



MESTRADO
EM CIÊNCIAS
DA REABILITAÇÃO

CENTRO UNIVERSITÁRIO AUGUSTO MOTTA – UNISUAM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM CIÊNCIAS DA
REABILITAÇÃO

**DETERMINAÇÃO DA POSTURA CRÂNIO-CERVICAL POR
FOTOGAMETRIA EM ADULTOS: COMPARAÇÃO DE DOIS
MÉTODOS DE PALPAÇÃO CERVICAL**

MARIA LETIZIA MORAES MADDALUNO

RIO DE JANEIRO
2019

**DETERMINAÇÃO DA POSTURA CRÂNIO-CERVICAL POR
FOTOGRAMETRIA EM ADULTOS: COMPARAÇÃO DE DOIS
MÉTODOS DE PALPAÇÃO CERVICAL**

MARIA LETIZIA MORAES MADDALUNO

Dissertação de Mestrado Acadêmico
apresentado ao Programa de Pós-graduação
em Ciências da Reabilitação, do Centro
Universitário Augusto Motta, como parte
dos requisitos para obtenção do título de
Mestre em Ciências da Reabilitação.

Orientador: Prof. Dr. ARTHUR DE SÁ FERREIRA

RIO DE JANEIRO
2019

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pelo Sistema de bibliotecas e

Informação – SBI – UNISUAM

615.822 Maddaluno, Maria Letizia Moraes.

M179d Determinação da postura crânio-cervical por fotogrametria em adultos:
comparação de dois métodos de palpação cervical / Maria Letizia Moraes
Maddaluno. - Rio de Janeiro, 2019.

62 p.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação). Centro
Universitário Augusto Motta, 2019.

1. Palpação. 2. Diagnóstico. 3. Exame físico. 4. Postura. 5.
Reabilitação. I. Título.

CDD 22.ed.

**DETERMINAÇÃO DA POSTURA CRÂNIO-CERVICAL POR
FOTOGRAMETRIA EM ADULTOS: COMPARAÇÃO DE DOIS
MÉTODOS DE PALPAÇÃO CERVICAL**

MARIA LETIZIA MORAES MADDALUNO

Dissertação de Mestrado Acadêmico
apresentado ao Programa de Pós-graduação
em Ciências da Reabilitação, do Centro
Universitário Augusto Motta, como parte
dos requisitos para obtenção do título de
Mestre em Ciências da Reabilitação.

Aprovado em: 29/07/2019

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Arthur de Sá Ferreira, D.Sc.
Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM

Prof. Júlio Guilherme Silva, D.Sc.
Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM

Prof. Ney Armando Mello Meziat Filho, D.Sc.
Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM

Prof. Márcio Antônio Babinski, D.Sc.
Universidade Federal Fluminense – UFF

Rio de Janeiro
2019

Dedico esta dissertação a minha mãe, Fernanda Moraes Maddaluno, PhD em Literatura Portuguesa, por ter sido um exemplo de vida e determinação.

Sempre me incentivou profissionalmente, mas acima de tudo me ensinou a lutar pelos meus sonhos.

Agradeço ao meu orientador, Professor Doutor Arthur de Sá Ferreira por todo o aprendizado, o apoio e disponibilidade.

Agradeço à amiga e excelente osteopata, Ana Paula Antunes Ferreira, pelo exemplo profissional, pelo incentivo e pela imensa colaboração nesta pesquisa, que sem ela teria sido impossível.

Agradeço a todos os participantes deste estudo, que através de seus corpos, foram instrumentos para beneficiar a pesquisa e a ciência.

Agradeço também a todos os meus pacientes, que são a minha fonte de inspiração em busca de melhores resultados.

Resumo

INTRODUÇÃO: Dor cervical inespecífica é frequentemente associada à postura crânio cervical. A fotogrametria avalia com acurácia e confiabilidade a postura estática do corpo, mas o efeito dos métodos de palpação para localização de pontos de referência anatômicos ainda não foi investigado. O objetivo desse estudo foi de comparar a postura crânio-cervical avaliada por fotogrametria utilizando dois métodos distintos de palpação para localizar o processo espinhoso da sétima vértebra cervical.

MÉTODOS: Este estudo transversal foi realizado em duas fases. Na fase I (n=42), a acurácia do avaliador em localizar o processo espinhoso da 7ª vértebra cervical usando o método de flexão-extensão e o método estático de tórax-costela modificado foi comparada através da radiografia (método padrão-ouro). Na fase II (n=68), a postura crânio-cervical foi analisada por fotogrametria após a palpação utilizando os dois métodos. A intensidade da dor no pescoço e a incapacidade também foram determinadas.

RESULTADOS: A acurácia para a localização do PEC7 foi maior usando o método estático tórax-costela modificado (67%, IC95%=[55; 79]) em comparação com método flexão-extensão (38%, IC95%=[26; 50], P=0,016). Valores mais baixos dos ângulos crânio cervicais foram obtidos com o método de flexão e extensão em relação ao método estático tórax-costela modificado (diferença média: -1,1, IC95%=[-1,6; -0,6], P <0,001). No entanto, ambos os métodos de palpação resultaram em classificação semelhante dos participantes como com ou sem projeção anterior da cabeça (P=0,096). Foram observadas correlações fracas entre o ângulo crânio-cervical e a intensidade da dor no pescoço ($\rho=-0,088$ e $-0,099$, respectivamente) e incapacidade ($\rho=-0,231$ e $-0,249$, respectivamente).

CONCLUSÕES: A medição da postura crânio-cervical por fotogrametria usando dois métodos de palpação com diferentes acurácias resulta em ângulo crânio-cervical diferentes, mas a classificação da projeção anterior da cabeça foi similar em adultos com dor cervical e incapacidades leves. A postura crânio-cervical foi fracamente correlacionada com a intensidade da dor no pescoço ou incapacidade.

DESCRITORES: palpação; diagnóstico; exame físico; postura; reabilitação.

Abstract

BACKGROUND: Non-specific neck pain is often associated to craniocervical posture. Photogrammetry accurately and reliably assesses the static body posture, but the effect of palpation methods for locating anatomical landmarks in photogrammetry remains uninvestigated. This study compared the craniocervical posture assessed by photogrammetry using two distinct palpation methods for locating the spinous process of the seventh cervical vertebra (C7SP).

METHODS: This cross-sectional study was conducted in two phases. In phase I (n=42), the assessor's accuracy to locate the spinous process of the C7SP using the flexion-extension and the modified thorax-rib static methods was compared to radiography. In phase II (n=68), the craniocervical posture was analyzed using photogrammetry after palpation using the two methods. Neck pain intensity and disability were also determined.

RESULTS: The accuracy for locating the C7SP was higher using the modified thorax-rib static method (67%, 95%CI=[55; 79]) compared to flexion-extension method (38%, 95%CI=[26; 50], P=0.016). Lower values of craniocervical angle were obtained with flexion-extension method than the modified thorax-rib static method (MD: -1.1, 95%CI=[-1.6; -0.6], P<0.001). However, both palpation methods resulted in similar classification of the participants as with or with-out forward head posture (P=0.096). Weak correlations were observed between the craniocervical angle and neck pain intensity (ρ =-0.088 and -0.099, respectively) and disability (ρ =-0.231 and -0.249, respectively).

CONCLUSIONS: Photogrammetry assessment of the craniocervical posture using two palpation methods with distinct accuracy results in different craniocervical angles but similar forward head posture classification in adults with mild neck pain and disability. Craniocervical posture was weakly correlated with neck pain intensity or disability.

KEYWORDS: palpation; diagnosis; physical exam; posture; rehabilitation.

Lista de siglas e abreviaturas

ACC: ângulo crânio-cervical

C7: 7ª vértebra cervical

EP: erro-padrão

HHA: alinhamento horizontal da cabeça (*horizontal head alignment*)

IC95%: Intervalo de confiança de 95%

ICC: coeficiente de correlação intraclasse (*intraclasscorrelationcoefficient*)

IMC: índice de massa corporal

METC: método estático tórax-costela

METCM: método estático tórax-costela com modelagem

MFE: método flexão-extensão

PAC: projeção anterior da cabeça

PE: processo espinhoso

PEC2: processo espinhoso da 2ª vértebra cervical

PEC4: processo espinhoso da 4ª vértebra cervical

PEC6: processo espinhoso da 6ª vértebra cervical

PEC7: processo espinhoso da 7ª vértebra cervical

PEL5: processo espinhoso da 5ª vértebra lombar

SAPO: *Software* de avaliação postural

T1: 1ª vértebra torácica

TAFE: teste aprimorado de flexão-extensão

TCLE: termo de consentimento livre e esclarecido

TOFE: teste original de flexão-extensão

TVP: teste da vértebra proeminente

Sumário

RESUMO	VII
ABSTRACT	VIII
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....	IX
SUMÁRIO.....	X
CAPÍTULO 1 REVISÃO DE LITERATURA	1
1.1 INTRODUÇÃO	1
1.2 MÉTODOS DE PALPAÇÃO PARA A LOCALIZAÇÃO DO PROCESSO ESPINHOSO DA SÉTIMA VÉRTEBRA CERVICAL	2
1.3 AVALIAÇÃO DA POSTURA CRÂNIO-CERVICAL.....	6
1.4 JUSTIFICATIVAS.....	9
1.5 PROBLEMAS.....	10
1.6 HIPÓTESES.....	10
1.7 OBJETIVOS.....	10
1.7.1 <i>Geral</i>	10
1.7.2 <i>Específicos</i>	11
CAPÍTULO 2 MÉTODOS	12
2.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO.....	12
2.2 CASUÍSTICA	12
2.2.1 <i>Local de realização do estudo</i>	12
2.2.2 <i>Cálculo do tamanho da amostra</i>	12
2.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO	13
2.3.1 <i>Critérios de inclusão</i>	13
2.3.2 <i>Critérios de exclusão</i>	13
2.4 PROCEDIMENTOS	13
2.4.1 <i>Caracterização da amostra</i>	13
2.4.2 <i>Fase 1: Estudo-piloto da acurácia do examinador</i>	14
2.4.3 <i>Fase 2: Estudo da robustez</i>	16
2.5 ANÁLISE DOS DADOS	17
2.5.1 <i>Análise estatística</i>	18
2.6 ASPECTOS ÉTICOS.....	18
2.7 ORÇAMENTO E APOIO FINANCEIRO	19
CAPÍTULO 3 RESULTADOS.....	20
APÊNDICE 1 – FICHA DE RELATO DE PARTICIPANTE (FASE 1).....	50
APÊNDICE 2 – FICHA DE RELATO DE PARTICIPANTE (FASE 2).....	51
APÊNDICE 3 – QUESTIONÁRIO NECK DISABILITY INDEX (NDI)	52
APÊNDICE 4 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (FASE 1).....	55
APÊNDICE 5 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (FASE 2).....	57
ANEXO 1 – CARTA DE APROVAÇÃO DO CEP.....	59
ANEXO 2 –CARTA DE ANUÊNCIA SMS.....	60
ANEXO 3 – CARTA DE ANUÊNCIA IBO.....	61
ANEXO 4 – SUBMISSÃO DO MANUSCRITO.....	62

Capítulo 1 Revisão de Literatura

1.1 Introdução

A postura é definida como uma posição ou atitude do corpo ou de suas partes para uma atividade específica, ou a forma característica do indivíduo sustentar o corpo (Kisner & Colby, 1987). A postura pode ser descrita pelo alinhamento do corpo, bem como pela orientação do corpo no ambiente (Shumway-Cook, 2000; Shumway-Cook et al., 2010). Manter uma dada postura constitui uma tarefa motora fundamental para a realização das atividades de vida diária (Duarte et al., 2005). O alinhamento postural envolve o máximo de eficiência fisiológica e a biomecânica com pouca sobrecarga nas estruturas de suporte (Palmer et al., 2009).

A postura crânio-cervical está relacionada ao sistema estomatognático com base no conceito de sistema craniocervicomandibular e define a unidade morfofuncional compreendendo a cabeça, o pescoço e a mandíbula (Piccin et al., 2016). A postura crânio-cervical depende de um complexo sistema neuromuscular responsável por se contrapor ao peso da cabeça e à força da gravidade que tendem a desequilibrá-la anteriormente. A postura da cabeça relatada como ideal compreende quando o crânio não é inclinado, retraído, girado ou estendido (Kendall et al., 2005). Um aumento na posição anterior da cabeça em relação com o tronco é muitas vezes denominado projeção anterior da cabeça (PAC) (Kendall et al., 2005) e tem sido encontrado em indivíduos com dor cervical quando comparado com indivíduos assintomáticos pareados por idade e sexo (Yip et al., 2008; Lau et al., 2008), embora por se tratarem de estudos transversais não se pode descartar a hipótese da causalidade reversa na qual a dor cervical alteraria a postura. Além disso, estudos visando corrigir a PAC em pacientes com dor cervical relataram que uma diminuição da PAC está associada à diminuição da intensidade da dor no pescoço (Abdulwahab e Sabbahi 2000; Diab e Moustafa, 2012). Devido a estes dados, torna-se necessária a avaliação do ângulo crânio-cervical e o que as suas variações podem implicar na postura e nos sintomas da região crânio-cervical.

Os métodos de análise da postura crânio-cervical têm sido alvo de estudos multidisciplinares, envolvendo principalmente pesquisadores da área da saúde. Muitos métodos se utilizam da localização de estruturas ósseas palpáveis para determinação e avaliação de ângulos e medidas que permitam a análise postural (Bigaton et al., 2010;

Ferreira et al., 2011; Weber et al, 2012; Chaves et al, 2014; Saddu et al, 2015; Westersund et al, 2016).

A palpação é definida¹ como um método de observação semiológica que consiste em explorar, com a ponta dos dedos e a palma da mão, determinada região ou zona do corpo e, assim, apreciar pelo toque as dimensões, a consistência, a sensibilidade e mobilidade de certos órgãos ou estruturas, a fim de detectar a presença de alterações patológicas (tumores, derrames, fraturas, inflamações e deslocamentos). Por meio da palpação pode-se explorar ou examinar a anatomia das estruturas por meio do toque, de modo a obter informações sobre a localização dos pontos de referência óssea, temperatura, textura e elasticidade dos tecidos moles (Souza et al., 2004; Snider et al., 2011). A palpação da coluna vertebral, comumente usada como um componente do processo diagnóstico pode ser utilizado para determinar a posição de estruturas ósseas, locais de sensibilidade à dor ou níveis vertebrais (Haneline et al., 2009; King et al., 2007).

A partir da palpação é possível localizar estruturas internas; para tal são utilizadas referências ósseas palpáveis que servem para orientação do exame clínico e delimitação das regiões crânio-cervicais de interesse neste estudo. Sabemos da importância e da necessidade da acurácia palpatória em pesquisa científica, porém, não podemos esquecer a enorme subjetividade que ela ainda apresenta.

1.2 Métodos de palpação para a localização do processo espinhoso da sétima vértebra cervical

O processo espinhoso da sétima vértebra cervical (PEC7) é frequentemente usado como ponto de referência quando se palpa a coluna cervical inferior e os níveis vertebrais torácicos, para a realização de punções e injeções epidurais, inserções de cateteres e nos bloqueios paravertebrais (Shin et al., 2011).

Alguns métodos palpatórios objetivam a localização do PEC7, dentre eles: Teste da Vértebra Proeminente (Stonelake et al., 1988); Teste de Extensão (Tixa et al., 2005); Teste Original de Flexão-Extensão (Robinson et al., 2009); Teste Aprimorado de Flexão e Extensão (Shinet al., 2011); Método Estático Tórax-Costela (Ferreira et al., 2017a; Ferreira et al., 2017b). A relevância clínica destes métodos recai, dentre outros aspectos, sobre sua acurácia,

¹Dicionário infopédia de Termos Médicos [em linha]. Porto: Porto Editora, 2003-2018. [consult. 2018-09-09 17:47:44]. Disponível na Internet: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/termos-medicos/palpação>

uma vez que há profissionais que necessitam destes métodos palpatórios tanto para fins diagnósticos como para fins terapêuticos.

Stonelake et al. (1988) avaliaram a acurácia da palpação do PEC7 utilizando o teste da vértebra proeminente em 64 indivíduos, sendo 47 mulheres e 17 homens. Em seu estudo, o TVP identificou o PEC7 corretamente em 78,7% das mulheres e 58,8% dos homens e identificou o processo espinhoso da 1ª vértebra torácica em 6,4% das mulheres e 35% dos homens. Os resultados encontrados para o primeiro processo espinhoso encontrado na extremidade inferior do pescoço mostram uma diferença entre os sexos. Nas mulheres, o processo espinhoso encontrado primeiro foi C6 (59,6%), enquanto nos homens foi C7 (70,6%).

Robinson et al. (2009) examinaram a validade e a confiabilidade da identificação do PEC7 e do processo espinhoso da quinta vértebra lombar. Dois terapeutas manuais examinaram 49 participantes entre 26 e 79 anos. Dezoito pacientes foram examinados para a localização do PEC7 seguindo o teste original de flexão-extensão (Magee, 2002; Magee, 2014). Os dados antropométricos foram coletados e os participantes foram classificados em três grupos diferentes de acordo com o índice de massa corporal (IMC). Os pesquisadores submeteram-se a três sessões de treinamento com 12 participantes, antes da realização da coleta, utilizando uma caneta com tinta visível somente sob a luz ultravioleta, o que permitiu cegar o segundo examinador e avaliar a confiabilidade interexaminadores. Para a medida de acurácia, um pequeno ímã foi aderido à pele com fita adesiva e os pacientes foram submetidos à radiografia anteroposterior e perfil em posição ortostática. Um radiologista analisou as imagens para identificação das estruturas localizadas. A acurácia dos terapeutas #1 e #2 foi de 55% e 72% dos casos, respectivamente, embora não seja especificado se foi o processo espinhoso ou qualquer parte da vértebra. Houve concordância entre os dois terapeutas em 44% pacientes ($\kappa=0,18$, $IC95\%=[-0,25; 0,62]$). Os resultados da palpação foram comparados com o IMC e não foram relatadas diferenças significativas entre as marcas realizadas pelos terapeutas nos três diferentes grupos ($P=0,2$). O peso, altura e sexo também não influenciaram significativamente os resultados palpatórios. Os resultados sugerem baixa confiabilidade interexaminadores para identificação do PEC7 utilizando esse método.

Gadotti et al. (2012) conduziram um estudo sobre a validade da colocação de marcadores nos processos espinhosos da 2ª, 4ª, 6ª, e 7ª, vértebras cervicais (PEC2, PEC4, PEC6 e PEC7, respectivamente) para avaliação da postura crânio-cervical em 39 mulheres assintomáticas. Utilizaram a radiografia como método padrão-ouro e os marcadores foram

colocados por um único examinador. Embora não descrito, os autores utilizaram presumidamente o método do teste original de flexão-extensão considerando-se a referência citada (Magee, 2007; Magee, 2014). As obesas foram excluídas do grupo e a forma de recrutamento não foi mencionada. O mesmo pesquisador realizou a marcação e a análise das radiografias. A habilidade de colocação dos marcadores sobre os processos espinhosos foi testada utilizando o percentual de concordância. O percentual total de concordância foi de 87,8%. Dos 12,2% dos erros, 1,3% ocorreram na localização do PEC2, 2,6% de PEC4, 3,2% de PEC6 e 5,2% de PEC7. Os autores concluíram que a colocação dos marcadores apresenta boa concordância com o método de imagem utilizado, porém o maior número de erros foi encontrado nas marcas colocadas sobre o PEC7 quando todos os participantes foram incluídos.

Uma pesquisa importante foi realizada por Shin et al. (2011), na qual foi avaliada a identificação do nível cervical por meio da palpação dos processos espinhosos em 96 participantes separados por randomização em dois grupos. O teste palpatório do PEC7 através do método do teste da vértebra proeminente foi comparado com a utilização do teste aprimorado de flexão-extensão, também denominado método de flexão e extensão, cada um foi aplicado em um dos grupos. O estudo foi conduzido por um único examinador, não cegado, e a fluoroscopia foi utilizada como método padrão-ouro para a identificação dos processos espinhosos. O PEC7 foi corretamente identificado em 77,1% dos pacientes no grupo flexão-extensão, comparados a 37,5% no grupo submetido ao método convencional ($P < 0,001$). A acurácia do teste aprimorado de flexão e extensão foi significativamente superior ao método convencional independentemente da idade, sexo e IMC (IMC < 25 kg/m², $P = 0,006$; IMC ≥ 25 kg/m², $P = 0,008$). O PEC6 foi identificado como o mais proeminente em 47,9% dos pacientes do grupo avaliado com o convencional, evidenciando que os erros são mais comuns na direção cefálica com a utilização do método convencional.

Algumas limitações foram encontradas nos estudos de Stonelake et al. (1988), Robinson et al. (2009), Gadotti et al. (2012) e Shin et al. (2011). Dentre elas, destacam-se: ausência de cálculo amostral, o número pequeno de participantes, ausência de cegamento dos participantes na execução do procedimento e análise das imagens, localização das estruturas em posições outras das utilizadas nos exames, ausência de treinamento de execução do método para garantir a reprodutibilidade da utilização no decorrer do estudo e ausência de sistematização na elaboração dos métodos palpatórios. O cálculo do tamanho amostral garante que a amostra seja suficientemente grande para que um efeito clinicamente importante seja estatisticamente significativo. Adicionalmente, um número de participantes

inferior ao calculado para o estudo compromete a reprodutibilidade dos dados obtidos, reduzindo assim a sua validade externa. Finalmente, a ausência de cegamento dos participantes cria um viés que pode comprometer os resultados.

Recentemente, Ferreira e colaboradores (2017a) propuseram um novo método para a localização do PEC7 e sua validação baseada em imagem radiológica. A pesquisa consistiu na avaliação de imagens radiológicas obtidas de radiografias, tomografias computadorizadas e ressonâncias magnéticas e consulta à literatura em busca de pistas anatômicas para elaboração de novo método palpatório para a localização do PEC7. A partir das pistas anatômicas foi elaborado o Método Estático Tórax-Costela, seguida da análise comparativa entre o melhor método existente — o método de flexão e extensão. Utilizando a radiografia de tórax como método padrão-ouro para avaliação de seu desempenho diagnóstico, a acurácia da identificação do PEC7 foi de 18% e 33% usando o método de flexão e extensão e o Método Estático Tórax-Costela, respectivamente ($P=0,013$). A acurácia cumulativa — considerando tanto as direções caudal e cranial ($PEC7\pm 1PE$) — aumentou para 58% e 81% ($P=0,001$) usando o método de flexão e extensão e Método Estático Tórax-Costela, respectivamente. A idade teve um efeito significativo sobre a acurácia do método de flexão e extensão ($P=0,027$), mas não sobre a do Método Estático Tórax-Costela ($P=0,939$). Sexo, massa corporal, estatura e IMC não tiveram efeitos significativos sobre a acurácia de nenhum dos dois métodos. Os autores concluíram que a localização do PEC7 é mais acurada com a utilização do Método Estático Tórax-Costela do que o método de flexão e extensão.

Em continuidade, os mesmos autores (Ferreira et al., 2017b) desenvolveram e validaram um modelo de regressão linear múltipla utilizando o Método Estático Tórax-Costela. O modelo foi elaborado para informar a distância vértice-PEC7 (em cm) e resultou na equação: $D_{V-C7} = 0,986 \times D_{V-M} + 0,018 \times massa + 0,014 \times idade - 1,008$ (R^2 ajustado = 0,797, EP = 0,025 cm). A acurácia da identificação de PEC7 na fase de desenvolvimento do modelo de regressão linear múltipla utilizando o Método Estático Tórax-Costela foi de 40% e a acurácia da identificação do PEC7 utilizando o Método Estático Tórax-Costela associado ao modelo de regressão linear múltipla foi 66% ($P=0,001$). A acurácia da localização do PEC7 foi maior com a utilização do modelo multivariado de predição em conjunto com o procedimento palpatório do Método Estático Tórax-Costela do que a utilização do método palpatório isolado.

Em síntese, evidencia-se que a localização do PEC7 por meio do teste da vértebra proeminente não é a mais acurada. O método de flexão e extensão foi considerado, por alguns anos o melhor método para a localização desta estrutura. O PEC7 foi corretamente

identificado entre 55% e 72% dos casos quando comparado ao teste da vértebra proeminente, que permitiu somente a correta identificação em 37,5% dos casos (Robinson, 2009; Shin et al., 2011). A maioria dos autores utilizou a radiografia como padrão-ouro para a visualização das estruturas identificadas (Stonelake et al., 1988; Cooperstein&Haneline, 2007; Auerbach, 2009; Robinson, 2009; Gadotti, 2012), enquanto outros (Shin et al., 2011) utilizaram a fluoroscopia. Adicionalmente, a literatura tem consistentemente mostrado a fraca influência da idade, sexo, peso, altura e IMC sobre o processo palpatório (Robinson et al., 2009; Gadotti et al., 2012; Ferreira et al., 2017a). O Método Estático Tórax-Costela se mostrou mais acurado do que o método de flexão e extensão, e o Método Estático Tórax-Costela associado à utilização do modelo multivariado pode ser considerado o melhor método para a localização do processo espinhoso da sétima vértebra cervical (Ferreira et al., 2017b).

1.3 Avaliação da postura crânio-cervical

Os métodos de análise da postura crânio-cervical têm sido alvo de estudos multidisciplinares envolvendo principalmente pesquisadores das áreas da Fonoaudiologia, Fisioterapia e Odontologia. A cefalometria utiliza medidas lineares e angulares a partir da radiografia de perfil da coluna cervical; é considerado o método de análise da postura crânio-cervical mais acurado, pois possibilita a visualização das estruturas ósseas sem a influência dos tecidos moles. Entretanto, esse método tem menor impacto na prática clínica, tanto no aspecto investigativo, quanto no aspecto de diagnóstico clínico e tomada de decisão terapêutica, por apresentar limitações de aplicabilidade, alto custo e exposição à irradiação (Silva & Sant'anna, 2013; Weberet et al., 2012). Nesse cenário, a fotogrametria tem sido o método de escolha.

A fotogrametria compreende a análise de ângulos e medidas lineares de pontos marcados sobre a pele em regiões corporais, sendo bastante utilizada por consistir em um método de baixo custo, de simples aplicação, não invasivo e que permite a avaliação da postura da cabeça. As medidas são visualizadas e interpretadas por meio de fotografias digitais. A fotogrametria é recomendada para avaliação objetiva das alterações posturais, incluindo a postura crânio-cervical, porque possibilita o registro da inter-relação entre diferentes partes do corpo (Raine & Twomey, 1997).

A PAC tem sido considerada causa de aumento da carga compressiva sobre a articulação facetaria, está associada ao aumento de atividade eletromiográfica dos músculos

cervicais. A PAC igualmente tem sido relacionada à dor cervical e alteração funcional em vários sistemas. Pode como consequência comprometer a função dos músculos anteriores do pescoço, podendo provocar alteração na produção vocal, na abertura da boca e na função da coluna cervical (Bigaton et al., 2010; Cuccia & Carole, 2009; Kim, 2015; Kang et al., 2012; Lee et al., 2016).

O ângulo crânio-cervical (ACC) é o ângulo formado pela linha horizontal e a linha traçada a partir da extremidade posterior do processo espinhoso de C7 e o ponto médio do trago da orelha. Raine & Twomey (1997) definiram PAC equivalente ao $ACC < 42.5^\circ$. Quanto menor o ACC, maior a magnitude da PAC. O ACC foi utilizado também por outros pesquisadores. Yoon et al. (2016) utilizaram a mesma variável para a classificação de indivíduos com PAC em pesquisa sobre o efeito da utilização do colar cervical no ACC, no ângulo da cifose torácica e na atividade dos músculos eretores durante a digitação em indivíduos com PAC.

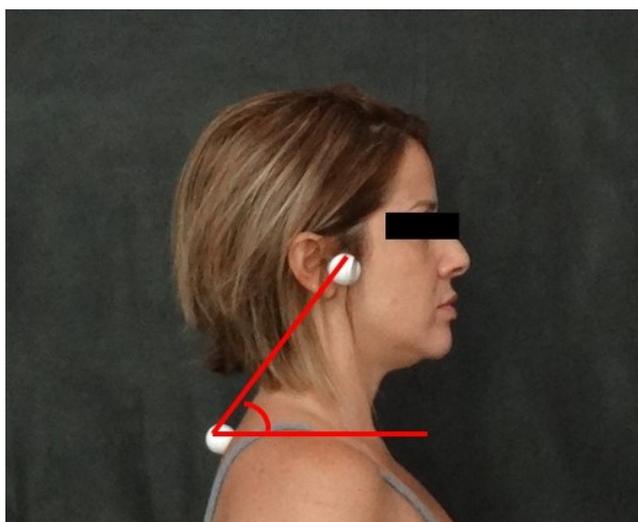


Figura 1: Fotografia em perfil identificando o ângulo crânio cervical.

Em uma revisão sistemática que incluiu 20 estudos sobre postura em indivíduos com distúrbios temporomandibulares, os autores concluíram haver uma forte evidência de alterações na postura crânio-cervical com aumento da extensão da cabeça em indivíduos com disfunção temporomandibular de origem miogênica (Chaves et al., 2014).

Para avaliação da postura crânio-cervical, vários autores utilizaram o PEC7 como uma das referências para a avaliação de ângulos. Bigaton et al. (2010) utilizaram o ângulo formado pela interseção da reta que une o trago da orelha e o PEC7 com a reta paralela ao

solo. Motta et al. (2012) utilizaram PEC7, manúbrio esternal e vértice do mento, porém em seu estudo sobre disfunção temporomandibular, postura cervical e oclusão não especificaram os ângulos estudados. Saddu et al. (2015) utilizaram PEC7, trago da orelha e o eixo vertical com fio de prumo para determinar o eixo horizontal (perpendicular a vertical). Iunes et al. (2005) em estudo comparando o posicionamento da cabeça e alinhamento da coluna cervical através de fotogrametria, radiografias e observação visual, em indivíduos com e sem disfunção temporomandibular sugeriram que a fotogrametria é um método aceitável, apresentando a confiabilidade intraexaminador excelente e interexaminador muito boa (ICC intra: 0,86-0,93; ICC inter: 0,88-0,99, $P < 0,05$).

O *software* de avaliação postural (SAPO) foi desenvolvido como o método quantitativo de análise postural em 2006; em 2010, o SAPO foi objeto de estudo quanto à sua acurácia na medida de ângulos e distâncias corporais e quanto à confiabilidade inter e intraexaminadores na utilização do *software*. A confiabilidade interexaminadores foi classificada como excelente ($ICC > 0,90$) para 41% das variáveis envolvidas no estudo e como muito boa ($0,80 < ICC < 0,89$) para 35% das variáveis, como aceitável ($0,71 < ICC < 0,79$) para 10% das variáveis e como inaceitável ($ICC < 0,70$) para 14% das variáveis estudadas, incluindo a análise da confiabilidade do alinhamento horizontal da cabeça, que foi considerada inaceitável pelos autores ($ICC = 0,68$). A confiabilidade intraexaminador foi classificada como excelente para 44,8% das variáveis, como muito boa para 23,5% das variáveis, como aceitável para 12,4% e inaceitável para 19,3% das variáveis. A análise da confiabilidade intraexaminador na avaliação da variável ‘alinhamento horizontal da cabeça’ se mostrou muito boa ($ICC = 0,88$). Os autores concluíram que o SAPO é acurado para medidas de ângulos e distâncias corporais e deve ser considerado como uma ferramenta confiável de avaliação postural e também destacaram que as mais altas acurácias foram obtidas por avaliadores jovens com habilidades sofisticadas em computação (Ferreira et al., 2010).

Em estudo comparativo da fotogrametria e cefalometria, autores encontraram uma correlação moderada e positiva entre o ângulo formado pelo trago, PEC7 e a linha horizontal e o ângulo relacionado à PAC, confirmando a capacidade da avaliação da postura de anteriorização da cabeça através do ângulo obtido pela fotogrametria (Weber et al., 2012).

1.4 Justificativas

A palpação é amplamente utilizada no exame físico em geral por cirurgiões para delimitar o local de incisões, por anestesistas para aplicação de anestésicos e bloqueios, por dentistas na avaliação crânio cervicais e por pesquisadores de diversas áreas que utilizam métodos como a cinemetria e a fotogrametria que requerem a colocação de marcadores em articulações ou referências ósseas para permitir a análise da postura e do movimento no espaço e o exame físico em geral. Portanto, este projeto se justifica por explorar o impacto da utilização de diferentes métodos palpatórios em uma aplicação prática de avaliação postural.

A fotogrametria vem sendo utilizada como um valioso recurso diagnóstico para a mensuração de variáveis relacionadas à postura, porém a ausência de padronização das referências anatômicas, dos ângulos obtidos entre estas e sua significância dificulta a comparação entre estudos e a confiabilidade dos resultados encontrados (Iunes et al., 2005). Todos os métodos de análise postural por fotometria dependem da localização prévia das referências ósseas com posterior colocação de marcadores. Um dos *softwares* mais utilizados para análise postural, o SAPO, recomenda em seu manual o teste da vértebra proeminente para a localização do PEC7 ou avaliação de mobilidade. Entretanto, não se conhece o impacto da utilização de outros métodos no cálculo dos alinhamentos e ângulos do SAPO quando diferentes métodos de palpação de PEC7 são utilizados.

Várias pesquisas foram realizadas com o objetivo de avaliar a acurácia da localização do PEC7, e o método recomendado do teste da vértebra proeminente tem se mostrado não acurado (Weber et al., 2012). Similarmente, a avaliação por meio do movimento passivo da coluna cervical em extensão proposto por Tixa et al. (2005) e também recomendado no tutorial do SAPO não foi sistematicamente avaliado e conseqüentemente não é validado. Adicionalmente, a confiabilidade interexaminadores para a análise da postura crânio-cervical pelo HHA se mostrou inaceitável (Ferreira et al., 2010), o que pode ser explicado pela baixa acurácia em localizar o PEC7 com o método teste da vértebra proeminente. Estes fatos justificam o estudo de robustez dos métodos utilizados para a mensuração de ângulos para posterior análise postural baseada na localização do PEC7 com a utilização de diferentes métodos palpatórios (Shin et al., 2011; Gadotti et al., 2012; Candotti et al., 2012; Okeson et al., 2013).

1.5 Problemas

- a) Há diferença na avaliação da postura crânio-cervical quando diferentes métodos de palpação são utilizados para localização do PEC7 na fotogrametria?
- b) Há relação entre as características clínicas (intensidade de dor e incapacidade) da amostra estudada na medida do ângulo crânio-cervical obtido quando diferentes métodos de palpação são utilizados para localização do PEC7?

1.6 Hipóteses

- a) A avaliação da postura crânio-cervical pode sofrer variação ou ser influenciada pelo método de palpação utilizado para a localização do processo espinhoso da sétima vértebra cervical, uma das referências utilizadas para a mensuração do ângulo crânio-cervical. Os diferentes métodos palpatórios do PEC7 poderiam gerar uma variação da localização do mesmo, provocando com isto uma mudança no resultado do ângulo crânio-cervical. Caso existam variações no resultado da mensuração do ângulo crânio-cervical, através da utilização dos diferentes métodos palpatórios, mesmo que pequenas, seriam relevantes nas condutas clínicas e na prática dos profissionais que necessitam desse método de avaliação.
- b) As características clínicas da amostra estão associadas à intensidade de dor cervical e incapacidade.

1.7 Objetivos

1.7.1 Geral

Comparar a mensuração da postura crânio-cervical por fotogrametria, especificamente do ângulo crânio-cervical, após a aplicação de dois métodos de palpação cervical para a localização do processo espinhoso da sétima vértebra cervical em adultos.

1.7.2 Específicos

- a) Comparar o ângulo crânio-cervical determinado por meio da fotogrametria com a utilização de dois métodos de localização do PEC7 (método flexão e extensão e método estático tórax-costela modificado);
- b) Comparar a postura crânio-cervical com a utilização de dois métodos de localização do PEC7 (método flexão e extensão e método estático tórax-costela modificado);
- c) Determinar a correlação das características clínicas (EVA, NDI) com o ângulo crânio-cervical calculado com dois métodos de localização do PEC7 (método flexão e extensão e método estático tórax-costela modificado).

Capítulo 2 Métodos

2.1 Delineamento do estudo

Este estudo possui delineamento observacional transversal, com amostragem por conveniência e admissão prospectiva de participantes. O estudo foi dividido em duas fases, a seguir. Na fase 1 (estudo-piloto), foi avaliada a acurácia de palpação do pesquisador utilizando-se os métodos método flexão e extensão e método estático tórax-costela modificado para localização do PEC7 comparada ao método padrão-ouro (radiografia). Na fase 2 (estudo de robustez) foi analisada a postura crânio cervical por meio da fotogrametria com a utilização dos dois métodos palpatórios utilizados no estudo-piloto.

2.2 Casuística

2.2.1 Local de realização do estudo

O estudo e a coleta de dados e imagens referentes aos participantes foram realizados na Unidade Docente do Instituto Brasileiro de Osteopatia (IBO), no Ambulatório de Osteopatia do Centro Municipal de Reabilitação do Engenho de Dentro (CMR-ED/SMS/RJ), e nos pacientes da Clínica Escola da UNISUAM. A análise dos dados foi realizada no Laboratório de Simulação Computacional e Modelagem em Reabilitação da UNISUAM.

2.2.2 Cálculo do tamanho da amostra

Para a fase 1, o desfecho principal foi a acurácia para palpação do PEC7 obtidos pelos dois métodos palpatórios pelo mesmo examinador. Para detectar as acurácias do MFE e METCM de 58% e 81%, respectivamente (Ferreira et al., 2017a), considerando-se $\alpha = 5\%$ (bicaudal) e $\beta = 20\%$, o cálculo de tamanho da amostra resultou em 42 participantes.

Para a fase 2, o desfecho principal compreendeu a diferença entre os ACC calculados por meio da fotogrametria com o posicionamento do marcador no PEC7 usando dois métodos distintos. Para detectar a diferença entre indivíduos com projeção anterior da cabeça leve e sem projeção anterior da cabeça de $48,7 \pm 2,5^\circ$ e $55 \pm 3,3^\circ$, respectivamente (Salahzadeh et

al., 2014), considerando-se também $\alpha = 5\%$ (bicaudal) e $\beta = 20\%$, o cálculo de tamanho de amostra resultou em 5 por grupo (total de 10 participantes). Já para detectar uma diferença de 2° entre indivíduos sem PAC, o cálculo de tamanho de amostra resultou em 34 participantes por grupo (68 participantes no total).

Ainda para a fase 2, o desfecho secundário compreendeu a correlação entre os ACC calculados por meio da fotogrametria com o posicionamento do marcador no PEC7 usando dois métodos distintos e os dados demográficos (idade, peso, altura e IMC). Para detectar uma correlação mínima igual a $r = 0,30$ (Fard et al., 2015), considerando-se também $\alpha = 5\%$ (bicaudal) e $\beta = 20\%$, o cálculo de tamanho de amostra resultou em 68 participantes.

2.3 Critérios de inclusão e exclusão

2.3.1 Critérios de inclusão

1. Idade de 18 anos a 80anos;
2. Ambos os sexos.

2.3.2 Critérios de exclusão

1. Sinais de desconforto, vertigem ou constrangimento durante os procedimentos;
2. Histórico de cirurgias na coluna cervical, ombro ou região torácica superior;
3. Malformação congênita na região cervical;
4. Diagnóstico de doença de Paget;
5. Fraturas prévias na coluna cervical, coluna dorsal e ombros nos últimos 12 meses;
6. Traumas crânio cervicais e torácicos nos últimos 12 meses;
7. Deformidades patológicas das mamas.

2.4 Procedimentos

2.4.1 Caracterização da amostra

Em ambas as fases, os dados pessoais de cada participante – idade, sexo, peso, altura e IMC – foram obtidos no local de coleta com uma balança digital (precisão: 0,1 kg) e

estadiômetro (precisão: 0,01 m) por ultrassom modelo W721 (WISO, Brasil) e registrados na respectiva ficha de relato de participante (Apêndice 1).

Os participantes da fase 2 do estudo responderam também ao questionário Neck Disability Index (NDI; Apêndice 2) (McCarthy et al., 2007) e a Escala Visual Analógica (EVA) (Gift, A.G. 1989) antes de iniciar a análise da robustez dos dois métodos palpatórios. Estes dados poderão servir para análises de desfechos secundários do estudo. Foi solicitado que marcassem na régua da EVA com um traço ou um ponto que caracterizasse a sua dor naquele dia. Foi anotado o escore entre 0 a 10 correspondentes ao traço marcado na régua, sendo que quanto maior o escore maior a intensidade da dor. O questionário NDI foi respondido pelos participantes em uma única sessão e de forma individual. O NDI é composto de 10 questões, elaborado para avaliar a incapacidade e a dor na região da coluna cervical. Os itens estão organizados pelo tipo de atividade e seguidos por seis diferentes afirmações expressando progressivos níveis de capacidade funcional. A pontuação é feita utilizando-se um percentual de dor máxima e incapacidade funcional. O escore do NDI consiste na soma dos pontos, de 0 a 5 de cada uma das 10 questões, totalizando no máximo 50 pontos. O valor obtido pode ser expresso em porcentagem, numa escala de 0% (sem incapacidade) a 100% (incapacidade completa). O escore total é dividido pelo número de questões respondidas multiplicadas pelo número 5. O resultado desta divisão é multiplicado por 100 e os valores finais são apresentados em porcentagem, $[(\text{escore} \div (\text{n}^\circ \text{ questões respondidas} \times 5))] \times 100$). Considera-se sem incapacidade quando o valor estava abaixo de 10% (menos de 5 pontos); de 10–28% incapacidade mínima; de 30–48% incapacidade moderada; de 50–68% incapacidade grave; e acima de 72% incapacidade completa (McCarthy et al., 2017).

2.4.2 Fase 1: Estudo-piloto da acurácia do examinador

Os participantes do estudo-piloto eram pacientes com indicação para realizarem radiografia de tórax. Eles foram encaminhados para a sala de exame de radiografia do Hospital Estadual Pedro Ernesto e então foram convidados a participar da pesquisa. Os pacientes incluídos nesta fase tinham seus dados sociodemográficos (nome, idade, sexo, peso e estatura) obtidos e inseridos em uma planilha eletrônica.

O examinador (MLMM) participou de um treinamento prévio dos métodos MFE e METCM. Cada participante foi submetido a ambos os métodos palpatórios pelo mesmo

examinador, seguindo uma lista aleatória gerada previamente ao experimento (<http://www.random.org>). O examinador utilizou uma caneta com marcação invisível a olho nu (*invisible UV Blacklightinkmarker*) para a marcação na pele da projeção da estrutura pretendida. No MFE, os participantes foram orientados a sentar-se sem apoiar as costas em suas cadeiras e manter suas cabeças em um ponto fixo (olhando para frente, em direção ao horizonte). Na sequência, o examinador realizou uma flexão da cabeça do participante, e fez uma tomada com a polpa dos dedos a partir das vértebras mais proeminentes. Em seguida, foi realizada uma flexão e extensão passiva da cabeça para verificar a vértebra que se manteve estática durante a extensão, identificada como o PEC7 através da marcação de um "X" com a caneta invisível.

Para localização do PEC7 com o METC, o participante permaneceu de pé, com o olhar fixo na linha do horizonte, e o examinador localizou os processos mastoideais, traçou uma linha vertical até encontrar o arco posterior da primeira costela. Em seguida, seguiu a direção do arco posterior da primeira costela até o nível do PET1 e subiu um nível para localizar o PEC7. Foi feito um círculo ("O") com a caneta invisível no mesmo. A distância vértice-marcação – que é a distância medida entre o vértice da cabeça até o processo espinho da sétima vértebra cervical – foi mensurada e registrada pelo examinador, com o participante em posição ortostática utilizando o paquímetro de metal analógico (modelo P60, Cescorf, Brasil). O ajuste da localização palpatória foi realizado por meio do METCM, que gerou a medida preditiva do vértice ao PEC7 (D_{V-C7}), a qual foi registrada. O examinador utilizou o símbolo "X", depois o símbolo "O" e o símbolo "Y" para as três localizações do PEC7, respectivamente. Dois marcadores metálicos de diâmetro elíptico (15 mm no eixo maior e 11 mm no eixo menor; Figura 2) identificados como "1" e "2" foram posicionados de forma que o centro de cada marcador circundasse cada marca e posteriormente foi fixado com esparadrapo hipoalérgico. O marcador 1 foi colocado na localização do PEC7 após o MFE e o marcador 2 na localização do PEC7 após a utilização do METC, com o ajuste da fórmula para localização pelo METCM.



Figura 2: a) marcadores metálicos de diâmetro elíptico (15 mm no eixo maior e 11 mm no eixo menor) identificados como 1 e 2. b) Paquímetro.

Em sequência, os participantes foram submetidos ao exame de radiografia de tórax conforme requisitado. Após a aquisição das imagens, as mesmas foram examinadas por um radiologista cegado em relação ao examinador responsável por cada marcação, para nomear a estrutura encontrada no interior dos marcadores metálicos presentes na imagem. Um terceiro examinador, cegado para a identificação dos examinadores, realizou a análise estatística da acurácia dos métodos utilizados.

2.4.3 Fase 2: Estudo da robustez

Esta fase envolveu a participação do examinador MLMM. Os métodos utilizados foram o MFE e o METCM. Todos os participantes foram submetidos aos dois métodos palpatórios seguidos da aquisição da imagem em perfil, sendo a ordem dos métodos palpatórios utilizados decididos por uma lista aleatória gerada previamente ao experimento (<http://www.random.org>). As referências do PEC7 e trago da orelha foram localizados, e um marcador de isopor foi fixado sobre as referências; para a localização do PEC7 foram utilizados os três métodos palpatórios pelo examinador. O participante foi instruído a subir descalço numa plataforma e permanecer na posição mais confortável, manter a respiração normal para simular a postura habitual, manter os olhos abertos olhando para uma linha horizontal. A posição dos pés foi desenhada na plataforma para que a mesma posição fosse adaptada durante a aquisição das imagens após aplicação dos dois outros métodos de localização do PEC7. Um tripé com a câmera digital SONY CYBER-SHOT modelo: DSC-HX 300 60i foi posicionado a 1,20m de distância, com a câmera na altura do ombro do participante (Ghamkha et al., 2018), e uma fotografia do perfil direito foi realizada. Para a análise das fotos foi utilizado o software SAPO e as imagens foram analisadas para a mensuração dos ângulos crânio cervicais por outro pesquisador, que estava cegado em relação ao método de palpação utilizado. O protocolo do SAPO² é uma proposta de pontos de marcação e medidas para avaliação postural. A escolha desses pontos foi baseada na relevância clínica, base científica, viabilidade metodológica e aplicabilidade.

A tomada das fotografias seguiu as recomendações do SAPO (Souza et al., 2011) com um fio de prumo preso ao teto, com duas bolas de isopor distanciadas 1 metro uma da outra, coladas sobre o fio para posterior calibração da imagem. O sujeito foi posicionado de tal modo que ele e o fio de prumo ficassem num mesmo plano perpendicular ao eixo da

² PORTAL do projeto Software para Avaliação Postural [homepage na Internet]. São Paulo: Incubadora Virtual FAPESP. <http://sapo.incubadora.fapesp.br/portal> [2008 Out 24].

câmera fotográfica digital (marca SONY CYBER-SHOT modelo: DSC-HX 300 60i); localizada a 1,2 metros de distância e apoiada em um tripé na altura do ombro. O indivíduo foi fotografado na postura de perfil direito. As referências ósseas, que serviram de guias para os cálculos angulares, foram marcadas com bolas de isopor, de acordo com o protocolo SAPO, nos pontos anatômicos descritos na Figura 3. Neste estudo foram utilizados apenas os pontos 2 (trago) e 8 (PEC7), sendo o ACC definido pelo (alinhamento horizontal da cabeça: 2-8 e a horizontal) (Souza et al., 2011).



Figura 3. Referências ósseas do protocolo do software de avaliação postural (SAPO), vista lateral (2: trago; 8: sétima vértebra cervical).

Após a aquisição das fotografias, essas foram transferidas para o computador para análise por um único examinador já familiarizado com o SAPO para a análise fotogramétrica. As orientações foram: calibrar a imagem, marcar pontos pelo protocolo, gerar o relatório de análise e exportar para uma planilha eletrônica (Microsoft Excel). A quantificação dos ângulos entre os pontos anatômicos, de acordo com o protocolo, foi gerada automaticamente e seguiu as convenções do SAPO (Ferreira et al., 2011).

2.5 Análise dos dados

Os resultados foram analisados no Laboratório de Simulação Computacional e Modelagem em Reabilitação do Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), bem como o fechamento do banco de dados das imagens coletadas.

Os dados obtidos com as fichas de avaliação foram digitados em planilha eletrônica (Excel, Office for Mac, Microsoft Corporation, EUA) com definição prévia de tipo de dados e validação de dados simultânea à digitação dos mesmos. As variáveis secundárias foram calculadas por meio de fórmulas incluídas na planilha eletrônica. A análise estatística foi realizada no programa R 3.5.0 (R Core Team, 2018) para Mac OS X (Apple Inc., EUA) após importação da planilha eletrônica.

2.5.1 Análise estatística

A análise estatística foi realizada utilizando os programas Microsoft Excel (2019) e o JASP (Departamento de Métodos Psicológicos, Universidade de Amsterdã, Holanda) (Goss-Sampson, 2018). Em todas as análises, adotou-se o valor de significância estatística de $P < 0,05$ (bicaudal).

A suposição de normalidade para variáveis contínuas foi verificada usando o teste de Shapiro-Wilk. Os valores são apresentados como média \pm DP ou frequências absolutas e relativas (%); Intervalos de confiança de 95% (IC 95%) são mostrados para os principais desfechos do estudo. As comparações de dados clínicos entre as amostras de fase I e fase II foram realizadas usando o teste t independente, o teste χ^2 ou o teste exato de Fisher, de acordo com o tipo de variável. A comparação da acurácia dos métodos de palpação para a localização do PEC7 na amostra de fase I foi realizada usando o teste de McNemar. A comparação do ACC medido após os dois métodos de palpação na amostra de fase II foi realizada com um teste t pareado. A comparação da classificação da amostra da PAC da fase II também foi realizada pelo teste de McNemar. A correlação entre as variáveis foi calculada pelo coeficiente de Spearman (ρ). A força de correlação foi considerada como ausente (0,00), desprezível (0,01 a 0,20), fraca (0,21 a 0,40), moderada (0,41 a 0,70), forte (0,71 a 0,99) ou perfeita (1,00) (OMS, 2001).

2.6 Aspectos éticos

O protocolo experimental foi submetido ao Comitê de Ética - CAAE09131419.9.0000.5235 antes da execução do estudo, em consonância com a resolução 466/2012 (Brasil, 2012). Todos os indivíduos participantes assinaram um termo de

consentimento livre e esclarecido (Apêndice 6 e Apêndice 7) após terem sido informados da natureza do estudo e do protocolo a ser realizado.

2.7 Orçamento e apoio financeiro

Todos os gastos com material de consumo foram custeados pelo pesquisador principal e pelo patrocinador secundário. Este projeto utilizou o apoio financeiro do edital Jovem Cientista do Nosso Estado da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), sob o processo número E-26/103.066/2012. Este projeto conta ainda com o apoio financeiro de bolsa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Código 001.

Capítulo 3 Resultados

3.1 Manuscrito para submissão

**CRANIOCERVICAL POSTURE ASSESSED WITH PHOTOGRAMMETRY IS NOT
AFFECTED BY THE ACCURACY OF PALPATION METHODS FOR LOCATING
THE SEVENTH CERVICAL SPINOUS PROCESS**

Maria Letizia Moraes Maddaluno¹, Ana Paula Antunes Ferreira¹, Ana Carolina Lessa da Cunha Tavares¹, Ney Meziat-Filho¹, Arthur de Sá Ferreira¹

¹ Centro Universitário Augusto Motta/UNISUAM

Corresponding author: Arthur de Sá Ferreira, D.Sc., Rua Dona Isabel 94, Bonsucesso, Rio de Janeiro, RJ, Brazil, ZIP 21032-060, Phone +5521 38829797 extension 2012, e-mail: arthur_sf@icloud.com

ABSTRACT

BACKGROUND: Non-specific neck pain is often associated to craniocervical posture. Photogrammetry accurately and reliably assesses the static body posture, but the effect of palpation methods for locating anatomical landmarks in photogrammetry remains uninvestigated. This study compared the craniocervical posture assessed by photogrammetry using two distinct palpation methods for locating the spinous process of the seventh cervical vertebra (C7SP).

METHODS: This cross-sectional study was conducted in two phases. In phase I (n=42), the assessor's accuracy to locate the spinous process of the C7SP using the flexion-extension and the modified thorax-rib static methods was compared to radiography. In phase II (n=68), the craniocervical posture was analyzed using photogrammetry after palpation using the two methods. Neck pain intensity and disability were also determined.

RESULTS: The accuracy for locating the C7SP was higher using the modified thorax-rib static method (67%, 95%CI=[55; 79]) compared to flexion-extension method (38%, 95%CI=[26; 50], P=0.016). Lower values of craniocervical angle were obtained with flexion-extension method than the modified thorax-rib static method (MD: -1.1, 95%CI=[-1.6; -0.6], P<0.001). However, both palpation methods resulted in similar classification of the participants as with or with-out forward head posture (P=0.096). Weak correlations were observed between the craniocervical angle and neck pain intensity (ρ =-0.088 and -0.099, respectively) and disability (ρ =-0.231 and -0.249, respectively).

CONCLUSIONS: Photogrammetry assessment of the craniocervical posture using two palpation methods with distinct accuracy results in different craniocervical angles but similar forward head posture classification in adults with mild neck pain and disability. Craniocervical posture was weakly correlated with neck pain intensity or disability.

KEYWORDS: palpation; diagnosis; physical exam; posture; rehabilitation.

INTRODUCTION

The relationship between craniocervical posture and musculoskeletal complaints is controversial (Lemeunier et al., 2018; Silva, Sharples, & Johnson, 2010). Many individuals naturally adopt a forward head posture (FHP), characterized by the anterior displacement of the head with respect to the trunk (Shaghayegh fard, Ahmadi, Maroufi, & Sarrafzadeh, 2016; Singla, Veqar, & Hussain, 2017). Cross-sectional studies reported an association of forward head posture (FHP) with neck pain (Lau et al., 2010; Osmotherly & Attia, 2008; Richards, Beales, Smith, O’Sullivan, & Straker, 2016; Yip, Chiu, & Poon, 2008). Another study reported no association between cervical posture and neck pain in young healthy adults, although no objective assessment of FHP was provided (Damasceno et al., 2018). A recent cross-sectional study verified that posture assessment by photogrammetry or visual inspection could not detect the presence of neck pain in young adults (Vieira, Meziat-Filho, & Ferreira, 2019). A longitudinal study showed that a reduction in FHP was associated with a decrease in neck pain intensity in patients with cervical spondylotic radiculopathy (Diab & Moustafa, 2012). Altogether, these data suggest accurate measurement of the FH) are required for better assessment of the craniocervical posture and management of patients with musculoskeletal complaints.

Photogrammetry is an accurate and reliable tool for the objective measurement of body angles and alignments as well as their interrelation that characterize the body posture (E. A. Ferreira, Duarte, Maldonado, Bersanetti, & Marques, 2011; Inae C Gadotti, Armijo-Olivo, Silveira, & Magee, 2013; Iunes, Bevilaqua-Grossi, Oliveira, Castro, & Salgado, 2009; Oliveira & De Sá Ferreira, 2015; Souza, Pasinato, Basso, Corrêa, & da Silva, 2011; Weber, Corrêa, Milanese, Soares, & Trevisan, 2012). The distinction between individuals with or without FHP has been examined using photogrammetry by measuring the craniocervical angle (CCA), defined by the inner angle between the absolute horizontal line and the line drawn from the posterior tip of the spinous process of the seventh vertebra (C7SP) and the midpoint of the tragus (Krawczyk, Pacheco, & Mainenti, 2014; Ribeiro et al., 2017); the lower the CCA, the greater the FHP (Diab & Moustafa, 2012; Lau et al., 2010; Osmotherly & Attia, 2008; Richards et al., 2016; Yip et al., 2008). Because photogrammetry assessment—as well as other marker-based assessments in biomechanics (Lundberg, 1996; Sholukha et al., 2013)—is preceded by locating anatomical landmarks the use of accurate palpation methods is arguably preferred for their location.

There are several palpation methods for locating the tragus of the ear and the C7SP, both required to assess the craniocervical angle (CCA) (Bigaton et al., 2011; Lemeunier et al.,

2018; Saddu, Dyasanoor, Valappila, & Ravi, 2015; Westersund, Scholten, & Turner, 2017). Despite its low accuracy, the flexion-extension method (FEM) (Robinson, Robinson, Bjørke, & Kvale, 2009; Shin, Yoon, & Yoon, 2011) has been regarded as the best method for locating this structure (Luciana Cid Póvoa, Ferreira, & Silva, 2015). Recently, a two-step procedure combining palpation and a multivariate model to adjust the palpation for body mass and age was proposed for locating the C7SP—the modified thorax-rib-static method (MTRSM)—that outperforms the accuracy of FEM (A. P. A. Ferreira, Póvoa, Zanier, & Ferreira, 2017a, 2017b). Notwithstanding, there is no information regarding the effect of palpation methods for assessing the craniocervical posture.

In this study, our primary aim is to compare the craniocervical posture assessed by photogrammetry using two distinct palpation methods for locating the C7SP. We hypothesized the CCA as measured after the FEM and the MTRSM—two methods with very distinct accuracies—yield a distinct classification of individuals with or without FHP. Secondly, we examine the correlation of CCA as calculated with either palpation methods with neck pain intensity and disability in adults.

METHODS

Ethics

The Research Ethics Committee of Centro Universitário Augusto Motta approved this study protocol (CAAE 09131419.9.0000.5235) designed in accordance with National Health Council Resolution No. 422/2012 and the Declaration of Helsinki. Informed consent was obtained from all participants after being informed about the study design and procedures.

Study design

This cross-sectional study was conducted in two phases as follows. In phase I (March to June 2018), the assessor's accuracy for palpating the C7SP by applying the FEM and the MTRSM was established using the gold-standard method (radiography). In phase II (February to May 2019), the same assessor photographed the craniocervical posture by using the above-cited palpation methods. A second investigator who was blinded to the applied palpation method performed the measurement of the CCA using photogrammetry.

Sample size requirements

We calculate the sample sizes for each study phase using $\alpha = 5\%$ (two-tailed) e $\beta = 20\%$. For phase I, a minimum sample of 42 participants was required considering the highest accuracy of FEM and the MTRSM of 58% and 81%, respectively (A. P. A. Ferreira et al., 2017a, 2017b). For phase II, a minimum sample size of 10 participants (5 per group) was required to detect the difference between individuals with a mild FHP and no FHP, $48.7 \pm 2.5^\circ$ and $55 \pm 3.3^\circ$, respectively (Salahzadeh et al., 2014), whereas a minimum sample of 68 participants (34 per group) is required to detect a difference of 2° between groups (Salahzadeh et al., 2014).

Study population and participants sampling

Data collection in both phases applied a nonprobabilistic sampling scheme at a primary-to-tertiary health care center (phase I: Radiology Diagnostic Department, Hospital Universitário Pedro Ernesto, RJ, Brazil; phase II: Centro Municipal de Reabilitação, RJ, Brazil).

Participants were eligible for either of the two phases if they were aged between 18 and 80 years; showed no signs of discomfort, vertigo, or embarrassment during the palpation procedure; previous surgeries in the cervical spine, shoulder or upper thoracic region; congenital malformation in the cervical region; Paget's disease; previous fractures in the cervical, thoracic spine and shoulders, craniocervical and thoracic trauma in the last 12 months; and pathological chest deformities. An additional criterion for phase I comprised a prior prescription for chest radiography.

Assessment of anthropometric variables

The participants had their body height (accuracy: 0.01 m) and mass (accuracy: 0.1 kg) measured by a digital scale and stadiometer (OMRON HBF 514C, Omron Healthcare Brasil de Produtos Médicos LTDA, São Paulo/SP, Brazil). The Quetelet's body mass index (BMI) was then calculated as $BMI = \text{kg}/\text{m}^2$; the obesity grade was determined from standard classification (Nuttall, 2015).

Location of C7SP by using the flexion-extension method (FEM) and the modified thorax-rib-static method (MTRSM)

The FEM was applied according to previous studies (Robinson et al., 2009; Shin et al., 2011). Briefly, participants were instructed to sit without leaning their backs on their chairs and keeping their heads at a fixed point looking forward. Subsequently, the examiner flexed the

participant's head and made a socket with the pulp of the fingers from the most prominent vertebrae. A passive flexion-and-extension movement of the head was performed to check the vertebra that remains static during extension, identified as the C7SP.

The MTRSM was applied according to previous studies (A. P. A. Ferreira et al., 2017a, 2017b). In brief, the participant remained in a standing position with his eyes fixed on the horizon line. First, the assessor locates the posterior arch of the first rib that departed from a vertical line from the mastoid process while the part; the spinous process of T1 is located following the posterior arch of the first rib. Second, the assessor moves his fingers to the next spinous process in the cephalic direction to locate the C7SP. The distance from the located mark to the vertex is measured with a metal caliper (P60, Cescorf, Porto Alegre, Brazil) and annotated. The palpation was then personalized using the model $D_{Vertex-C7} = 0.986D_{vertex-marker} + 0.018Mass + 0.014Age - 1.008$, which generated the predictive distance from the vertex to the C7SP considered as the landmark.

Phase I: Assessor's accuracy for locating the spinous process of the seventh vertebra (C7SP)

The accuracy of the assessor for locating the spinous process of the seventh vertebra (C7SP) using both the FEM and the MTRSM was investigated as previously described (A. P. A. Ferreira et al., 2017a, 2017b). The palpation methods were applied in a random sequence following a list previously generated by using an online sequence number generator (<http://www.random.org>) considering the estimated sample size and a block size of two methods. An ultraviolet ink pen (*invisible UV Blacklightinkmarker*) was used to mark the skin over the C7SP after palpation with either method. The examiner used the symbols "X", "O", and "Y" for the location of the spinous process of the seventh vertebra (C7SP) using the FEM, TRSM, and the MTRSM, respectively.

Phase II: Clinical assessment of pain, disability and craniocervical posture using photogrammetry

Participants enrolled in phase II were also subjected to a clinical assessment of pain intensity, disability, and the acquisition of lateral view photography for off-line photogrammetry analysis.

The visual analog scale (VAS) is a self-report scale that is used extensively to measure complaints such as pain, nausea, fatigue, and dyspnea. When used properly, the VAS is a reliable, valid, and sensitive self-report measure for studying subjective patient experiences (Price, McGrath, Rafii, & Buckingham, 1983). The participant was asked to mark

a perpendicular line to the VAS line pre-marked with integer numbers at the point that indicated their pain intensity at that time. The score between 0 and 10 was noted. A higher score indicates greater pain intensity.

The neck disability index (NDI) is a routinely used questionnaire in management of patients with neck pain (Cook et al., 2006; MacDermid, 2013; McCarthy, Grevitt, Silcocks, & Hobbs, 2007). Each participant answered the NDI questionnaire individually in a single session. The NDI is composed of 10 questions, designed to assess disability and pain in the region of the cervical spine. The NDI score consists of the sum of the points, from 0 to 5 for each of the 10 questions, totaling a maximum of 50 points. The value obtained can be expressed as a percentage scale and categorized as normal (0–20), mild disability (21–40), moderate (41–60), severe (61–80) and complete/exaggerated (80–100) (McCarthy et al., 2007).

Photogrammetry was performed following postural assessment software (SAPO) recommendations (Souza et al., 2011) after the assessor located the C7SP using either the FEM or MTRSM. The palpation methods were again applied in a random sequence before the photography was obtained, following a list previously generated by using an online sequence number generator (<http://www.random.org>) considering the estimated sample size and a block size of 6 photos. Initially, the assessor marked the C7SP and the tragus by attaching Styrofoam balls on the skin such that the CCA is defined as the angle between the horizontal line and a straight line connecting the C7SP to the tragus (Figure 1). In sequence, the participant climbed barefoot on a platform and was asked to remain in the most comfortable position while looking to a horizontal line. The position of the feet was drawn on the platform to minimize posture variations due to repositioning after applying the other palpation method. A digital camera model (DSC-HX 300 Cyber-Shot, Sony, Japan) was positioned at 1.20 m distance using a rigid mounting and set at the participant's shoulder height (Ghamkha et al., 2018). A plumb line was attached to the ceiling with two Styrofoam balls one meter apart from each other for post-processing image calibration. The participants were positioned so that they and the plumb line were in the same perpendicular plane regarding the axis of the digital camera. Three right lateral view photos were taken for off-line measurement of the CCA using the Software de Análise Postural (SAPO) (<http://pesquisa.ufabc.edu.br/bmclab/sapo/>). Based on a systematic review of craniocervical angle (CCA) values ($51.42^\circ \pm 4.87^\circ$), a cutoff value was used to distinguish individuals with ($<50.77^\circ$) or without FHP ($>50.77^\circ$) (Krawczyk et al., 2014).

INSERT FIGURE 1 HEREIN

Statistical Analysis

Statistical analysis was conducted using Microsoft Excel (2019) and JASP (Department of Psychological Methods, University of Amsterdam, Netherlands) (Goss-Sampson, 2018). In all analyzes, the value of statistical significance of $P < 0.05$ (two-tailed) was adopted.

Normality assumption for continuous variables was checked using the Shapiro-Wilk test. Values are presented as mean \pm SD or absolute and relative (%) frequencies; 95% confidence intervals (95%CI) are shown for the study main outcomes. Comparisons of clinical data between phase-I and phase-II samples were performed using the independent t -test, χ^2 test, or Fisher's exact test according to the variable type. Comparison of the accuracy of the palpation methods for locating the C7SP in phase-I sample was performed using the McNemar test. Comparison of the CCA measured after both palpation methods in phase-II sample was conducted with a paired t -test. Comparison of the classification of FHP of the phase-II sample was also performed using the McNemar test. The correlation between the variables was calculated by the Spearman coefficient (ρ). The strength of correlation was considered as absent (0.00), negligible (0.01 to 0.20), weak (0.21 to 0.40), moderate (0.41 to 0.70), strong (0.71 to 0.99) or perfect (1.00) (WHO, 2001).

RESULTS

Samples' characteristics

A total of 110 participants was enrolled in this study, split into phase I ($n = 42$) and phase II ($n = 68$) (Table 1). Participants in phase I and II were similar regarding sex, body mass, body mass index, and obesity grade. Phase-II participants were younger, taller, and had higher values of D_(Vertex-Palpation) and D_(Vertex-C7) than participants in phase I ($P < 0.001$). They reported a pain intensity of 0.9 ± 1.7 in VAS and a disability score of 9.8 ± 9.1 in NDI, with 59 (87%) and 9 (13%) participants categorized as normal or mild disability, respectively.

TABLE 1 HEREIN

Phase I: Assessor's accuracy for palpation of spinous process of the seventh vertebra (C7SP)

Table 2 shows the frequency of anatomic landmarks recognized using the palpation methods and their respective accuracies as identified by the radiologist. The assessor's accuracy for locating the spinous process of the seventh vertebra (C7SP) was higher using the modified thorax-rib-static method (MTRSM) (67%, 95%CI=[55; 79]) compared to flexion-extension method (FEM) (38%, 95%CI=[26; 50], $P = 0.034$). Palpations using the flexion-extension method (FEM) lead to wider errors varying from above sixth cervical vertebra (C6) to the spinous process of the first thoracic vertebra (T1SP), whereas the modified thorax-rib-static method (MTRST) only varied from spinous process of the sixth cervical vertebra (C6SP) to the spinous process of the first thoracic vertebra (T1SP).

TABLE 2 HEREIN

Phase II: Photogrammetry assessment of craniocervical posture

Table 2 also shows the craniocervical angle (CCA) and the forward head posture (FHP) classification after photogrammetry assessment using either palpation methods. We observed statistical evidence of difference on craniocervical angle (CCA) between palpation methods, with lower values obtained with flexion-extension method (FEM) than the modified thorax-rib-static method (MTRSM) (MD: -1.1, 95%CI=[-1.6; -0.6], $P < 0.001$). However, we found no statistical evidence of difference between palpation methods for classification of the participants as with or with-out FHP ($P = 0.096$).

Negligible correlations were observed between the CCA and pain intensity (FEM: $\rho = -0.088$, $P = 0.475$; MTRSM: $\rho = -0.099$, $P = 0.420$), whereas weak correlations were estimated for craniocervical angle (CCA) and disability (FEM: $\rho = -0.231$, $P = 0.058$; MTRSM: $\rho = -0.249$, $P = 0.040$).

DISCUSSION

This study compared the craniocervical posture as assessed by photogrammetry using two palpation methods for locating the spinous process of the seventh cervical vertebra (C7SP). We found no evidence to support the hypothesis that measuring the craniocervical angle (CCA) using either flexion-extension method (FEM) or the thorax-rib static method (TRSM)—two methods with distinct accuracies—yield different classifications of forward head posture (FHP) in adults. Also, the estimated correlation of craniocervical angle (CCA) as calculated with either of the two palpation methods with clinical characteristics do not

support the hypothesis of a relationship between craniocervical posture and neck pain intensity or disability.

Phase-I results showed that FEM and the modified thorax-rib static method (MTRSM) have different accuracies for locating the C7SP. Our findings are consistent with those from the development and validation studies of the MTRSM that reported an accuracy of 66% for locating the C7SP, thereby strengthening our confidence in the MTRSM model's external validity (A. P. A. Ferreira et al., 2017a, 2017b). Most importantly, this finding strongly suggests that the assessor performed both palpation methods with distinct accuracies on the phase-II as well. Our findings also agree with a more recent study that reported 54% accuracy in locating the C7SP with FEM using a circular and larger marker than our marker (20-mm diameter) (Luciana C. Póvoa, Ferreira, Zanier, & Silva, 2018). Conversely, our results are inconsistent with other reports of accuracies as high as 77% (I. C. Gadotti & Magee, 2013) or 88% (Shin et al., 2011) of the FEM; important methodological aspects might explain the discrepancies though, such as lack of the assessor's blinding, undisclosed size of the skin marker, and combination of FEM with other methods.

The high accuracy of the modified thorax-rib static method (MTRSM) for locating the the spinous process of the seventh cervical vertebra (C7SP) can be explained by several factors. First, the method combines qualitative (*i.e.*, manual therapy skills) and quantitative (*i.e.*, particularly age and body mass) information. Second, being performed with the participant in a static position might have made the modified thorax-rib static method (MTRSM) less prone to errors than the flexion-extension method (FEM) that depends on cervical mobility. Here the majority of errors in identifying the spinous process of the seventh cervical vertebra (C7SP) were found in the cephalic direction when applying flexion-extension method (FEM), and in both cephalic and caudal directions when applying the modified thorax-rib static method (MTRSM). The reason for this error is unsure; previous studies described more frequent errors in the caudal direction than in the cephalic direction (I. C. Gadotti & Magee, 2013; Shin et al., 2011), whereas other authors described more frequent errors in cephalic directions (A. P. A. Ferreira et al., 2017a, 2017b; Luciana Cid Póvoa et al., 2015).

Phase-II results show that CCA calculated using FEM and the MTRSM differ by $\sim 1^\circ$, which is less than the standard error of measurement of the CCA when measured by the same or even different assessors (Salahzadeh et al., 2014). Interestingly, such a difference ultimately yielded similar FHP classification in adults. These findings raise an interesting debate about the need for accurate palpation methods for assessing posture in the

rehabilitation setting for a static posture assessment. While these data suggest that the accuracy for locating the C7SP is not clinically relevant for the classification of craniocervical posture, other circumstances in which the accuracy might be relevant still warrants further investigation. Outside the rehabilitation setting, in circumstances in which invasive procedures, such as medications, anesthetic blocks, as well as surgical incisions are performed, the MTRSM should be preferred.

Our association analysis also does not support the relationship between craniocervical posture and neck pain intensity or disability in adults (Lemeunier et al., 2018; Silva et al., 2010). Our results agree with other cross-sectional studies (Damasceno et al., 2018; Vieira et al., 2019) with similar sample characteristics but not with other studies assessing forward head posture (FHP) with neck pain (Lau et al., 2010; Osmotherly & Attia, 2008; Richards et al., 2016; Yip et al., 2008). Interestingly, the correlation coefficients obtained with wither palpation methods were of the same magnitude, reinforcing that the accurate location of the spinous process of seventh cervical vertebra (C7SP) for measurement of craniocervical angle (CCA) does not change the classification of craniocervical posture. Because our sample reported very low pain intensity and disability, our results should be interpreted with caution when applied to populations with more severe neck pain intensity and/or disability.

This study has limitations that must be addressed in future research. First, the same examiner performed individual measurements and all palpation procedures. Therefore, the extent to which our measurements depended on the assessor's expertise could not be determined. Second, the inclusion of participants with mild pain might have caused a selection bias. However, because of the variety of causes that direct people to seek assistance, such sample most likely reflects the population seeking clinical practice. Finally, intrarater and interrater reliability for both methods for locating the spinous process of seventh cervical vertebra (C7SP) remain unknown and are important to complete the validity assessment of those palpation methods. Nonetheless, this study has major strengths as several sources of bias were minimized. In phase I, radiography was used as the gold-standard method, blinding the radiologist to the palpation methods. In phase II, the assessor who performed the craniocervical angle (CCA) measurement on lateral view photos was blinded in regard to the palpation method and the clinical data and there were no missing on clinical (neck pain intensity or disability) or anthropometric data.

CONCLUSIONS

Photogrammetry measurement of the craniocervical posture using two palpation methods with distinct accuracies results in different craniocervical angle (CCA) but similar forward head posture (FHP) classification in adults with mild neck pain and disability. Craniocervical posture was weakly correlated with neck pain intensity or disability.

ACKNOWLEDGMENTS

This study was supported by the Fundação Carlos Chagas Filho de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ, grant number E-26/202.769/2015) and Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – Finance Code 001.

REFERENCES

- Bigaton, D. R., Silvério, K. C. A., Berni, K. C. dos S., Distefano, G., Forti, F., & Guirro, R. R. de J. (2011). Postura crânio-cervical em mulheres disfônicas. *Revista Da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 15(3), 329–334. <https://doi.org/10.1590/s1516-80342010000300004>
- Cook, C., Richardson, J. K., Braga, L., Menezes, A., Soler, X., Kume, P., ... Pietrobon, R. (2006). Cross-Cultural Adaptation and Validation of the Brazilian Portuguese Version of the Neck Disability Index and Neck Pain and Disability Scale. *Spine*, 31(14), 1621–1627. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000221989.53069.16>
- Damasceno, G. M., Ferreira, A. S., Nogueira, L. A. C., Reis, F. J. J., Andrade, I. C. S., & Meziat-Filho, N. (2018). Text neck and neck pain in 18–21-year-old young adults. *European Spine Journal*, pp. 1–6. <https://doi.org/10.1007/s00586-017-5444-5>
- Diab, A. A., & Moustafa, I. M. (2012). The efficacy of forward head correction on nerve root function and pain in cervical spondylotic radiculopathy: A randomized trial. *Clinical Rehabilitation*, 26(4), 351–361. <https://doi.org/10.1177/0269215511419536>
- Ferreira, A. P. A., Póvoa, L. C., Zanier, J. F. C., & Ferreira, A. S. (2017a). Locating the Seventh Cervical Spinous Process: Accuracy of the Thorax-Rib Static Method and the Effects of Clinical Data on Its Performance. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 40(2), 98–105. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2016.10.011>
- Ferreira, A. P. A., Póvoa, L. C., Zanier, J. F. C., & Ferreira, A. S. (2017b). Locating the Seventh Cervical Spinous Process: Development and Validation of a Multivariate Model Using Palpation and Personal Information. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 40(2), 89–97. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2016.10.012>

- Ferreira, E. A., Duarte, M., Maldonado, E. P., Bersanetti, A. A., & Marques, A. P. (2011). Quantitative assessment of postural alignment in young adults based on photographs of anterior, posterior, and lateral views. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, *34*(6), 371–380. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2011.05.018>
- Gadotti, I. C., & Magee, D. (2013). Validity of surface markers placement on the cervical spine for craniocervical posture assessment. *Manual Therapy*, *18*(3), 243–247. <https://doi.org/10.1016/j.math.2012.10.012>
- Gadotti, Inae C, Armijo-Olivo, S., Silveira, A., & Magee, D. (2013). Reliability of the craniocervical posture assessment: Visual and angular measurements using photographs and radiographs. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, *36*(9), 619–625. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2013.09.002>
- Goss-Sampson, M. A. (2018). *Statistical Analysis in JASP - A Guide for Students*. Greenwich. Retrieved from <https://jasp-stats.org/2018/09/13/a-new-manual-for-jasp/>
- Iunes, D. H., Bevilaqua-Grossi, D., Oliveira, A. S., Castro, F. A., & Salgado, H. S. (2009). Análise comparativa entre avaliação postural visual e por fotogrametria computadorizada. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, *13*(4), 308–315. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552009005000039>
- Krawczyk, B., Pacheco, A. G., & Mainenti, M. R. M. (2014). A systematic review of the angular values obtained by computerized photogrammetry in sagittal plane: A proposal for reference values. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, *37*(4), 269–275. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2014.01.002>
- Lau, K. T., Cheung, K. Y., Chan, kwok B., Chan, M. H., Lo, K. Y., & Wing Chiu, T. T. (2010). Relationships between sagittal postures of thoracic and cervical spine, presence of neck pain, neck pain severity and disability. *Manual Therapy*, *15*(5), 457–462. <https://doi.org/10.1016/j.math.2010.03.009>
- Lemeunier, N., Jeoun, E. B., Suri, M., Tuff, T., Shearer, H., Mior, S., ... Côté, P. (2018). Reliability and validity of clinical tests to assess posture, pain location, and cervical spine mobility in adults with neck pain and its associated disorders: Part 4. A systematic review from the cervical assessment and diagnosis research evaluation (CAD. *Musculoskeletal Science and Practice*, *38*(July), 128–147. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2018.09.013>
- Lundberg, A. (1996). *On the use of bone and skin markers in kinematics research*. *Human Movement Science* (Vol. 15).
- MacDermid, J. C. (2013). Use of Outcome Measures in Managing Neck Pain: An

- International Multidisciplinary Survey. *The Open Orthopaedics Journal*, 7(1), 506–520.
<https://doi.org/10.2174/1874325001307010506>
- McCarthy, M. J. H., Grevitt, M. P., Silcocks, P., & Hobbs, G. (2007). The reliability of the Vernon and Mior neck disability index, and its validity compared with the short form-36 health survey questionnaire. *European Spine Journal*, 16(12), 2111–2117.
<https://doi.org/10.1007/s00586-007-0503-y>
- Nuttall, F. Q. (2015). Body Mass Index: Obesity, BMI, and Health: A Critical Review. *Nutrition Today*, 50(3), 117–128. <https://doi.org/10.1097/NT.0000000000000092>
- Oliveira, I. J. D. A. S., & De Sá Ferreira, A. (2015). Effects of diagnostic errors in pattern differentiation and acupuncture prescription: A single-blinded, interrater agreement study. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2015.
<https://doi.org/10.1155/2015/469675>
- Osmotherly, P., & Attia, J. (2008). The interplay of static and dynamic postural factors in neck pain. *Hong Kong Physiotherapy Journal*, 26(1), 9–17.
[https://doi.org/10.1016/S1013-7025\(09\)70003-X](https://doi.org/10.1016/S1013-7025(09)70003-X)
- Póvoa, Luciana C., Ferreira, A. P. A., Zanier, J. F. C., & Silva, J. G. (2018). Accuracy of Motion Palpation Flexion-Extension Test in Identifying the Seventh Cervical Spinal Process. *Journal of Chiropractic Medicine*, 17(1), 22–29.
<https://doi.org/10.1016/j.jcm.2017.11.005>
- Póvoa, Luciana Cid, Ferreira, A. P. A., & Silva, J. G. (2015). Validation of palpatory methods for evaluating anatomical bone landmarks of the cervical spine: A systematic review. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 38(4), 302–310.
<https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2015.04.002>
- Price, D. D., McGrath, P. A., Rafii, A., & Buckingham, B. (1983). The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain. *Pain*, 17(1), 45–56. [https://doi.org/10.1016/0304-3959\(83\)90126-4](https://doi.org/10.1016/0304-3959(83)90126-4)
- Ribeiro, A. F. M., Bergmann, A., Lemos, T., Pacheco, A. G., Mello Russo, M., Santos de Oliveira, L. A., & de Carvalho Rodrigues, E. (2017). Reference Values for Human Posture Measurements Based on Computerized Photogrammetry: A Systematic Review. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 40(3), 156–168.
<https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2016.12.001>
- Richards, K. V., Beales, D. J., Smith, A. J., O’Sullivan, P. B., & Straker, L. M. (2016). Neck Posture Clusters and Their Association With Biopsychosocial Factors and Neck Pain in Australian Adolescents. *Physical Therapy*, 96(10), 1576–1587.

<https://doi.org/10.2522/ptj.20150660>

- Robinson, R., Robinson, H. S., Børke, G., & Kvale, A. (2009). Reliability and validity of a palpation technique for identifying the spinous processes of C7 and L5. *Manual Therapy, 14*(4), 409–414. <https://doi.org/10.1016/j.math.2008.06.002>
- Saddu, S. C., Dyasanoor, S., Valappila, N. J., & Ravi, B. V. (2015). The evaluation of head and craniocervical posture among patients with and without temporomandibular joint disorders- A comparative study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research, 9*(8), ZC55–ZC58. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2015/12830.6343>
- Salahzadeh, Z., Maroufi, N., Ahmadi, A., Behtash, H., Razmjoo, A., Gohari, M., & Parnianpour, M. (2014). Assessment of forward head posture in females: Observational and photogrammetry methods. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation, 27*(2), 131–139. <https://doi.org/10.3233/BMR-130426>
- Shaghayegh fard, B., Ahmadi, A., Maroufi, N., & Sarrafzadeh, J. (2016). Evaluation of forward head posture in sitting and standing positions. *European Spine Journal, 25*(11), 3577–3582. <https://doi.org/10.1007/s00586-015-4254-x>
- Shin, S., Yoon, D., & Yoon, K. B. (2011). Identification of the Correct Cervical Level by Palpation of Spinous Processes, *112*(5), 1232–1235. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e3182110f9f>
- Sholukha, V., Bonnechere, B., Salvia, P., Moiseev, F., Rooze, M., Jan, S. V. S., & Van Sint Jan, S. (2013). Model-based approach for human kinematics reconstruction from markerless and marker-based motion analysis systems. *Journal of Biomechanics, 46*(14), 2363–2371. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2013.07.037>
- Silva, A. G., Sharples, P., & Johnson, M. I. (2010). Studies comparing surrogate measures for head posture in individuals with and without neck pain. *Physical Therapy Reviews, 15*(1), 12–22. <https://doi.org/10.1179/174328810X12647087218631>
- Singla, D., Veqar, Z., & Hussain, M. E. (2017). Photogrammetric Assessment of Upper Body Posture Using Postural Angles: A Literature Review. *Journal of Chiropractic Medicine. https://doi.org/10.1016/j.jcm.2017.01.005*
- Souza, J. A., Pasinato, F., Basso, D., Corrêa, E. C. R., & da Silva, A. M. T. (2011). Biofotogrametria confiabilidade das medidas do protocolo do software para avaliação postural (SAPO). *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano, 13*(4), 299–305. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2011v13n4p299>
- Vieira, É. C. N., Meziat-Filho, N. A. M., & Ferreira, A. S. (2019). Photogrammetric Variables Used by Physical Therapists to Detect Neck Pain and to Refer for

- Physiotherapeutic Intervention: A Cross-Sectional Study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2018.11.014>
- Weber, P., Corrêa, E. C. R., Milanesi, J. M., Soares, J. C., & Trevisan, M. E. (2012). Craniocervical posture: Cephalometric and biophotogrammetric analysis. *Brazilian Journal of Oral Sciences*, 11(3), 416–421.
- Westersund, C. D., Scholten, J., & Turner, R. J. (2017). Relationship between craniocervical orientation and center of force of occlusion in adults. *Cranio - Journal of Craniomandibular Practice*, 35(5), 283–289. <https://doi.org/10.1080/08869634.2016.1235254>
- Yip, C. H. T., Chiu, T. T. W., & Poon, A. T. K. (2008). The relationship between head posture and severity and disability of patients with neck pain. *Manual Therapy*, 13(2), 148–154. <https://doi.org/10.1016/j.math.2006.11.002>

Table 1: Table 1: Demographic and clinical characteristics of the studied samples.

Variable	Levels	Total	Phase I	Phase II	P-value
Sample size (n)		110	42	68	NT
	Women	68 (62%)	23 (55%)	45 (66%)	0.313 ^A
	Men	42 (38%)	19 (45%)	23 (34%)	
Age (years)		45 ± 13	52 ± 16	41 ± 9	< 0.001 ^B
Body mass (kg)		71 ± 12	70 ± 11	71 ± 13	0.570 ^B
Body height (m)		1.66 ± 0.09	1.63 ± 0.09	1.67 ± 0.08	0.008 ^B
Body mass index (kg/m²)		25.8 ± 3.9	26.4 ± 4.0	25.4 ± 3.8	0.183 ^B
Obesity grade (n)					0.344 ^C
	Thin	2 (2%)	1 (2%)	1 (1%)	
	Eutrophic	51 (46%)	15 (36%)	36 (53%)	
	Overweight	39 (35%)	17 (40%)	22 (32%)	
	Obesity I	18 (16%)	9 (21%)	9 (13%)	
Distance Vertex-Palpation (cm)		24.3 ± 3.0	21.4 ± 2.7	26.0 ± 1.4	< 0.001 ^B
Distance Vertex-C7 (cm)		24.8 ± 2.9	22.1 ± 2.6	26.5 ± 1.4	< 0.001 ^B

Values are shown as mean ± SD or absolute and relative frequency (%).

^A Fisher's exact test. ^B Independent samples' *t*-test; ^C χ^2 test.

Table 2: Comparison of the accuracy of palpation methods and the craniocervical angle measured after the two palpation methods in phase-II sample (n = 68).

	Palpation method		P-value
	Flexion-Extension	Modified Thorax-Rib Static	
Accuracy (%)	38% [26; 50]	67% [55; 79]	0.034 ^A
Spine levels (n, %)			
Above C6	5 (12%)	0 (0%)	
C6	3 (7%)	0 (0%)	
C6SP	15 (36%)	7 (17%)	
C7	0 (0%)	4 (10%)	
C7SP	16 (38%)	24 (57%)	
T1	1 (2%)	0 (0%)	
T1SP	2 (5%)	7 (17%)	
Craniocervical angle (degree)	49.6 ± 4.5	50.7 ± 4.5	<0.001 ^B
Forward head posture (n, %)			
With	39 (57%)	34 (50%)	0.096 ^A
With-out	29 (43%)	34 (50%)	

Values are shown as mean ± SD or absolute and relative frequency (%).

^AMcNemar test. ^B Paired samples' *t*-test.



Figure1. Landmark from the postural evaluation software protocol (SAPO), lateral view (2: tragus, 8: seventh cervical vertebra).

Capítulo 4 – Considerações Finais

Este estudo comparou a postura crânio cervical avaliada por fotogrametria utilizando dois métodos de palpação para localização do PEC7. Não encontramos evidências que apoiem a hipótese de que a medição do ACC usando MEF ou METCM - dois métodos com acurácias distintas - produza diferentes classificações de PAC em adultos. Além disso, a correlação estimada do ACC calculada com características clínicas com qualquer um dos dois métodos de palpação não suporta a hipótese de uma relação entre a postura crânio cervical e a intensidade da dor ou incapacidade no pescoço.

Os resultados da fase I mostraram que o MFE e o METCM possuem diferentes acurácias para localizar o PEC7, fortalecendo assim nossa confiança na validade externa do modelo METCM. A maior acurácia do METCM para localizar o PEC7 pode ser explicada por vários fatores. Em primeiro lugar, o método combina informação qualitativa (isto é, habilidades de terapia manual) e quantitativa (isto é, particularmente idade e massa corporal). Segundo, por ser realizado com o participante em uma posição estática pode ter tornado o METCM menos propenso a erros do que o MFE, que depende da mobilidade cervical.

Os resultados da Fase II mostram que os ACC calculados usando o MFE e o METCM diferem em $\sim 1^\circ$, o que é menor que o erro padrão de medição do ACC quando medido pelo mesmo ou por diferentes avaliadores. Curiosamente, tal diferença acabou resultando em uma classificação semelhante de PAC em adultos. Esses achados levantam um interessante debate sobre a necessidade de métodos acurados de palpação para avaliar a postura no ambiente de reabilitação para uma avaliação da postura estática. Embora esses dados sugiram que a acurácia da localização do PEC7 não seja clinicamente relevante para a classificação da postura crânio cervical, outras circunstâncias em que a acurácia pode ser relevante ainda merecem uma investigação mais aprofundada. Fora do ambiente de reabilitação, em circunstâncias nas quais procedimentos invasivos, como medicamentos, bloqueios anestésicos e incisões cirúrgicas são realizados, o METCM deve ser o preferido.

Nossa análise de associação também não suporta a relação entre postura crânio cervical e dor ou incapacidade cervical em adultos. Os coeficientes de correlação obtidos com os métodos de palpação foram da mesma magnitude, reforçando que a localização acurada do PEC7 para a medida do ACC não altera a classificação da postura crânio cervical. Como nossa amostra relatou baixa intensidade de dor e incapacidade, nossos resultados devem ser

interpretados com cautela quando aplicados a populações com intensidade de dor no pescoço e / ou incapacidade mais severa.

A medição da fotogrametria da postura crânio cervical usando dois métodos de palpação com diferentes acurácias resultou no ACC diferente, mas houve similaridade na classificação da PAC em adultos com dor cervical leve e incapacidade. A postura crânio cervical foi correlacionada de forma negligente ou fraca com a intensidade ou incapacidade da dor no pescoço. Mais estudos se fazem necessários utilizando o METCM para a localização do PEC7, principalmente fora do âmbito da reabilitação, para a utilização de procedimentos invasivos, como medicamentos e bloqueios anestésicos, assim como incisões cirúrgicas.

Referências

- AGRESTI, A., COULI, B.A. Approximate is better than "exact" for interval estimation of binomial proportions. **Am Statist.**, v. 5, p.119-126, 1998.
- ALBIN, A.; GAGNON, K.; MORIN, C. The seven-step palpation method: A proposal to improve palpation skills. **IJOM**, v. 17, n.1, p. 66-72, 2014.
- ALTAYE M, DONNER A, ELIASZIW M. A general goodness-of-fit approach for inference procedures concerning the kappa statistic. **Stat Med.**, v. 20, n. 16, p. 2479-2488, 2011.
- ALTMAN, D.G.; BLAND, M. Diagnostic tests 1: sensitivity and specificity. **BMJ**, v. 308, n. 11, p. 1552, 1994.
- ALTMAN, D.G.; BLAND, M. Diagnostic tests 2: predictive values. **BMJ**, v. 309, n. 9, p. 102, 1994.
- ALTMAN, D.G.; BLAND, M. Diagnostic tests 3: receiver operating characteristic plots. **BMJ**, v. 309, n. 16, p. 188, 1994.
- ANSAR, J.; MAHESHWARI. S., VERMA, S.K., SINGH, R.K.; AGARWAL, D.K.; BHATTACHARYA, P. Soft tissue airway dimensions and craniocervical posture in subjects with different growth patterns. **The Angle Orthodontist**. 2014 Sep 23; 85(4):604-10.
- ARZOLA, C.; AVRAMESCU, S.; THARMARATNAM, U.; CHIN, K.J.; BALKI, M. Identification of cervicothoracic intervertebral spaces by surface landmarks and ultrasound. **Can J Anesth.**, v. 58, n.12,p. 1069–1074, 2011.
- AUERBACH, J.D.; WEIDNER, Z.; PILL, S.G.; METHA, S.; CHIN, K.R. The Mandibular Angle as a Landmark for Identification of Cervical Spinal Level. **Spine**, v. 34, n. 10, p. 1006-1011, 2009.
- BATISTA UC, JOAQUIM AF, FERNANDES YB, MATHIAS RN, GHIZONI E, TEDESCHI H. Computed tomography evaluation of the normal craniocervical junction craniometry in 100 asymptomatic patients. **Neurosurgicalfocus**. 2015 Apr; 38(4): E5.
- BIGATON DR, SILVÉRIO KC, BERNI KC, DISTEFANO G, FORTI F, GUIRRO RR. Postura crânio-cervical em mulheres disfônicas. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**. 2010; 15(3):329-34.
- BOSSUYT, P.M.; REITSMA, J.B.; BRUNS, D.E.; GATSOINIS, C.A.; GLASZIOUIS, P.P.;

- IRWIG, L.M.; MOHER, D.; RENNIE, D.C.W.; DE VET, H.; LIJMER, J.G. The STARD Statement for Reporting Studies of Diagnostic Accuracy: Explanation and Elaboration. **Clin. Chem.**, v. 49, n. 1, p. 7-18, 2003.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos. Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde 2012. Disponível em <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf> acesso em 17 abril 2014.
- BUSH, T.R.; VORRO, J. Kinematic Measures to Objectify Head and Neck Motions in Palpatory Diagnosis: A Pilot Study. **JAOA**, v. 108, n. 2, p. 55-62, 2008.
- CANDOTTI C.T, DELWING G.B., LA TORRE M., PASINI M., NOLL M., LOSS J.F. Influencia do Posicionamento do Ciclista na Sobrecarga Mecânica da Coluna Cervical Calculada pela Técnica Dinâmica. **Rev. Educ. Fis/UEM**, v. 23, n. 4, p. 585-598, 2012.
- CERDA, J.; CIFUENTES, L. Uso de curvas ROC en investigación clínica. Aspectos teórico-prácticos. **Rev. Chilena Infectol.**, v. 29, n. 2, p. 138-141, 2012.
- CHAVES TC, TURCI AM, PINHEIRO CF, SOUSA LM, GROSSI DB. Static body postural misalignment in individuals with temporomandibular disorders: a systematic review. **Brazilian Journal of Physical Therapy**. 2014 Dec; 18(6):481-501.
- CHILA, A.G. Foundations of Osteopathic Medicine. 3d ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, p.1087-1110, 2011.
- CLAR, C; TSERTSVADZE, A.; COURT, R.; HUNDT, G.L.; CLARKE, A.; SUTCLIFFE, P. Clinical effectiveness of manual therapy for the management of musculoskeletal and non- musculoskeletal conditions: systematic review and update of UK evidence report. **ChiroMan Therap.**, v. 22, n. 12, p. 01-34,2014.
- COOPERSTEIN, R.; HANELINE, M.T. Spinous process palpation using the scapulat tip as a landmark vs radiographic criterion standard. **J.Chirop Med.**, v.6, n.3, p. 87-93, 2007.
- COSTA, L.O.P.; MAHER, C.G.; LOPES A.D.; NORONHA,M.A.; COSTA, L.C.M.et al. Como escrever de forma transparente artigos científicos relevantes para a prática da Fisioterapia. **Rev Bras Fisioter.**, v. 15, n. 4, p. 267-271, 2011.
- CUCCIAAM, CAROLA C. The measurement of craniocervical posture: a simple method to evaluate head position. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**. 2009 Dec 31; 73(12):1732-6.
- DAMASCENO, G. M., FERREIRA, A. S., NOGUEIRA, L. A. C., REIS, F. J. J., ANDRADE, I. C. S., & MEZIAT-FILHO, N. (2018). Text neck and neck pain in 18–21-

year-old young adults. **European Spine Journal**, pp. 1–6.

- DEGENHARDT B.F.; JOHNSON, J.C.; SNIDER, K.T.; SNIDER, E.J. Maintenance and Improvement of Interobserver Reliability of Osteopathic Palpatory Tests Over a 4-Month **Period**. **JAOA**, v. 110, n.10, p. 579-586, 2010.
- DEGENHARDT, B.F.; SNIDER, K.T.; SNIDER, E.J.; JOHNSON, J.C. Interobserver Reliability of Osteopathic Palpatory Diagnostic Tests of the Lumbar Spine: Improvements From Consensus Training. **JAOA**, v. 105, n. 10, p. 465-473, 2005.
- FERREIRA, A. P. A., PÓVOA, L. C., ZANIER, J. F. C., & FERREIRA, A. S. (2017). Locating the Seventh Cervical Spinous Process: Accuracy of the Thorax-Rib Static Method and the Effects of Clinical Data on Its Performance. **J. ManipulativePhysiolTher.**, 40(2), 98–105.
- FERREIRA, A. P. A., PÓVOA, L. C., ZANIER, J. F. C., & FERREIRA, A. S. (2017). Locating the Seventh Cervical Spinous Process: Development and Validation of a Multivariate Model Using Palpation and Personal Information. **J. ManipulativePhysiolTher.**, 40(2), 89–97.
- FERREIRA ELIZABETH ALVES G., DUARTE MARCOS, MALDONADO EDISON PUIG, BURKE THOMAZ NOGUEIRA, MARQUES AMELIA PASQUAL. Postural assessment software (PAS/SAPO): validation and reliability. **Clinics**. 2010; 65(7): 675-81.
- FERREIRA EAG. Postura e controle postural: desenvolvimento e aplicação de método quantitativo de avaliação postural. **Tese de doutorado. Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo**. São Paulo. 2006
- FERREIRA EA, DUARTE M, MALDONADO EP, BERSANETTI AA, MARQUES AP. Quantitative assessment of postural alignment in young adults based on photographs of anterior, posterior, and lateral views. **J. ManipulativePhysiolTher**. 2011 Aug 31; 34(6):371-80.
- FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS C, CUADRADO ML, PAREJA JA. Myofascial trigger points, neck mobility and forward head posture in unilateral migraine. **Cephalalgia**. 2006 Sep 1;26(9):1061-70.
- FLORES R.E. A Medicina Baseada em Evidências e o Diagnóstico Laboratorial. **News Lab.**, edição 73, 2005.
- GADOTTI, I.C.; MAGEE, D. Validity of surface markers placement on the cervical spine for craniocervical posture assessment. **ManTher.**, v. 18, n. 3, p. 243-247, 2013.

- HALL, T.; BRIFFA, K.; HOPPER, D., ROBINSON, K. Reliability of manual examination and frequency of symptomatic cervical motion segment dysfunction in cervicogenic headache. **Man. Ther.**, v. 15, n. 6, p. 542-546, 2010.
- GHAMKHAR L, KAHLAEE AH. Is forward head posture relevant to cervical muscles performance and neck pain? A case-control study. **Braz J Phys Ther.** 2018.
- HALL, T.M.; ROBINSON, K.; FUJINAWA, O.; AKASAKA, K.; PYNE E. Intertester Reliability and Diagnostic Validity of the Cervical Flexion-Rotation Test. **J. Manipulative PhysiolTher.**,v. 31, n. 4, p. 293-300, 2008.
- HANLEY, J.A., MCNEIL, B.J. A method of comparing the areas under receiver operating characteristic curves derived from the same cases. **Radiology**, vol. 148, p. 839-843, 1983.
- HANLEY, J.A.; MCNEIL, B.J. The meaning and use of the area under a receiver operating characteristics (ROC) curve. **Radiology**, v. 143, n.1 p.29-36, 1982.
- HOY, D.G.; PROTANI, M.; DE R.; BUCHBINDER R. The epidemiology of neck pain. **Best Pract. Res. Clin. Rheumatol.**,v.24, n. 6, p. 783-792, 2010.
- HUIJBREGTS, P.A.Orthopaedic Manual Physical Therapy- History, Development and Future Opportunities. **J Phys Ther.**, v.1, n.1, p. 11-24, 2010.
- KANG JH, PARK RY, LEE SJ, KIM JY, YOON SR, JUNG KI. The effect of the forward head posture on postural balance in long time computer based worker. **Ann Rehabil Med** 2012; 36(1):98-104.
- KEE IK, BYUN JS, JUNG JK, CHOI JK. The presence of altered craniocervical posture and mobility in smartphone-addicted teenagers with temporomandibular disorders. **Journal of Physical Therapy Science.** 2016; 28(2):339-46.
- KLEIN, R.; BAREIS, A.; SCHNEIDER, A.; LINDE, K. Strain-counterstrain to treat restrictions of the mobility of the cervical spinein patients with neck pain. A sham-controlled randomized trial. **ComplementTher. Med.**, v. 21, n. 1, p.1-7, 2013.
- KOTTNER, J., AUDIGÉ, L.; BRORSON,S.; DONNER, A.; GAJEWSK, B.J.; HRÓBJARTSSON, A.; ROBERTS, C.,; SHOUKR, M.; STREINER, D. L. Guidelines for Reporting Reliability and Agreement Studies (GRRAS) were proposed. **J Clinic Epidemiol.**, v.64, p. 96-106, 2011.
- KRAWCZKY, B., PACHECO, A. G., & MAINENTI, M. R. M. (2014). A systematic review of the angular values obtained by computerized photogrammetry in sagittal plane: A proposal for reference values. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**,37(4), 269–275.

- LANDIS JR, KOCH GG. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, v. 33, n. 1, p. 159-174, 1977.
- LA TOUCHE R, PARÍS-ALEMANY A, VON PIEKARTZ H, MANNHEIMER JS, FERNÁNDEZ-CARNERO J, ROCABADO M. The influence of cranio-cervical posture on maximal mouth opening and pressure pain threshold in patients with myofascial temporomandibular pain disorders. **The Clinical Journal of Pain**. 2011 Jan 1; 27(1):48-55.
- LEE JH. Effects of forward head posture on static and dynamic balance control. **Journal of Physical Therapy Science**. 2016; 28(1):274-7.
- LENZI D, CAPPELLO A, CHIARI L. Influence of body segment parameters and modeling assumptions on the estimate of center of mass trajectory. **Journal of Biomechanics**. 2003 Sep 30; 36(9):1335-41.
- LEVIT, K. Manipulative Therapy in Rehabilitation of Locomotor System. 3^d ed. **Reed Educational and Professional Publishing Ltd**, p.108-114, 1999.
- LI, J.J. A two-step rejection procedure for testing multiple hypotheses. **J Stat Plann Infer**, v. 138, n. 6, p. 1521-1527, 2008.
- LINNET, K., BRANDT, E. Assessing diagnostic tests once an optimal cutoff point has been selected. **ClinChem**, v. 32, p. 1341-1346, 1986.
- LOYD, B.J.; GILBERT, K.K.; SIZER, P, S.; ATKINS, L.T.; SOBCZAK, S.; BRISMÉE, J.M.; PENDERGRASS. The Relationship Between Various Anatomic Landmarks Used for Localizing the First Rib During Surface Palpation. **J Man ManipTher.**, v.22, n. 3, p.129-133,2014.
- LUNES DH, CASTRO FA, SALGADO HS, MOURA IC, OLIVEIRA AS, BEVILAQUA-GROSSI D. Confiabilidade intra e interexaminadores e repetibilidade da avaliação postural pela fotogrametria. **Rev Bras Fisioter**. 2005 Dec; 9(3):327-4.
- MCCARTHY, M. J. H., GREVITT, M. P., SILCOCKS, P., Hobbs, G. The reliability of the Vernon and Mior neck disability index, and its validity compared with the short form-36 health survey questionnaire. **Eur Spine J** (2007) 16:2111–2117.
- MACDERMID JC, WALTON DM, AVERY S, BLANCHARD A, ETRUW E, McALPINE C, GOLDSMITH CH. Propriedades de medida do índice de incapacidade do pescoço uma revisão temporária **JournalofOrthopaedicand Sports PhysicalTherapy**. 2009 maio; 39 (5): 400-17.
- MAGEE, D.J. Orthopedic Physical Assessment.6th ed. St. Louis, Missouri: **Elsevier Saunders**, p.148-221, 2014.

- MARTINS, G.A. Sobre Confiabilidade e Validade. **RBGN**, São Paulo, v. 8, n. 20, p. 1-12, 2006.
- MONICO, J. F. G.; POZ, A.P.D.; GALO, M.; SANTOS, M.C.; OLIVEIRA, L.C. Acurácia e precisão: Revendo os conceitos de forma acurada. **Bol. Ciênc. Geod. Comunicações**, v. 15, n. 3, p.469-483, 2009.
- MOORE K.L., DALLEYA. F. Anatomia orientada para a clinica, 4 ed. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro p.889-960, 2001.
- MORO T., KIKUCHI S.; KONNO S.; NISHIYAMA K. Cervical Spinous Process Bifurcation is Not Useful as a Landmark in Posterior Cervical Spine Approach. Fukushima **J. Med. Sci**, v.53, n.1, 2007.
- MOTTA, L. J., FERNANDES, K. P. S., MESQUITA-FERRARI, R. A., BIASOTTO-GONZALEZ, D. A., & BUSSADORI, S. K. (2012). Temporomandibular dysfunction and cervical posture and occlusion in adolescents. **Brazilian Journal of Oral Sciences**, 11(3), 401-405.
- NAIJ, W.I.; SEFFINGER, M.A.; MISHA, S.I.; DICKERSON, V.M.; ADAMS, A.; REINSCH, S.; MURPHY, L.S.; GOODMAN, A.F. Content validity of manual spinal palpatory exams - A systematic review. **BMC Complement Altern Med.**, v.3, n. 1, p. 1-14, 2003.
- OBUCHOWSKI, N.A. Sample size calculations in studies of test accuracy. **StatMethodsMed Res.**, v. 7, p. 371-392, 1998.
- OKESON J.P. Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão . ed. - Rio de Janeiro, 2013.
- PATTYN, E.; RAJENDRAN, D. Anatomical landmark position. Can we trust what we see? Results from an online reliability and validity study of osteopaths. **Man Ther.**, v.19, n.2, p. 158- 164, 2014.
- PETTMAN, E. A History of Manipulative Therapy **J. Man Manip Ther.**, v. 15, n. 3, p. 165-174, 2007.
- PICCIN CF, POZZEBON D, SCAPINI F, CORRÊA EC. Craniocervical posture in patients with obstructive sleep apnea. **International Archives of Otorhinolaryngology**. 2016 Jul; 20(03):189-95.
- PIVA, S.R.; ERHARD, R.E.; CHILDS, J.D.; BROWDER, D.A. Inter-tester reliability of passive intervertebral and active movements of the cervical spine. **Man Ther.**, v.11, p. 321-330, 2006.

- PÓVOA, L.C.; FERREIRA, A.P.A.; SILVA, J.G. Validation of palpatory methods for evaluating anatomical bone landmarks of the cervical spine: A systematic review. **J. Manipulative Physiol Ther.**, v.38, n. 4, p. 302-10, 2015.
- PÓVOA, L. C., FERREIRA, A.P.A., ZANIER, J. F. C., & SILVA, J. G. (2018). Accuracy of Motion Palpation Flexion-Extension Test in Identifying the Seventh Cervical Spinal Process. **Journal of Chiropractic Medicine**, 17(1), 22–29.
- RAINE, S., & TWOMEY, L. T. (1997). Head and shoulder posture variations in 160 asymptomatic women and men. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, 78(11), 1215–1223.
- RIBEIRO ET AL., 2017 Reference Values for Human Posture Measurements Based on Computerized Photogrammetry: A Systematic Review. **J. Manipulative Physiol Ther** 2017;40:156-168)
- ROBINSON, R.; ROBINSON, H.S.; BJØRKE, G.; KVALE, A. Reliability and validity of a palpation technique for identifying the spinous processes of C7 and L5. **Man Ther.**, v. 14, p. 409-414, 2009.
- SADDU SC, DYASANOOR S, VALAPPILA NJ, RAVI BV. The Evaluation of Head and Craniocervical Posture among Patients with and without Temporomandibular Joint Disorders-A Comparative Study. **Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR**. 2015 Aug; 9(8): ZC55-8.
- SALAHZADEH Z.; MAROUFIA N.; AHMADIA A.; BEHTASHB H.; RAZMJOOOC A.; GOHARID M.; PARNIANPOURE M. Assessment of forward head posture. **Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation** 27 (2014) 131–139 131.
- SANTOS, R.S.; CONTI, P.C.R.; ARAUJO, C.R.P.; RUBO, J.H.; SANTOS C.N. Palpação muscular: sensibilidade e especificidade. **JBA**, Curitiba, v. 3, n. 10, p. 164-169, 2003.
- SATO, T.O.; VIEIRA, E. R.; COURRY H. J. C. Análise da Confiabilidade de Técnicas Fotométricas para Medir a Flexão Anterior do Tronco. **Rev. Bras. Fisioter.**, v. 7, n. 1, p. 53-59, 2003.
- SCHOENARDIE, R. P. Antropometria: necessidade de constantes investigações para a efetiva contribuição na área da Ergonomia, 2010. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd149/antropometria-contribuicao-na-area-da-ergonomia.htm>. Acesso 01/05/2014.
- SCHUNKE, M.; SCHULTE, E.; SCHUMACHER, U.; VOLL, M.; WESKER, K.

- PrometeusAtlas de Anatomia – Pescoço e Órgãos Internos. Rio de Janeiro. Ed. Guanabara Kooohan S.A. p.17, 2007.
- SEFFINGER, M.A.; NAJM, W.I.; MISHRA, S.I.; ADAMS, A.; DICKERSON, V.M.; MURPHY, L.S.; REINSCH S. Reliability of spinal palpation for diagnosis of back and neck pain: a systematic review of the literature. **Spine**, v.29, n. 19, p. E413-E425, 2004.
- SHAGHAYEGH fard, B., AHMADI, A., MAROUFI, N. & SARRAFZADEH, J. (2015). Evaluation of forward head posture in sitting and standing positions. **European Spine Journal**, 25 (11), 3577-3582.
- SHIN, S.; YOON, D.; YOON, K.B. Identification of the Correct Cervical Level by Palpation of SpinousProcesses.**AnesthAnalg.**, v. 112, n. 5, p.1232-1235, 2011.
- SHROUT, P. E.; FLEISS, J. L. (1979). Intraclass correlations: Uses in assessing reliability. **Psychol Bull.**, v. 86, n. 2, p. 420-428, 1979.
- SILVA, M.B.G.; SANT'ANNA, E. F. The evolution of cephalometric diagnosis in Orthodontics. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 18, n. 3, p. 63-71., 2013.
- SMITH, A.R. Manual Therapy: The Historical, Current, and Future Role in the Treatment of Pain. **Scientific World J.**, n. 7, p. 109–120, 2007.
- SNIDER, K.T.; SNIDER, E.J. DEGENHARDT, B. JOHNSON J.C., KRIBS J.W. Palpatory Accuracy of Lumbar Spinous Processes Using Multiple Bony Landmarks.**J Man ManipTher.**, v. 34, n. 5, p. 306-313, 2011.
- SOUZA, J. A., PASINATO, F., BASSO, D., CORRÊA, E. C. R., Da SILVA, A. M. T. (2011). Biofotogrametria confiabilidade das medidas do protocolo do software para avaliação postural (SAPO). **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, 13(4): 299-305 301.
- STONELAKE, P.S.; BURWELL, R.G.; WEBB, J.K. Variation in vertebral levelsofthe vertebra prominensand sacral dimples in subjectswithscoliosis. **J. Anat.**, v. 159, p. 165-172, 1988.
- STRATFORD PW, RIDDLE DL, BINKLEY JM et al (1999) Usando o índice de incapacidade do pescoço para tomar decisões relativas a pacientes individuais **Fisioterapia Canadá**, 2.107-112.
- TIXA S. Anatomie Palpatoire – Tome 1: cou, tronc, member superieur – 2ed.Ed Masson,SAS, Paris,2005:33-51.
- TRIJFFEL, E.V.; OOSTENDOR, R.A.B.; LINDEBOOM, R.; BOSSUYT, P. M.; LUCAS, C. Perceptions and use of passive intervertebral motion assessment of the spine: A

- survey among physiotherapists specializing in manual therapy. **ManTher.**, v. 14, n. 3, p. 243-251, 2009.
- TSERTSVADZE, A.; CLAR, C.; COURT, R.; CLARKE, A.; MISTRY, H.; SUTCLIFFE, P. Cost-Effectiveness of Manual Therapy. **J. ManipulativePhysiolTher.**, v. 37, n. 6, p. 343-362, 2014.
- VERNON, H. & MIOR, S. (1991). O índice de incapacidade do pescoço: um estudo de confiabilidade e validade. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**. 14, 409-415
- VIEIRA, É. C. N., MEZIAT-FILHO, N. A. M., & FERREIRA, A. S. (2019). Photogrammetric Variables Used by Physical Therapists to Detect Neck Pain and to Refer for Physiotherapeutic Intervention: A Cross-Sectional Study. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, 1–13.
- WEBB, A.; DAREKAR, A.; RASSOULIAN H. The influence of age, anthropometrics and range of motion on the morphometry of the synovial folds of the lateral atlanto-axial joints: a pilot study. **Eur Spine J.**, v. 20, n. 4, p. 542-549, 2010.
- WEBER P, CORRÊA EC, MILANESI JM, SOARES JC, TREVISAN ME. Craniocervical posture: cephalometric and biophotogrammetric analysis. **Brazilian Journal of Oral Sciences**. 2012 Sep; 11(3):416-21.
- WEIR, J.P. Quantifying Test -retest reliability using the interclass correlation coefficient and the SEM. **J Strength Cond Res.**, v. 19, n. 1, p. 231–240, 2005.
- WESTERSUND CD, SCHOLTEN J, TURNER RJ. Relationship between craniocervical orientation and center of force of occlusion in adults. **CRANIO®**. 2016 Oct 20:1-7.
- WILLIAMS R.; WARWICK, R. Gray Anatomia, 35 ed. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro; p.222-235, 1979.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Health Research Methodology: a Guide for Training in Research Methods. 2 edition. Genebra, 2001.
- YOON TL, CYNN HS, CHOI SA, LEE JH, CHIO BS. Effect of the craniocervical brace on craniocervical angle, thoracic kyphosis angle, and trunk extensor muscle activity during typing in subjects with forward head posture. **Work**. 2016 Jan 1; 55(1):163-9.
- YOU DEN, W.J. Index for rating diagnostic tests. **Cancer**, v. 3, p. 32-35, 1950.
- ZITO, G.; JULL, G.; STORY, I. Clinical tests of musculoskeletal dysfunction in the diagnosis of cervicogenic headache. **ManTher.**, v.11, n. 2, p. 118-129, 2006.

Apêndice 1 – Ficha de relato de participante (Fase 1)

Centro Universitário Augusto Motta Pós-graduação em Ciências da Reabilitação	Ficha de Relato de Participante	Universidade do Estado do Rio de Janeiro Unidade Docente Assistencial de Radiologia Instituto Brasileiro de Osteopatia
---	--	---

Projeto: Determinação Da Postura Crânio-Cervical Por Fotogrametria Em Adultos:
 Comparação De Dois Métodos De Palpação Cervical

1	Número de identificação: ____
2	Fase do estudo: () Fase I – Acurácia () Fase II – Fotogrametria
3	Nome:
4	Iniciais: _____
5	Data do exame: ____ / ____ / _____
6	Data de nascimento: ____ / ____ / _____
7	Sexo: () Feminino () Masculino
8	Peso: ____ , ____ kg
9	Altura: ____ , ____ m
10	Índice de massa corporal: ____ , ____ kg/m ²
11	Sistema fisiológico correspondente à doença de base: () Musculoesquelético () Nervoso () Cardiovascular () Respiratório () Reprodutor () Endócrino () Digestório
12	Motivo do exame:

Apêndice 2 – Ficha de relato de participante (Fase 2)

Centro Universitário Augusto

Motta

Pós-graduação em Ciências da
Reabilitação

Ficha de Relato de Participante

Instituto Brasileiro de
Osteopatia

Projeto: Determinação Da Postura Crânio-Cervical Por Fotogrametria Em Adultos:
Comparação De Dois Métodos De Palpação Cervical

DADOS DO PARTICIPANTE DA PESQUISA	
1	Número de identificação: ____
2	Fase do estudo: () Fase I () Fase II – Fotogrametria
3	Nome:
4	Iniciais: _____
5	Data do exame: ____ / ____ / _____
6	Data de nascimento: ____ / ____ / _____
7	Sexo: () Feminino () Masculino
8	Profissão:
9	Peso: _____, __ kg
10	Altura: __, ____ m IMC: ____, __ Kg/m ² Alt. Ombro D: __, ____ cm
11	NDI: _____ %
12	EVA: 0 _____ 10
13	Randomização: () 12 () 21
14	Distância V – C7 METC: ____, __ cm; METCM: ____, __ cm
15	ACC MFE: _____°
16	ACC METCM: _____°

Apêndice 3 – Questionário Neck Disability Index (NDI)

Este questionário foi criado para dar informações sobre como a sua dor no pescoço tem afetado a sua habilidade para fazer atividades diárias. Por favor, responda a cada uma das perguntas e marque com um x em cada seção apenas uma alternativa que melhor se aplique a você.

Seção 1: Intensidade da dor

- () Eu não tenho dor nesse momento.
- () A dor é muito leve nesse momento.
- () A dor é moderada nesse momento.
- () A dor é razoavelmente grande nesse momento.
- () A dor é muito grande nesse momento.
- () A dor é a pior que se possa imaginar nesse momento.

Seção 2: Cuidado pessoal (se lavar, se vestir, etc)

- () Eu posso cuidar de mim mesmo(a) sem aumentar a dor.
- () Eu posso cuidar de mim mesmo(a) normalmente, mas isso faz aumentar a dor.
- () É doloroso ter que cuidar de mim mesmo e eu faço isso lentamente e com cuidado.
- () Eu preciso de ajuda mas consigo fazer a maior parte do meu cuidado pessoal.
- () Eu preciso de ajuda todos os dias na maioria dos aspectos relacionados a cuidar de mim mesmo(a).
- () Eu não me visto, me lavo com dificuldade e fico na cama.

Seção 3: Levantar coisas

- () Eu posso levantar objetos pesados sem aumentar a dor.
- () Eu posso levantar objetos pesados mas isso faz aumentar a dor.
- () A dor me impede de levantar objetos pesados do chão, mas eu consigo se eles estiverem colocados em uma boa posição, por exemplo em uma mesa.
- () A dor me impede de levantar objetos pesados, mas eu consigo levantar objetos com peso entre leve e médio se eles estiverem colocados em uma boa posição.
- () Eu posso levantar objetos muito leves.
- () Eu não posso levantar nem carregar absolutamente nada.

Seção 4: Leitura

- () Eu posso ler tanto quanto eu queira sem dor no meu pescoço.
- () Eu posso ler tanto quanto eu queira com uma dor leve no meu pescoço.
- () Eu posso ler tanto quanto eu queira com uma dor moderada no meu pescoço.
- () Eu não posso ler tanto quanto eu queira por causa de uma dor moderada no meu pescoço.
- () Eu mal posso ler por causa de uma grande dor no meu pescoço.
- () Eu não posso ler nada.
- () Pergunta não se aplica por não saber ou não poder ler.

Seção 5: Dores de cabeça

- () Eu não tenho nenhuma dor de cabeça.
- () Eu tenho pequenas dores de cabeça com pouca frequência.
- () Eu tenho dores de cabeça moderadas com pouca frequência.
- () Eu tenho dores de cabeça moderadas muito frequentemente.
- () Eu tenho dores de cabeça fortes frequentemente .
- () Eu tenho dores de cabeça quase o tempo inteiro.

Seção 6: Prestar Atenção

- () Eu consigo prestar atenção quando eu quero sem dificuldade.
- () Eu consigo prestar atenção quando eu quero com uma dificuldade leve.
- () Eu tenho uma dificuldade moderada em prestar atenção quando eu quero.
- () Eu tenho muita dificuldade em prestar atenção quando eu quero.
- () Eu tenho muitíssima dificuldade em prestar atenção quando eu quero.
- () Eu não consigo prestar atenção.

Seção 7: Trabalho

- () Eu posso trabalhar tanto quanto eu quiser.
- () Eu só consigo fazer o trabalho que estou acostumado(a) a fazer, mas nada além disso.
- () Eu consigo fazer a maior parte do trabalho que estou acostumado(a) a fazer, mas nada além disso.
- () Eu não consigo fazer o trabalho que estou acostumado(a) a fazer.
- () Eu mal consigo fazer qualquer tipo de trabalho.
- () Eu não consigo fazer nenhum tipo de trabalho.

Seção 8: Dirigir automóveis

- Eu posso dirigir meu carro sem nenhuma dor no pescoço.
- Eu posso dirigir meu carro tanto quanto eu queira com uma dor leve no meu pescoço.
- Eu posso dirigir meu carro tanto quanto eu queira com uma dor moderada no meu pescoço.
- Eu não posso dirigir o meu carro tanto quanto eu queira por causa de uma dor moderada no meu pescoço.
- Eu mal posso dirigir por causa de uma dor forte no meu pescoço.
- Eu não posso dirigir meu carro de maneira nenhuma.
- Pergunta não se aplica por não saber dirigir ou não dirigir muitas vezes

Seção 9: Dormir

- Eu não tenho problemas para dormir.
- Meu sono é um pouco perturbado (menos de uma hora sem conseguir dormir).
- Meu sono é levemente perturbado (1-2 horas sem conseguir dormir).
- Meu sono é moderadamente perturbado (2-3 horas sem conseguir dormir).
- Meu sono é muito perturbado (3-5 horas sem conseguir dormir).
- Meu sono é completamente perturbado (5-7 horas sem conseguir dormir).

Seção 10: Diversão

- Eu consigo fazer todas as minhas atividades de diversão sem nenhuma dor no pescoço.
- Eu consigo fazer todas as minhas atividades de diversão com alguma dor no pescoço.
- Eu consigo fazer a maioria, mas não todas as minhas atividades de diversão por causa da dor no meu pescoço.
- Eu consigo fazer poucas das minhas atividades de diversão por causa da dor no meu pescoço.
- Eu mal consigo fazer quaisquer atividades de diversão por causa da dor no meu pescoço.
- Eu não consigo fazer nenhuma atividade de diversão.

Apêndice 4 – Termo de consentimento livre e esclarecido (Fase 1)

PROJETO DE PESQUISA: AVALIAÇÃO DA ACURÁCIA DA FOTOGRAMETRIA CRÂNIO-CERVICAL A MÉTODOS DE PALPAÇÃO PARA LOCALIZAÇÃO DO PROCESSO ESPINHOSO DA SÉTIMA VÉRTEBRA CERVICAL EM ADULTOS

Apresentação: Você está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa cujo objetivo é verificar se as estruturas palpadas e localizadas correspondem, de fato, às estruturas anatômicas selecionadas, quando verificadas pela imagem do exame no qual você realizará.

Procedimentos: Inicialmente, anotaremos os seus dados clínicos em uma ficha. Para que seja possível fazer a pesquisa, será necessário que você esteja com o roupão do hospital, com o pescoço livre. Registraremos a sua idade, seu peso, sua altura e a medida das suas mãos. Dois pesquisadores colocarão uma ou duas argolas de aço sobre a sua pele na região do pescoço, que serão fixados com esparadrapo e retiradas após o exame. A qualquer momento que julgar necessário, os procedimentos podem ser interrompidos caso você tenha alguma sensação desconfortável mediante relato aos pesquisadores. A sua participação neste estudo irá avaliar e ajudar a melhorar a forma dos profissionais da saúde de localizar estruturas através da pele.

Benefícios: Os potenciais benefícios para a sua participação incluem o fornecimento de uma ficha com os seus dados clínicos (altura, peso, IMC).

Riscos: Todos os procedimentos a serem realizados não são invasivos, diminuindo assim o risco de eventos adversos. Você não sofrerá qualquer tipo de risco adicional, pois tem indicação de fazer o exame por prescrição do seu médico. Informamos que os procedimentos a serem realizados na pesquisa não implicam em maior exposição à radiação, tão pouco prejudicam a qualidade da imagem e conseqüentemente, não alteram o resultado diagnóstico do seu exame.

Esta pesquisa foi aprovada no comitê de ética desta instituição. Em qualquer etapa do estudo, você poderá acessar o profissional responsável, Maria Letizia Moraes Maddaluno no telefone (21) 21866571. Se tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP): Praça das Nações, nº 34 - Bonsucesso, Rio de Janeiro – RJ, Tel.: (21) 3882-9797 (ramal 1015), e-mail: comitedeetica@unisiam.edu.br.

Se desejar desistir do estudo em qualquer momento, você tem toda liberdade de fazê-lo, garantindo que a recusa de participação não acarretará nenhum problema.

As informações a serem recebidas durante o estudo serão analisadas em conjunto com as informações obtidas de outros voluntários, não sendo divulgada a identificação de nenhum participante. Tais informações serão de responsabilidade dos pesquisadores envolvidos no projeto e serão utilizadas para fins científicos e não será permitido o acesso a terceiros, garantindo assim proteção contra qualquer tipo de discriminação. Se desejar, você pode ser informado sobre os resultados parciais da pesquisa a qualquer momento.

Os resultados serão submetidos à publicação em revistas científicas. Não haverá despesas pessoais para você em qualquer fase do estudo, nem haverá compensação financeira relacionada à sua participação. Em caso de dano pessoal diretamente causado pelos procedimentos propostos neste estudo, você será encaminhado para atendimento médico em hospitais da rede pública de saúde, e terá direito as indenizações legalmente estabelecidas, caso se justifique.

Declaração: Acredito ter sido suficientemente informado sobre o estudo acima citado que li ou que foram lidas para mim. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia de acesso a tratamento hospitalar se necessário em decorrência desse estudo. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido.

Nome/Assinatura do participante

Data: ____/____/____

Maria Letizia M. Maddaluno /Assinatura da pesquisadora

Data: ____/____/____

Apêndice 5 – Termo de consentimento livre e esclarecido (Fase 2)

PROJETO DE PESQUISA: AVALIAÇÃO DA ACURÁCIA DA FOTOGRAMETRIA CRÂNIO-CERVICAL A MÉTODOS DE PALPAÇÃO PARA LOCALIZAÇÃO DO PROCESSO ESPINHOSO DA SÉTIMA VÉRTEBRA CERVICAL EM ADULTOS

Apresentação: Você está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa cujo objetivo é verificar a medida do ângulo crânio cervical através de fotografias do seu perfil direito, com a colocação de bolas de isopor no processo espinhoso da sétima vértebra cervical e no trago da orelha direita, a partir da localização destas estruturas palpadas e localizadas previamente.

Procedimentos: Inicialmente, anotaremos os seus dados clínicos em uma ficha, você responderá a um questionário sobre possíveis desordens e queixas de dor no pescoço, e assinará o termo de consentimento. Para que seja possível realizar a pesquisa, será necessário que você esteja com um top, sutiã do biquíni ou camiseta regata, no caso das mulheres, ou sem camisa no caso dos homens, e com o pescoço livre. Registraremos a sua idade, o seu peso, a sua altura, e será necessário realizar dois testes para a localização do processo espinhoso da sétima vértebra cervical. Após a realização dos testes o pesquisador colocará duas bolas de isopor com 2 cm de diâmetro cada uma, no processo espinhoso da sétima vértebra cervical e no trago da orelha direita, respectivamente, através de fita duplo apoio ou esparadrapo hipoalérgico. As bolas serão retiradas após a realização de três fotos do perfil direito do participante, após a realização dos dois testes. A qualquer momento que julgar necessário, os procedimentos podem ser interrompidos caso você tenha alguma sensação desconfortável mediante relato ao pesquisador. A sua participação neste estudo irá avaliar e ajudar a melhorar a forma dos profissionais da saúde de localizar estruturas através da pele.

Benefícios: Os potenciais benefícios para a sua participação incluem o fornecimento de uma ficha com os seus dados clínicos (altura, peso, IMC).

Riscos: Todos os procedimentos a serem realizados não são invasivos, diminuindo assim o risco de eventos adversos. Informamos que os procedimentos a serem realizados na pesquisa não implicam em nenhum risco, tão pouco as suas imagens serão expostas, servindo apenas como instrumento para a pesquisa, ficando autorizado o uso da sua imagem para a realização da pesquisa.

Esta pesquisa foi aprovada no comitê de ética desta instituição. Em qualquer etapa do estudo, você poderá acessar o profissional responsável, Maria Letizia Moraes Maddaluno no telefone (21) 21866571. Se tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP): Praça das Nações, nº 34 - Bonsucesso, Rio de Janeiro – RJ, Tel.: (21) 3882-9797 (ramal 1015), e-mail: comitedeetica@unisuam.edu.br.

Se desejar desistir do estudo em qualquer momento, você tem toda liberdade de fazê-lo, garantindo que a recusa de participação não acarretará nenhum problema.

As informações a serem recebidas durante o estudo serão analisadas em conjunto com as informações obtidas de outros voluntários, não sendo divulgada a identificação de nenhum participante. Tais informações serão de responsabilidade dos pesquisadores envolvidos no projeto e serão utilizadas para fins científicos e não será permitido o acesso a terceiros, garantindo assim proteção contra qualquer tipo de discriminação. Se desejar, você pode ser informado sobre os resultados parciais da pesquisa a qualquer momento.

Os resultados serão submetidos à publicação em revistas científicas. Não haverá despesas pessoais para você em qualquer fase do estudo, nem haverá compensação

financeirarelacionada à sua participação. Em caso de dano pessoal diretamente causado pelos procedimentos propostos neste estudo, você será encaminhado para atendimento médico em hospitais da rede pública de saúde, e terá direito a indenização legalmente estabelecida, caso se justifique.

Declaração: Acredito ter sido suficientemente informado (a) sobre o estudo acima citado que li ou que foram lidas para mim. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia de acesso a tratamento hospitalar se necessário em decorrência desse estudo. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido.

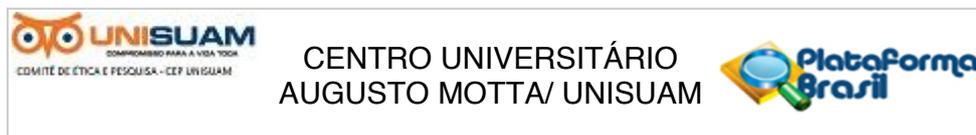
Nome/Assinatura do participante

Data: ____/____/____

Maria Letizia M. Maddaluno /Assinatura da pesquisadora

Data: ____/____/____

Anexo 1 – Carta de aprovação do CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DA ACURÁCIA DA FOTOGAMETRIA CRÂNIO-CERVICAL A MÉTODOS DE PALPAÇÃO PARA LOCALIZAÇÃO DO PROCESSO ESPINHOSO DA SÉTIMA VÉRTEBRA CERVICAL

Pesquisador: MARIA LETIZIA MORAES MADDALUNO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 09131419.9.0000.5235

Instituição Proponente: SOCIEDADE UNIFICADA DE ENSINO AUGUSTO MOTTA

Patrocinador Principal: FUN CARLOS CHAGAS F. DE AMPARO A PESQUISA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - FAPERJ

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.195.860

Apresentação do Projeto:

O presente projeto visa aprimorar os métodos de diagnósticos relativos a postura do crânio. Pretende-se dessa forma impactar no tratamento das patologias correspondentes aumentando sua eficácia.

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar a eficácia da avaliação quantitativa por fotogrametria da postura crânio-cervical (especificamente, o ângulo crânio-cervical) a diferentes métodos palpatórios para a localização do processo espinhoso da sétima vértebra cervical em indivíduos de diferentes faixas etárias

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Foram apresentados os riscos mínimos e os benefícios que a pesquisa trará tanto para o indivíduo quanto para a empresa.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O título do projeto é claro e objetivo. O pesquisador está devidamente identificado. o Texto está fundamentado cientificamente com objetivos e justificativas precisas.

Metodologia de pesquisa presente. Explica critério de inclusão, exclusão, cálculo da amostra e critérios de interrupção da pesquisa.

Presentes o orçamento e o cronograma da pesquisa.

Endereço: Av. Paris, 72 TEL: (21)3882-9797 (Ramal: 1015)

Bairro: Bonsucesso **CEP:** 21.041-010

UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)3882-9797

E-mail: comitedeetica@unisiam.edu.br

Anexo 2 – Carta de anuência SMS



CARTA DE ANUÊNCIA UNIDADE DE SAÚDE

OIA CENTRO MUNICIPAL DE REABILITAÇÃO DO ENGENHO DE DENTRO

[NOME DA UNIDADE DE SAÚDE EM QUE SE REALIZARÁ A PESQUISA]

da Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro (SMS-RJ) declara apoio à realização do projeto de pesquisa intitulado:

AValiação da ACURÁCIA DA FOTOGRAfETRIA CRÂNIO - CERVICAL

A METODOS DE PALPAÇÃO PARA LOCALIZAÇÃO DO PROCESSO ESPIINHOSO DA 7ª

sobresponsabilidade do(a) pesquisador(a)

VERTEBRA CERVICAL

MARIA LETIZIA MORAES MADALUNO

[NOME DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL E INSTITUIÇÃO A QUAL É FILIADO]

Ciente dos objetivos, dos procedimentos metodológicos e de sua responsabilidade comopesquisador da referida Instituição Proponente/Co-participante, concedemos a anuência para o seu desenvolvimento.

Esta carta de anuência está condicionada ao cumprimento das determinações éticas da ResoluçãoCNS/MS nº: 466/2012 e o projeto somente poderá iniciarnesta Unidade de Saúde mediante sua aprovação documental pelo Comitê de Ética em Pesquisa da SMS-RJ.Solicitamos que, ao concluir o estudo, o pesquisador responsável apresenteo relatório final da pesquisa para o(s)gestor(es) e equipe de saúde da(s) unidade(s)onde se desenvolveu o estudo.

No caso do não cumprimento, há liberdade de retirar esta anuência a qualquer momento sem incorrer em penalização alguma.

Rio de Janeiro, 24/01/2019.

Assinatura e Carimbo do Diretor da Unidade

Mauro Cesar Calvo
CM Reabilitação Eng. Dentro
DIRETOR GERAL
RM 52-43052-3 - 57/210.353-9

Anexo 3 – Carta de anuência IBO

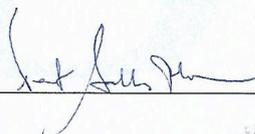


IBO - Instituto Brasileiro de Osteopatia W.G. Sutherland

AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO/CARTA DE ANUÊNCIA

Tendo lido e estando de acordo com a metodologia proposta autorizo a execução da pesquisa intitulada “AVALIAÇÃO DA ACURÁCIA DA FOTOGAMETRIA CRÂNIO-CERVICAL A MÉTODOS DE PALPAÇÃO PARA LOCALIZAÇÃO DO PROCESSO ESPINHOSO DA SÉTIMA VÉRTEBRA CERVICAL” desenvolvida pelo (a) pesquisador (a) **MARIA LETIZIA MORAES MADDALUNO**, nesta instituição. Destaco que é de responsabilidade do pesquisador e do orientador a realização de todo e qualquer procedimento metodológico, bem como o cumprimento da Resolução 466/12, sendo necessário após o término da pesquisa o encaminhamento de uma cópia para a instituição.

Rio de Janeiro, 04 de Janeiro de 2019.



Mat. 41.927/2018, Inscrição DO MRO Br
 Inscrição de 1794 Inscrição
 Inscrição de 1794 Inscrição



Natália Salles da Rocha
 Osteopata DO MRO Br (RBrO-008), mUPMO
 Direção & Coordenação Pedagógica
 IBO

Fundador Bernard Henri QUEF DO REO F; MRO Br
 Primeiro no Ensino da Osteopatia no Brasil – 1986
www.ibo-osteopatia.com.br ibosteopatia@hotmail.com
 Membro da OIA

OIA

Anexo 4 – Submissão Manuscrito

De: Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics EviseSupport@elsevier.com
Assunto: Submission JMPT_2019_222 received by Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics
Data: 15 de agosto de 2019 00:22
Para: arthur_sf@icloud.com



This message was sent automatically. Please do not reply.

Ref: JMPT_2019_222

Title: Craniocervical Posture Assessed With Photogrammetry Is Not Affected By The Accuracy Of Palpation Methods For Locating The Seventh Cervical Spinous Process

Journal: Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics

Dear Dr. Ferreira,

Thank you for submitting your manuscript for consideration for publication in Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics. Your submission was received in good order.

To track the status of your manuscript, please log into EVISE® at:

http://www.evise.com/evise/faces/pages/navigation/NavController.jspx?JRNL_ACR=JMPT and locate your submission under the header 'My Submissions with Journal' on your 'My Author Tasks' view.

Thank you for submitting your work to this journal.

Kind regards,

Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics

Have questions or need assistance?

For further assistance, please visit our [Customer Support](#) site. Here you can search for solutions on a range of topics, find answers to frequently asked questions, and learn more about EVISE® via interactive tutorials. You can also talk 24/5 to our customer support team by phone and 24/7 by live chat and email.

Copyright © 2018 Elsevier B.V. | [Privacy Policy](#)

Elsevier B.V., Radarweg 29, 1043 NX Amsterdam, The Netherlands, Reg. No. 33156677.