EEe	0,081	0,0235	0,071	0,091	0,052	0,079	0,152
		GMd	0,078	0,0182	0,07	0,086	0,052	0,076	0,1
		GMe	0,067	0,0096	0,063	0,071	0,044	0,07	0,084
		RAd	0,07	0,0127	0,064	0,075	0,044	0,073	0,094
		RAe	0,079	0,0127	0,073	0,084	0,057	0,079	0,1
		TAd	0,069	0,0104	0,065	0,074	0,052	0,067	0,089
		TAe	0,075	0,0181	0,067	0,083	0,048	0,07	0,1

EEd- músculo eretor da espinha direito, EEe- músculo eretor da espinha esquerdo, GMd- gastrocnêmio medial direito, GMe- gastrocnêmio medial esquerdo, RAd- reto abdominal direito, RAe- reto abdominal esquerdo, TAd- tibial anterior direito, TAe- tibial anterior esquerdo, DP- desvio padrão, IC – intervalo de confiança, Min- mínimo, Max- máximo.

Tabela 4.19 – Estatística descritiva para eletromiografia (em *mV*) durante HUT.

Teste	Tempo	Variável	Média	DP	IC (95%)		Mín	Mediana	Máx
HUT	1	EEd	0,067	0,0143	0,061	0,073	0,049	0,07	0,086
		EEe	0,061	0,006	0,058	0,064	0,053	0,063	0,07
		GMd	0,062	0,0199	0,054	0,071	0,024	0,065	0,1
		GMe	0,042	0,0146	0,035	0,048	0,02	0,041	0,073
		RAd	0,032	0,0103	0,028	0,037	0,02	0,029	0,061
		RAe	0,064	0,0112	0,059	0,069	0,048	0,065	0,086
		TAd	0,032	0,0102	0,028	0,037	0,02	0,029	0,061
		TAe	0,043	0,0083	0,04	0,047	0,022	0,045	0,054
	2	EEd	0,091	0,0098	0,086	0,095	0,072	0,09	0,12
		EEe	0,092	0,0228	0,082	0,102	0,068	0,085	0,173
		GMd	0,089	0,0123	0,083	0,094	0,061	0,092	0,1
		GMe	0,069	0,0085	0,065	0,072	0,059	0,064	0,086
		RAd	0,078	0,0176	0,071	0,086	0,053	0,075	0,113
		RAe	0,087	0,0134	0,081	0,093	0,066	0,089	0,116
		TAd	0,089	0,0123	0,083	0,094	0,061	0,092	0,1
		TAe	0,072	0,0174	0,064	0,08	0,048	0,069	0,1
	3	EEd	0,064	0,0136	0,058	0,07	0,053	0,063	0,111
		EEe	0,054	0,015	0,048	0,061	0,031	0,05	0,089
		GMd	0,069	0,0109	0,065	0,074	0,054	0,066	0,089
		GMe	0,071	0,013	0,065	0,076	0,048	0,071	0,094
		RAd	0,066	0,0088	0,062	0,07	0,051	0,07	0,081
		RAe	0,063	0,0087	0,059	0,067	0,048	0,061	0,089
		TAd	0,062	0,0061	0,059	0,065	0,054	0,0602	0,0762
		TAe	0,068	0,0116	0,063	0,073	0,048	0,066	0,089

EEd- músculo eretor da espinha direito, EEe- músculo eretor da espinha esquerdo, GMd- gastrocnêmio medial direito, GMe- gastrocnêmio medial esquerdo, RAd- reto abdominal direito, RAe- reto abdominal esquerdo, TAd- tibial anterior direito, TAe- tibial anterior esquerdo, DP- desvio padrão, IC – intervalo de confiança, Min- mínimo, Max- máximo.

Figura 14 – Box Plot da variável EEd em cada teste para cada tempo. TA- Tilt Ativo ou AS. TP- HUT ou Tilt passivo.

Figura 15 – Box Plot da variável EEe em cada teste para cada tempo. TA- Tilt Ativo ou AS. TP- HUT ou Tilt passivo.

Figura 16 – Box Plot da variável G_{Md} em cada teste para cada tempo. TA- Tilt Ativo ou AS. TP- HUT ou Tilt passivo.

Figura 17 – Box Plot da variável G_{Me} em cada teste para cada tempo. TA- Tilt Ativo ou AS. TP- HUT ou Tilt passivo.

Figura 18 – Box Plot da variável RAd em cada teste para cada tempo. TA- Tilt Ativo ou AS. TP- HUT ou Tilt passivo.

Figura 19 – Box Plot da variável RAe em cada teste para cada tempo. TA- Tilt Ativo ou AS. TP- HUT ou Tilt passivo.

Figura 20 – Box Plot da variável TAd em cada teste para cada tempo. TA- Tilt Ativo ou AS. TP- HUT ou Tilt passivo.

Figura 21 – Box Plot da variável TAe em cada teste para cada tempo. TA- Tilt Ativo ou AS. TP- HUT ou Tilt passivo.

Tabela 4.20 – Comparação entre tempos no teste AS para variável EEd.

Teste	Tempo		p-valor
AS	1	2	<0,0001
AS	1	3	<0,0001
AS	2	3	0,2325

1- período pré-MV, 2 – período durante MV, 3- período pós-MV. P<0,05.

Tabela 4.21 – Comparação entre tempos no teste HUT para variável EEd.

Teste	Tempo		p-valor
HUT	1	2	<0,0001
HUT	1	3	0,4286
HUT	2	3	<0,0001

1- período pré-MV, 2 – período durante MV, 3- período pós-MV. P<0,05.

Tabela 4.22 – Comparação entre tempos no teste AS para variável EEe.

Teste	Tempo		p-valor
AS	1	2	0,0420
AS	1	3	0,0124
AS	2	3	0,6299

1- período pré-MV, 2 – período durante MV, 3- período pós-MV. P<0,05.

Tabela 4.23 – Comparação entre tempos no teste HUT para variável EEe.

Teste	Tempo		p-valor
HUT	1	2	<0,0001
HUT	1	3	0,0238
HUT	2	3	<0,0001

1- período pré-MV, 2 – período durante MV, 3- período pós-MV. P<0,05.

Tabela 4.24 – Comparação entre tempos no teste AS para variável GMd.

Teste	Tempo		p-valor
AS	1	2	<0,0001
AS	1	3	0,0013
AS	2	3	<0,0001

1- período pré-MV, 2 – período durante MV, 3- período pós-MV. P<0,05.

Tabela 4.25 – Comparação entre tempos no teste HUT para variável GMd.

Teste	Tempo		p-valor
HUT	1	2	-0,2464
HUT	1	3	0,0022
HUT	2	3	0,3962

1- período pré-MV, 2 – período durante MV, 3- período pós-MV. P<0,05.

Tabela 4.26 – Comparação entre tempos no teste AS para variável GMe.

Teste	Tempo		p-valor
AS	1	2	<0,0001
AS	1	3	0,0009
AS	2	3	<0,0001

1- período pré-MV, 2 – período durante MV, 3- período pós-MV. P<0,05.

Tabela 4.27 – Comparação entre tempos no teste HUT para variável GMe.

Teste	Tempo		p-valor
HUT	1	2	<0,0001
HUT	1	3	<0,0001
HUT	2	3	0,7908

1- período pré-MV, 2 – período durante MV, 3- período pós-MV. P<0,05.

Tabela 4.28 – Comparação entre tempos no teste AS para variável RAd.

Teste	Tempo		p-valor
AS	1	2	-0,9786
AS	1	3	0,0661
AS	2	3	1,1817

1- período pré-MV, 2 – período durante MV, 3- período pós-MV. P<0,05.

Tabela 4.29 – Comparação entre tempos no teste HUT para variável Rad.

Teste	Tempo		p-valor
HUT	1	2	<0,0001
HUT	1	3	<0,0001
HUT	2	3	0,0267

1- período pré-MV, 2 – período durante MV, 3- período pós-MV. P<0,05.

Tabela 4.30 – Comparação entre tempos no teste AS para variável RAe.

Teste	Tempo		p-valor
AS	1	2	<0,0001
AS	1	3	0,0085
AS	2	3	<0,0001

1- período pré-MV, 2 – período durante MV, 3- período pós-MV. P<0,05.

Tabela 4.31 – Comparação entre tempos no teste HUT para variável RAe.

Teste	Tempo		p-valor
HUT	1	2	<0,0001
HUT	1	3	0,9192
HUT	2	3	<0,0001

1- período pré-MV, 2 – período durante MV, 3- período pós-MV. P<0,05.

Tabela 4.32 - Comparação entre tempos no teste AS para variável TAd.

Teste	Tempo		p-valor
AS	1	2	<0,0001
AS	1	3	0,0007
AS	2	3	<0,0001

1- período pré-MV, 2 – período durante MV, 3- período pós-MV. P<0,05.

Tabela 4.33 - Comparação entre tempos no teste HUT para variável TAd.

Teste	Tempo		p-valor
HUT	1	2	<0,0001
HUT	1	3	<0,0001
HUT	2	3	<0,0001

1- período pré-MV, 2 – período durante MV, 3- período pós-MV. P<0,05.

Tabela 4.34 - Comparação entre tempos no teste AS para variável TAe.

Teste	Tempo		p-valor
AS	1	2	<0,0001
AS	1	3	0,1317
AS	2	3	<0,0001

1- período pré-MV, 2 – período durante MV, 3- período pós-MV. P<0,05.

Tabela 4.35 - Comparação entre tempos no teste HUT para variável TAe.

Teste	Tempo		p-valor
HUT	1	2	<0,0001
HUT	1	3	<0,0001
HUT	2	3	0,4918

1- período pré-MV, 2 – período durante MV, 3- período pós-MV. P<0,05.

Se compararmos entre os testes AS e HUT para cada um dos períodos (pré-MV, MV e pós-MV), encontramos uma relevância estatística nos dados para o período MV entre AS e HUT para todos os grupos musculares, onde a atividade elétrica dos músculos foi maior em AS que em HUT, exceto para eretores da espinha D e E, cuja atividade eletromiográfica é significativamente maior em HUT que em relação a AS (Figuras 14 a 21; Tabelas 4.35 a 4.42).

Tabela 4.36 – Comparação entre testes em cada tempo para variável EEd.

Tempo	Teste		p-valor
1	AS	HUT	0,5522
2	AS	HUT	0,1217
3	AS	HUT	<0,001

1- período pré-MV, 2 – período durante MV, 3- período pós-MV. P<0,05.

Tabela 4.37 – Comparação entre testes em cada tempo para variável EEe.

Tempo	Teste		p-valor
1	AS	HUT	0,1712
2	AS	HUT	0,0097
3	AS	HUT	<0,0001

1- período pré-MV, 2 – período durante MV, 3- período pós-MV. P<0,05.

Tabela 4.38 – Comparação entre testes em cada tempo para variável GMd.

Tempo	Teste		p-valor
1	AS	HUT	0,9951
2	AS	HUT	<0,0001
3	AS	HUT	0,1793

1- período pré-MV, 2 – período durante MV, 3- período pós-MV. P<0,05.

Tabela 4.39 – Comparação entre testes em cada tempo para variável GMe.

Tempo	Teste		p-valor
1	AS	HUT	0,0007
2	AS	HUT	<0,0001
3	AS	HUT	0,5741

1- período pré-MV, 2 – período durante MV, 3- período pós-MV. P<0,05.

Tabela 4.40 – Comparação entre testes em cada tempo para variável RAd.

Tempo	Teste		p-valor
1	AS	HUT	<0,0001
2	AS	HUT	<0,0001
3	AS	HUT	0,5026

1- período pré-MV, 2 – período durante MV, 3- período pós-MV. P<0,05.

Tabela 4.41 – Comparação entre testes em cada tempo para variável RAe.

Tempo	Teste		p-valor
1	AS	HUT	0,3694
2	AS	HUT	<0,0001
3	AS	HUT	0,0004

1- período pré-MV, 2 – período durante MV, 3- período pós-MV. P<0,05.

Tabela 4.42 - Comparação entre testes em cada tempo para variável TAd.

Tempo	Teste		p-valor
1	AS	HUT	<0,0001
2	AS	HUT	0,0005
3	AS	HUT	0,2354

1- período pré-MV, 2 – período durante MV, 3- período pós-MV. P<0,05.

Tabela 4.43 - Comparação entre testes em cada tempo para variável TAe.

Tempo	Teste		p-valor
1	AS	HUT	<0,0001
2	AS	HUT	<0,0001
3	AS	HUT	0,1805

1- período pré-MV, 2 – período durante MV, 3- período pós-MV. P<0,05.