

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA
CURSO DE FISIOTERAPIA**

**EFEITOS DA MANIPULAÇÃO TORÁCICA SOBRE A VARIABILIDADE DA
FREQUÊNCIA CARDÍACA, AMPLITUDE DE MOVIMENTO CERVICAL E
LIMIAR PRESSÓRICO DE SENSIBILIDADE DOLOROSA**

André Luís Machado Winter

**Porto Alegre
2015**

André Luís Machado Winter

**EFEITOS DA MANIPULAÇÃO TORÁCICA SOBRE A VARIABILIDADE DA
FREQUÊNCIA CARDÍACA, AMPLITUDE DE MOVIMENTO CERVICAL E
LIMIAR PRESSÓRICO DE SENSIBILIDADE DOLOROSA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia pela Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – ESEFID/UFRGS.

Orientadora: Prof^a Dr^a Clarice Sperotto dos Santos Rocha.

Colaboradores: Cristiane Krás Borges, Fernanda Cristina Rupp, Filipe Guerrero Gracia, Natalia Salles da Rocha.

**Porto Alegre
2015**

**EFEITOS DA MANIPULAÇÃO TORÁCICA SOBRE A VARIABILIDADE DA
FREQUÊNCIA CARDÍACA, AMPLITUDE DE MOVIMENTO CERVICAL E
LIMIAR PRESSÓRICO DE SENSIBILIDADE DOLOROSA**

Este trabalho de conclusão de curso foi julgado adequado para a obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia, e aprovado em sua forma final pelo Curso de Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – ESEFID/UFRGS.

Conceito final:

Aprovado em de de

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Flávia Gomes Martinez – UFRGS

Prof. Ms. Luciano de Souza da Silva – IBO e UFRGS

Orientadora Prof.^a Dr.^a Clarice Sperotto dos Santos Rocha – UFRGS

AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Pesquisa do Exercício da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e à professora Graciele Sbruzzi pelo seu suporte e auxílio.

À colaboração e parceria com o Instituto Brasileiro de Osteopatia W.G. Sutherland, em especial a Cristiane Krás Borges, Fernanda Cristina Rupp, Filipe Guerrero Gracia, Natalia Salles da Rocha e Tanara Porto Möller.

À minha orientadora por ser um exemplo de pesquisador ético e por sempre demonstrar uma incansável curiosidade científica pela verdade.

À minha família e amigos pelo apoio durante esse momento da minha vida e, em especial, à minha namorada por estar sempre ao meu lado me dando força e apoio em todos os momentos da minha vida!

RESUMO

A disautonomia secundária, desequilíbrio entre as funções dos sistemas nervoso simpático e parassimpático, está presente em doenças cardiovasculares, metabólicas e diabetes, as complicações nessas patologias geram, além de óbitos, um alto custo em saúde. Dentre as terapias para regular a disautonomia está sendo estudada a manipulação vertebral na coluna torácica alta, uma modalidade terapêutica de baixo custo, acessível, não invasiva e não farmacológica. Assim, a presente pesquisa objetiva verificar os efeitos imediatos da manipulação torácica sobre a modulação autonômica expressa pela variabilidade da frequência cardíaca (VFC), sobre a amplitude de movimento (ADM) da coluna cervical e do limiar pressórico de sensibilidade dolorosa (LPSD). Trata-se de um estudo experimental verdadeiro randomizado, duplo-cego e cruzado. Foram incluídos 18 indivíduos do sexo masculino, idade média de 26,61 anos (DP=5,14), IMC médio de 24,87 (DP=3,3), com média da pressão arterial 125,97/71,56 mmHg (DP=10,17/5,05), fisicamente ativos e assintomáticos que compareceram duas vezes à pesquisa com intervalo de uma semana, randomizados em dois grupos (manipulação e manipulação simulada), sendo que cada um dos dias era aplicado um dos tipos de intervenção conforme a randomização. Foram avaliados o LPSD, ADM cervical e a VFC nos momentos pré e imediatamente pós manipulação. Os valores referentes ao LPSD foram obtidos com um algômetro de pressão, a ADM cervical com um inclinômetro e a VFC com uso de um cardiófrequencímetro. Foi utilizado o software Kubios para a obtenção dos valores absolutos e normalizados de alta frequência (*High Frequency* - HF), de baixa frequência (*Low Frequency* - LF) e a relação LF/HF. As comparações entre os momentos pré e pós-intervenção e entre os grupos foram feitas por meio do teste MANOVA, com nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$). Não houve diferenças significativas para o LPSD, ADM cervical e VFC nas comparações entre os testes pré e pós-intervenção em nenhum dos grupos estudados, exceto no aumento da amplitude de rotação da coluna cervical para direita após a manipulação simulada ($P=0,028$). Também não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos manipulação e manipulação simulada. Foi possível concluir que a manipulação em AVBA na primeira vértebra torácica não promoveu alterações imediatas no LPSD e na VFC em indivíduos do sexo masculino, fisicamente ativos e assintomáticos.

Palavras-chave: Manipulação Torácica, Manipulação Simulada, Variabilidade da Frequência Cardíaca, Sensibilidade Dolorosa, amplitude de movimento cervical

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	7
ARTIGO	8
<i>RESUMO</i>	9
<i>ABSTRACT</i>	10
<i>INTRODUÇÃO</i>	11
<i>MÉTODOS</i>	13
Participantes.....	13
Coleta de Dados.....	14
Avaliações – LPSD, ADM de Cervical e VFC.....	15
Técnicas manipulativas.....	16
Análise Estatística.....	17
<i>RESULTADOS</i>	17
<i>DISCUSSÃO</i>	18
<i>CONCLUSÃO</i>	23
<i>REFERÊNCIAS</i>	23
APÊNDICES	28
ANEXOS	36

APRESENTAÇÃO

Este trabalho surgiu do meu interesse pela área da terapia manual e, principalmente, pela área da osteopatia e fisioterapia manipulativa, assim como a busca por uma prática clínica baseado em evidências de qualidade. Esse trabalho objetiva verificar os efeitos imediatos da manipulação torácica sobre a modulação autonômica expressa pela variabilidade da frequência cardíaca (VFC), sobre a amplitude de movimento (ADM) da coluna cervical e do limiar pressórico de sensibilidade dolorosa (LPSD). A literatura referente a essa temática apresenta estudos de caso, com amostras sem caracterização, por isso se faz necessário um estudo com uma metodologia adequado, com caracterização bem definida da amostra e cálculo amostral.

O estudo se faz relevante visto que essa é modalidade terapêutica de baixo custo, observando possíveis implicações sobre a modulação autonômica, gerando contribuições de grande relevância clínica, que poderiam estimular o uso terapêutico desta intervenção não invasiva e não-farmacológica como uma intervenção de prevenção e terapêutica. Esse trabalho será submetido à revista *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* (JMPT). A sua formatação, portanto, está de acordo com as normas de submissão da mesma, que se encontram em anexo.

ARTIGO**Efeitos Imediatos da manipulação torácica sobre a variabilidade da frequência cardíaca, amplitude de movimento cervical e limiar pressórico de sensibilidade dolorosa**

Immediate effects of thoracic manipulation on the heart rate variability, cervical range of motion and pressure threshold of pain sensitivity

André Luís Winter Machado (1), Fernanda Cristina Rupp (2), Tanara Porto Möller (2), Filipe Guerrero Gracia (3), Natalia Salles da Rocha (3,4), Clarice Sperotto dos Santos Rocha (2,5)

Instituição: UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

1. Aluno do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre/RS, Brasil.
2. Aluno do Instituto Brasileiro de Osteopatia – IBO, Porto Alegre/RS, Brasil.
3. Osteopata D.O. MRBrO
4. Professor do Instituto Brasileiro de Osteopatia – IBO, Porto Alegre/RS, Brasil.
5. Professor do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre/RS, Brasil.

Correspondência para: André Luís Machado Winter. Avenida Paraná, 1596/302. Cep 90240-601. Porto Alegre – RS – Brasil. E-mail: andreluis.mw@gmail.com

RESUMO

Objetivos: Verificar os efeitos imediatos da manipulação torácica sobre a modulação autonômica, expressa pela variabilidade da frequência cardíaca (VFC), sobre a amplitude de movimento (ADM) da coluna cervical e do limiar pressórico de sensibilidade dolorosa (LPSD).

Métodos: Trata-se de um estudo experimental, randomizado, duplo-cego e cruzado. Foram incluídos 18 homens, jovens, fisicamente ativos e assintomáticos que compareceram duas vezes à pesquisa, com intervalo de uma semana, randomizados em dois grupos (manipulação e manipulação simulada), sendo que cada um dos dias era aplicado um dos tipos de intervenção, conforme a randomização. Foi avaliado o LPSD, ADM cervical e a VFC nos momentos anterior e imediatamente após a manipulação. Os valores referentes ao LPSD foram obtidos com um algômetro de pressão, a ADM cervical com um inclinômetro e a VFC com uso de um cardiofrequencímetro. Foi utilizado o software Kubios para a obtenção dos valores absolutos e normalizados de alta frequência (*High Frequency* - HF), de baixa frequência (*Low Frequency* - LF) e a relação LF/HF. As comparações entre os momentos pré e pós-intervenção e entre os grupos foram feitas por meio do teste MANOVA, com nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$).

Resultados: Não houve diferenças significativas para o LPSD, ADM cervical e VFC nas comparações entre os testes pré e pós-intervenção em nenhum dos grupos estudados, exceto no aumento da ADM de rotação cervical para direita após a manipulação simulada ($P=0,028$). Também não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos manipulação e manipulação simulada.

Conclusão: A manipulação em AVBA na primeira vértebra torácica não promoveu alterações imediatas no LPSD e na VFC em indivíduos do sexo masculino, fisicamente ativos e assintomáticos.

Palavras-chave: manipulação osteopática, variabilidade da frequência cardíaca, sensibilidade dolorosa, amplitude de movimento articular.

ABSTRACT

Objectives: To assess the immediate effects of thoracic manipulation on the autonomic modulation expressed by heart rate variability (HRV) on the range of motion (ROM) of the cervical spine and the pressure threshold of pain sensitivity (LPSD).

Methods: This is an experimental, randomized, double-blind, crossover. Were included 18 men, young, physically active and asymptomatic who attended twice to the survey, with an interval of one week, randomized into two groups (manipulation and sham manipulation), and each day was applied either type of intervention, as randomization. It was rated the LPSD, cervical ROM and HRV in previous times and immediately after the intervention. The values for LPSD were obtained with a pressure algometer, the cervical ROM with an inclinometer and the heart rate variability with use of a heart rate monitor. The software Kubios was used for obtaining the absolute and normalized values of high frequency (HF), low frequency (LF) and LF/HF ratio. Comparisons between the pre- and post-intervention and between groups were made through the MANOVA test, with significance level of 5% ($p \leq 0.05$).

Results: There were no significant differences for the LPSD, cervical ROM and HRV in comparisons between the pre test and post-intervention in any of the groups studied, except in increasing cervical ROM for rotation to right after sham manipulation ($P = 0.028$). There were also no significant differences between the groups sham manipulation and manipulation.

Conclusion: HVLA thrust manipulation in the first thoracic vertebra did not cause immediate changes in LPSD and HRV in males, physically active and asymptomatic.

Key Indexing Terms: osteopathic manipulation, heart rate variability, painful sensitivity, range of motion.

INTRODUÇÃO

No Brasil as doenças cardiovasculares graves também representam um alto custo financeiro no sistema de saúde, pois aproximadamente metade das hospitalizações de adultos (35 e 64 anos) ocorrem por complicações de doenças cardiovasculares¹. Em 2009 aferiu-se que um quarto das populações das capitais brasileiras apresentam casos de HAS².

Segundo Jacomini & Silva (2007)³ doenças cardiovasculares, HAS, diabetes mellitus, doenças metabólicas, doenças autoimunes, entre outras apresentam uma condição chamada Disautonomia Secundária. Disautonomia é o termo utilizado para caracterizar o desequilíbrio do Sistema Nervoso Autônomo (SNA), por meio das ativações/inibições dos sistemas nervoso parassimpático (SNP) e simpático (SNS).

O Sistema Nervoso Autônomo é responsável pela homeostasia das funções orgânicas do corpo humano e age por meio de dois sistemas antagônicos: Sistema Nervoso Simpático e Sistema Nervoso Parassimpático. As alterações fisiopatológicas dessa regulação autonômica recebe a denominação de disautonomia, condição na qual a alteração da função autonômica afeta adversamente a saúde, sendo que esta condição varia desde um episódio transitório em indivíduos saudáveis, como a hipotensão postural, até às doenças neuro-degenerativas progressivas⁴. Há amplas evidências sobre a influência do Sistema Nervoso Autônomo sobre o Sistema Cardiovascular, segundo Filho (2003)⁵ essa influência pode ser visualizada na frequência cardíaca (FC) (efeito cronotrópico), na condução atrioventricular (efeito dromotrópico) e a força de contração (efeito Inotrópico).

Vários métodos vêm sendo utilizados para avaliar a função simpático-parassimpática nas doenças cardiovasculares⁶, dentre os quais: medida das catecolaminas, microneurografia, sensibilidade barorreflexa, variabilidade da FC e da pressão arterial (PA). A avaliação autonômica da FC pode ser estimada pela determinação das variações a cada batimento, que são: desvio padrão dos intervalos de pulso normais dentro de um período definido (intervalos R-R), a média aritmética dos desvios-padrão obtida a cada intervalo de 5 minutos durante registro com período de 24 horas, o número de diferenças de intervalos cardíacos sucessivos maiores do que 50 milissegundos divididos pelo número total de intervalos e as variações dessas fórmulas.

Para a análise da VFC no domínio da frequência existem três componentes espectrais distinguíveis em intervalos RR da frequência cardíaca: o componente de alta

frequência (*High Frequency* - HF) com variação de 0,15 a 0,4 Hz, indicador da atuação do sistema parassimpático; o componente de baixa frequência (*Low Frequency* - LF) com variação de 0,04 a 0,15 Hz, decorrente da ação conjunta dos componentes parassimpático e simpático sobre o coração, com predominância do simpático; componentes de muito baixa frequência (*Very Low Frequency*) que são índices menos utilizados⁷. A relação entre LF/HF reflete as alterações absolutas e relativas entre os componentes simpático e parassimpático do SNA, caracterizando o balanço simpato-vagal sobre o coração⁸. Portanto, a diminuição no valor dessa razão poderia significar o aumento da atividade parassimpática, ou a diminuição do tônus simpático^{9,10}.

Recursos farmacológicos também são utilizados como forma de modulação autonômica em caso de disautonomia, porém sabe-se que efeitos adversos são esperados quando em tratamento medicamentoso, trazendo assim uma limitação a essa forma de tratamento da disautonomia⁶. Além de mudanças nos hábitos alimentares, uma das alternativas para modulação autonômica é a prática de exercícios físicos, a longo e curto prazo¹¹.

Anatomicamente a coluna torácica alta está preparada para influenciar o sistema cardiovascular¹², por meio dos neurônios simpáticos pré-ganglionares ali originados que se dirigem ao coração, gerando estímulos nos nós sinoatrial e atrioventricular, algumas porções do miocárdio e as artérias coronárias por meio do neurotransmissor noradrenalina, resultando principalmente no aumento da frequência cardíaca, do volume sistólico e do débito cardíaco¹³. Devido a essa relação, alguns pesquisadores têm afirmado que a manipulação da coluna torácica alta é capaz de modular a atividade do sistema nervoso autônomo, mais especificamente o sistema nervoso simpático¹⁴.

Dentro da fisioterapia existem formas em que é possível atuar na modulação autonômica, entre essas formas há o exercício físico^{15,16}, aplicação das estimulações por correntes elétricas^{17,18}. Composto a gama de ferramentas da fisioterapia está a terapia manual, em que a Manipulação de Alta Velocidade e Baixa Amplitude (AVBA) está sendo estudada como forma de modulação autonômica, principalmente quando aplicada na região da coluna torácica alta devido à proximidade com os gânglios simpáticos.

Parece fundamental que se obtenha mais informações sobre os potenciais efeitos da manipulação AVBA na coluna torácica, que é um modalidade terapêutica de baixo custo, de prática aplicação e acessível. Observando possíveis implicações sobre a modulação autonômica, gerando contribuições de grande relevância clínica, que

poderiam estimular o uso terapêutico desta intervenção não invasiva e não farmacológica como uma intervenção de prevenção e tratamento.

Considerando o reduzido número de estudos científicos sobre os efeitos da manipulação torácica sobre a modulação autonômica, percebe-se que existe uma lacuna na literatura nessa área de investigação. Além disso, mesmo alguns autores tendo demonstrado que o nível de atividade física pode influenciar a VFC, já que as respostas cardiovasculares relativas ao exercício são amplamente realizadas por mudanças na atividade do sistema nervoso autônomo¹⁹, não foram encontrados estudos na área da manipulação torácica que tenham avaliado o nível de atividade física dos indivíduos participantes.

Sendo assim este estudo objetiva a verificação e comparação dos efeitos de uma manipulação torácica de AVBA versus uma técnica simulada sobre a modulação autonômica, por meio da análise da VFC, sobre a ADM da coluna cervical e o LPSD em homens, jovens, assintomáticos e fisicamente ativos.

MÉTODOS

Este é um estudo experimental, duplo-cego e cruzado. Os dados foram coletados no Laboratório de Pesquisa do Exercício (LAPEX) da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (ESEFID-UFRGS), situada na Rua Felizardo, 750 (Porto Alegre/RS), no período de setembro à novembro de 2015. Este estudo foi protocolado e aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFRGS sob o número 1.202.548.

Os participantes foram submetidos a uma manipulação de alta velocidade e baixa amplitude (AVBA) na primeira vértebra da coluna torácica (T1) e a uma manipulação simulada, com intervalo de uma semana entre uma técnica e outra, sendo sua ordem de aplicação randomizada para cada indivíduo. Também foram realizadas avaliações do limiar pressórico de sensibilidade dolorosa (LPSD) e da amplitude de movimento (ADM) da coluna cervical antes e imediatamente após a aplicação da manipulação ou manipulação simulada.

Participantes

Foram incluídos no estudo indivíduos do sexo masculino, jovens, assintomáticos e fisicamente ativos. Os indivíduos foram classificados como “fisicamente ativos” por meio de sua pontuação no Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), visto

que a variabilidade da frequência cardíaca pode ser influenciada pelo nível de atividade física²⁰. Foram incluídos apenas indivíduos do sexo masculino considerando que estudos anteriores mostraram que a variação hormonal nas diferentes fases do ciclo menstrual de mulheres pode interferir na sensibilidade dolorosa²¹. Os participantes foram recrutados por meio de divulgações em meios eletrônicos e cartazes fixados na universidade.

Indivíduos com histórico de dor na região torácica na última semana, de alcoolismo e/ou tabagismo¹⁴; de cirurgia cérvico-torácica e/ou patologia na coluna torácica²², assim como pressão arterial maior do que 140/90 mmhg²³, uso de medicação nas últimas 72h antes dos testes; diagnóstico de doenças cardiovasculares, neurológicas ou sistêmicas²⁴ ou que apresentavam contra indicações para a manipulação foram excluídos.

Somente após leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) os indivíduos iniciaram sua participação na pesquisa, e aqueles que preencheram os critérios de elegibilidade deram continuidade no estudo.

Coleta de Dados

Os participantes que deram continuidade no estudo compareceram em dois dias para as coletadas de dados, com uma semana de intervalo entre cada dia. No primeiro dia era realizada a randomização para definir em qual dos dois grupos os indivíduos iniciavam, um grupo receberia a Manipulação AVBA (Grupo AVBA) e o outro receberia a Manipulação Simulada (Grupo MS), na semana seguinte os indivíduos foram realocados no grupo inverso ao primeiro dia.

Feita a randomização foi iniciado o processo de coleta de dados para caracterização da amostra, avaliação dos critérios de elegibilidade do estudo e variáveis estudadas: dados de identificação, avaliação de peso e altura aferição da pressão arterial, avaliação da ADM da coluna cervical, avaliação do LPSD, avaliação da VFC. Após a aplicação da técnica randomizada, Manipulação AVBA ou Simulada, era reavaliada a VFC, a ADM da coluna cervical e o LPSD.

Tanto os participantes da pesquisa, como os pesquisadores que realizavam as avaliações das variáveis foram cegados quanto a qual técnica seria realizada no momento da coleta, somente o pesquisador responsável pela aplicação das técnicas estava ciente da randomização. As técnicas foram aplicadas sempre pelo mesmo pesquisador com formação em Osteopatia e experiência profissional de um ano.

Para controlar as possíveis variáveis intervenientes no estudo os participantes foram orientados a não ingerir qualquer forma de estimulantes, como cafeína, assim como receber qualquer outra forma de manipulação articular durante o período em participação no estudo. Os indivíduos compareceram a pesquisa aproximadamente no mesmo horário, e o ambiente foi controlado para que o participante recebesse a menor quantidade de estímulos auditivos e visuais possível. Nos dois dias de teste as coletas de dados foram realizadas.

Avaliações – LPSD, ADM de Cervical e VFC

Com o indivíduo sedestado em um banco padronizado, com as costas apoiadas na parede, foi posicionado o manguito do esfigmomanômetro no braço direito e a cinta do monitor de frequência cardíaca da marca POLAR, modelo RS800CX Run (Polar Electro, Kempele, Finland), na região peitoral do indivíduo, na altura do apêndice xifóide para posterior aferição da VFC (Figura 1). O participante foi instruído a posicionar o flexímetro CROM (*Cervical Range of Motion*) (Figura 2) apoiando a parte frontal sobre o nariz e a lateral sobre as orelhas, de modo semelhante a um óculos, em seguida foi posicionado um laço magnético no pescoço do participante com o objetivo de padronizar a orientação do campo magnético necessário para mover a agulha do inclinômetro nas rotações da cabeça.

Conforme descrito por Florêncio (2010)²⁵, na avaliação da amplitude de movimento da coluna cervical foram observados os cuidados quanto à estabilização e alinhamento da coluna. Para avaliação da rotação da coluna cervical o indivíduo permaneceu sentado e realizou a rotação máxima para direita e para a esquerda, nas mensurações de flexão lateral para direita e para a esquerda o avaliador posicionou seu polegar na região mentoniana do indivíduo para evitar compensações. Para a avaliação da flexão o indivíduo foi instruído encostar seu queixo no peitoral, e para a avaliação da extensão foi dada a instrução para o indivíduo encostar sua nuca na parede e realizar a extensão da coluna cervical até o exato momento em que a coluna torácica perde seu contato com a parede.

A seguir, foi adaptada a metodologia para a avaliação dos LPSD conforme Keating et al. (2001)²⁶ e Fryer (2004)²⁷. Com o participante ainda em sedestação o algômetro de pressão analógico portátil, com uma cabeça com 0,9 cm de diâmetro (*Pain Diagnostic & Treatment Inc., Great Neck - NY, USA*), foi posicionado perpendicularmente ao processo espinhoso da T1 (Figura 3). Foi aplicada, então,

pressão a uma taxa constante e consistente e os indivíduos foram instruídos a dizer "agora" logo que perceberam a sensação de mudança do estado de pressão para um de desconforto e/ou dor. Após esse sinal a força foi imediatamente cessada, e a pressão máxima aplicada foi registrada. Foram feitas três medidas, com uma pausa de 30 segundos entre cada uma, e, a partir da média das três leituras, foi obtido o dado final do limiar pressórico de sensibilidade. Estudos têm demonstrado anteriormente que a aplicação repetida do algômetro não resulta em uma alteração na sensibilidade.

Após as aferições da amplitude de movimento da coluna cervical e do limiar pressórico de sensibilidade dolorosa, o indivíduo permaneceu por 15 minutos em decúbito ventral numa maca (Figura 4). Durante os primeiros cinco minutos após o final do repouso foi iniciado o registro contínuo da VFC^{28,22}. A análise espectral dos intervalos R-R obtidos pelo monitor de cardiófrequencímetro POLAR foi realizada no software Kubios (*Biosignal Analysis and Medical Imaging Group, Department of Physics, University of Kuopio, Kuopio, Finland*), onde foram obtidos os valores absolutos e normalizados de HF (0,15 a 0,5 Hz), absolutos e normalizados de LF (0,04 a 0,15 Hz) e a relação LF/HF dos valores normalizados¹⁰.

Técnicas manipulativas

Para a realização da técnica de manipulação em AVBA, o voluntário permaneceu posicionado em decúbito ventral, com a cabeça rodada para o lado correspondente a maior perda de mobilidade (avaliado previamente por meio da menor ADM de rotação), conforme adaptada do estudo de Fernández-de-las-Peñas *et al* (2008)²⁹. O terapeuta ficou no lado, contralateral à rotação da cabeça, do sujeito, voltado para a região cefálica, e com o polegar localizou o lado do processo espinhoso da T1, ipsilateral à menor mobilidade. A mão do terapeuta apoiou a cabeça do paciente, fazendo contato com o osso temporal, e realizou uma ligeira flexão lateral da cabeça para o lado ipsilateral à menor mobilidade até sentir uma leve tensão nos tecidos. Então, foi realizado um movimento em AVBA em direção ao lado contralateral à limitação do sujeito. (Figura 4). Para a realização da manipulação simulada, o indivíduo foi posicionado da mesma forma como na manipulação em AVBA, porém a tensão sobre os tecidos e o impulso final em alta velocidade e baixa amplitude não foram realizados.

Análise Estatística

Para caracterizar a amostra foi realizada a estatística descritiva, expressa por meio dos valores de média e desvio padrão. O teste de Shapiro-Wilk foi realizado para avaliar a normalidade da distribuição dos dados. Comparações entre os momentos pré e pós-intervenção e entre os grupos foram feitas por meio do teste MANOVA com *post-hoc* de Bonferroni. O nível de significância adotado foi de 5% ($p \leq 0,05$) e as análises foram realizadas no programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 20.0. (IBM, Armonk, New York, United States of America).

RESULTADOS

Foram incluídos inicialmente 25 indivíduos do sexo masculino, dos quais 18 compuseram a amostra final do estudo, apresentando idade média de 26,61 anos ($\pm 5,14$), peso médio de 78 kg ($\pm 10,95$), altura média de 177 cm ($\pm 0,05$), IMC médio de 24,87 ($\pm 3,3$), média da pressão arterial 125,97/71,56 mmhg ($\pm 10,17/5,05$). Um dos participantes foi excluído após o primeiro dia de teste por não ter seguido as orientações do estudo referentes a não receber outro tipo de manipulação no período de intervalo entre os testes e seis participantes não compareceram na segunda coleta de dados. Sendo assim, um total de 18 indivíduos completou a pesquisa. O fluxograma do estudo segundo o CONSORT (*Consolidated Standards of Reporting Trials*) está representado na [Figura 6](#).

As variáveis analisadas apresentaram distribuição normal, com exceção dos seguintes dados do Grupo AVBA: LPD Pré, RE Pós, HF Normalizado Pré, LF/HF Pré, LF/HF Pós; e do Grupo MS: HF Normalizada Pré, HF Normalizado Pós, LF/HF Pré. Os resultados referentes à média, desvio padrão e intervalo de confiança para os momentos pré e pós para o Grupo AVBA e para o Grupo MS estão representados na [Tabela 1](#) e [Tabela 2](#), respectivamente.

Não foram encontradas diferenças entre os grupos no momento pré-intervenção para nenhuma das variáveis estudadas, demonstrando que mesmo sendo os mesmo indivíduos, eles apresentavam características semelhantes em relação ao LPSD, ADM Cervical e VFC antes de receber a intervenção. Na comparação entre os testes para os resultados referentes ao LPSD, ADM Cervical e VFC, valores absolutos e normalizados de LF, HF e relação LF/HF, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os momentos pré e pós manipulaçãoem nenhum dos grupos avaliados, mostrando que a manipulação não promoveu efeitos sobre essas variáveis

(Tabelas 1 e 2), com exceção do aumento da ADM de rotação para direita da coluna cervical pós-manipulação simulada, em que foi encontrada aumento estatisticamente significativo.

DISCUSSÃO

O objetivo desta pesquisa foi verificar os efeitos imediatos da manipulação na coluna torácica alta versus uma técnica simulada sobre a modulação do sistema nervoso autônomo, avaliada por meio da avaliação da VFC, assim como seu efeito no LPSD e na ADM da coluna cervical em homens, jovens, assintomáticos e fisicamente ativos. Foi adotada a manipulação da T1 devido à presença de corpos celulares das fibras simpáticas na região, sendo assim a manipulação nesse segmento poderia gerar alterações na VFC³⁰.

Estudos têm demonstrado que a manipulação vertebral, dependendo do nível manipulado, é capaz de influenciar o sistema cardiovascular por meio da modulação autonômica^{31,9,30}. Esperava-se que a manipulação da T1 fosse capaz de gerar o aumento da VFC, porém, as evidências encontradas neste estudo indicam que a manipulação da coluna torácica alta não promoveu alterações significativas no aumento da VFC em indivíduos assintomáticos, o que vem ao encontro de alguns estudos encontrados na literatura^{30,32,14}.

Um estudo de caso³³ verificou se a terapia manipulativa quiroprática na coluna torácica durante 10 sessões era capaz de influenciar a modulação autonômica, avaliando FC por eletrocardiograma e PA por meio das medidas da artéria radial direita e esquerda. Nas primeiras duas sessões foram encontradas uma diminuição do LF na análise da VFC, porém da terceira à nona sessão houve um aumento do LF, não foram encontradas diferenças nas análises da PA. A pesquisa foi realizada com um indivíduo jovem e com IMC normal, assim como em nosso estudo, porém o estudo foi feito com um participante do sexo feminino, sem avaliação do nível de atividade física, não possibilitando traçar uma relação entre o nível de atividade física e os resultados encontrados.

Em outro estudo, Budgell e Hirano (2001)³¹ examinaram os efeitos da manipulação em AVBA e da manipulação simulada da coluna cervical alta sobre FC e a VFC em adultos jovens e assintomáticos, em que foram percebidas modificações na FC e na resposta autonômica para o coração, caracterizada pelo aumento significativo do LF absoluto, LF normalizado e razão entre LF/HF para a manipulação em AVBA.

Apesar das semelhanças de amostra e delineamento da pesquisa com o presente estudo, os resultados encontrados pelos autores se diferem e podem estar relacionados com o tipo de manipulação utilizada, visto que a região torácica alta (T1-T4) possui relação anatômica com os corpos celulares dos neurônios pré-ganglionares do sistema nervoso autônomo simpático, ao passo que a região da cervical alta (C0-C1) estaria relacionado com os neurônios pré-ganglionares parassimpáticos^{13,12}.

Já no estudo de Budgell e Polus (2006)²² foram comparados os efeitos imediatos na VFC antes e após a manipulação AVBA e manipulação simulada da coluna torácica alta em 28 jovens saudáveis (homens e mulheres). Foi encontrada diminuição na FC entre os dois grupos (AVBA e simulada), porém sem diferença estatística entre eles, na análise da VFC observou-se um aumento no LF no grupo manipulação AVBA, o que não foi observado no grupo manipulação simulada. Diferentemente do presente estudo, Budgell e Polus (2006)²² não avaliaram o nível de atividade física dos participantes, porém avaliaram a presença de hipomobilidade de T1 a T4, e aplicaram uma técnica distinta conforme o achado na avaliação, o que pode estar relacionado com a diferença de resultados com o presente estudo.

Welch & Boone (2008)³⁰ verificaram qual a resposta autonômica nas manipulações cervicais e nas manipulações torácicas, sendo avaliada a PA, FC e VFC. Foram incluídos 40 indivíduos (homens e mulheres) com idade entre 21 e 55 anos, todos assintomáticos. Por meio da análise da VFC observou-se estatisticamente que a manipulação cervical traz modulações autonômicas de predomínio parassimpático, porém não houve resultado estatisticamente significativo na manipulação torácica. Dos 40 participantes em apenas sete foram realizadas as análises de VFC, sendo que quatro receberam manipulação AVBA em C0, um recebeu manipulação AVBA em T4 e dois receberam manipulação AVBA em T1, compondo uma pequena amostra para cada grupo de manipulação. Da mesma forma que na pesquisa de Budgell & Polus (2006) foi avaliado qual segmento de T1 a T4 seria manipulado.

No estudo de Sillevis *et al* (2010)³⁴ a modulação autonômica foi avaliada por meio do diâmetro da pupila e da dor, em uma amostra de 100 participantes que apresentavam cervicgia crônica. Após a manipulação torácica em AVBA das vértebras T3 e T4, não foi verificada nenhuma mudança significativa no diâmetro da pupila e na percepção da dor do sujeito após a manipulação, sugerindo que não houve modulação autonômica. Assim como no presente estudo, não foi avaliada a presença de hipomobilidade como elegibilidade para aplicação da técnica manipulativa, podendo

sugerir uma relação entre a capacidade da técnica de gerar modulação autonômica com a presença de hipomobilidade.

Ward *et al* (2013)¹⁴ compararam os efeitos imediatos nas respostas cardiovasculares (oximetria, pressão arterial e eletrocardiograma) em três grupos – grupo manipulação AVBA na coluna torácica alta, grupo controle “não contato com a coluna” e grupo manipulação placebo (*Activator-based placebo manipulation*). Foram incluídos 36 indivíduos jovens e saudáveis, seis homens e seis mulheres em cada grupo, sendo todos estudantes de Quiropraxia. Não foi observada nenhuma alteração significativa entre as análises pré e pós-intervenção, assim como entre os grupos. O fato de não ter sido encontrada diferença significativa após a manipulação torácica pode estar relacionada com a presença de critérios para definir o segmento torácico a ser manipulado, assim como a falta de avaliação do nível de atividade física dos participantes.

Considerando-se que na região torácica, estão localizados os corpos celulares das fibras simpáticas³⁰, esperava-se, como efeito da manipulação da primeira vértebra torácica, que os valores referentes ao LPSD aumentassem. Esse efeito poderia ser explicado pelo aumento na atividade simpática durante a sensibilização central decorrente da manipulação, promovendo uma diminuição da sensibilidade dolorosa, ou seja, um aumento do limiar³⁴.

Os resultados para o LPSD deste estudo não demonstraram diferença significativa nas comparações antes e após a manipulação, assim como entre grupos. Em uma revisão sistemática³⁵ para aferir se a manipulação da coluna pode aumentar LPSD local, encontrando resultados significativos para manipulação, porém a revisão apresenta uma grande variedade entre os segmentos manipulados, assim como a presença de indivíduos assintomáticos e sintomáticos entre os estudos.

Em um estudo³⁶ foram avaliados 15 participantes saudáveis e destros, todos realizaram as três intervenções com pelo menos 48 horas de intervalo entre elas, os LPSD foram avaliados nos epicôndilos laterais dos dois braços. Diferentemente deste estudo, o estudo Fernández-De-Las-Peñas *et al* (2007)³⁶ demonstrou que após a manipulação AVBA houve um aumento no LPSD quando comparados com os demais grupos, manipulação simulada e intervenção controle de não contato entre o participante e o terapeuta, porém a manipulação foi aplicada na região da coluna cervical baixa (C5-C6), o que difere do presente estudo, assim como o tempo entre cada intervenção que no presente estudo foi de uma semana ao invés de 48 horas.

Fryer *et al.* (2004)²⁷ demonstraram em seu estudo diferença significativa no aumento do LPSD em ambos os grupos intervenção, mobilização e manipulação, quando comparados com o grupo controle (*Placebo Laser Acupuncture*), sendo que o grupo mobilização demonstrou efeito mais imediato no aumento do LPSD em comparação com o grupo manipulação. Fryer *et al.* (2004)²⁷ utilizou a manipulação na região torácica na vértebra que apresentava maior tensão tissular (segmento torácico alto ou baixo) conforme avaliação, diferentemente deste estudo em que a vértebra manipulada estava pré-definida, não havendo avaliação para eleger o segmento manipulado.

Assim como em nosso estudo, Fernández-De-Las-Peñas *et al* (2008)²⁹ utilizaram a manipulação da primeira vértebra torácica em sujeitos assintomáticos, porém a análise do LPSD era aferida à esquerda e à direita da região zigoapifisária de C5-C6, enquanto em nosso estudo foi avaliado o LPSD do processo espinhoso da T1. Em nosso estudo não houve nenhuma diferença significativa no LPSD, enquanto no estudo de Fernández-De-Las-Peñas *et al* (2008)²⁹ houve alterações significativas no aumento do LPSD.

No presente estudo esperava-se encontrar um aumento da ADM da coluna cervical após a manipulação torácica considerando as relações biomecânicas entre a coluna cervical e a coluna torácica. Acredita-se que distúrbios de mobilidade da coluna torácica podem representar a base para disfunções na coluna cervical, assim como, disfunções torácicas podem gerar dor e alterações na ADM cervical^{37,38}.

Entretanto, foi encontrada diferença estatisticamente significativa no aumento da ADM em rotação da coluna cervical para direita apenas no Grupo MS. Pode-se relacionar esse achado com um possível efeito placebo, visto que, conforme Hróbjartsson e Gøtzsche (2010)³⁹, são esperadas diferenças entre testes em grupos placebos cujos participantes são cegados quanto a aplicação da intervenção. Nosso estudo não demonstrou resultados significativos relativos à ADM cervical, vindo de encontro com a evidência encontrada na literatura sobre a efetividade da manipulação vertebral no aumento da amplitude de movimento cervical^{40,35,41,42}.

Krauss J. *et al* (2008)⁴⁰ encontrou resultados estatisticamente significativa no aumento da ADM cervical em rotação para direita e esquerda após manipulação na região torácica alta (T1-T4) em 32 pacientes com dor na cervical. As divergências desses achados com o presente estudo podem estar relacionadas com o fato dos indivíduos serem sintomáticos e o segmento torácico manipulado foi definido conforme

avaliação da hipomobilidade, o que não ocorreu no presente estudo em que o segmento manipulado estava pré-definido.

Em um estudo multicêntrico Dunning *et al* (2012)⁴¹ comparou o efeito da combinação das manipulações AVBA cervical (C1-C2) e torácica (T1-T2) em relação à mobilizações cervical em 107 indivíduos com dor cervical, encontrando resultados significativos na ADM da coluna cervical em rotação passiva para direita e para esquerda após a manipulação AVBA. A manipulação torácica estava pré-definida no segmento T1-T2, de forma semelhante ao presente estudo, porém a aplicação das técnicas possuía um intervalo de 48 horas e não de uma semana como no presente estudo. Os resultados encontrados diferem do presente estudo, o que pode estar relacionado com a ausência de um grupo controle e do fato dos participantes serem sintomáticos.

Outro estudo⁴³ randomizou 48 participantes com dor crônica cervical em três grupos, manipulação AVBA de um único segmento da coluna torácica (T6-T7), manipulação AVBA de múltiplos segmentos da coluna torácica ou grupo controle que consistia em permanecer em decúbito dorsal com as mãos do terapeuta sobre o segmento T6-T7, encontrando resultados significativos no ADM de movimento cervical após 24 horas e após 1 semana da intervenção para ambos os grupos manipulação. O presente estudo foi realizado com participantes assintomáticos e o segmento manipulado estava pré-definido como sendo T1, diferindo assim do estudo de Puntumetakul *et al* (2015)⁴³, o que poderia explicar a diferença entre os resultados encontrados.

Além disso, mais estudos com amostras representativas são necessários para estabelecer a relação do efeito da técnica em diferentes populações, levando em conta os fatores de faixa etária, nível de atividade física, gênero, avaliação de critérios para elegibilidade do nível do segmento manipulado, assim como presença ou não de sintomas. O estudo se faz relevante visto que essa é modalidade terapêutica de baixo custo, observando possíveis implicações sobre a modulação autonômica, gerando contribuições de grande relevância clínica, que poderiam estimular o uso terapêutico desta intervenção não invasiva e não farmacológica como uma intervenção de prevenção e terapêutica.

Limitações do Estudo

Por tratar-se de um estudo com resultados preliminares é necessária a continuidade da pesquisa, a fim de obter uma amostra com tamanho correspondente ao cálculo amostral para que os resultados sejam representativos à população estudada. A sala onde as coletas ocorreram não possui isolamento acústico, deixando ruídos externos audíveis ao indivíduo, assim como a falta de avaliação de hipomobilidade nos segmentos de T1 a T4.

CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que a técnica manipulativa da primeira vértebra torácica não promoveu alterações na variabilidade da frequência cardíaca, assim como na amplitude de movimento cervical no limiar pressórico de sensibilidade dolorosa em homens jovens, assintomáticos e fisicamente ativos. Sugere-se que mais estudos sejam realizados tanto com sujeitos assintomáticos, com diferentes níveis de atividade física, quanto com sujeitos sintomáticos em diferentes níveis de atividade física, a fim de refinar o conhecimento da influência das técnicas manipulativas torácicas sobre o sistema nervoso autônomo, assim como verificar a hipomobilidade como critério de elegibilidade do segmento vertebral a ser manipulado.

REFERÊNCIAS

1. Azambuja MIR, Foppa M, Maranhão MFC, Achutti AC. Impacto econômico dos casos de doença cardiovascular grave no Brasil: uma estimativa baseada em dados secundários. *Arq Bras Cardiol* 2008;91(3):148-155
2. Claroiii RM; Maltai DC. Fatores de risco e proteção para doenças crônicas não transmissíveis obtidos por inquérito telefônico–Vigitel Brasil–2009. *Rev bras epidemiol.* 2011; 14(1):90-102.
3. Jacomini LCL, Silva NA. Disautonomia: um Conceito Emergente na Síndrome da Fibromialgia. *Rev Bras Reumatol.* 2007; 47(5):354-361.
4. Soares JLD. Disautonomias: Uma Introdução. *Acta Med Port.* 1995;8:425-432.
5. Filho JFS. Estudo da Modulação Autonômica em Função da Variabilidade da Frequência Cardíaca em Hipertensos com e sem Hipertrofia Ventricular Esquerda

- Concêntrica. Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003.
6. Boer CAA, Mocelin A.J, Matsuo T. Validação dos testes de Ewing para avaliação de disfunção autonômica. *Arq. Neuro-Psiquiatr.* 1998;56(2):250-254. ISSN 0004-282X
 7. Lopes PFF, Oliveira MIB, André SMS, Nascimento DLA, Silva CSS, Rebouças GM et al. Aplicabilidade clínica da variabilidade da frequência cardíaca. *Rev Neuro cienc* 2013;21(4):600-03.
 8. Henley CE, Ivins D, Mills M, Wen FK, Benjamin BA. Osteopathic manipulative treatment and its relationship to autonomic nervous system activity as demonstrated by heart rate variability: repeated measures study. *Osteopath Med Prim Care*, 2008 Jun; 2(7).
 9. Zhang J, Dean D, Nosco D, Strathopoulos D, Floros M. Effect of chiropractic care on heart rate variability and pain in a multisite clinical study. *J Manipulative and Physiol Ther.* 2006 Mai;29(4):267-74.
 10. Roy RA, Boucher JP, Comtois AS. Heart rate variability modulation after manipulation in pain-free patients vs patients in pain. *J Manipulative and Physiol Ther.* 2009 Mai;32(4):277-86.
 11. Cruz AP, Araújo SS, Santos JR, Leão AS. O Efeito Hipotensor do Exercício Aeróbico: uma Breve Revisão. *Rev Bras Ciên da Saúde.* 2011;15(4):479-486. DOI:10.4034/RBCS.2011.15.04.15
 12. Moore KL; Dalley AF. *Anatomia orientada para a clínica.* Brasil: Guanabara Koogan, 2007.
 13. Guyton, AC; Hall, JE. *Tratado de fisiologia médica.* Brasil: Elsevier, 2006.
 14. Ward J, Coats J, Tyer K, Weigard S, Williams G. Immediate effects of anterior upper thoracic spine manipulation on cardiovascular response. *J Manipulative and Physiol Ther.* 2013 Fev;36(2):101-110.
 15. Souza MCC, Magalhães FG, Cunha RM, Oliveira TP, Camargo VHAF, Pfrimer LM. Modulação autonômica cardíaca de jovens durante e após realização de dois tipos de exercícios em cicloergômetro. *Rev Bras de Fisio do Exe.* 2013 jul-ago;12(4).
 16. Sales, ARK. *Efeitos da Dieta e Treinamento Físico Sobre a Modulação Autonômica de Indivíduos Pré-Hipertensos.* Programa de Pós-Graduação em Ciências Cardiovasculares da Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2010.

17. Stein, C et al. Transcutaneous electrical nerve stimulation at different frequencies on heart rate variability in healthy subjects. *Auton Neurosci.* 2011 Dec;165(2):205-8. ISSN 1872-7484.
18. Vieira PJC, Guglielmin JZ. Efeito da Estimulação Elétrica Interferencial Ganglionar sobre o Metaboreflexo Muscular Esquelético em Indivíduos Saudáveis. Programa de Pós-Graduação em Ciências Cardiovasculares da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.
19. Iellamo F. Neural mechanisms of cardiovascular regulation during exercise. *Auton Neurosci.* 2001 Jul;90:66–75.
20. Vespasiano BS, Dias R, Correa DA. A utilização do Questionário Internacional de atividade física (IPAQ) como ferramenta diagnóstica do nível de aptidão física: uma revisão no Brasil. *Saúde Ver.* 2012 Set-Dez;32(12):49-54.
21. Fillingim RB, King CD, Ribeiro-Da silva MC, Rahim- Williams B, Riley JL. Sex, gender, and pain: A review of recent clinical and experimental findings. *The Journal of Pain.* 2009;10:447–485.
22. Budgell B, Polus B. The effects of thoracic manipulation on heart rate variability: a controlled crossover trial. *J Manipulative and Physiol Ther.* 2006 Out;29(8):603-10.
23. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo Jr JL, et al. National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee: The Seventh Report of the Joint National Committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. *Hypertension.* 2003 Dez;42(6):1206-52.
24. Ward J, Tyer K, Coats J, Williams G, Kulcak K. Immediate effects of upper thoracic spine manipulation on hypertensive individuals. *J Man Manip Ther.* 2015 Fev;23(1):43-50.
25. Florencio LL, Pereira PA, Silva ERT, Pegoretti KS, Gonçalves MC, Belaviqua-Grossi D. Agreement and reliability of two non-invasive methods for assessing cervical range of motion among young adults. *Rev Bras Fisioter.* 2010 Mar; 14(2):175-81.
26. Keating L, Lubke C, Powell V, Young Y, Souvlis T, Jull G. Mid-thoracic tenderness: a comparison of pressure pain threshold between spinal regions, in asymptomatic subjects. *Man Ther.* 2001 Fev;6(1):34-39.
27. Fryer G, Carub J, McIver, S. The effect of manipulation and mobilization on pressure pain thresholds in the thoracic spine. *J Osteopath Med.* 2004 Abr;7(1):8-14.

28. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart rate variability: Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. *Eur Heart J*. 1996;17:354-81.
29. Fernández-de-las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Cleland JA, Rodríguez-Blanco C, Alburquerque-Sendin F. Changes in pressure pain thresholds over C5-C6 zygapophyseal joint after a cervicothoracic junction manipulation in healthy subjects. *J Manipulative and Physiol Ther*. 2008 Jun;31(5):332-37.
30. Welch A, Boone R. Sympathetic and parasympathetic responses to specific diversified adjustments to chiropractic vertebral subluxations of the cervical and thoracic spine. *J Chiropr Med*. 2008 Set;7(3):86–93.
31. Budgell B, Hirano H. Innocuous mechanical stimulation of the neck and alterations in heart-rate variability in healthy young adults. *Auton Neurosci*. 2001 Ago; 91: 96–99.
32. Ward J, et al. Immediate effects of atlas manipulation on cardiovascular physiology. *Clinical Chiropractic*. 2012 Oct;15:147—157.
33. Driscoll MD, Hall MJ. Effects of Spinal Manipulative Therapy on Autonomic Activity and the Cardiovascular System: A Case Study Using the Electrocardiogram and Arterial Tonometry. *J Man Manip Ther*. 2000 Fev;23(8):545-550.
34. Sillevis R, Cleland J, Hellman M, Beekhuizen K. Immediate effects of a thoracic spine thrust manipulation on the autonomic nervous system: a randomized clinical trial. *J Man Manip Ther*. 2010 Dez;18(4):181-90.
35. Millan M et al. The effect of spinal manipulative therapy on experimentally induced pain: a systematic literature review. *Chiropractic & Manual Therapies*. 2012;20(26):0-22. doi:10.1186/2045-709X-20-26
36. Fernández-de-las-Peñas C, Pérez-de-Heredia M, Brea-Rivero M, Miangolarra-Page JC. Immediate effects on pressure pain threshold following a single cervical spine manipulation in healthy subjects. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2007 Jun;37(6):325-29.
37. Sillevis R, Cleland J. Immediate effects of the audible pop from a thoracic spine thrust manipulation on the autonomic nervous system and pain: a secondary analysis of a randomized clinical trial. *J Manipulative and Physiol Ther*. 2011 Jan;34(1):37-45.
38. Pickar J. Neurophysiological effects of spinal manipulation. *Spine J*. 2002 Set;2:357-71.
39. Hróbjartsson A, Gøtzsche PC. Placebo interventions for all clinical conditions. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010 Jan 20;(1). Doi 10.1002/14651858.CD003974.pub3.

40. Krauss J, Creighton D, Ely JD, Podlewska-Ely J. The immediate effects of upper thoracic translatoric spinal manipulation on cervical pain and range of motion: a randomized clinical trial. *J Man Manip Ther.* 2008;16(2):93-9.
41. Dunning JR, Cleland JA, Waldrop MA, Arnot C, Young I, Turner M et al. Upper Cervical and Upper Thoracic Thrust Manipulation Versus Nonthrust Mobilization in Patients With Mechanical Neck Pain: A Multicenter Randomized Clinical Trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012;42(1):21. Doi:10.2519/jospt.2012.0501
42. Espí-López GV, Gómez-Conesa A. Efficacy of Manual and Manipulative Therapy in the Perception of Pain and Cervical Motion in Patients With Tension-Type Headache: A Randomized, Controlled Clinical Trial. *Journal of Chiropractic Medicine.* 2014;13:4–13. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcm.2014.01.004>
43. Puntumetakul R, Suvarnnato T, Werasirirat P, Uthaikhup S, Yamauchi J, Boucaut R. Acute effects of single and multiple level thoracic manipulations on chronic mechanical neck pain: a randomized controlled trial. *Neuropsychiatric Disease and Treatment,* 2015 Jan;11:137–144. <http://dx.doi.org/10.2147/NDT.S69579>

APÊNDICES

Apêndice A - Figura 1. Posicionamento da cinta do cardiofrequencímetro.



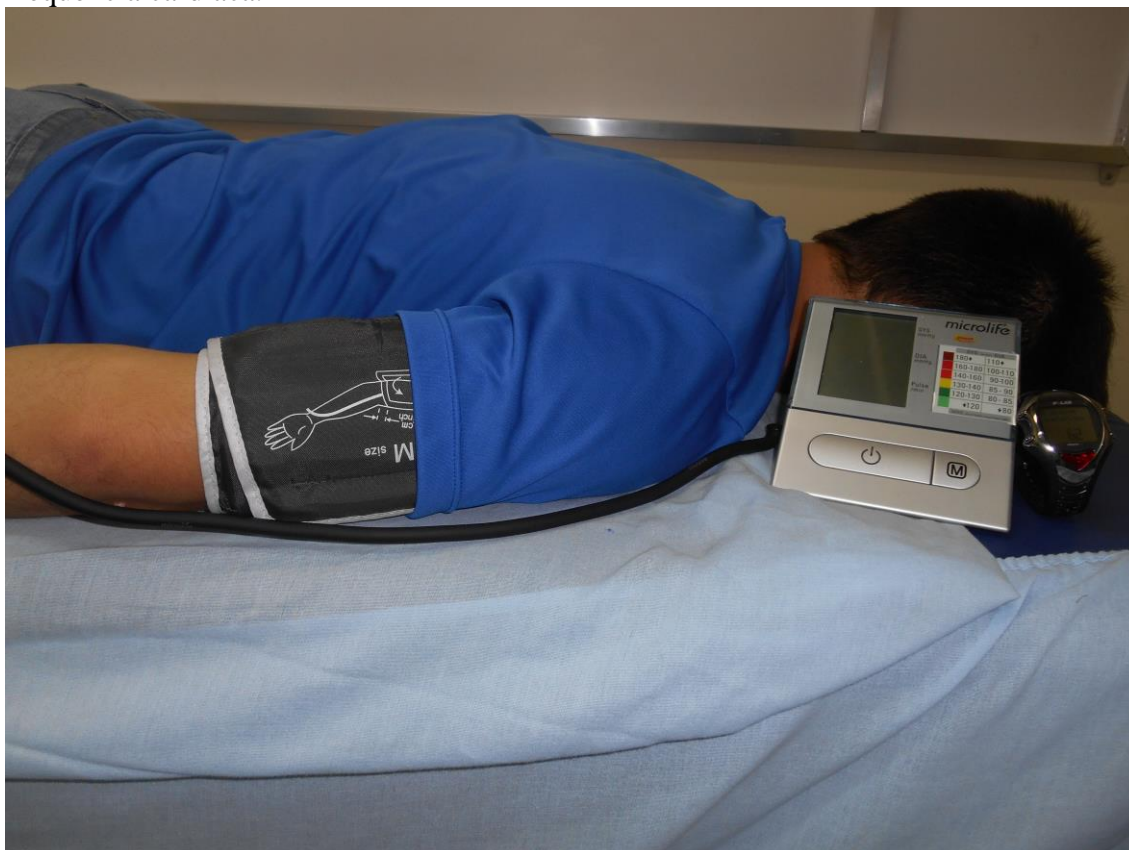
Apêndice B - Figura 2. Posicionamento do indivíduo para avaliação da amplitude de movimento da coluna cervical.



Apêndice C - Figura 3. Posicionamento do indivíduo para avaliação do limiar pressórico de sensibilidade dolorosa.



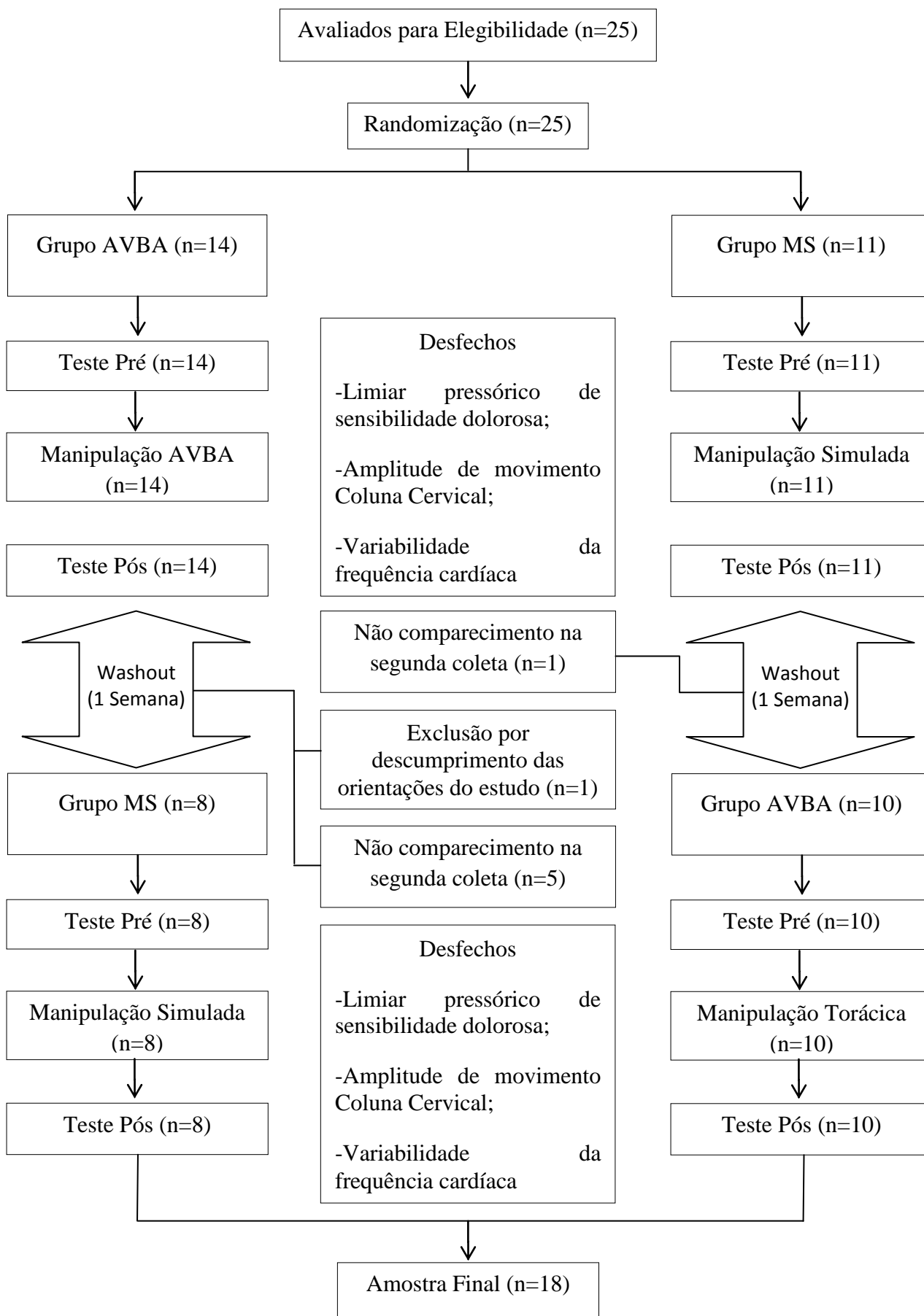
Apêndice D - Figura 4. Posicionamento do indivíduo para avaliação da variabilidade da frequência cardíaca.



Apêndice E - Figura 5. Aplicação da Técnica Manipulativa



Apêndice F - Figura 6. Fluxograma segundo o CONSORT (*Consolidated Standards of Reporting Trials*).



Apêndice G - Tabela 1. Resultados referentes à ADM cervical, o LPSD e a VFC para o Grupo AVBA (n=18).

	Pré		Pós		Diferença entre as Médias	DP†	IC* 95%		P§§§
	Média	DP†	Média	DP†			Mínimo	Máximo	
LPSD‡ (Kgf/m ²)	10,9483	3,35471	11,2617	4,35467	-,313	1,296	-2,946	2,320	,810
RD§ (°)	66,1667	8,11136	67,7778	8,46137	-1,611	2,763	-7,226	4,003	,564
RE¶ (°)	62,4444	8,22637	63,3889	5,84243	-,944	2,378	-5,778	3,889	,694
ILD** (°)	42,9444	6,87256	43,2778	6,75457	-,333	2,271	-4,949	4,282	,884
ILE†† (°)	41,3333	8,56120	41,2778	6,85828	,056	2,586	-5,199	5,310	,983
Flex‡‡ (°)	57,5556	11,72841	57,0556	11,58332	,500	3,885	-7,396	8,396	,898
Ext§§ (°)	53,0000	8,78501	53,9444	8,92104	-,944	2,951	-6,942	5,053	,751
LFab¶¶ (Hz)	,0825	,02935	,0912	,02703	-,009	,009	-,028	,010	,363
LFnorm*** (%)	33,4611	16,36356	29,0833	12,40409	4,378	4,840	-5,458	14,213	,372
HFab††† (Hz)	,2507	,06367	,2461	,07031	,005	,022	-,041	,050	,840
HFnorm‡‡‡ (%)	24,9611	17,96595	31,8889	20,71822	-6,928	6,464	-20,064	6,208	,291
LF/HF	2,1893	1,93383	1,8774	2,33211	,312	,714	-1,139	1,763	,665

*IC= Intervalo de Confiança; †DP= Desvio Padrão; ‡LPSD= Limiar Pressórico de Sensibilidade Dolorosa; §RD= Rotação cervical para direita; ¶RE= Rotação cervical para esquerda; **ILD= Inclinação lateral cervical para direita; ††ILE= Inclinação lateral cervical para esquerda; ‡‡Flex= Flexão cervical; §§Ext= Extensão cervical; ¶¶LFab= Low Frequency valor absoluto; ***LF(%)= Low Frequency unidade normalizada; †††HFab= High Frequency valor absoluto; ‡‡‡HF(%)= High Frequency unidade normalizada; §§§P = valores de P para o teste MANOVA

Apêndice H - Tabela 2. Resultados referentes à ADM cervical, ao LPSD e à VFC para o Grupo MS (n=18).

	Pré		Pós		Diferença entre as Médias	DP†	IC* 95%		P§§§
	Média	DP†	Média	DP†			Mínimo	Máximo	
LPSD‡ (Kgf/m ²)	10,9944	3,34262	11,3444	4,48209	-,350	1,318	-3,028	2,328	,792
RD§ (°)	61,5000	8,11136	67,6667	7,97791	-6,167*	2,682	-11,616	-,717	,028
RE¶ (°)	60,8333	5,83347	62,1111	8,01388	-1,278	2,336	-6,026	3,470	,588
ILD** (°)	42,3889	7,53922	43,8333	8,23372	-1,444	2,631	-6,792	3,903	,587
ILE†† (°)	40,4444	8,03831	41,5556	7,60203	-1,111	2,608	-6,411	4,188	,673
Flex‡‡ (°)	58,2778	13,34522	56,7778	12,05651	1,500	4,239	-7,115	10,115	,726
Ext§§ (°)	51,5000	10,36538	53,9444	8,92104	-2,444	3,223	-8,995	4,106	,453
LFab¶¶ (Hz)	,0721	,02570	,0783	,02271	-,006	,008	-,023	,010	,442
LFnorm*** (%)	32,6556	14,28670	31,1278	11,18548	1,528	4,277	-7,164	10,219	,723
HFab††† (Hz)	,2435	,06081	,2546	,07220	-,011	,022	-,056	,034	,622
HFnorm‡‡‡ (%)	23,5444	19,12138	28,2056	19,76921	-4,661	6,483	-17,835	8,513	,477
LF/HF	2,4288	1,85991	1,7403	1,31335	,689	,537	-,402	1,779	,208

*IC= Intervalo de Confiança; †DP= Desvio Padrão; ‡LPSD= Limiar Pressórico de Sensibilidade Dolorosa; §RD= Rotação cervical para direita; ¶RE= Rotação cervical para esquerda; **ILD= Inclinação lateral cervical para direita; ††ILE= Inclinação lateral cervical para esquerda; ‡‡Flex= Flexão cervical; §§Ext= Extensão cervical; ¶¶LFab= Low Frequency valor absoluto; ***LF(%)= Low Frequency unidade normalizada; †††HFab= High Frequency valor absoluto; ‡‡‡HF(%)= High Frequency unidade normalizada; §§§P = valores de P para o teste MANOVA.

ANEXOS

Anexo A – Normas para publicação da revista Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics (JMPT)

Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics (JMPT)

Guide for Authors

General information

The *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics (JMPT)* is an international peer-reviewed journal dedicated to the advancement of the science of manipulative and physiological therapeutics and chiropractic health care principles and practice. Submissions must be original work, not previously published, and not currently under consideration for publication in another medium, including both paper and electronic formats. The *JMPT* does not publish articles containing material that has been reported at length elsewhere. The journal follows the standards as set forth in the Uniform Requirements for Manuscripts (www.icmje.org).

MANUSCRIPT CATEGORIES

Manuscripts should fit into one of the following categories (text word limit does not include abstract, tables, or reference word count):

Experimental and observational investigations

Reports of new research findings. These studies may include investigations into the improvement of health factors, causal aspects of disease, and the establishment of clinical efficacies of related diagnostic and therapeutic procedures. These types of studies may include: clinical trials, intervention studies, cohort studies, case-control studies, observational studies, cost-effectiveness analyses, epidemiologic evaluations, studies of diagnostic tests, etc. These reports should follow current and relevant guidelines (eg, CONSORT, MOOSE, QUOROM, STARD, TREND, etc.) (text word limit, approximately 4000 words)

SUBMISSION COMPONENTS AND REQUIREMENTS

Submission check list

The following items should be ready before submitting to the *JMPT* website:

1. Cover letter
2. Title page form
3. Blinded manuscript Word file (does not include author name or other identifying information):
 - structured abstract
 - body of manuscript
 - references
 - tables
4. Figures (separate JPEG files no bigger than 2 MB)
5. Signed assignment of copyright forms for each author
6. Completed conflict of interest form for each author
7. Permissions to publish, consent forms, permissions forms, for human or animal studies, evidence of board approval.

1. Cover letter

The cover letter should explain why the paper should be published in the *JMPT* rather than elsewhere and if the submission is original and not currently

under consideration for publication in another peer-reviewed medium. The cover letter should include a statement of intent to submit to the *JMPT*. The cover letter may also include any special information regarding the submission that may be helpful in its consideration for publication. Authors may recommend reviewers for consideration and should include name and email of the suggested reviewers. If the study was funded by an NIH grant, this information should be included in the cover letter.

2. Title page

Please fill in title page form from the *JMPT* submission website.

3. Blinded manuscript file

Manuscript format and style

Manuscripts must be prepared in accordance with the Declaration of Vancouver "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals" (available from the *JMPT* Editorial Office or from www.icmje.org). The manuscript should be in double-spaced format. Do not break any words (hyphenate) at the end of any line and do not insert hard page breaks. The journal follows American Medical Association Manual of Style (10th ed. Oxford University Press, NY, 2007).

Structured abstract

The structured abstract should be no more than 250 words. The abstract should consist of 4 paragraphs, labeled: Objectives, Methods (include relevant information such as design, subjects/population, setting, statistical methods, etc), Results, and Conclusions.

Manuscript organization

The text of observational and experimental articles is usually divided into sections with the headings Introduction, Methods, Results, and Discussion. Longer articles may need subheadings within some sections to clarify or break up content. Other types of articles such as case reports, reviews, editorials, and commentaries may need other formats. Studies with designed that have guidelines should follow published guidelines. (eg, CONSORT, MOOSE, QUOROM, STARD, TREND, etc.) Any questions about format should be directed to the editor.

Introduction

Clearly state the purpose of the article. Summarize the rationale for the study or observation. Give only pertinent references and do not review the subject extensively; the introduction should serve only to introduce what was done and why it was done. State the specific purpose, research objective, or hypothesis tested by the study (typically found at the end of the introduction section).

Methods

The selection and description of participants, technical information, and statistics used should be reported in this section. Describe the selection of the observational or experimental subjects (patients or experimental animals, including controls). Papers of a specific study design should follow current and relevant guidelines (e.g., CONSORT, MOOSE, QUOROM, STARD, TREND, etc.) and include appropriate materials in the text. Identify the methods, apparatus (manufacturer's name and address in parentheses) and procedures in sufficient detail to allow others to reproduce the work for comparison of results. Give references to establish methods, provide references and brief descriptions for methods that have been

published but may not be well known, describe new or substantially modified methods and give reasons for using them and evaluate their limitations.

When reporting experiments with human subjects, indicate the procedures used in accordance with the ethical standards of the Committee on Human Experimentation of the institution in which the research was conducted and/or were done in accordance with the Helsinki Declaration of 1975. Clearly indicate the ethics review board or IRB that approved the study. When reporting experiments on animals, indicate whether the institution's or the National Research Council's guide for the care and use of laboratory animals was followed. Do not use patient names, initials, or hospital numbers or in any manner give information by which the individuals can be identified. The author may be requested to provide the editor documentation from the ethics board and methods used to review the work.

The source(s) of support in the form of funds, grants, equipment, or other real goods should be clearly stated in the Methods section.

Statistics

Describe the statistical methods in enough detail that would allow a knowledgeable reader with access to the original data to verify the results. Findings should include appropriate indicators of measurement error or uncertainty, such as confidence intervals.

Examples of statistical details that should be included in the methods section are: the eligibility of experimental subjects, details about randomization, methods for blinding, complications of treatment, numbers of observations, dropouts from a clinical trial, the statistical programs used. In the results section, state the statistical methods used to analyze the results. All statistical terms, abbreviations, and symbols should be defined.

Include numbers of observations and the statistical significance of the findings when appropriate. Detailed statistical analyses, mathematical derivations, and the like may sometimes be suitably presented in the form of one or more appendixes.

Results

Present your results in logical sequence within the text, tables, and figures. Do not repeat findings in multiple places (eg, do not include the same data in both text and tables). Emphasize or summarize only important observations, do not discuss findings in this section.

Discussion

The discussion should emphasize the important aspects of the study and include conclusions that follow from these observations. Do not repeat data presented in the Results section and do not include information or work that is not directly relevant to the study. State new hypotheses when indicated, but clearly label them as such. Statements that are unsupported, that generalize, or that over extrapolate the findings should not be included.

Conclusions that may be drawn from the study may be included in the discussion; however, they may be more appropriately presented in a separate section. The principal conclusions should be directly linked to the goals of the study. Unqualified statements and conclusions not supported by your data should not be included. Avoid claiming priority or referring to work that has not been completed or published. State new hypotheses when warranted but clearly label them as such. Recommendations (for further study, etc), when appropriate, may be included.

Limitations subsection

Place limitation subsection at the end of the Discussion section. List and discuss the limitations of the study, possible sources of bias, and any reasonable alternate explanations for the findings and interpretation for the study.

Acknowledgments

Acknowledge only those who have made substantive contributions to the study itself; this includes support personnel such as statistical or manuscript review consultants, but not subjects used in the study or clerical staff. Clearly state what each contributor has provided. Authors are responsible for obtaining the written permission (to be included at time of submission) that is required from persons, institutions, or businesses being acknowledged by name because readers may infer their endorsement of the data and conclusions.

References

Authors are responsible for accurate reference and citation information, especially accuracy of author names, journal titles, volume numbers, and page numbers. References should be numbered consecutively when they are first used in the text. Reference citation in the text should be in superscript format and after punctuation (eg, The quick fox jumped over the dog.¹). References should be listed in numeric order (not alphabetically) following the text pages. The original citation number assigned to a reference should be reused each time the reference is cited in the text, regardless of its previous position in the text: do not assign it another number. References should not be included in abstracts. References that are only used in tables or figure legends should be numbered in the sequence established by the first use of the particular table or figure in the text.

Only references that provide support for a particular statement in the text, tables, and/or figures should be used. Reference or referring to unpublished work should be avoided. Excessive use of references should be avoided. Each reference should only be listed in the reference section once.

Authors are responsible to verify references against the original document and not from reading the abstract alone. Care should be taken to accurately represent the original work and not misconstrue the original meaning of the paper.

Unacceptable reference sources

Using only the abstract, referring to "unpublished observations" and "personal communications" should be avoided. Unpublished references (submitted but not accepted) should not be listed as references. Manuscripts that are accepted but not yet published may be included in the references with the designation "in press." The author should obtain written permission to cite these papers and may be requested by the editor to provide documentation to verify the paper was accepted for publication. For the most part, sources of information and reference support for a bioscientific paper should be limited to journals (rather than books) because that knowledge is generally considered more recent and (in the case of refereed journals) more accurate.

Reference style

Reference style should be in accordance with that specified by the US National Library of Medicine. Specific examples of correct reference form for journal articles and other publications can be found at http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html.

The format for a typical journal article is as follows:

1. Last name of author(s) and their initials in capitals separated by a space with a comma separating each author. (List all authors when 6 or fewer; when 7 or more, list only the first 6 and add et al.)
2. Title of article with first word capitalized and all other words in lower case, except names of persons, places, etc.
3. Name of journal, abbreviated according to Index Medicus <http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lji.html>; year of publication (followed by a semicolon); volume number (followed by a colon); and inclusive pages of article (with redundant number dropped, ie, 105-10).

Tables

Tables should be placed at the end of the blinded manuscript file at the time of submission. If the paper is accepted, tables will be placed appropriately in the final publication. Tables should be numbered as they appear in the text (e.g., Table 1). Identify statistical measures of variation, such as standard deviation and standard error of mean. If data are used from another source, the author should acknowledge the original source in the text and include the written permission from the copyright holder to reproduce the material with the submission.

Using Arabic numerals, number each table consecutively (in the order in which they were listed in the text in parentheses) and supply a brief title to appear at the top of the table above a horizontal line; place any necessary explanatory matter in footnotes at the bottom of the table below a horizontal line and identify with footnote symbols *, †, ‡, §, ¶, **, ††, ‡‡, etc.

Do not submit tables as photographs. Avoid the use of too many tables in relation to length of the text, as this may produce difficulties in layout of the pages. Avoid the use of tables that do not fit in the 'portrait' layout. Table contents and number of tables may be subject to editing.

Type legends for tables above each table. Include expanded version of all acronyms and symbol meanings in the legend. Identify each legend with Arabic numerals in the same manner and sequence as they were indicated in the text in parentheses (eg, Table 1). Include in the manuscript text where the table should be placed. For example "call out" where the table should be located using (Table 1) in the text.

Terminology

Standard spelling and terminology should be used whenever possible. Avoid creating new terms or acronyms for entities that already exist. Technical terms that are used in statistics should not be used as non-technical terms, such as "random" (which implies a randomizing device), "normal," "significant" (which implies statistical significance), and "sample."

Units of Measurement

In most countries the International System of Units (SI) is standard, or is becoming so, and bioscientific journals in general are in the process of requiring the reporting of data in these metric units. However, insofar as this practice is not yet universal, particularly in the United States, it is permissible for the time being to report data in the units in which calculations were originally made, followed by the opposite unit equivalents in parentheses; ie, English units (SI units) or SI units (English units). Nevertheless, researchers and authors considering submission of manuscripts to the *JMPT* should begin to adopt SI as their primary system of measurement as quickly as it is feasible.

Abbreviations and symbols

Use only standard abbreviations for units of measurement, statistical terms, biological references, journal names, etc. Avoid abbreviations in titles and abstracts. The full term should precede its abbreviation for the first use in the manuscript, unless it is a standard unit of measurement. For standard abbreviations, consult the following: 1) Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals (Ann Intern Med 1997;126:36-47); 2) American Medical Association manual of style. 10th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 2007; 3) Scientific style and format, the CBE manual for authors, editors, and publishers. 6th ed. Cambridge (UK): Cambridge University Press; 1994.

4. Figures

Figures include images, charts, graphs, and lists of information (eg, inclusion criteria). Figures should not be included in the manuscript file. Instead, they should be uploaded separately. Illustrations (including lettering, numbering and/or symbols) must be of professional quality and of sufficient size so that when reduced for publication all details will be clearly readable. Rough sketches with freehand or typed lettering are not acceptable.

Include legends for figures after the reference section in the blinded manuscript file. Identify each figure with Arabic numerals in the same sequence as they appear in the text in parentheses (eg, Fig 1). Do not type legends in the image file. When symbols, arrows, numbers, or letters are used to identify parts of the illustrations, identify and explain each one clearly in the legend. Include in the manuscript text where the figure should be placed. For example "call out" where the figure should be located using (Figure 1) in the text.

Color versions of all figures are preferred. Hard copy will be printed in black and white and electronic version will include color at no extra cost to the author. All illustrations (including radiographs, diagnostic imaging) must be uploaded as at least 200 dpi resolution in JPEG format. The file should be 2MB or less in size. Figures should be submitted as separate JPEG files and not embedded in the manuscript or Word file. Each figure should be saved using the figure number in its file name (eg, Fig1) and uploaded as a separate file. Original data (eg, Excel file) for graphs or charts may be requested by the editor if the submitted figure is not clear or of poor quality for printing. Typically no more than eight figures are acceptable (eg, Fig 1A and Fig 1B are considered two figures).

If photographs of persons are used the submission must be accompanied by signed written permission to publish the photographs. If a figure has been previously published, acknowledge the original source and submit written permission from the copyright holder to reproduce the image. Permission is required, regardless of authorship or publisher, except for documents in the public domain, in this case the source of the image should be clearly labeled. Since *JMPT* articles appear in both the print and online versions of the journal, and wording of the letter should specify permission in all forms and media. Failure of the author to obtain electronic permission rights will result in the images not appearing in the paper or rejection. The acceptance of color illustrations is at the discretion of the editor. Costs of color printing for the hard copy publication will be incurred by the authors.

5. Assignment of copyright and permissions

At the time of initial submission, all manuscripts must be accompanied by a properly completed authorship form for all authors. Upon submission, authors will not disseminate of any part of the material contained in the manuscript without prior

written approval from the editor. Nonobservance of this copyright stipulation may result in rejection of the submission for publication.

Assignment of copyright should be uploaded to the website in order to initiate manuscript processing for peer review. Multiple authors should submit separate versions of the form (all signatures should not be on the same form). Manuscripts will not be processed until all signatures have been received. The assignment of copyright form may be obtained on the *JMPT* submission website.

6. Conflict of interest

At the time of initial submission, all manuscripts must be accompanied by a properly completed conflict of interest form for all authors. The conflict of interest form may be obtained on the *JMPT* submission website or directly from the ICMJE, www.icmje.org.

7. Permissions

All permissions should be submitted at the time of initial manuscript submission. It is the corresponding author's responsibility to secure all permissions and provide these to the *JMPT* editorial office. Permissions include permission to state names or institutions in the acknowledgements, permissions from models who are identifiable in figures, and permissions from patients of case reports (when applicable), etc. Illustrations or content from other publications (print or electronic) must be submitted with written permission from the copyright holder (and author if required) and must be acknowledged in the manuscript, as delineated by the permission granting publisher. For animal or human subject studies, evidence of board approval should be submitted to the website at the initial time of submission. Please upload a jpeg or pdf scan of the approval/exemption letter to the website. Files should be no bigger than 1MB each.