



CENTRO UNIVERSITÁRIO AUGUSTO MOTTA

Pró-Reitorias de Ensino e de Pesquisa e Extensão

Programa de Pós-Graduação *Stricto-Sensu* em Ciências da Reabilitação- PPGCR

Mestrado Acadêmico em Ciências da Reabilitação

LUCIANA CID PÓVOA

**ACURÁCIA DO PROCEDIMENTO PALPATÓRIO DO PROCESSO
ESPINHOSO DA SÉTIMA VÉRTEBRA CERVICAL**

RIO DE JANEIRO

2015

LUCIANA CID PÓVOA

**ACURÁCIA DO PROCEDIMENTO PALPATÓRIO DO PROCESSO
ESPINHOSO DA SÉTIMA VERTEBRA CERVICAL**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto-Sensu* em Ciências da Reabilitação do Centro Universitário Augusto Motta, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

ORIENTADOR: PROF. Dr. JÚLIO GUILHERME SILVA

RIO DE JANEIRO

2015

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pelo Sistema de bibliotecas e

Informação – SBI – UNISUAM

616.73	Póvoa, Luciana Cid
P879a	Acurácia do procedimento palpatório do processo espinhoso da sétima vértebra cervical / Luciana Cid Póvoa. – Rio de Janeiro, 2015. 82 p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação). Centro Universitário Augusto Motta, 2015. 1. Coluna cervical. 2. Palpação. 3. Acurácia. 4. Teste de mobilidade. I. Título.

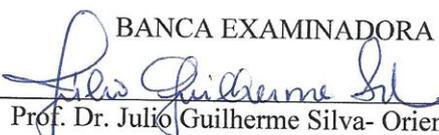
LUCIANA CID PÓVOA

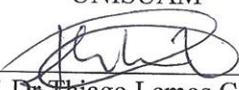
**ACURÁCIA DO PROCEDIMENTO PALPATÓRIO DO PROCESSO
ESPINHOSO DA SÉTIMA VÉRTEBRA CERVICAL**

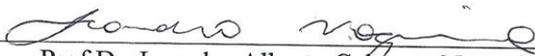
Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto-Sensu* em Ciências da Reabilitação do Centro Universitário Augusto Motta, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

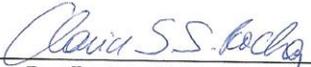
Aprovado em 16 de Março de 2015.

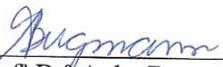
BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. Juliano Guilherme Silva- Orientador
UNISUAM


Prof. Dr. Thiago Lemos Carvalho
UNISUAM


Prof. Dr. Leandro Alberto Cafazans Nogueira
UNISUAM


Prof.ª Dr.ª Clarice Sperotto dos Santos Rocha
UFRGS


Prof.ª Dr.ª Anke Bergmann
INCA

RIO DE JANEIRO

2015

Dedico esta dissertação aos meus filhos Bia, Matheus e Antonio, para quem espero deixar como herança o prazer da investigação, da curiosidade, do estudo e da perseverança.

Agradeço ao meu orientador, Professor Doutor Júlio Guilherme Silva, por ter acreditado em mim muito mais do que eu mesma. Agradeço ao meu marido, Fabio Kopp Vanuzzi pela imensa paciência e carinho ao longo de toda esta etapa da minha vida. Agradeço ao professor José Fernando Cardona Zanier, pelo apoio e incentivo na busca das comprovações e também à amiga, osteopata e colaboradora desta e de outras tantas pesquisas que ainda virão, Ana Paula Antunes Ferreira.

“A ciência nunca resolve um problema sem criar pelo menos outros dez”.

(George Bernard Shaw)

RESUMO

Introdução: No exame físico da coluna cervical, a Anatomia Palpatória é condição *sine qua non* no auxílio da identificação e localização das desordens musculoesqueléticas. Além disso, a palpação é a base para a utilização de técnicas específicas em determinados tratamentos. Entretanto, em oposição às expectativas dos profissionais que utilizam a palpação para realizar diagnósticos e tratamentos, os níveis de acurácia e reprodutibilidade dos estudos tem um grande viés metodológico. Há uma escassez de pesquisas nesta área e conseqüentemente uma necessidade de uma sistematização da investigação palpatória da coluna cervical, em especial, na verificação da acurácia do teste de mobilidade e a influência da diversidade dos indivíduos, no que diz respeito, aos aspectos antropométricos como: peso, altura, índice de massa corporal (IMC) e idade. **Objetivos:** Avaliar a acurácia do procedimento palpatório de movimento (Teste de Flexão e Extensão) para a localização do processo espinhoso de C7; determinar a margem de erro palpatório do processo espinhoso de C7; determinar as possíveis relações entre a acurácia e as variáveis independentes: altura, peso, idade, gênero e IMC, bem como a variável dependente: coincidência entre a vértebra mais proeminente e a determinação da provável espinhosa de C7, pelo Teste de Flexão e Extensão e determinar as relações entre o erro palpatório e as variáveis independentes e dependentes citadas anteriormente. **Materiais e Métodos:** Neste estudo observacional participaram 101 sujeitos adultos, de ambos os gêneros, onde um marcador metálico foi usado para identificar o processo espinhoso de C7, a partir do teste de mobilidade de Flexão e Extensão, sendo posteriormente confirmado através de exame radiológico. Os dados de caracterização da amostra foram analisados através de estatística descritiva e a relação entre as variáveis dependentes e independentes foram obtidas através de uma regressão logística, com o p valor $\leq 0,05$. **Resultados:** Dos sujeitos avaliados 48,5% são homens, com uma média de idade de 56,8 anos (DP \pm 14,9) e uma média de IMC de 25,54 kg/m² (DP \pm 5,5). Referente aos acertos, em 54,5% dos casos ocorreu a correta identificação do processo espinhoso de C7. Os nossos dados apontaram para um viés de mensuração de 45,5%, com uma prevalência de localização em C6 de 60,9%. Na análise dos dados, a coincidência da vértebra mais proeminente com a localização da vértebra estacionária (C7) através do Teste de Flexão e Extensão e o acerto da localização do processo espinhosos de C7 verificado pelo Raio X, foi significante (p=0,021). Sobre a relação entre o IMC e o acerto da localização do processo espinhosos de C7, os nossos dados apontaram para uma relação significativa (p=0,05). **Conclusão:** A localização do processo espinhoso de C7 torna-se mais acurada em indivíduos com IMC ≤ 25 e cuja localização da vértebra mais proeminente se faça de forma coincidente com a localização da vértebra estacionária (C7), determinada pelo Teste de Flexão e Extensão.

Palavras-chave: Palpação; Coluna Cervical; Acurácia, Teste de Mobilidade.

ABSTRACT

Introduction: In the physical exam of the cervical spine, the palpatory anatomy is one of the most important procedures in identifying and localizing musculoskeletal disorders. Furthermore, it is the basis of specific techniques in some treatments. In the other hand, there is a large bias in accuracy and reproducibility of studies. There is a lack of research in the area and few articles propose a systematic analysis of cervical vertebrae palpation, especially the influence of mobility test in accuracy associated anthropometric aspect as weight, length, body mass index (BMI) and age. **Aims:** To evaluate the accuracy of motion palpation procedure (Test flexion and extension) to the location of the C7 spinous process; determine the margin of error palpation of the spinous process of C7; determine the possible relationship between the accuracy and the independent variables: height, weight, age, gender and BMI, as well as the dependent variable: coincidence between the most prominent vertebra and the determination of probable thorny C7, the Flex Test and Extension and determine the relationship between palpation error and the independent variables and dependent aforementioned **Materials and Methods:** This cross-sectional study analyzed 101 adult subjects, of both genders, where a metal marked was used to identify C7 spinous process according to Flexion and Extension test and confirming by X-Ray exam. Subject characteristics were analyzed through descriptive statistic. The relation between dependent and independent variables were obtained by logistic regression as a significance level of 95% ($p \leq 0,05$). **Outcomes:** Among participants 48.5% men as range of age 56.8 years ($SD \pm 14.9$) and BMI range of 25.54 kg/m^2 ($SD \pm 5.5$). Referring to the correct answers, in 54.5% of cases occurred the correct identification C7 spinous process. There were 45.5% systematic errors as a prevalence of localization in C6 of 60, 9%. The coincidence of the most prominent stationary vertebrae (C7) through the Flexion and Extension Test and the correct localization analyzed by X-Ray was significance ($p=0,021$). About the relation between BMI and the correct identification, our findings showed to a significance relation ($p=0,05$). **Conclusion:** The location of the C7 spinous process becomes more accurate in patients with $BMI \leq 25$ and whose most prominent location of the vertebra make coinciding with the location of the stationary vertebra (C7) determined by Flexion and Extension Test.

Key-words:” palpation”; “cervical vertebrae”; “accuracy”, “diagnostic tests”.

LISTA DE ABREVIATURAS

C2 - Segunda vértebra cervical

C4 - Quarta vértebra cervical

C5 - Quinta vértebra cervical

C6 - Sexta vértebra cervical

C7 – Sétima vértebra cervical

T1- Primeira vértebra torácica

T2- Segunda vértebra torácica

T6 - Sexta vértebra torácica

T7 - Sétima vértebra torácica

L5 – Quinta vértebra lombar

IMC- Índice de Massa Corporal

HUPE – Hospital Universitário Pedro Ernesto

UERJ – Universidade do Estado do Rio de Janeiro

RX – Raio X

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

DP – Desvio Padrão

AP- Anteroposterior

ACM - Arco Completo de Movimento

FIGURAS

Fig. 1 – Fluxograma do Delineamento do Estudo -----	22
Fig. 2 – Localização da vértebra mais proeminente, posição inicial – flexão passiva ----	24
Fig. 3 – Teste de Flexão e Extensão -----	24
Fig. 4 A - Marcação do processo palpado -----	25
Fig. 4 B– Colocação do marcador (argola) -----	25
-	
Fig. 5 - Sujeito na posição para a realização do RX, após a colocação do marcador	26
(argola) -----	26
Fig. 6 – RX de tórax, em AP, com visualização do marcador (argola) -----	

TABELAS

TABELA 1 – Dados da caracterização da população do estudo -----	29
TABELA 2 – Frequência do viés de mensuração para a palpação do processo espinhosos de C7 -----	30
TABELA 3 – Análise – Regressão Logística: Categorias/ Acertos -----	31
TABELA 4 – Análise – Regressão Logística: Categorias/ Viéses -----	31

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
1.1 Definição de Palpação	15
1.2 Palpação Estática e Palpação Dinâmica	15
1.3 Testes para localização da sétima vértebra cervical – C7	16
1.4 Definição de termos epidemiológicos	17
1.5 Pesquisas na área de interesse	17
1.6 Problema	20
2. JUSTIFICATIVA	20
3. OBJETIVOS	21
3.1 Objetivo Geral	21
3.2 Objetivos Específicos.....	21
4. MATERIAIS E MÉTODOS	22
4.1 Delineamento do Estudo	22
4.2 População Estudada.....	22
4.3 Critérios de Inclusão	22
4.4 Critérios de Exclusão	23
5. PROCEDIMENTOS	23
5.1 Coleta de dados e TCLE	23
5.2 Procedimento Experimental	23
5.3 Instrumentais	26
5.4 Infraestrutura e Apoio Técnico	27
5.5 Análise de dados	27
5.6 Cálculo Amostral	28
6. ANÁLISE ESTATÍSTICA	28
7. ASPECTOS ÉTICOS	28
8. RESULTADOS	29
9. DISCUSSÃO	31
10. LIMITAÇÕES DO ESTUDO	35
11. CONSIDERAÇÕES FINAIS	36

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	37
13. ANEXOS -----	41
Anexo 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido -----	41
Anexo 2 – Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa da UERJ -----	43
14. PRODUÇÕES -----	46
14.1- Artigo 1 –“Validation of Palpatory Methods for Evaluating Anatomical Bone Landmarks of the Cervical Spine: A Systematic Review” -----	46
14.2- Artigo 2- “Acurácia do Procedimento Palpatório do Processo Espinhoso da Sétima Vértebra Cervical” -----	63

14.3 Carta de Aceite do Artigo 1 -----	82

INTRODUÇÃO

A abordagem palpatória é utilizada para determinar o posicionamento das estruturas e a localização dos níveis vertebrais e configura-se como uma ferramenta importante para as avaliações e tratamentos das disfunções musculoesqueléticas, como também para os procedimentos diagnósticos e terapêuticos de outras áreas como cirurgias ortopédicas, anestésias, punções e manipulações vertebrais (SNIDER *et al.*, 2011). Especificamente na área musculoesquelética, o conhecimento dos procedimentos palpatórios pode ser considerado um requisito essencial para o exame físico das estruturas vertebrais (BILLIS, FOSTER, WRIGHT, 2003). Segundo Najm *et al.* (2003), os resultados benéficos dos procedimentos manipulativos vertebrais baseiam-se em tratamentos habilidosos e apropriados que, por sua vez, estão apoiados em diagnósticos precisos, dependentes de procedimentos palpatórios exatos. No âmbito da Medicina, da Fisioterapia, da Enfermagem e da Osteopatia há necessidade de um ensino sistematizado da Anatomia Palpatória. Principalmente no que se refere a unificação de informações, dados e expressões que concatenem a sua aplicação em cada expertise. Baseados nessas premissas, o treino da palpação é fomentado nos períodos tenros das escolas de formação na área da saúde, pois trata-se de um exercício diário da exploração anatômica no vivo. Métodos de identificação do correto nível vertebral, através da palpação, têm sido descritos para as regiões lombares, torácicas e cervicais, entretanto nenhuma delas possui um nível de confiabilidade satisfatório (SHIN, YOON & YOON, 2011). Por outro lado, em contraste com os estudos de confiabilidade, a acurácia da palpação não tem recebido o mesmo destaque na literatura. Tal fato pode ser devido à dificuldade de se encontrar um padrão-ouro, que meça objetivamente, o nível vertebral que está sendo palpado e conseqüentemente a sua acurácia (COOPER *et al.*, 2013).

1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 Definição de Palpação

Do latim *palpare*, palpação é o processo de explorar ou examinar, através do tato, sendo considerada uma habilidade fundamental que provê informações ao examinador sobre as localizações dos pontos de referências ósseas, temperatura tecidual, textura, elasticidade e movimentos do corpo. Na sinonímia, a palpação pode ser chamada também por Investigação Manual de Superfície, Anatomia de Superfície e Método de Investigação Palpatória de Superfície (TIXA, 2009). A palpação é uma tarefa complexa, que exige do avaliador várias habilidades motoras e de percepção tátil, e pode ser ainda, influenciada por fatores pessoais, tanto do avaliador como do avaliado, além do próprio contexto no momento da execução do procedimento (AUBIN, GAGNON & MORIN, 2014). Em diversas especialidades, a correta localização das estruturas anatômicas é um ponto-chave para dar início ao exame físico, incluindo os testes diagnósticos que por sua vez norteiam a condução terapêutica.

1.2 Palpação Estática e Palpação Dinâmica

A Palpação configura-se como uma ferramenta fundamental no processo da avaliação musculoesquelética (COOPER *et al.*, 2013). De acordo com as formas de investigação palpatória musculoesquelética, podemos dividir o processo em palpação estática e palpação dinâmica (a percepção através da palpação “do movimento”). A palpação estática caracteriza-se como o fator localizador da região de interesse, servindo para determinar o posicionamento das estruturas ósseas, locais de dor e alteração de sensibilidade, além da localização dos níveis vertebrais (HANELINE & YOUNG, 2009). Segundo Byfield & Kinsinger (2008), a palpação do movimento pode ser definida como o ato de perceber qualitativamente e quantitativamente o movimento das superfícies articulares e mobilidade tecidual, através da investigação da superfície. A partir dessa abordagem, durante a palpação “do movimento” o avaliador preocupa-se em certificar-se da exata localização, além de investigar a quantidade e a qualidade de movimento segmentar, como também o quadro algico, através dos testes provocativos e/ou de estresse. Desta forma, a palpação apresenta-se como elemento de vital

importância para os profissionais que constroem os seus diagnósticos cinesio-funcionais baseados nas evidências anatomo-fisiopatológicas e biomecânicas (SOUZA *et al.*, 2004).

1.3 Testes para a localização da sétima vértebra cervical (C7)

Para a identificação do processo espinhoso de C7, o uso conjugado da localização da vértebra mais proeminente com a sua conferência, através do uso do movimento de flexão e extensão da coluna cervical, parece produzir os resultados mais acurados, (ROBINSON *et al.*, 2009; SHIN, YOON & YOON, 2011) ainda que estes tenham demonstrado muitas falhas e incoerências metodológicas (NAJM *et al.*, 2003; ROBINSON *et al.*, 2009; STOCHKENDAHL *et al.*, 2006). O procedimento palpatório para a localização do processo espinhoso de C7 mais comumente utilizado é o da palpação estática da vértebra mais proeminente, realizado através do posicionamento do indivíduo em posição anatômica e a busca do processo espinhoso mais proeminente, na base do pescoço (ARZOLA *et al.*, 2011; TEOH *et al.*, 2009). Para a palpação dinâmica mais frequentemente usada para a mesma região (Teste de Flexão e Extensão), o examinador localiza os dois processos espinhosos mais proeminentes, com a coluna cervical em flexão, apoiando os seus dedos indicador e médio, com o dedo médio na vértebra mais proeminente e o indicador na vértebra suprajacente. Em seguida, faz-se a mobilização assistida da coluna cervical, em extensão. Se a vértebra palpada cefalicamente, mover-se anteriormente durante o movimento de extensão cervical, enquanto a subjacente permanecer estacionária, então o processo espinhoso inferior poderá ser identificado como o processo espinhosos de C7. Isto ocorre em função da biomecânica existente na região cervicotorácica, que sai de uma zona móvel, a região cervical, para uma zona rígida, a região torácica. Em caso de dúvida, o procedimento palpatório se repetirá, movendo-se os dedos um nível acima, afim de confirmar o nível de C7, através da verificação da vértebra estacionária. (SHIN, YOON & YOON, 2011; GADOTTI & MAGEE, 2013; ROBINSON *et al.*, 2009).

1.4 Definição de termos epidemiológicos

O teste diagnóstico é aquele onde os resultados de uma investigação, como o Raio X ou uma biópsia, são usados para classificar os pacientes em dois grupos de acordo com a presença ou ausência de um sintoma ou um sinal. O principal objetivo do teste diagnóstico é diagnosticar (ALTMAN & BLAND, 1994). Apesar do interesse em estudos de testes diagnósticos, existe uma grande variação nos delineamentos dos estudos, no uso de termos epidemiológicos, nos padrões de referência, nas fontes de vieses, na multiplicidade de medidas, tornando as revisões sistemáticas de estudos de acurácia diagnóstica mais difícil do que as de intervenção que usam ensaios clínicos aleatorizados e controlados (OLIVEIRA et al, 2010).

O uso dos termos como acurácia, validade, precisão e reprodutibilidade tem sido muito utilizado para descrever o mesmo evento. Em função disso, tornou-se importante a definição de alguns termos epidemiológicos neste trabalho.

Compreende-se por acurácia a capacidade de representar realmente o que deveria ser avaliado. A acurácia de uma medida é melhor avaliada comparando-a com um padrão-ouro. A Validade é um tipo especial de acurácia, quando não se tem um padrão-ouro, como por exemplo a dor e a qualidade de vida (HULLEY *et al.*, 2008).

A precisão refere-se o que é reprodutível, isto é, cujos valores são semelhantes em cada aferição. Em epidemiologia, os sinônimos de precisão são: reprodutibilidade, confiabilidade e consistência (HULLEY *et al.*, 2008). Para avaliar-se a reprodutibilidade é preciso verificar a concordância de resultado entre leituras de um mesmo evento ou comparar métodos diagnósticos diferentes, e assim, estimar o erro cometido na sua aferição (IPTSP, 2015).

1.5 Pesquisas na área de interesse

A importância da correta localização dos elementos vertebrais não fica restrita ao universo dos terapeutas manuais, mas inclui todos os profissionais que necessitam desta precisa identificação para as suas abordagens diagnósticas e terapêuticas. Da mesma maneira, o interesse científico para a comprovação da acurácia e da

confiabilidade de procedimentos palpatórios para a localização de níveis vertebrais perpassa por diferentes áreas de atuação. Na investigação de Teoh *et al.* (2009), foi ressaltado que a correta identificação do nível vertebral permite uma ótima localização do campo cirúrgico, além de uma analgesia adequada, evitando os efeitos adversos como um bloqueio de dermatomo desnecessário, que pode gerar alterações motoras ou hipotensão, principalmente se o paciente for idoso. Esta preocupação com os efeitos adversos advindos do erro de localização anatômica dos bloqueios anestésicos também serviu como estímulo para Morais *et al.* (2012) que investigaram a acurácia dos clínicos durante o procedimento de bloqueio do plexo braquial por acesso posterior. Os participantes desse estudo precisavam localizar bem o ponto de punção, posicionado a 3 cm lateral aos processos espinhosos de C6 e C7.

No estudo de Lee *et al.* (2013) ocorreu uma comparação de técnicas de localização do nível vertebral em cirurgias cervicais com acesso anterior. Os sujeitos foram divididos em dois grupos: um com a localização guiada pela fluoroscopia, e o outro grupo com o referencial do tubérculo carotídeo. Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos, porém foi destacada a importância da acurácia dos procedimentos palpatórios, já que no grupo guiado pelo fluoroscópio, houve uma desvantagem do aumento do tempo cirúrgico bem como maior exposição à contaminação (LEE *et al.*, 2013). Este cuidado com as repercussões pós-cirúrgicas vem chamando a atenção dos neurocirurgiões que, se falharem na correta localização da incisão sobre o nível vertebral desejado, podem levar a um aumento de dificuldade técnica durante o procedimento, gerando maior risco de lesões (AUERBACH *et al.*, 2009). Desta forma, a correta identificação do nível vertebral serve ainda como primeiro passo para uma ótima analgesia pré-cirúrgica, com mínimos efeitos colaterais, justificativa usada para um estudo que comparou a localização de T7 partindo de C7 ou pelos ângulos inferiores das escapulas, e determinou que a palpação feita a partir do processo espinhoso de C7 é muito mais eficiente (ARZOLA *et al.*, 2011).

Nos estudos que utilizaram as técnicas manuais como ferramenta diagnóstica e terapêutica, Gadotti & Magee (2013) avaliaram a capacidade dos fisioterapeutas localizarem corretamente os processos espinhosos de C2, C4, C6 e C7, demonstrando uma acurácia do conjunto dos níveis investigados de 87,8%. Na pesquisa de Robinson *et al.* (2009), o objetivo foi investigar a confiabilidade interavaliador e a acurácia na identificação dos processos espinhosos de C7 e L5, através de procedimentos

palpatórios e a comprovação através de imagens de Raio-X. Os resultados desse estudo apontaram uma fraca confiabilidade interavaliador para a localização do processo espinhoso de C7 e moderada para o processo espinhoso de L5. Entretanto, os procedimentos escolhidos não permitiram a correta identificação do processo espinhoso pretendido, isto é, houve uma maior precisão do que acurácia nos processos de identificação. Em outro estudo sobre Anatomia Palpatória, Billis, Foster & Wright (2003) demonstraram que os fisioterapeutas apresentaram uma fraca reprodutibilidade e uma boa repetibilidade na localização dos processos espinhosos de C5, T6 e L5 através da palpação.

Os estudos de acurácia que utilizaram o Teste de Flexão e Extensão divergem sobre seus resultados. Gadotti & Magee (2013) demonstraram que o uso de técnicas associadas (Teste de Flexão e Extensão e a contagem dos processos espinhosos cervicais partindo do occipital) justificaram a sua boa acurácia (87,8%). Já Robinson *et al.* (2009), que utilizaram somente o Teste de Flexão e Extensão para a localização do processo espinhosos de C7, demonstraram uma boa precisão interavaliador (12 em 18 pacientes), porém com uma baixa acurácia (8 em 18 pacientes). No estudo de Shin, Yoon & Yoon (2011), o processo espinhoso de C7 foi corretamente identificado em 77,1% dos pacientes, em contraste com a acurácia de 37,5% do grupo de controle que usou a vértebra mais proeminente como referência palpatória de localização.

Nas Revisões Sistemáticas dos estudos de validade dos exames palpatórios vertebrais (NAJM *et al.*, 2003), da confiabilidade da palpação vertebral (SEFFINGER *et al.*, 2004), da reprodutibilidade do exame manual vertebral (STOCKENDAHL *et al.*, 2006) e da confiabilidade intra e interexaminador da palpação vertebral estática (HANELINE & YOUNG, 2009), os resultados apontam para uma boa confiabilidade e aceitável reprodutibilidade dos testes provocativos de dor (STOCKENDAHL *et al.*, 2006; SEFFINGER *et al.*, 2004), entretanto uma fraca confiabilidade para os procedimentos palpatórios diagnósticos (SEFFINGER *et al.*, 2004 ; NAJM *et al.*, 2003), além de baixos índices de concordância interexaminador (HANELINE & YOUNG, 2009). Em função da importância dos testes palpatórios da coluna vertebral, como parte da avaliação da coluna vertebral e plano de tratamento, Najm *et al.* (2003) sugeriram um esforço de todas as disciplinas envolvidas para desenvolver estudos nesta área.

Como o foco deste trabalho foi discutir a acurácia dos procedimentos palpatórios na coluna cervical, elaborou-se uma revisão sistemática, submetida ao *Journal of*

Manipulative and Physiological Therapeutics em 27 de Agosto de 2014 sendo aprovado em 18 de fevereiro de 2015.

1.6 Problema

Apesar da relevância da palpação, há uma escassez na literatura sobre a validade e a confiabilidade dos métodos palpatórios (STOVALL & KUMAR, 2010), como também há uma lacuna na demonstração das evidências de numerosos testes e técnicas manuais (DEGENHARDT *et al.*, 2010). A habilidade de localizar os pontos de referência anatômicos, sejam eles superficiais ou profundos, incluem treinamento e tempo de experiência. Referente a habilidade na localização de estruturas anatômicas, Gadotti & Magee (2013) e Sabini, Leo & Moore (2013) apontaram para a falta de diferença significativa entre profissionais experientes e não-experientes, enquanto Kawchuk *et al.* (2011) demonstraram que existe um ponto de profundidade de palpação tecidual que excede a capacidade do profissional. Desta forma, ainda que a habilidade palpatória dos processos espinhosos mostre-se como um requisito essencial para o desenvolvimento das técnicas manuais, a avaliação da acurácia dos procedimentos palpatórios consagrados e seguidos nas escolas de formação acadêmica e livros-textos usados como base de ensino, tem sido pouco investigada e comprovada (ROBINSON *et al.*, 2009).

2. JUSTIFICATIVA

No exame e tratamento da coluna cervical através de terapias manuais, um dos fatores mais importantes é a capacidade do avaliador identificar os níveis vertebrais, por meio da palpação. Essa é uma condição essencial para a localização das desordens musculoesqueléticas e a base para a utilização de técnicas específicas em determinados tratamentos (MERZ *et al.*, 2013). Entretanto, em oposição às expectativas destes profissionais que utilizam a palpação para realizar diagnósticos e tratamentos, os níveis de acurácia e reprodutibilidade dos estudos têm um grande viés metodológico. Segundo Stochkendahl *et al.* (2006), no seu trabalho de revisão sistemática, há inúmeras críticas aos métodos de estudos palpatórios, principalmente pelos fatores não controlados como:

a inclusão somente de sujeitos assintomáticos; observadores inexperientes; testes paralelos; definições pouco elucidativas dos achados positivos e escalas de classificação, descrições fracas dos resultados, impulsionando a necessidade de se aumentar a qualidade dos estudos (STOCHKENDAHL *et al.*, 2006). As possíveis relações entre as variáveis antropométricas: peso, altura, índice de massa corporal (IMC), idade, gênero e a acurácia na localização do processo espinhoso de C7 ainda não foram bem explorados na literatura. Apesar da escassez, estudos que tentaram analisar esta relação com a variável IMC e gênero, mostraram resultados inconclusivos, apenas destacando-os como limitações de estudo (KAWACHUK *et al.* 2011; SHIN, YOON & YOON, 2011). Baseado nesse panorama e com a escassez de pesquisas com rigor metodológico nessa área da Anatomia Palpatória, nosso trabalho justifica-se pela busca de uma sistematização da investigação palpatória da coluna cervical, em especial, na verificação da acurácia do teste de mobilidade e sua influência na diversidade dos indivíduos, no que diz respeito, aos aspectos antropométricos (peso, altura, IMC e idade).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

O objetivo principal deste estudo foi avaliar a acurácia do procedimento palpatório de movimento (Teste de Flexão e Extensão) para localização do processo espinhoso de C7.

3.2 Objetivos Específicos

Determinar a relação da localização, se há coincidência ou não, da vértebra mais proeminente com a localização da vértebra estacionária (C7) através do Teste de Flexão e Extensão.

Verificar as possíveis relações da acurácia da localização do processo espinhoso de C7 com as variáveis independentes: peso, altura, gênero, idade e IMC, e com a variável dependente: coincidência ou não da vértebra mais proeminente com a vértebra estacionária, determinada pelo Teste de Flexão e Extensão;

Verificar as possíveis relações do viés de mensuração - localização do processo espinhoso de C7 com as variáveis independentes: peso, altura, gênero, idade e IMC, e com a variável dependente: coincidência ou não da vértebra mais proeminente com a vértebra estacionária, determinada pelo Teste de Flexão e Extensão.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Delineamento do Estudo

Este foi um estudo com delineamento observacional, com uma população total elegida consecutivamente.

A figura 1 representa uma síntese do delineamento do estudo.

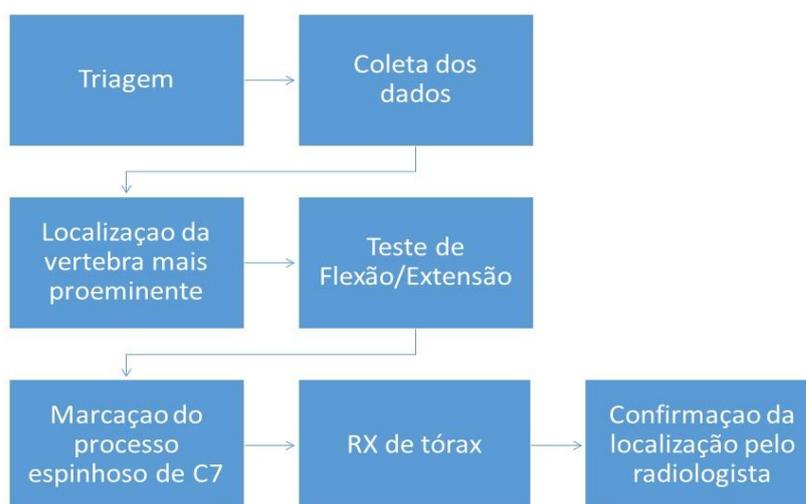


Fig. 1 – Fluxograma do Delineamento de Estudo.

4.2 População Estudada

Estudo com uma população total elegida de 127 sujeitos adultos, de ambos os gêneros, com encaminhamento para a realização de exame de imagem da região do tórax, em nível ambulatorial e hospitalar, no setor de Radiografia, do Hospital Universitário Pedro Ernesto (HUPE) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

4.3 Critérios de Inclusão

Foram incluídos indivíduos de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 18 anos, que tinham uma indicação médica prévia para a realização do exame de imagem radiológica da região torácica. Como o local de interesse era a coluna cervical, optou-se pelos pacientes com indicação para o exame de imagem da região torácica, cuja abrangência inclui a coluna cervical média e baixa, pela facilidade do posicionamento (exame de imagem na posição de pé), o que diminuiu um possível erro de localização em função da modificação de posição do paciente.

4.4 Critérios de Exclusão

Foram excluídos indivíduos submetidos à cirurgia prévia de coluna cervical; malformação congênita osteomioarticular da região cervical; paciente entubado, e/ou fazendo uso de aparelhos/equipamento que impedissem o acesso palpatório, ou ainda que apresentassem qualquer espécie de reação adversa, relatada pelo sujeito, ao esparadrapo que fixou o marcador e; os sujeitos onde a imagem de RX não captou o marcador (argola) usado para circunscrever o processo espinhoso pretendido foram excluídos.

5. PROCEDIMENTOS

5.1 Coleta de dados e TCLE

Após ler, concordar e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido-TCLE (Anexo 1), os dados sobre altura, peso, idade e gênero foram registrados, por meio do autorrelato do sujeito, em uma ficha de avaliação.

5.2 Procedimento Experimental

Após o preenchimento da ficha de anamnese, o pesquisador solicitava ao paciente que colocasse um avental, aberto no dorso para possibilitar o acesso palpatório. O voluntário passava para a sala de exames (RX) sendo orientado a sentar-se ereto, sem

apoiar o seu dorso na cadeira, com a cabeça em posição neutra (para isso foi pedido que o paciente olhasse para frente, na linha do horizonte). Neste momento iniciou-se o procedimento, sempre realizado pelo mesmo avaliador. Este colocou-se ao lado esquerdo do paciente a fim de iniciar o procedimento palpatório do processo espinhoso de C7. Esta abordagem partiu da localização da vértebra mais proeminente na região cervicotorácica, durante a flexão passiva da coluna cervical, posicionando a polpa do seu dedo médio, da mão dominante (direita), na vértebra pretendida (fig. 2) e retornando passivamente a cabeça do voluntário para a posição neutra (TIXA, 2009; SHIN, YOON & YOON, 2011).

Com esta localização prévia, foi realizado o Teste de Flexão e Extensão para confirmar a localização de C7. O avaliador manteve o dedo médio na vértebra mais proeminente e fez apoio do seu dedo indicador no processo espinhoso da vértebra suprajacente. Com a outra mão, o pesquisador realizou uma extensão ativa-assistida da coluna cervical (fig. 3). O objetivo desse teste era perceber a primeira vértebra estacionária durante a mobilização supracitada que é reconhecida como C7, vértebra de transição. A justificativa desta suposição é que C6 é o último processo espinhoso livre da coluna cervical, e que portanto, a vertebra subjacente, a primeira vértebra estacionária, seja a C7.

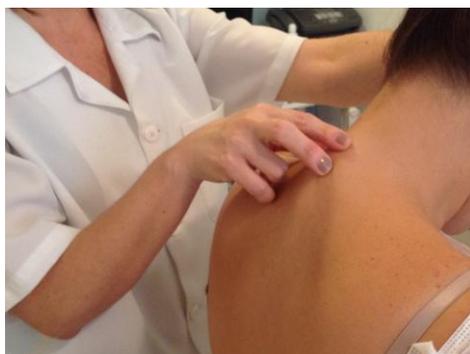


Fig 2 – Localização da vértebra mais proeminente, posição inicial- flexão passiva.



Fig.3 – Teste de Flexão e Extensão

Em seguida, o avaliador deslocou seus dedos médio e indicador no sentido cranial e repetiu o Teste de Flexão e Extensão. Esta segunda etapa serviu para confirmar a localização da primeira vértebra estacionária do conjunto cervicotorácico. A vértebra que não apresentava movimento no Teste de Flexão e Extensão foi considerada C7, de acordo com a descrição de Shin, Yoon & Yoon (2011). Neste momento, o avaliador verificou a possível coincidência ou não da vértebra mais proeminente, com a vértebra estacionária, determinada pelo Teste de Flexão e Extensão.

Depois da localização do processo espinhoso de C7, o avaliador fez uma marca na pele do voluntário (fig.4A), com uma caneta-marcador para quadro branco (hidrossolúvel), e fixou, com esparadrapo hipoalergênico e transparente, uma argola de metal leve (2 cm de diâmetro) que corresponde aproximadamente a polpa digital do dedo médio de um adulto. (fig. 4B)



Fig 4A – Marcação do processo palpado. Fig 4B. Colocação do marcador (argola).

O tempo total da realização do teste e posicionamento do marcador sobre o processo espinhoso de C7 durou cerca de 15 minutos, desde a leitura e assinatura do TCLE até a marcação final da referência anatômica pretendida. Após a marcação, o paciente foi posicionado de frente para o equipamento de imagem do RX, com a orientação dada pelo técnico de radiologia (fig. 5). Todo o protocolo de exame respeitou a rotina do serviço de radiologia do HUPE. No momento da radiografia, todos os sujeitos realizaram uma apneia inspiratória máxima de aproximadamente 3 segundos e cessou ao comando do radiologista. Ressalta-se que o avaliador do procedimento palpatório utilizado neste estudo foi o mesmo que conduziu a anamnese utilizado, possuindo este uma experiência clínica em terapia manual de 22 anos.

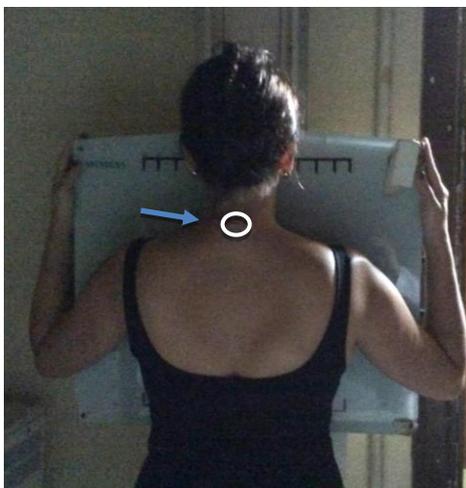


Fig. 5 – Sujeito na posição para a realização do RX, após a colocação do marcador (seta).

5.3 Instrumentais

As imagens radiológicas foram realizadas no setor de radiologia do HUPE, com o equipamento SIEMENS MULTIX B ,Modelo número 8440026X1122 e série 4204S20L. Depois dos exames, as radiografias foram analisadas por um médico radiologista, cego aos dados colhidos na anamnese e procedimento palpatório realizado, com mais de 30 anos de experiência profissional, que determinava a acurácia da localização do marcador (argola) em relação ao nível vertebral. Em caso de erro, o radiologista determinou o nível vertebral em que a argola foi colocada (fig.6).



Fig. 6 – RX do tórax, em AP, com visualização do marcador (argola) em C7.

5.4 Infraestrutura e Apoio Técnico:

A pesquisa foi realizada no Hospital Universitário Pedro Ernesto (HUPE), da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), no setor de Radiologia. Este local possuía toda a infraestrutura necessária para o desenvolvimento da pesquisa, além de dispor de uma equipe especializada para o suporte hospitalar, caso necessário, aos sujeitos participantes do estudo.

5.5 Análise dos dados

Um avaliador cego compilou os resultados e conduziu a análise estatística dos dados de concordância. Toda a estrutura contida no interior do marcador (argola) foi considerada um acerto. Neste estudo, as variáveis independentes de interesse foram: gênero, idade, altura, peso e IMC e as dependentes: acerto da localização palpatória do processo espinhoso de C7, viés de mensuração (localização de C7) e a confirmação da correspondência da vértebra proeminente com a localização do processo espinhoso da vértebra estacionária (supostamente C7), por meio do Teste de Flexão e Extensão da cervical. As variáveis independentes foram analisadas através de estatística descritiva com os valores de tendência central (média e mediana) e de dispersão (desvio-padrão). Para viabilizar a análise estatística, as variáveis independentes de IMC, idade e peso foram transformadas em variáveis categóricas. Os valores de IMC foram agrupados em

duas categorias (baixo peso e normal; sobrepeso e obesos). Referente a idade, os sujeitos foram redistribuídos em duas categorias (abaixo e acima da mediana da idade). O mesmo foi feito com a variável altura, isto é, foram divididos em dois grupos a partir da mediana.

O IMC (Índice de Massa Corpóral) é reconhecido pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como a principal referência para classificação das diferentes faixas de peso e o seu cálculo é feito dividindo o peso pela altura ao quadrado ($IMC = \text{Peso}/\text{Altura}^2$) (IBGE, 2015).

5.6 Cálculo Amostral:

O cálculo amostral considerou a proporção de concordância de estudo prévio (SHIN, YOON & YOON, 2011) de palpação da C7, via vértebra mais proeminente e Teste de Flexão e Extensão. A concordância variou de 37,5% a 77,1%, respectivamente. Foi estimado o cálculo amostral baseado numa proporção de concordância de 50%, com precisão relativa de 20% e com nível de segurança de 5%. Para isso, foi necessário a inclusão mínima de 96 sujeitos.

6. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados de caracterização da amostra foram analisados por meio de estatística descritiva com os valores de tendência central (média e mediana) e de dispersão (desvio-padrão). Já na análise das variáveis independentes, foi realizada uma regressão logística binária para verificar a correlação entre: acertos da localização do processo espinhoso de C7; erro sistemático de palpação e a concordância do Teste de Flexão e Extensão com a vértebra cervical mais proeminente. O nível de significância do teste foi de 95% ($p \text{ valor} \leq 0,05$).

7. ASPECTOS ÉTICOS

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HUPE/UERJ sob o número 501.745 (Anexo 2). Os sujeitos não sofreram qualquer tipo de risco, pois todos os indivíduos tinham a indicação do exame de imagem de RX de tórax por prescrição médica prévia. Referente aos marcadores (argola de metal leve) não houve qualquer aumento de radiação, como também não houve comprometimento da logística do exame e nem da análise da imagem. Os benefícios da participação foram: o aprimoramento dos métodos palpatórios e o desenvolvimento de novas metodologias de ensino da Anatomia de Superfície para os profissionais que tenham a necessidade de técnicas de palpação na sua atividade laboral.

Quanto aos custos, o sujeito não teve qualquer tipo de ônus na sua participação e foi informado que poderia se retirar da pesquisa, em qualquer momento, tendo o seu exame garantido sem qualquer tipo de prejuízo. Os dados obtidos nesta pesquisa foram sigilosos e o anonimato e a privacidade dos participantes da pesquisa foram garantidos, como um acordo das partes envolvidas.

8. RESULTADOS

A amostra possui uma distribuição normal de acordo com o teste de Kolmogorov-Smirnov. Dos 127 indivíduos elegidos para o estudo 26 foram excluídos por alterações no posicionamento do filme que repercutia diretamente no limite de visualização da imagem radiológica e o corte da região de interesse, impossibilitando a análise da região cervical.

Assim, a população do estudo foi de 101 sujeitos, com 48,5% de homens (n=49) e 51,5% de mulheres (n=52), com uma média de idade de 56,8 anos (DP±14,9). Sobre os dados antropométricos, a média de peso foi de 69,9 Kg (DP±15,3), e uma estatura média de 165cm (DP±0,1). Quanto ao índice de massa corporal, foi encontrado uma média de IMC de 25,59 kg/m² (DP±5,5) o que determinou uma amostra de indivíduos com sobrepeso (tabela 1).

Tabela 1 - Dados da caracterização da população do estudo

	Mínimo / Máximo	Média	Mediana	DP
IDADE (em anos)	23 / 83	56.8	59	14.9
PESO (Kg)	36.3 / 118	69.95	68	15.3
IMC (kg/m²)	13.89 / 43.51	25.59	25.16	5.5
ESTATURA (cm)	149 / 189	165	165	0.1

A respeito da frequência dos acertos da palpação do processo espinhoso de C7 e a confirmação radiológica, nossos dados apontaram para um índice de acerto de 54,5% (n=55) e um erro de 45,5% (n=46). Com relação a vértebra mais proeminente coincidir com a localização do processo espinhoso, determinado pelo Teste de Flexão e Extensão, os nossos resultados indicam que 65,4% (n=65) não coincidiram e 35,6% (n=36) tiveram a concordância do processo espinhoso indicado pela palpação com o Teste de Flexão e Extensão. Referente ao viés de mensuração, os resultados estão descritos na tabela 2 a seguir:

Tabela 2 – Frequência do viés de mensuração para a palpação do processo espinhosos de C7.

Local do viés	Frequência (n)	Percentual (%)
Acima de C5	6	13
C5	8	17.4
C6	28	60.9
T1	2	4.3
T2	2	4.3
Total	46	100

Para permitir análise através de regressão logística binária, os dados de idade, peso, altura e IMC foram classificados por meio da mediana e divididos em dois grupos: acima e abaixo deste valor. Desta forma, as categorias assim ficaram: categoria idade – um grupo até de 59 anos e outro a partir de 60 anos; Estatura – um grupo até 165cm e a outro acima de 166cm; IMC os sujeitos foram agrupados em baixo peso e normais (até

24,99 kg/m²) e sobrepeso e obesidade acima de 25 kg/m². Sobre as variáveis independentes, os vieses de mensuração na palpação foram agrupados em dois grupos: um acima de C6 (com inclusão de C6) e outro abaixo de T1 (com inclusão de T1).

A respeito da análise dos dados gênero, idade, peso, altura, IMC com a vértebra mais proeminente e o Teste de Flexão e Extensão, os nossos resultados apontaram que o IMC influencia no acerto, bem como a coincidência da localização da vertebra mais proeminente com a indicação da vertebra estacionaria (supostamente a C7), por meio do Teste de Flexão e Extensão. Com relação as variáveis independentes idade, gênero e estatura, não houve influência no acerto conforme consta na tabela 3 e 4.

Tabela 3 - Análise – Regressão logística: Categorias / Acertos

Análises	Exp (β)	I.C (95%)	P valor
Idade x acerto no RX	1,309	0,597 – 2,870	p=0.501
IMC x acerto no RX	2,164	0,974 - 4,810	p=0.05*
Estatura x acerto no RX	0,690	0,314 – 1,516	p=0.355
Gênero x acerto no RX	1,052	0,480 – 2,303	p=0.899
Acerto vértebra mais proeminente e o Teste de Flexão e Extensão x Acerto no RX	0,373	0,161 – 0,861	p=0.021*

*significativo estatisticamente

Tabela 4 – Análise– Regressão Logística: Categorias/ Vieses

Análises	Exp (β)	I.C (95%)	P valor
Idade x viés de mensuração	1,545	0,424 – 5,633	p=0.509
IMC x viés de mensuração	0,421	0,95 – 1,861	p=0.254
Estatura x viés de mensuração	1,560	0,416 – 5,849	p=0.510
Gênero x viés de mensuração	1,778	0,486 – 6,5	p=0.384
Acerto vértebra mais proeminente e o Teste de Flexão e Extensão x viés de mensuração	2,061	0,560 – 7,577	p=0.276

9. DISCUSSÃO

Neste estudo o objetivo foi avaliar a acurácia do procedimento palpatório de movimento (Teste de Flexão e Extensão) para localização do processo espinhoso de C7 e determinar a margem de erro palpatório do processo espinhoso de C7 em função da localização da vértebra mais proeminente e as possíveis relações com as variáveis independentes: altura, peso, idade, gênero e Índice de Massa Corpórea (IMC) e a variável dependente: coincidência da vértebra mais proeminente com a localização da primeira vértebra estacionária da região cervicotorácica, supostamente a C7, determinada pelo Teste de Flexão e Extensão. De acordo com os nossos resultados, a acurácia do Teste de Flexão e Extensão para a localização do processo espinhoso de C7 foi de 54.5%. Nossos achados estão em consonância com o trabalho de Robinson *et al.*, (2009) cuja identificação do processo de C7 apresentou uma baixa acurácia. Segundo esse trabalho, os examinadores foram mais precisos do que acurados, uma vez que concordaram na localização de C7 em 12 dos 18 sujeitos avaliados porém o processo espinhoso de C7 só foi corretamente identificado em 8 pacientes. Também referente à precisão, Billis, Foster e Wright (2003) destacaram uma boa repetibilidade dos fisioterapeutas na localização vertebral, ou seja, eles são capazes de retornar no mesmo nível vertebral durante as sessões de tratamento ou durante a reavaliação de um nível ao longo da mesma sessão. Entretanto, os resultados indicaram uma baixa reprodutibilidade, ao longo de todos os níveis vertebrais. Ou seja, eles não localizam corretamente o nível pretendido.

Gadotti & Magee (2013) investigaram 39 mulheres e avaliaram a capacidade de um fisioterapeuta em colocar marcadores de superfície sobre a pele ao longo dos processos espinhosos de C2, C4, C6, C7 e conferiram através do Raio-X. A porcentagem total de concordância foi de 87.8%. Entretanto, os próprios autores reconheceram que o alto índice de acerto na localização do processos espinhosos cervicais pode ter sido devido ao uso de dois métodos de identificação do processos espinhosos cervicais, incluído a contagem a partir do occipital e o Teste de Flexão e Extensão. No trabalho de Shin, Yoon e Yoon (2011), o objetivo foi comparar a

acurácia de dois métodos diferentes de palpação usados na identificação do processo espinhoso de C7 (vértebra mais proeminente e Teste de mobilidade de Flexão e Extensão). A amostra foi constituída de 48 sujeitos em cada grupo; C7 foi corretamente localizada em 37.5% no grupo controle (vértebra mais proeminente) e 77.1% no grupo do Teste de Flexão e Extensão. Os nossos resultados apontaram para uma concordância 54.5%. Podemos interpretar a alta acurácia de Shin, Yoon e Yoon (2011) pelo fato de ter havido um único avaliador e não-cego para os resultados da fluoroscopia. Isto pode ter gerado um viés, já que na repetição e visualização da localização exata, seguramente propiciou um efeito de aprendizado.

Com relação ao viés de mensuração, este ocorreu em 45.5% dos sujeitos avaliados. Apesar dos diversos trabalhos acerca do tema, há um número reduzido de investigações que discutem os vieses de mensuração. Na nossa pesquisa dos 45.5% (46 indivíduos), foram localizados em outros pontos da coluna cervical, a saber: 6 (5.9%) acima de C5; 8 (7.9%) em C5; 28 (27.7%) em C6; 2(2%) em T1 e 2 (2%) em T2. Um trabalho que se aproxima da nossa frequência de viés é o estudo de Shin, Yoon e Yoon (2011) no qual descrevem que o processo espinhoso de C6 foi identificado como a vértebra proeminente da coluna cervical em 47,9% dos casos. Porém, esse erro somente levou em consideração a palpação da vértebra mais proeminente, sob o ponto de vista estático.

Neste trabalho, a nossa amostra foi composta por sujeitos com uma média de idade 56,8 anos (DP \pm 14.9), variando entre a mínima de 23 e máxima de 83 anos. Em comparação aos outros estudos, Gadotti e Magge (2009), tinham uma população mais jovem (média de 33 anos \pm 8.03) e de mulheres assintomáticas. Ao analisar nossa população, esta foi consecutiva, incluindo indivíduos tanto sintomáticos como assintomáticos. Isto pode explicar o maior índice acertos de Gadotti e Magee (2009) que obtiveram uma margem de acerto de 87,8% do que o nosso achado que foi de 54,5% de acertos e similar ao estudo, pois a mobilidade do segmento cervical é inversamente proporcional a idade, isto é, quanto mais jovem mais movimento (Simpson *et al.*, 2008; Tommasi *et al.*, 2009; Yukawa *et al.*, 2012). Segundo Shin, Yoon e Yoon (2011), a biomecânica da junção cervicotorácica justificaria o uso do Teste de Flexão e Extensão para a correta localização da vértebra C7, sendo esta considerada uma vértebra de transição da coluna cervical móvel para a coluna torácica rígida. Durante a extensão, o

espaço discal anterior da cervical baixa aumenta, ao passo que encurta o espaço posterior e os processos espinhosos afastados se movem juntos. A separação e a aproximação dos processos espinhosos durante a flexão e extensão da coluna cervical ocorrem somente na coluna cervical e não é observada na junção cervicotorácica. A aproximação dos processos espinhosos durante a extensão parece dificultar a palpação de C6, facilitando a palpação de C7 e T1. No estudo de Simpson *et al.*, 2008 o objetivo foi acessar a mobilidade segmentar da coluna cervical (Arco Completo de Movimento - ACM) com RX em Flexão e Extensão e determinar a relação com as variáveis clínicas. Foram analisados 195 RX (133 mulheres e 62 homens), com idades variando de 15 a 93 anos de indivíduos sintomáticos. A idade e o gênero tiveram uma associação significativamente negativa com o ACM de C2-C3, C3- C4, C4- C5 e C5-C6. O coeficiente de regressão linear foi de 0.11, significando que 0.11° de movimento é perdido em cada segmento por ano de idade. Considerando os cinco níveis da coluna cervical, existiu um decréscimo de movimento da coluna cervical associado de 5° para cada década. Yukawa *et al.*, (2012) cujo objetivo foi estabelecer valores normatizados para o arco completo de movimento (ACM) e as alterações relacionadas ao envelhecimento tanto em mulheres como em homens em cada década de vida entre a 3ª e a 8ª, mostrou que, dos 1230 voluntários assintomáticos submetidos ao exame de imagem (RX) da coluna cervical (AP, lateral, flexão e extensão), o ACM decresceu da 3ª para a 8ª década de vida (67.7 ± 17 anos para 45 ± 12.5 anos). A extensão decresceu mais do que a flexão, principalmente nas mulheres e o alinhamento lordótico progrediu com o avanço da idade, mais em mulheres do que em homens. Apesar da sugerida relação entre o fator idade e a mobilidade da cervical, não foi possível verificar uma significância estatística entre o arco e a idade por meio dos nossos dados ($p=0,501$).

Sobre as variáveis peso, altura e IMC, os resultados apontaram para uma influência do IMC na acurácia da localização do processo espinhoso de C7. O IMC tem associação negativa, ou seja, conforme o aumento do IMC menor é a acurácia ($p=0,05$). A média de IMC da amostra foi de 25.59 Kg/m² (DP ± 5.5), estando 50 indivíduos (49.5%) na categoria de baixo peso e peso normal e 51 indivíduos (50.5%) na categoria de sobrepeso e obesos.

Este achado pode ter grande relevância, pois a boa parte dos estudos não demonstrou uma correlação significativa entre a variável IMC e a acurácia. Isto pode ter ocorrido em virtude do baixo número de indivíduos com sobrepeso ou obeso, incluídos nos estudos. Shin, Yoon e Yoon (2011) teve como amostra indivíduos com um peso mínimo de 38 e máximo de 90kg com o IMC variando de 15.8 a 31.2 Kg/m², com 67 indivíduos na categoria de IMC < 25 (normal/baixo peso), 26 indivíduos na categoria de sobre peso e somente 3 indivíduos identificados como obesos. Neste estudo não houve diferença de acurácia daqueles com IMC normal para aqueles com IMC com sobrepeso, entretanto é importante salientar que somente 27% dos pacientes estavam na categoria de sobrepeso e 3% na de obeso.

Robinson *et al.* (2009) afirmaram no seu estudo de que não há diferença estatística para a marcação da pele pelos terapeutas manuais, ente as diferentes categorias de IMC. Entretanto, também possuía um pequeno número de obesos (18%). Teoh *et al.* (2009), que compararam a acurácia de dois pontos de referência anatômica: ângulo inferior da escápula – 10% e vértebra mais proeminente – 29% para a identificação do processo espinhoso de T7 , mostraram uma associação entre IMC e acurácia de localização, partindo de C7, para os individuoa com IMC<25. Para os pacientes com IMC ≥ 25 kg/m², ambos os grupos apresentaram baixa acurácia.

O estudo de Kawchuck *et al.* (2011) teve o objetivo de analisar a profundidade dos processos transversos e espinhosos da coluna lombar, através da Ressonância Nuclear Magnética, concluiu que cada gênero tende a acumular tecido adiposo em diferentes regiões, o que faz influenciar a relação IMC/profundidade em algumas áreas anatômicas e em outras não.

Neste estudo houve o interesse de se investigar a concordância entre a localização da vértebra mais proeminente, com o ponto de localização determinado pelo teste de Flexão e Extensão e a acurácia de localização do processo espinhoso de C7. Como resultado, encontramos uma concordância em 36 indivíduos (35,6%) e uma não concordância em 65 indivíduos (64,4%). Esta associação não havia sido ainda testada em outros estudos. Este resultado sugere que nesta população estudada, a vértebra proeminente não é confiável como guia para a localização do processo espinhoso de C7. Entretanto, conforme os resultados da análise entre a coincidência da vértebra mais proeminente e o teste de Flexão e Extensão com o acerto da localização do processo

espinhoso de C7, os dados sugerem que esta concordância nos permite uma maior acurácia com a relação à localização ao processo espinhoso de C7.

10. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Uma das limitações do nosso estudo foi a avaliação feita por um único examinador, que apesar da experiência clínica de 22 anos na área de terapia manual, pode ter imprimido o seu próprio erro na acurácia de localização do processo espinhoso de C7. Além disso, vale salientar que os dados antropométricos foram fornecidos pelos próprios pacientes. Seguimos a referência de uma pesquisa que demonstrou a possibilidade de se usar as informações autorrelatadas de peso e altura em populações similares (brasileiros, residentes em São Paulo), por estes terem apresentado valores com alta concordância e validade (FRUTUOSO, FALSARELLA E GAMBARDELLA, 2011).

Outro importante fator limitante diz respeito a logística da realização do exame. Os técnicos de radiologia tinham uma rotina própria de posicionamento e orientação para os pacientes durante o RX. Isto, muitas vezes, implicava em ajustes pós-localização do processo espinhoso de C7 que impediam o aparecimento do marcador no RX. Ainda com relação a rotina do serviço de radiologia, todo procedimento precisou ser realizado com um menor tempo possível devido à alta frequência de pacientes no setor. Desta forma, o pesquisador tinha um curto período para realizar todos procedimentos definidos neste trabalho.

11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A acurácia da localização do processo espinhoso de C7, através da utilização do procedimento palpatório de mobilidade - Teste de Flexão e Extensão, foi de 54,5%. Dentre os viéses, o de mensuração foi o de localização em C6 ao invés de C7, que ocorreu em 60,9% dos casos. Nesta amostra, o IMC influenciou significativamente a acurácia do teste, de tal forma que podemos inferir uma menor acurácia em sujeitos com

sobrepeso ou obesos. Além disso, quando a vértebra mais proeminente coincidiu com a localização da vértebra estacionária (C7), através do Teste de Flexão e Extensão, a acurácia na localização do processo espinhoso de C7 mostrou-se maior.

Portanto, com base neste estudo, sugere-se que a localização do processo espinhoso de C7 torna-se mais acurada em indivíduos com $IMC \leq 25 \text{ Kg/m}^2$ e cuja localização da vértebra mais proeminente se faça de forma coincidente com a localização da vértebra estacionária (C7), determinada pelo Teste de Flexão-Extensão. Novas investigações devem ser estimuladas para promover maiores discussões, sobretudo nas associações entre as variáveis independentes. Fatores como: peso, IMC, idade em relação aos aspectos do envelhecimento, e também, alterações degenerativas e suas repercussões na mobilidade do segmento vertebral.

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

ARZOLA, C.; AVRAMESCU, S.; THARMARATNAM, U.; CHIN, K.J.; BALKI, M. **Identification of cervicothoracic intervertebral spaces by surface landmarks and ultrasound**. *Canadian Journal of Anesthesia*, 58:1069–1074, 2011.

AUBIN, A; GAGNON, K; MORIN, C. **The seven-step palpation method: A proposal to improve palpation skills**. *International Journal of Osteopathic Medicine*, 17: 66-72, 2014.

AUERBACH, J.D.; WEIDNER, Z.; PILL, S.G.; MEHTA, S.; CHIN, K.R. **The Mandibular Angle as a Landmark for Identification of Cervical Spinal Level**. *Spine*, 34 (10):1006-1011, 2009

BILLIS, E.V., FOSTER, N.E., WRIGHT, C.C. **Reproducibility and repeatability: errors of three groups of physiotherapists in locating spinal levels by palpation.** *Manual Therapy*, 8(4):223-32, 2003

BYFIELD, D, KINSINGER, S. **Terapia Manual: Guia de Anatomia de Superfície e Técnicas de Palpação.** São Paulo: Phorte Editora, 2008

COOPER, K.; ALEXANDER, L.; HANCOCK, E; SMITH, F.W. **The use of pMRI to validate the identification of palpated bony landmarks.** *Manual Therapy*, 18(4): 289-93, 2013

DEGENARDT, 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.** *Journal of American Osteopathic Association*, 110 (10): 579-586, 2010

FRUTUOSO, M. F. P.; FALSARELLA, F. A.; GAMBARDELLA, A. M. D. **Validity of weight and height informed by adult women in the city of São Paulo.** *Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.J. Brazilian Soc. Food Nutr.*, São Paulo, SP, 36 (1), 127-136, 2011.

GADOTTI, I.C.; MAGEE, D. **Validity of surface marker placement on the cervical spine for craniocervical posture assessment.** *Manual Therapy*, 18(3): 243-7, 2013

HANELINE, M.T.; YOUNG, M. **A Review of intraexaminer and interexaminer reliability of static spinal palpation: A Literature Synthesis.** *Journal of Manipulative Physiological Therapeutics*, 32: 379-386, 2009

HULLEY, S.B; CUMMINGS, S.R; BROWNER, W.R; GRADY, D.G; NEWMAN, T.B. **Delineando a Pesquisa Clínica: Uma Abordagem Epidemiológica.** 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2008

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Índice de Massa Corpórea. Disponível em < http://ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/pof/2002/imc_calculo.php >. Acesso em 15 de Abril de 2015.

INSTITUTO DE PATOLOGIA TROPICAL E SAÚDE PÚBLICA – IPTSP- Métodos de Investigação Epidemiológica em Doenças Transmissíveis. Disponível em < <https://posstrictosensu.iptsp.ufg.br/.../Modulo2-Avaliacaodetestesdiagnost> >. Acesso em 15 de Abril de 2015

KAWCHUCK, G.N.; PRASAD, N.; PARENT, E.; CHAPMAN, S.; CUSTODIO, M.; MANZON, M.; WIEBE, A.; DHILLON, S. **Spinal landmark depth in relation to body mass index**. *Manual Therapy*, 16: 384-387, 2011

LEE, J.H.; LEE, J-H; LEE, H-S; LEE, D-Y; LEE, D-O. **The Efficacy of Carotid Tubercle as an Anatomical Landmark for Identification of Cervical Spinal Level in the Anterior Cervical Surgery: Comparison with Preoperative C-arm Fluoroscopy**. *Clinics Orthopedic Surgery*, 5:129-133, 2013

MERZ, O.; WOLF, U.; ROBERT, M.; GESING, V.; ROMINGER, M. **Validity of palpation techniques for the identification of the spinous process L5**. *Manual Therapy*, 18 (4): 333-8, 2013

MORAIS, B.S.; CRUVINEL, M.G.C.; CARNEIRO, F.S.; LAGO, F.; SILVA, Y.P. **Eficácia Analgésica Pós-Operatória de Diferentes Volumes e Massas de Ropivacaína no Bloqueio de Plexo Braquial pela Via Posterior**. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, 62: 1: 19-27, 2012

NAJM, W.I.; SEFFONGER, M.A.; MISHRA, 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 Complementary and Alternative Medicine*, 3:1, 2003

OLIVEIRA, G.M; CAMARGO F.T; GONÇALVES, E.C; DUARTE, C.V.N; GUIMARÃES, C.A. **Revisão sistemática da acurácia dos testes diagnósticos: uma revisão narrativa.** Rev. Col. Bras. Cir. 37 (2), 2010

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.** Manual Therapy, 14: 409–414, 2009

SABINI, R.C; LEO, C.S; MOORE, A.E 2nd. **The relation of experience in osteopathic palpation and object identification.** Chiropractic & Manual Therapies, 21:38, 2013

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: E413-25, 2004

SHIN, S.; YOON, D-M.; YOON, K.B. **Identification of the Correct Cervical Level by Palpation of Spinous Processes.** Anesthesia & Analgesia, 112: 1232–5, 2011

SNIDER, K.T.; SNIDER, E.J.; DEGNHARDT, B.F.; JOHNSON, J.C.; KRIBS, J.W. **Palpatory Accuracy of Lumbar Spinous Processes Using Multiple Bony Landmarks.** Journal of Manipulative Physiological Therapeutics, 34: 306-313, 2011

SOUZA, R. B.; CARVALHO, R. M.; CAPELLI, A. M G.; RIBEIRO, M. C.; VANDERSON FILHO, S.; SIMIONATO, C.; SILVA, L. H.; ODA, D. S. & LAVADO, E. L. **Effectiveness of the theoretical-practical training in palpatory anatomy applied to the Physical Therapy students.** International Journal of Morphology, v.22 n.3 :195-200, 2004

STOCHKENDAHL, M.J.; CHRISTENSEN, H.W.; HARTVIGSEN, J.; VACH, W.; HAAS, M.; HESTBAEK, L.; ADAMS, A.; BRONFORT, G. **Manual Examination of**

the Spine: A Systematic Critical Review of Reproducibility. Journal of Manipulative Physiological Therapeutics, 29: 475-485, 2006

STOVALL, B.A.; KUMAR, S. **Reliability of Bony Anatomic Landmark Asymmetry Assessment in the Lumbopelvic Region: Application to Osteopathic Medical Education.** Journal of American Osteopathic Association, v.110, n.11: 667–674, 2010

TEOH, D.A.; SANTOSHAM, K.L.; LYDELL, C.C.; SMITH, D.F.; BERIAULT, M.T. **Surface Anatomy as a Guide to Vertebral Level for Thoracic Epidural Placement.** Anesthesia & Analgesia, 108: 1705–7, 2009

TIXA, S. **Atlas de Anatomia Palpatória: do Pescoço, do Tronco e do Membro Superior - Vol.1.** 2ª ed., São Paulo: Editora Manole, 2009.

13. ANEXOS

Anexo 1 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TÍTULO DO PROJETO: ESTUDO DE VALIDAÇÃO DA PALPAÇÃO DO PROCESSO ESPINHOSO DA SETIMA VERTEBRA CERVICAL

O(A) Sr.(a) está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa: **“ESTUDO DE VALIDAÇÃO DA PALPAÇÃO DO PROCESSO ESPINHOSO DA SETIMA VERTEBRA CERVICAL”**. O projeto tem como objetivo comprovar se a referência anatômica corresponde, de fato, a sétima vertebra da coluna cervical, verificada pela imagem do RX.

Para que seja possível fazer a pesquisa, será necessário que você esteja com o roupão de paciente do Hospital, com o pescoço livre para colocação dos marcadores que são argolas de aço sobre a sua pele, fixados com fita adesiva (esparadrapo). Esse exame que você está sendo submetido por prescrição médica, consiste em fazer uma imagem dos ossos e outras partes do tórax e pescoço.

Você não sofrerá qualquer tipo de risco, pois tem indicação para fazer o exame de RX por prescrição médica. Além disso, os marcadores (argolas) não oferecem um aumento de radiação e também não comprometem o seu exame. Os benefícios da sua

participação será ajudar na melhora das formas de palpar a coluna dos profissionais da saúde.

Em qualquer etapa do estudo e/ou dúvidas, você terá acesso ao profissional responsável aos pesquisadores responsáveis Luciana Cid Póvoa e José Fernando Cardona Zanier, tanto no local de atendimento (Avenida Boulevard 28 de setembro n.º. 77, Vila Isabel – Hospital Universitário Pedro Ernesto, Setor de Radiologia) quanto por telefone (José Fernando Cardona Zanier e Luciana Póvoa (21)3617-3737).

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 utilizadas pelos pesquisadores envolvidos no projeto para fins científicos e não será permitido o acesso a terceiros, garantindo assim proteção de seus dados e o sigilo da sua participação. Não haverá despesas pessoais para você em qualquer fase do estudo, nem haverá compensação financeira relacionada à sua participação.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações sobre o estudo acima citado que li ou que foram lidas para mim. Eu discuti com Luciana Cid Póvoa, sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados e seus desconfortos, as garantias de sigilo e dos esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação não implica qualquer tipo de despesas e que eu tenho garantia de acesso a tratamento hospitalar, se necessário. 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 do Voluntário: _____

Idade: _____ Peso: _____ Altura: _____

Número do Prontuário: _____ Data: _____

Pesquisador

Voluntário

Anexo 2 – Parecer do Comitê de Ética do HUPE/UERJ



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ESTUDO DE VALIDADE DA PALPAÇÃO DO PROCESSO ESPINHOSO DA SÉTIMA VÉRTEBRA CERVICAL

Pesquisador: LUCIANA CID PÓVOA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 20990713.1.0000.5259

Instituição Proponente: Hospital Universitário Pedro Ernesto/UERJ

Patrocinador Principal: Hospital Universitário Pedro Ernesto

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 501.745

Data da Relatoria: 11/12/2013

Apresentação do Projeto:

=Projeto bem estruturado

Objetivo da Pesquisa:

A localização do processo espinhoso de C7 através da identificação da vértebra mais proeminente, acrescida da confirmação do teste de flexão/extensão cervical.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Neste trabalho, os sujeitos não sofrerão qualquer tipo de risco, pois todos os indivíduos possuirão a indicação do exame de imagem de Tomografia

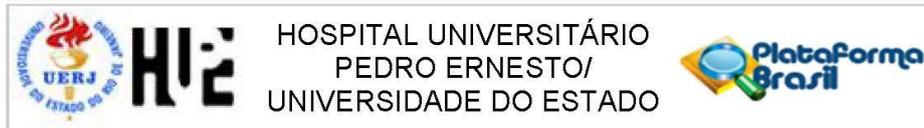
Computadorizada por prescrição médica. Além disso, os marcadores (argola de metal leve) não oferecem um aumento de radiação e também não

comprometem nem a logística do exame, nem a análise da imagem.

Benefícios:

Os benefícios da participação dar-se-á pelo aprimoramento dos métodos palpatórios e o desenvolvimento de novas metodologias de ensino da

Endereço: Avenida 28 de Setembro 77 - Térreo
Bairro: Vila Isabel **CEP:** 20.551-030
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2868-8253 **Fax:** (21)2264-0853 **E-mail:** cep-hupe@uerj.br



Continuação do Parecer: 501.745

Anatomia de superfície para os profissionais que tenham a necessidade de técnicas de palpação na sua prática laboral

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

=Sem riscos eminentes ao sujeito de pesquisa envolvido

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

= Foram analisados as documentações e as mesmas se encontram dentro das normas.

Recomendações:

=Documentação dentro das boas práticas em pesquisa

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

aprovado

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

1. Comunicar toda e qualquer alteração do projeto e termo de consentimento livre e esclarecido. Nestas circunstâncias a inclusão de pacientes deve ser temporariamente interrompida até a resposta do Comitê, após análise das mudanças propostas. 2. Os dados individuais de todas as etapas da pesquisa devem ser mantidos em local seguro por 5 anos para possível auditoria dos órgãos competentes. 3. O Comitê de Ética solicita a V. S^a., que ao término da pesquisa encaminhe a esta comissão um sumário dos resultados do projeto.

Endereço: Avenida 28 de Setembro 77 - Térreo
Bairro: Vila Isabel **CEP:** 20.551-030
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2868-8253 **Fax:** (21)2264-0853 **E-mail:** cep-hupe@uerj.br



Continuação do Parecer: 501.745

RIO DE JANEIRO, 19 de Dezembro de 2013

Assinador por:
MARIO FRITSCH TOROS NEVES
(Coordenador)

Endereço: Avenida 28 de Setembro 77 - Térreo
Bairro: Vila Isabel **CEP:** 20.551-030
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2868-8253 **Fax:** (21)2264-0853 **E-mail:** cep-hupe@uerj.br

14. PRODUÇÕES

14.1 Artigo aceito pelo *Journal Manipulative and Physiological Therapies*
(Submetido em 27 de Agosto de 2014 e aprovado em 18 de fevereiro de 2015). Qualis A2

Validation of Palpatory Methods for Evaluating Anatomical Bone Landmarks of the Cervical Spine: A Systematic Review

Luciana Cid Póvoa, Ana Paula Antunes Ferreira, Julio Guilherme Silva

Running Title: Validity and Cervical Palpation

Abstract

Objective: The aim of this study was to systematically review the validity of palpatory procedures for evaluating anatomical bone landmarks of the cervical spine.

Methods: A systematic search of electronic databases identified observational studies assessing their validity and/or accuracy regarding evaluation of anatomical bone landmarks of cervical spine palpatory procedures. The databases used in the search included the US National Library of Medicine of the National Institutes of Health (MEDLINE/PubMed), the Regional Library of Medicine (Bireme), the Scientific Electronic Library Online (SciELO), the Physiotherapy Evidence Database (PEDro), the Latin American and Caribbean Health Sciences Literature database (LILACS), the Cochrane Library and Coordination of Personnel Improvement of Higher Education (CAPES/Brazil). The data were extracted by a primary reviewer and two independent reviewers used a critical-appraisal tool to estimate the quality of the retrieved studies. The results were synthesized qualitatively within the QUADAS (Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies) criteria. After completing the synthesis and scoring, the reviewers applied classifications such as “low”, “regular” and “good”.

Results: Five studies satisfied the eligibility criteria. Regarding quality, according to QUADAS, our results indicated that three studies presented good methodological quality and two presented regular methodological quality. In regards to validity, the studies demonstrated an accuracy range between 51% to 87,8%. In palpation through skin markers: magnets, lines over the skin, adapted electrocardiogram electrodes made of light metal, radiopaque indicator, which were confirmed by images exams.

Conclusion: According to our results, the validity of manual palpatory procedures for evaluating the cervical spine is questionable and has poor external validity, as the procedures fail to reflect the heterogeneity of the population. Further studies on palpatory anatomy are encouraged, especially validity and accuracy studies.

Key word: Validity of tests, Dimensional Measurement Accuracy, Cervical vertebrae, Palpation.

INTRODUCTION

Cervical pain is a major personal and social burden¹, affecting approximately 10% to 15% of the adult population at some point in their lives²⁻⁵. Despite the high prevalence of pain in this region, there have been few published studies of physical examination of the cervical spine⁶⁻⁷. The diagnosis of various musculoskeletal diseases of the spine are based on a combination of laboratory examinations, imaging and physical examinations, which culminate in a treatment proposal based on the pathology and professional modality involved⁸. Thus, in the context of physical examination, palpatory procedures are essential to those in relevant healthcare specialties, including anesthesiologists⁹⁻¹², physiotherapists¹³, osteopaths¹⁴, orthopedic surgeons and neurologists¹⁵⁻¹⁷. From a segmental viewpoint, the spine presents peculiarities in its palpatory exploration, and the variety of postural patterns and somatotypes makes the accuracy of spinal palpation an interesting subject of investigation, especially in the area of palpatory anatomy.

We can define diagnosis as a process for identifying an etiology of the disease or as a condition through which a history of the patient, physical examination, and laboratory and imaging results are evaluated. An accurate diagnosis is essential for effective problem management. An incorrect diagnosis can lead to unnecessary costs, delays in identifying an appropriate treatment and negative consequences to the health of the patient¹⁸. Manual therapists typically use a combination of palpation and other actions, based on evidence, to enhance both diagnosis and patient care¹⁹. Palpation is the process of exploring or examining anatomical structures through touch that provides information to the examiner about the locations of bone reference points, tissue temperature, texture, and elasticity of soft tissues^{20, 21}. Static spinal palpation, which is commonly used as a component of the diagnostic process, can be used to determine the position of bone structures, sites of pain sensitivity or vertebral levels^{7, 22}.

In general, manual examination tests are used to detect and address mechanical disorders of the cervical spine, and the test results are used as indicators for clinical application of manual therapy²³. Despite the wide use of palpation, there have been few scientific evaluations of the diagnostic value of palpation and its effectiveness in manual

therapy. Therefore, there is a lack of evidence pertaining to the reliability and validity of palpatory tests^{14, 24}. The existing systematic reviews point to the fragility of the comparisons between investigations of palpatory anatomy^{2, 7,8,13,25,26}. The inadequate comparison data may be due to the absence of a “gold standard” for objectively evaluating the vertebral level palpated and/or to the variability of the tests, the terminology, the study design and the methodology²⁷. However, there is a need for investigation of palpatory methods, especially concerning the validity of the procedures for palpating the cervical spine¹³. The aim of this study was to evaluate through a systematic review the validity of palpatory procedures for evaluation of anatomical bone landmarks of the cervical spine.

METHODS

The systematic review method followed an *a priori* protocol and encompassed research aspects such as eligibility criteria, search method, selection of studies, and degree of methodological quality, data extraction and synthesis.

Inclusion Criteria

For this review, the database search included original reports of studies that investigated the validity or accuracy of palpatory manual procedures to assess the cervical spine, published between January 1st 2004, and August 8th 2014, in English, Portuguese, French and Spanish.

Exclusion Criteria

In this study, review articles, editorials, Meta-analysis, conference proceedings, letters to the editor, abstracts and reliability studies of inter- and intra-examiners of cervical-region palpatory procedures were excluded.

The search was conducted between July 8th2014 and August 8th2014 in the databases of the US National Library of Medicine of the National Institutes of Health (MEDLINE/PubMed), the Regional Library of Medicine (Bireme), the Scientific Electronic Library Online (SciELO), the Physiotherapy Evidence Database (PEDro), the Latin American and Caribbean Health Sciences Literature database (LILACS), the

Cochrane Library , the Cochrane Library and Coordination of Personnel Improvement of Higher Education (CAPES/Brazil). The studies included in the search were published between January 1st 2004 and August 8th 2014. The following search terms were used: “cervical vertebrae”, ”cervical spine”, “palpation”, ”validity of tests”, “anatomical landmarks” and “dimensional measurements accuracy”, and all the possible combinations.

Selection strategy

The selection strategy was divided into four parts. First, one researcher identified, in the article title, one of the search terms. The abstract was then evaluated according to the inclusion and exclusion criteria, by another researcher. Next, the articles selected were read and evaluated in full, according to the inclusion and exclusion criteria by the same researcher. Finally, the articles selected were analyzed by researchers that classified them by the criteria of QUADAS. Thus, the first selection phase yielded 69,860 articles, with one term, and 8,882 with combined terms. Sixty-eight articles were selected but forty of them were duplicates. In the second phase, after having read the abstract, six articles were included. Upon completion of the third phase, during which the articles were read in full, five were selected to undergo to quality evaluation. The search strategy was saved in databases so that the authors would be notified about any new articles that fit our criteria (Figure 1).

Fig. 1 – PRISMA flow chart

Quality Evaluation

The studies included in this review were analyzed by two unrelated observers who applied the quality criteria of QUADAS (Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies)^{28, 29}, which is comprised of 14 criteria. Each item must be answered with one of the following responses: “yes,” “no,” or “unclear”.

The QUADAS instrument does not determine *a priori* scores for defining quality; it is up to the researcher to decide which cutoff point to use. Therefore, criteria one through four (“yes” answers) were considered as “low” quality; criteria five through

nine (“yes” answers) were considered as “regular” and criteria ten through fourteen – as the definition of a “good” quality study.

RESULTS

Five articles were selected for quality assessment (table 1). The level of agreement between raters for methodological quality were measured by the Kappa index. The Kappa index indicated a strong agreement ($k= 0,99$) between the two researchers for the articles quality assessment (table 2). Regarding the excluded articles, the reasons for exclusion were: systematic review (two articles); mobility tests used to access the spinal level (four articles); lumbar region (two articles); surgery approach (two articles); localization of the thoracic spine (two articles); studies with cadavers (three articles); images analysis (three articles); accessed the alignment of the cervical spine (two articles); identification of the great occipital nerve (one article); agreement of the localization, using a questionnaire (one article). After read in full, one article was excluded because the aim of that study was to verify if the markers could represent spinous process when the posture is changed, instead of the accuracy of the palpation.

Table 1 – Abstract of the five articles selected

Table 2 - Quality of methodological analysis

Within these studies, the sample sizes varied from 30 to 96 participants. Three studies enlisted volunteers from imaging departments of imaging sectors who had been nominated by their physicians^{27, 30-31}; two studies enlisted patients who had previously undergone cervical spine surgery^{12,16}. Two studies did not specify the way its volunteers were recruited^{12, 31}. All studies included both sexes, except one by Gadotti & Magee, 2013³¹ that included only women³¹. The age range was 20 to 79 years old. Arzola *et al.*, 2011¹² Shin *et al.*, 2011³⁰, Gadotti & Magee, 2013³¹, reported the participants’ body mass index (BMI), which varied from 15.8kg/m² to 31.2 kg/m².

In three studies^{12,30,31}, only one examiner performed the palpation testing. The palpations were of specific anatomic landmarks. One of the studies³¹ did not explain sufficiently the execution of the index test to permit replication of the test. The experience of the examiners varied. In two studies^{16, 30}, the examiner was a resident

doctor. Arzola *et al.*, 2011¹² did inform the experience of the examiner. In the Gadotti and Magee, 2013³¹ study the evaluation was conducted by a physical therapist with four years of clinical experience, which was considered sufficient. In the Robinson *et al.*, 2009²⁷ investigation, the examiners had more than 16 years of experience. Examiners were blinded in only one study¹⁶. In three studies, the X-Ray imaging was used to validate the palpation^{16,27,31}. Shin, Yoon and Yoon, 2011³⁰ used fluoroscopy and Arzola *et al.*, 2011¹² used ultrasound. All studies were found at PubMed and CAPES databases, and four others^{16,27,30,31}, were found at Bireme database. Regarding citations, Robinson *et al.*²⁷ was quoted by two studies³⁰⁻³¹ and Gadotti & Magee, 2013³¹ by one study³¹. The selected studies were published between the years of 2008 until 2012.

According to the QUADAS criteria, the study by Arzola *et al.*, 2011¹² and Gadotti & Magee, 2013³¹ had regular methodological quality (8 points each one) and the other three had good methodological quality: Robinson *et al.*, 2009²⁷ (10 points), Shin, Yoon and Yoon, 2011³⁰ (11 points) and Auerbach *et al.*, 2009¹⁶ (12 points) [Table 1].

DISCUSSION

For this review, five studies testing the validity of manual palpatory procedures of the cervical vertebrae region were identified. The methodological quality of two studies^{12,31} were of regular quality while the other three studies^{16,27,30} were of good quality. Three studies verified the validity of the manual palpatory procedure^{27,30,31}. By definition, validity attempts to measure the same phenomenon that is being palpated. The other two studies^{12,16} attempted to correlate the findings of the palpatory procedures with other measured results; in other words, they used the palpatory procedure to identify a given structure in order to access another location.

The qualitative assessment of spine manual palpation has numerous methodological challenges. We emphasize the lack of agreement regarding a “gold standard” test—the diagnostic or reference test that is the best available under reasonable conditions. If there is no ideal reference standard, then a pragmatic criterion can be used;² however, the accuracy of a measurement will be better evaluated if it can be compared to a gold standard³¹. Palpatory evaluation is one of the oldest types of

clinical assessment³². Many health professionals, including physiotherapists, manual therapists, osteopaths, anesthesiologists, orthopedic surgeons and others, use manual palpatory examinations to diagnose as well as to guide treatment. However, few studies have assessed the validity of these palpatory procedures¹⁴. As shown in this review, Arzola *et al.*¹² and Auerbach *et al.*¹⁶ used palpatory procedures based on anatomical characteristics (most prominent spinous process of the cervicothoracic transition and carotid tubercle), and three others studies^{27,30,31} used anatomical references associated with mobility tests. Radiography, computed tomography and MRI are considered a “gold standard” imaging technique for the examination of the vertebral column. Despite the higher imaging quality offered by these standard techniques, they are not suitable for a rapid assessment of the spine, mainly because they are costly and time-consuming, the equipment is stationary, and they can be used only by highly trained personnel¹².

Gadotti & Magee, 2013³¹, Auerbach *et al.*, 2009¹⁶ and Robinson *et al.*, 2009²⁷ used X-ray in their studies, and Shin³⁰ confirmed the accuracy of the palpatory procedures using X-ray images with fluoroscopy. Ultrasound is widely available, mobile, faster, and easier to handle, making it a more appropriate tool for rapid evaluation of the vertebral column. Ultrasound has been reported to have an accuracy of 68-90% depending on the method used for comparison, but was not considered a “gold standard” imaging technique for these purposes. Arzola *et al.*, 2011¹² compared the surface landmark method with the ultrasound technique.

Auerbach *et al.*, 2009¹⁶ used the fluoroscopic radiographs as a “gold standard”. In their study, the authors did not include obese patients or those with short, wide necks. This aspect can be important in palpatory analysis and the additional neck landmark may prove to be the most useful. Arzola *et al.*, 2011¹² suggested that one limitation of their study was that they compared the surface landmark method with the ultrasound technique, which is not a “gold standard” imaging technique for the examination of the vertebral column – unlike radiography, computed tomography, or MRI. Another limitation was that the study was conducted on healthy young volunteers who are not representative of the majority of patients in clinical practice. Robinson *et al.*, 2009²⁷ used X-rays to confirm identification of the C7 spinal process. They did not find that BMI influenced the results, but the study population included some obese participants (18%). Gadotti and Magge, 2013²¹ used radiographs as a “gold standard” in their study.

They showed that even though the palpatory methods for the cervical spinous process were followed and the palpation was performed by an experienced physical therapist, errors in finding the spinous processes of the cervical spine were present. They considered that the amount of fat could have influenced the palpation results, even though those subjects with a body mass index (BMI) of higher than 30 (obese) were excluded from the study. Therefore, age could have influenced the results even though subjects older than 50 years of age were not included. They used the radiographs as a “gold standard”.

Shin, Yoon and Yoon, 2011³⁰ found that BMI did not seem to affect the accuracy of the flexion-extension method in their study. One limitation of this study is that the BMI of the majority of the patients - 70% - was within the normal range or underweight, 27% were “overweight” and only 3% were classified as “obese” according to the BMI classification of the World Health Organization (WHO). Another possible source of error may have occurred because of the female predominance of the study subjects. Their study used the fluoroscopic radiographs. Despite the apparent influence of gender, height, weight, age and BMI on the accuracy of palpatory procedures, the results of the studies examined showed no statistically significant differences. However, Auerbach *et al.*, 2009¹⁶ did not use these independent variables in their statistical analyses. Regarding BMI, however, palpation was less accurate in patients with a BMI greater than or equal to 25 kg/m². Women subjects in the Gadotti and Magee, 2013³¹ study had an average age of 33 years and BMI of 22.3 kg/m². Those women with a BMI equal or superior to 30 kg/m² were excluded. Thus, such exclusion did not allow a more accurate investigation of palpatory procedures. Shin, Yoon and Yoon, 2011³⁰ found no significant differences - only 30% of subjects were overweight (BMI \geq 25 kg/m²) and obese (BMI \geq 30 kg/m²). This fact likely influenced the result. Arzola *et al.*, 2011¹² excluded all patients with a BMI equal to or greater than 30 kg/m². The difference in anthropometric approaches in palpatory research may compromise the results of these studies and reduce their external validity as they deviate from the reality of clinical practice.

The small number of validity studies on palpatory procedures does not allow one to transpose the results to the clinical environment. Tests to assess joint mobility and to

identify the location of anatomical references have proven to be more accurate^{30,31}. Still, researchers have not considered whether a reduction in accuracy might be associated with a decrease in range of joint related to age or whether it could be connected to the time at which these tests are performed on symptomatic subjects³⁴. Regarding BMI, Kawchuket *et al.*, 2011⁴ and Teoh *et al.*, 2009¹⁰ indicated the possibility of such association. However, none of the studies effectively established if there is a relationship between BMI and accuracy, mainly because of the small number of subjects in each of the BMI classifications. Thus, the clinical applicability of these studies is questionable, as the samples do not reflect the variance of patients in clinical practice.

LIMITATIONS

We acknowledge important limitations of the present study, particularly the few studies approaching accuracy in palpatory anatomy and a lack of a standard protocol of palpatory evaluation of the cervical spine. This fact increases the difficulty in accuracy of palpatory investigation. An additional limitation is a failure to use the same “gold standard” for the all studies. Another potential study limitation was that the studies were not performed on obese or overweight patients, the elderly, both sexes, unhealthy, presenting spinal deformities and existing pain. The number of these types of patients was reduced, at least. This leads to an adverse impact in a clinical practice and these studies become vulnerable to external validity.

CONCLUSION

According to our results, the validity of manual palpatory procedures for examining the cervical spine is questionable and has poor external validity because of the sampling heterogeneity - even within those which had shown regular to good methodological quality. More research is needed that includes a larger variety of the population, reflecting clinical practice. We suggest the inclusion of the elderly and the overweight population. Therefore, further studies on palpatory anatomy—especially concerning validity of palpatory procedures resulting form the basis of a reliable diagnosis—are encouraged to increase the accuracy of musculoskeletal physical examination procedures in the cervical region as well as for the application of manual therapies.

REFERENCES

- 1 - Goode AP, Freburger J, Care T. Prevalence, practice patterns and evidence for chronic neck pain. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2010; 62(11): 1594-1601
- 2 - Najm WI, Seffinger MA, Mishra SI, Dickerson VM, Adams A, Reinsch S. Content validity of manual spinal palpatory exams - A systematic review. *BMC Complement Altern Med* 2003; 3:1.
- 3 - Pool JL, Hoving JL, de Vet HC, Mameren H, Bouter LM. The Interexaminer reproducibility of physical examination of the cervical spine. *J Manipulative Physiol Ther* 2004; 27(2): 84-90
- 4 - Kawchuk GN, Prasad N, Parent E, Chapman S, Custodio M, Manzon M. Spinal landmark depth in relation to body mass index. *Man Ther* 2011; 16 (4): 384-7
- 5- Seknaji N, Rachidi W, Hassoune S, Janani S, Nani S, Maaroufi A. Prévalence des cervicalgies et douleurs des membres supérieures chez les utilisateurs d'ordinateur en milieu professionnel à Casablanca (Maroc) *Pan Afr Med J* 2013; 14: 157
- 6 - Suijlekom HA, de Vet HCW, Van den Berg SGM, Weber WEJ. Interobserver reliability in physical examination of the cervical spine in patients with headache. *Headache* 2000; 40(7): 581-6.
- 7 - Haneline MT, Young M. A review of interexaminer and intraexaminer reliability of static spinal palpation: a literature synthesis. *J Manipulative Physiol Ther.* 2009 ; 32(5): 379-386.
- 8 - Seffinger MA, Najm WI, Mishra SI, Adams A, Dickerson VM, Murphy LS. Reliability of spinal palpation for diagnosis of back and neck pain: a systematic review of the literature. *Spine* 2004; 29(19):E413–E425

9 - Carden E, Ori A. Applying cervical spine anatomy to interscalene brachial plexus blocks. *Pain Physician* 2005; 8(4): 357-61

10 - Teoh DA, Santosham KL, Lydell CC, Smith DF, Beriault MT. Surface anatomy as a guide to vertebral level for thoracic epidural placement. *Anesth Analg* 2009; 108(5):1705-7

11 - Morais BS, Cruvinel MGC, Carneiro FS, Lago F, Silva YP. Eficácia analgésica pós-operatória de diferentes volumes e massas de ropivacaína no bloqueio de plexo braquial pela via posterior. *Rev Bras Anesthesiol* 2012; 62(1): 19-27

12 - Arzola C, Avramescu S, Tharmaratnam U, Chin KJ, Balki M. Identification of cervicothoracic intervertebral spaces by surface landmarks and ultrasound. *Can J Anaesth* 2011; 58(12): 1069-1074

13 - Stochkendahl MJ, Christensen HW, Hartvigsen J, Vach W, Haas M, Hestbaek L. Manual examination of the Spine: A systematic critical literature review of reproducibility. *J Manipulative Physiol Ther* 2006 29(6):475-85

14 - Degenhardt BF, Johnson JC, Snider KT, Snider EJ. Maintenance and improvement of interobserver reliability of osteopathic palpatory tests over a 4-month period. *J Am Osteopath Assoc* 2010; 110(10): 579-586

15 - Maigne J-Y, Chantelot F, Chatellier G. Interexaminer agreement of clinical examination of the neck in manual medicine. *Ann Phys Rehabil Med* 2009; 52(1):41-8

16 - Auerbach JD, Weidner Z, Pill SG, Mehta S, Chin KR. The mandibular angle as a landmark for identification of cervical spinal level. *Spine* 2009; 34(10):1006-1011.

17 - Lee J H, Lee J-H, Lee H-S, Lee D-Y, Lee D-O. The efficacy of carotid tubercle as an anatomical landmark for identification of cervical spinal level in the anterior cervical surgery: comparison with preoperative c-arm fluoroscopy. *Clin Orthop Surg* 2013; 5(2):129-33

- 18 - Cook C, Hegedus E. Diagnostic utility of clinical tests for spinal dysfunction. *Man Ther* 2011; 16(1): 21-5
- 19 - Bush TR, Vorro J. Kinematic measures to objectify head and neck motions in palpatory diagnosis: a pilot study. *J Am Osteopath Assoc*. 2008 108(2):55-62
- 20 - Souza RB, Carvalho RM, Capelli AMG, Ribeiro MC, Vandresen Filho S, Simionato C, et al. Effectiveness of the theoretical - practical training in palpatory anatomy applied to the physical therapy students international. *J Morphol* 2004; 22(3):195-200
- 21 - Snider KT, Snider EJ, Degenhardt BF, Johnson JC, Kribs JW. Palpatory accuracy of lumbar spinous processes using multiple bony landmarks. *J Manipulative Physiol Therap*.2011; 34(5); 306-11.
- 22 - King W, Lau P, Lees R, Bogduk N. The validity of manual examination in assessing patients with neck pain. *Spine J* 2007; 7(1): 22-6
- 23 - Humphreys BK, Delahaye M, Peterson CK. An investigation into the validity of cervical spine motion palpation using subjects with congenital block vertebrae as a 'gold standard'. *BMC Musculoskelet Disord* 2004; 5:19.
- 24 - Myburgh C, Lauridsen HH, Larsen AH, Hartvigsen J. Standardized manual palpation of myofascial trigger points in relation to neck/shoulder pain; the influence of clinical experience on inter-examiner reproducibility. *Man Ther* 2011; 16(2): 136-40
- 25 - Myburgh C, Larsen AH, Hartvigsen J. A Systematic, critical review of manual palpation for identifying myofascial trigger points: evidence and clinical significance. *Arch Phys Med Rehabil* 2008; 89(6):1169-76
- 26 - Hollerwoger D. Methodological quality and outcomes of studies addressing manual cervical spine examinations: A review. *Man Ther* 2006; 11(2): 93-8.

- 27 - Robinson R, Robinson HS, Bjørke G, Kvale A. Reliability and validity of a palpation technique for identifying the spinous processes of C7 and L5. *Man Ther* 2009; 14(4):409–14
- 28- Whiting PF, Rutjes AWS, Reitsma JB, Bossuyt PMN, Kleijnen J. The development of QUADAS: a tool for the quality assessment of studies of diagnostic accuracy included in systematic reviews. *BMC Medical Research Methodology* 2003, 3(25): 1-13.
- 29- Oliveira MRF, Gomes AC, Toscano CM. QUADAS e STARD: avaliação da qualidade de estudos de acurácia de testes diagnósticos. *Rev Saúde Pública* 2011; 45(2):416-22.
- 30 - Shin S, Yoon D-M, Yoon KB. Identification of the correct cervical level by palpation of spinous processes. *AnesthAnalg* 2011; 112(5):1232–5
- 31 - Gadotti IC, Magee D. Validity of surface marker placement on the cervical spine for craniocervical posture assessment. *Man Ther* 2013; 18(3): 243-7
- 32 - Hulley SB, Cummings SR, Browner WS, Grady DG, Newman TB. *Delineando a pesquisa clínica. Uma Abordagem Epidemiológica*. 3a. Ed. – Porto Alegre: Artmed, 2008.
- 33 - Stovall BA, Kumar S. Anatomical Landmark asymmetry assessment in the lumbar spine and pelvis: a Review of Reliability. *PM R* 2010; 2(1): 48-56
- 34 - Salo PK, Hakkinen AH, Kautiainen H, Ylinen JJ. Quantifying the effect of the age on passive range of motion of the cervical spine in healthy working-age women. *J Orthop Sports PhysTher* 2009; 39(6): 478-83.

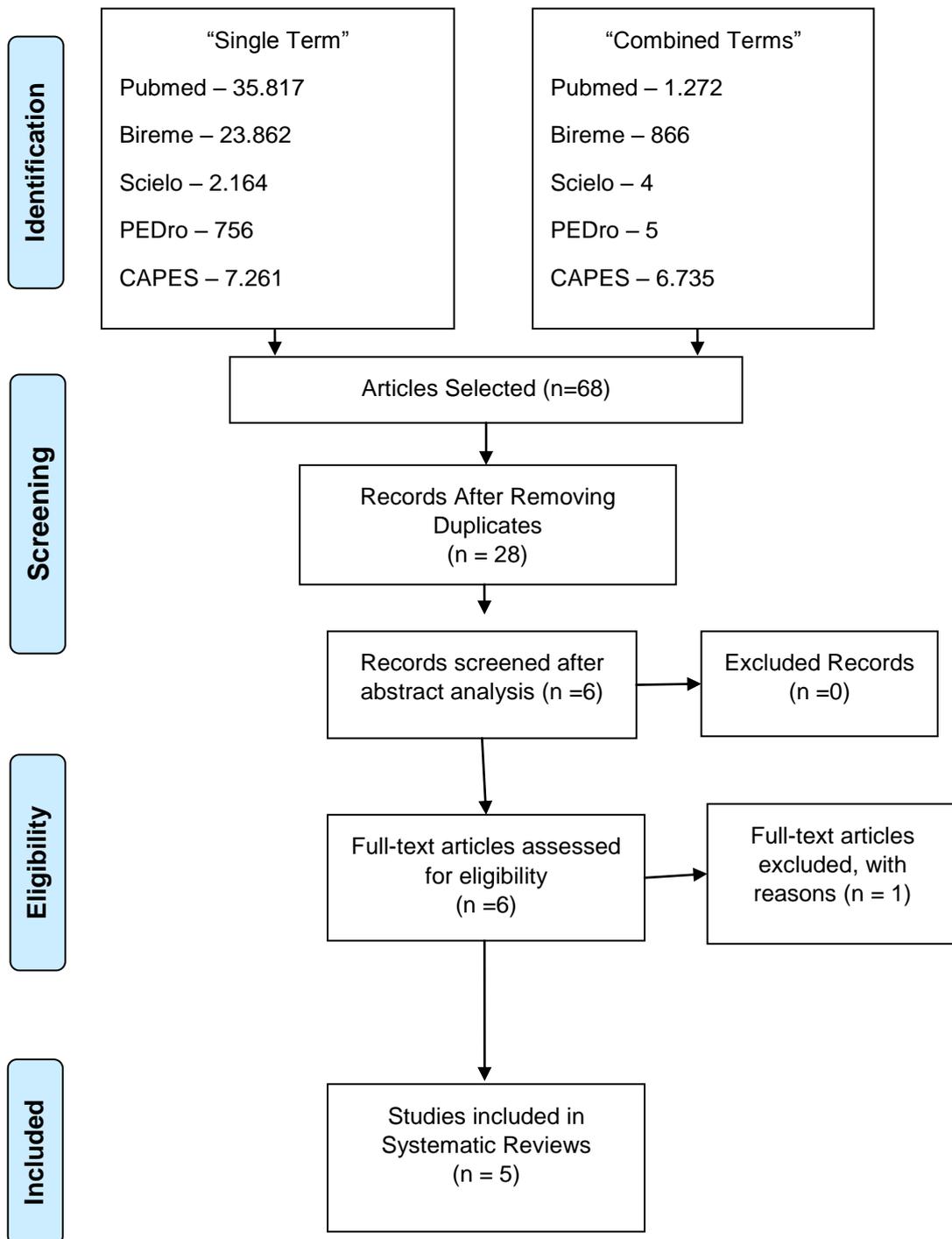


Fig 1. PRISMA flow diagram

Table 1 - Abstract of the five studies selected.

Author (year)	Subject (n)	Aims	Method	Results	Conclusion	QUADAS Index
Auerbach et al. ¹⁶ (2009)	N = 30 (18 Males and 12 females) All subjects had anterior cervical spine surgery	The first objective of the current study was to examine the position of the AM relative to each cervical spinal level. Second, we evaluated whether or not the position of the mandible changed from preoperative standing films to intraoperative supine films	To assess the interobserver accuracy of palpating the mandibular angle, hyoid, carotid tubercle, and thyroid and cricoid cartilages, patients who underwent anterior cervical discectomy and fusion were evaluated. Radiographs of the cervical spine were taken, to assess the position of the anatomical mark relative to the corresponding cervical spine level.	There was 100% correlation between the position of the mandibular angle in the preoperative standing lateral radiograph compared with 65% for the hyoid bone.	The mandibular angle was the most consistently palpable landmark.	12 points (good)
Arzola et al. ¹² (2011)	N = 55 (23 males, 32 females) All Subjects had an US exam	Our study was designed to determine the agreement between anatomical landmarks and the ultrasound technique in identifying the T7-8 and C7-T1 intervertebral spaces.	Adult volunteers were assessed for the identification of cervicothoracic intervertebral spaces, initially in the anatomic position and then in the epidural position (EP). The T7 and C7 spinous processes were identified by one investigator using the inferior tip of the scapula and the vertebra prominent, respectively, as landmarks. Ultrasound was then used by a second investigator to identify the intervertebral spaces corresponding to the previously marked levels	The T7-8 intervertebral space determined by ultrasound coincided with the landmark findings in the AP and in the EP in 18% and 36% of the cases, respectively. The C7-T1 interspace identified by ultrasound corresponded with the surface landmarks in the AP and in the EP in 53% and 58% of the cases, respectively. In most cases, when the surface landmark and ultrasound findings of T7-8 did not agree, the surface landmark identified a lower interspace than ultrasound.	Identification of cervicothoracic intervertebral spaces by surface landmarks corresponded poorly with their identification using ultrasound. However, compared with the upright position, agreement in identifying the T7-8 interspace improved in the epidural position.	8 points (regular)

Shin, Yoon and Yoon ²⁹ (2011)	N = 96 (30 Men and 66 women)	The aim of this study was compare the clinical accuracy of two different palpation methods in identifying the position of C7	A single anesthesiologist attempted to identify the C7 spinous process by using either the conventional method or the flexio-extension method and marked the presumed C7 spinous process with a radiopaque indicator. The actual vertebral level was then confirmed by fluoroscopy.	The C7 spinous process was correctly identified in 77.1% of patients in the flexio-extension group, compared with 37.5% in the control group. The C6 spinous process was identified as the most prominent cervical spinous process instead of C7 in 47.9% of the patients in the control group.	The flexion-extension method is more accurate than the conventional method when identifying cervical vertebral level.	11 points (good)
Gadotti and Magee ³⁰ (2013)	N=39 healthy females	The objective of this study was to determine the validity of placing reference markers on the cervical spine by manual palpation by comparing the results to radiographs.	The skin overlying the spinous processes of C2, C4, C6, and C7 were located by palpation of the cervical spine by one clinician (adapted electrocardiogram electrodes served as markers.) The radiographic image also included the markers placed on the skin over the spinous processes of the cervical vertebrae. The ability of the rater to place the surface markers on the skin over the correct spinous processes of C2, C4, C6, and C7 was tested using percentage agreement.	For all 39 subjects, the percentage of agreement was 87.8%. Of the 12.2% incorrect placements, 1.3% occurred attempting to find C2; 2.6% for C4; 3.2% for C6 and 5.2% for C7.	The validity of marker placement on the cervical spinous processes had good agreement, based on one examiner.	8 points (regular)
Robinson et al ²⁷ (2008)	N= 49 (20- Males and 29 – Females)	The main purpose of this study was to examine the inter-tester reliability of experienced manual therapists (MTs) using a predefined surface palpation technique to identify the SPs of C7 and L5, and to verify whether the markings were at the correct SP by means of X-ray (concurrent validity)	Two manual therapists examined 49 patients aged between 26 and 79 years (18 were cervical and 31 lumbar patients). An invisible marking pen and ultraviolet light were used, and the findings were compared. X-rays were taken as an objective measure of the correct spinal level.	Percentage agreement and kappa statistics were used to evaluate reliability and validity. The best inter-therapist agreement was found for the skin marks. Percentage agreement within 10 mm and 20 mm was 67% and 85%, respectively. The inter-tester reliability for identifying a radiological nominated SP by palpation was found to be poor for C7 and moderate for L5, with kappa of 0.18 and 0.48, respectively.	The results indicated acceptable inter-therapist surface palpation agreement, but the chosen procedures did not identify the correct SP. This indicates that the procedures are not precise enough.	10 points (good)

Table 2 – Quality of methodological analysis

QUADAS Items	Auerbach et al ¹⁶		Arzola et al. ¹²		Shin, Yoon and Yoon ²⁹		Gadotti and Magee ³⁰		Robinson et al. ²⁷	
	Res* 1	Res. 2	Res 1	Res. 2	Res 1	Res. 2	Res 1	Res. 2	Res 1	Res. 2
1	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	No	No	No	No
2	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
3	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
4	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
5	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
6	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
7	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
8	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
9	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	No	No
10	Yes	Yes	No	No	No	No	No	No	Yes	Yes
11	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	No	No	No	No
12	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
13	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No
14	No	No	No	No	No	No	No	No	Yes	Yes
Total “Yes”	12	12	8	8	11	11	8	8	10	10

*Res. – Researchers 1 and 2.

14.2 Artigo 2 (que será traduzido e submetido para o periódico Manual Therapy).**ACURÁCIA DO PROCEDIMENTO PALPATÓRIO DO PROCESSO
ESPINHOSO DA SÉTIMA VERTEBRA CERVICAL**

Luciana Cid Póvoa¹, Ana Paula Antunes Ferreira¹, José Fernando Cardona Zanier²,
Júlio Guilherme Silva³

RESUMO

No exame físico da coluna cervical, a Anatomia Palpatória é condição *sine qua non* no auxílio da identificação e localização das desordens musculoesqueléticas. Há uma escassez de pesquisas nesta área, em especial, na verificação da acurácia do teste de mobilidade e a influência de peso, altura, índice de massa corporal (IMC) e idade. Avaliar a acurácia do procedimento palpatório de movimento (Teste de Flexão e Extensão) para a localização do processo espinhoso de C7. Neste estudo observacional participaram 101 sujeitos adultos, onde um marcador metálico foi usado para identificar o processo espinhoso de C7, a partir do teste de mobilidade de Flexão e Extensão, sendo posteriormente confirmado através de exame radiológico. Os dados de caracterização da amostra foram analisados através de estatística descritiva e a relação entre as variáveis dependentes e independentes foram obtidas através de uma regressão logística, com o p valor $\leq 0,05$. Dos sujeitos avaliados 48,5% são homens, com uma média de 56,8 anos (DP \pm 14,9) e uma média de IMC de 25,54 kg/m² (DP \pm 5,5). Em 54,5% dos casos ocorreu a correta identificação do processo espinhoso de C7. Os nossos dados apontaram para um viés de mensuração de 45,5%, com uma prevalência de localização em C6 de 60,9%. A coincidência da vértebra mais proeminente com a localização da vértebra estacionária (C7) através do Teste de Flexão e Extensão e o acerto da localização do processo espinhosos de C7 verificado pelo Raio X, foi significativa (p=0,021). Entre o IMC e o acerto da localização do processo espinhosos de C7, os nossos dados apontaram para uma relação significativa (p=0,05). A localização do processo espinhoso de C7 torna-se mais acurada em indivíduos com IMC ≤ 25 kg/m². O resultado da acurácia

Palavras-chave: Palpação; Coluna Cervical; Acurácia, Teste de Mobilidade

INTRODUÇÃO

A abordagem palpatória é utilizada para determinar o posicionamento das estruturas e a localização dos níveis vertebrais e configura-se como uma ferramenta importante para as avaliações e tratamentos das disfunções musculoesqueléticas. Como também para os procedimentos diagnósticos e terapêuticos de outras áreas como: cirurgias ortopédicas, anestésias, punções e manipulações vertebrais (SNIDER *et al.*, 2011). Especificamente na área musculoesquelética, o conhecimento dos procedimentos palpatórios pode ser considerado um requisito essencial para o exame físico das estruturas vertebrais (BILLIS, FOSTER & WRIGHT, 2003). Segundo Najm *et al.* (2003), os resultados benéficos dos procedimentos manipulativos vertebrais baseiam-se em tratamentos habilidosos e apropriados que, por sua vez, estão apoiados em diagnósticos precisos, dependentes de procedimentos palpatórios exatos. No âmbito da Medicina, da Fisioterapia, da Enfermagem e da Osteopatia há necessidade de um ensino sistematizado da Anatomia Palpatória. Principalmente no que se refere a unificação de informações, dados e expressões que concatenem a sua aplicação em cada expertise. Baseados nessas premissas, o treino da palpação é fomentado nos períodos tenros das escolas de formação na área da saúde, pois trata-se de um exercício diário da exploração anatômica no vivente.

Métodos de identificação do correto nível vertebral, através da palpação, têm sido descritos para as regiões lombares, torácicas e cervicais, entretanto nenhuma delas possui um nível de confiabilidade satisfatório (SHIN, YOON & YOON, 2011). Por outro lado, em contraste com os estudos de confiabilidade, a acurácia da palpação não tem recebido o mesmo destaque na literatura. Tal fato pode ser devido à dificuldade de se encontrar um padrão-ouro, que meça objetivamente, o nível vertebral que está sendo palpado e conseqüentemente a sua acurácia (COOPER *et al.*, 2013).

Apesar da relevância da palpação, há uma escassez na literatura de estudos sobre a validade e a confiabilidade dos métodos palpatórios (STOVALL & KUMAR, 2010), como também há uma lacuna na demonstração das evidências de numerosos testes e técnicas manuais (DEGENHARDT *et al.*, 2010). A habilidade de localizar os pontos de referência anatômicos, sejam eles superficiais ou profundos, incluem treinamento e tempo de experiência. Referente a habilidade na localização de estruturas

anatômicas, Gadotti & Magee (2013) e Sabini, Leo & Moore (2013) apontaram para a falta de diferença significativa entre profissionais experientes e não-experientes, enquanto Kawchuk *et al.* (2011) demonstrou que existe um ponto de profundidade de palpação, que excede a capacidade do profissional. Desta forma, ainda que a habilidade palpatória dos processos espinhosos mostre-se como um requisito essencial para o desenvolvimento das técnicas manuais, a avaliação da acurácia dos procedimentos palpatórios consagrados e seguidos nas escolas de formação acadêmica e livros-textos usados como base de ensino, tem sido pouco investigada e comprovada (ROBINSON *et al.*, 2009).

No exame e tratamento da coluna cervical através de terapias manuais, um dos fatores mais importantes é a capacidade do avaliador identificar os níveis vertebrais, por meio da palpação. Essa é uma condição essencial para a localização das desordens musculoesqueléticas e a base para a utilização de técnicas específicas em determinados tratamentos (MERZ *et al.*, 2013). Segundo Stochkendahl *et al.* (2006), no seu trabalho de revisão sistemática, há inúmeras críticas aos métodos de estudos palpatórios, principalmente pelos fatores não controlados como: a inclusão somente de sujeitos assintomáticos; observadores inexperientes; testes paralelos; definições pouco elucidativas dos achados positivos e escalas de classificação, descrições fracas dos resultados, impulsionando a necessidade de se aumentar a qualidade dos estudos (STOCHKENDAHL *et al.*, 2006). As possíveis relações entre as variáveis antropométricas: peso, altura, índice de massa corporal (IMC), idade, gênero e a acurácia na localização do processo espinhoso de C7 ainda não foram bem explorados na literatura. Apesar da escassez, estudos que tentaram analisar esta relação com a variável IMC e gênero, mostraram resultados inconclusivos, apenas destacando-os como limitações de estudo (KAWACHUK *et al.* 2011; SHIN, YOON & YOON, 2011). Baseado nesse panorama e com a escassez de pesquisas com rigor metodológico nessa área da Anatomia Palpatória, nosso trabalho justifica-se pela busca de uma sistematização da investigação palpatória da coluna cervical, em especial, na verificação da acurácia do teste de mobilidade e sua influência na diversidade dos indivíduos, no que diz respeito, aos aspectos antropométricos (peso, altura, IMC e idade).

Assim, os objetivos deste estudo foram: avaliar a acurácia do procedimento palpatório de movimento (Teste de Flexão e Extensão) para localização do processo espinhoso de C7 e; determinar a relação da localização, se há coincidência ou não, da

vértebra mais proeminente com a localização da vértebra estacionária (C7) através do Teste de Flexão e Extensão e verificar as possíveis relações da acurácia e dos vieses de mensuração da localização do processo espinhoso de C7 com as variáveis independentes: peso, altura, gênero, idade e IMC, e com a variável dependente: coincidência ou não da vértebra mais proeminente com a vértebra estacionária, determinada pelo Teste de Flexão e Extensão

MATERIAIS E MÉTODOS

Delineamento de Estudo

Este foi um estudo com delineamento observacional, com uma população total elegida consecutivamente. A estruturação do estudo está representado na figura 1.

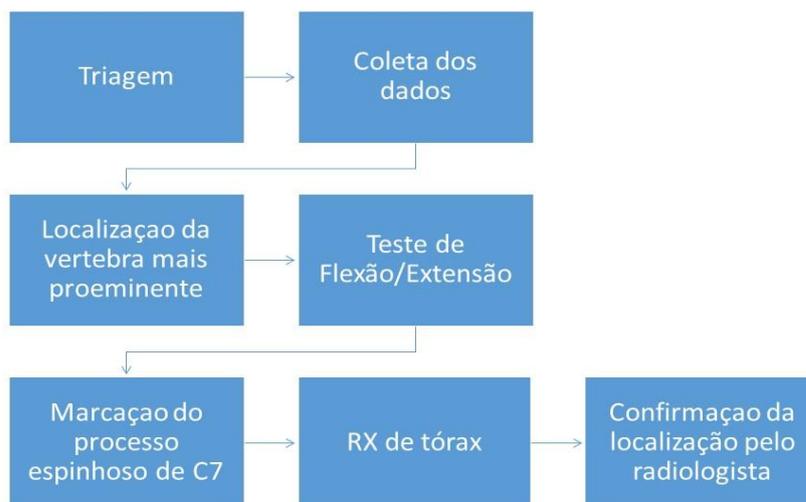


Fig. 1 – Fluxograma do Delineamento de Estudo.

População Estudada

Foram analisados 101 sujeitos adultos, de ambos os gêneros, com encaminhamento para a realização de exame de imagem da região do tórax, em nível ambulatorial e hospitalar, no setor de Radiografia, do Hospital Universitário Pedro Ernesto (HUPE) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Foram incluídos indivíduos de

ambos os sexos, com idade igual ou superior a 18 anos, que tinham uma indicação médica prévia para a realização do exame de imagem radiológica da região torácica. Como o local de interesse era a coluna cervical, optou-se pelos pacientes com indicação para o exame de imagem da região torácica, cuja abrangência inclui a coluna cervical média e baixa, pela facilidade do posicionamento (exame de imagem na posição de pé), o que diminuiu um possível erro de localização em função da modificação de posição do paciente

Foram excluídos indivíduos submetidos à cirurgia prévia de coluna cervical; malformação congênita osteomioarticular da região cervical; paciente entubado, e/ou fazendo uso de aparelhos/equipamento que impedissem o acesso palpatório, ou ainda que apresentassem qualquer espécie de reação adversa, relatada pelo sujeito, ao esparadrapo que fixou o marcador e; os sujeitos onde a imagem de RX não captou o marcador (argola) usado para circunscrever o processo espinhoso pretendido foram excluídos. Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HUPE/UERJ sob o número 501.745

Procedimento Experimental

Os dados sobre altura, peso, idade e gênero foram registrados, por meio do autorrelato do sujeito, em uma ficha de avaliação. Após isto, o voluntário passava para a sala de exames (RX), sendo orientado a sentar-se ereto, sem apoiar o seu dorso na cadeira, com a cabeça em posição neutra (para isso foi pedido que o paciente olhasse para frente, na linha do horizonte). Neste momento iniciou-se o procedimento, sempre realizado pelo mesmo avaliador. Este colocou-se ao lado esquerdo do paciente a fim de iniciar o procedimento palpatório do processo espinhoso de C7. Esta abordagem partiu da localização da vértebra mais proeminente na região cervicotorácica, durante a flexão passiva da coluna cervical, posicionando a polpa do seu dedo médio, da mão dominante (direita), na vértebra pretendida (fig. 2) e retornando passivamente a cabeça do voluntário para a posição neutra (TIXA, 2009; SHIN, YOON & YOON, 2011).

Com esta localização prévia, foi realizado o Teste de Flexão e Extensão para confirmar a localização de C7. O avaliador manteve o dedo médio na vértebra mais proeminente e fez apoio do seu dedo indicador no processo espinhoso da vértebra

suprajacente. Com a outra mão, o pesquisador realizou uma extensão ativa-assistida da coluna cervical (fig. 3). O objetivo desse teste era perceber a primeira vértebra estacionária durante a mobilização supracitada que é reconhecida como C7, vértebra de transição. A justificativa desta suposição é que C6 é o último processo espinhoso livre da coluna cervical, e que portanto, a vertebra subjacente, a primeira vértebra estacionária, seja a C7.



Fig 2 – Localização da vértebra mais proeminente, posição inicial- flexão passiva.



Fig.3 – Teste de Flexão e Extensão

Em seguida, o avaliador deslocou seus dedos médio e indicador no sentido cranial e repetiu o Teste de Flexão e Extensão. Esta segunda etapa serviu para confirmar a localização da primeira vértebra estacionária do conjunto cervicotorácico. A vértebra que não apresentava movimento no Teste de Flexão e Extensão foi considerada C7, de acordo com a descrição de Shin, Yoon & Yoon (2011). Neste momento, o avaliador verificou a possível coincidência ou não da vértebra mais proeminente, com a vértebra estacionária, determinada pelo Teste de Flexão e Extensão.

Depois da localização do processo espinhoso de C7, o avaliador fez uma marca na pele do voluntário (fig.4A), com uma caneta-marcador para quadro branco (hidrossolúvel), e fixou, com esparadrapo hipoalergênico e transparente, uma argola de

metal leve (2 cm de diâmetro) que corresponde aproximadamente a polpa digital do dedo médio de um adulto. (fig. 4B)



Fig 4A – Marcação do processo palpado. Fig 4B. Colocação do marcador (argola).

O tempo total da realização do teste e posicionamento do marcador sobre o processo espinhoso de C7 durou cerca de 15 minutos, desde a leitura e assinatura do TCLE até a marcação final da referência anatômica pretendida. Após a marcação, o paciente foi posicionado de frente para o equipamento de imagem do RX, com a orientação dada pelo técnico de radiologia (fig. 5). Todo o protocolo de exame respeitou a rotina do serviço de radiologia do HUPE. No momento da radiografia, todos os sujeitos realizaram uma apneia inspiratória máxima de aproximadamente 3 segundos e cessou ao comando do radiologista. Ressalta-se que o avaliador do procedimento palpatório utilizado neste estudo foi o mesmo que conduziu a anamnese utilizado, possuindo este uma experiência clínica em terapia manual de 22 anos.



Fig. 5 – Sujeito na posição para a realização do RX, após a colocação do marcador (seta).

Instrumentais

As imagens radiológicas foram realizadas no setor de radiologia do Hospital Universitário Pedro Ernesto- HUPE, com o equipamento SIEMENS MULTIX B ,Modelo número 8440026 X1122 e série: 4204 S20L. Depois dos exames, as radiografias foram analisadas por um médico radiologista, cego aos dados colhidos na anamnese e procedimento palpatório realizado, com mais de 30 anos de experiência profissional, que determinava a acurácia da localização do marcador (argola) em relação ao nível vertebral. Em caso de erro de localização de C7, o radiologista determinou o nível vertebral em que a argola foi colocada (fig.6).



Fig. 6 – RX do tórax, em AP, com visualização do marcador (argola) em C7.

Análise dos dados

Um avaliador cego compilou os resultados e conduziu a análise estatística dos dados de concordância. Toda a estrutura contida no interior do marcador (argola) foi considerada um acerto. Neste estudo, as variáveis independentes de interesse foram: gênero, idade, altura, peso e IMC e as dependentes: acerto da localização palpatória do processo espinhoso de C7, viés de mensuração (localização de C7) e a confirmação da correspondência da vértebra proeminente com a localização do processo espinhoso da

vértebra estacionária (supostamente C7), por meio do Teste de Flexão e Extensão da cervical. As variáveis independentes foram analisadas através de estatística descritiva com os valores de tendência central (média e mediana) e de dispersão (desvio-padrão). Para viabilizar a análise estatística, as variáveis independentes de IMC, idade e peso foram transformadas em variáveis categóricas. Os valores de IMC foram agrupados em duas categorias (baixo peso e normal; sobrepeso e obesos). Referente a idade, os sujeitos foram redistribuídos em duas categorias (abaixo e acima da mediana da idade). O mesmo foi feito com a variável altura, isto é, foram divididos em dois grupos a partir da mediana.

O IMC (Índice de Massa Corpóral) é reconhecido pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como a principal referência para classificação das diferentes faixas de peso. O cálculo do IMC é feito dividindo o peso pela altura ao quadrado ($IMC = \text{Peso}/\text{Altura}^2$) (IBGE, 2015).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados de caracterização da amostra foram analisados por meio de estatística descritiva com os valores de tendência central (média e mediana) e de dispersão (desvio-padrão). Já na análise das variáveis independentes, foi realizada uma regressão logística binária para verificar a correlação entre: acertos da localização do processo espinhoso de C7; erro sistemático de palpação e a concordância do Teste de Flexão e Extensão com a vértebra cervical mais proeminente. O nível de significância do teste foi de 95% ($p \text{ valor} \leq 0,05$).

RESULTADOS

A amostra possui uma distribuição normal de acordo com o teste de Kolmogorov-Smirnov. Dos 127 indivíduos elegidos para o estudo 26 foram excluídos por alterações no posicionamento do filme que repercutia diretamente no limite de visualização da imagem radiológica e o corte da região de interesse, impossibilitando a análise da região cervical.

Assim, a população do estudo foi de 101 sujeitos, com 48,5% de homens (n=49) e 51,5% de mulheres (n=52), com uma média de idade de 56,8 anos (DP±14,9). Sobre os dados antropométricos, a média de peso foi de 69,9 Kg (DP±15,3), e uma estatura média de 165cm (DP±0,1). Quanto ao índice de massa corporal, foi encontrado uma média de IMC de 25,59 kg/m² (DP±5,5) o que determinou uma amostra de indivíduos com sobrepeso (tabela 1).

Tabela 1 - Dados da caracterização da amostra

	Mínimo / Máximo	Média	Mediana	DP
IDADE (em anos)	23 / 83	56.8	59	14.9
PESO (Kg)	36.3 / 118	69.95	68	15.3
IMC (kg/m²)	13.89 / 43.51	25.59	25.16	5.5
ESTATURA (cm)	149 / 189	165	165	0.1

A respeito da frequência dos acertos da palpação do processo espinhoso de C7 e a confirmação radiológica, nossos dados apontaram para um índice de acerto de 54, 5% (n=55) e um erro de 45,5% (n=46). Com relação a vértebra mais proeminente coincidir com a localização do processo espinhoso, determinado pelo Teste de Flexão e Extensão, os nossos resultados indicam que 65,4% (n=65) não coincidiram e 35,6% (n=36) tiveram a concordância do processo espinhoso indicado pela palpação com o Teste de Flexão e Extensão. Referente ao viés de mensuração, os resultados estão descritos na tabela 2 a seguir:

Tabela 2 – Frequência do viés de mensuração para a palpação do processo espinhosos de C7.

Local do viés	Frequência (n)	Percentual (%)
Acima de C5	6	13
C5	8	17.4
C6	28	60.9
T1	2	4.3
T2	2	4.3
Total	46	100

Para permitir análise através de regressão logística binária, os dados de idade, peso, altura e IMC foram classificados por meio da mediana e divididos em dois grupos: acima e abaixo deste valor. Desta forma, as categorias assim ficaram: categoria idade – um grupo até de 59 anos e outro a partir de 60 anos; Estatura – um grupo até 165cm e a outro acima de 166cm; IMC os sujeitos foram agrupados em baixo peso e normais (até 24,99 kg/m²) e sobrepeso e obesidade acima de 25 kg/m². Sobre as variáveis independentes, os vieses de mensuração na palpação foram agrupados em dois grupos: um acima de C6 (com inclusão de C6) e outro abaixo de T1 (com inclusão de T1).

A respeito da análise dos dados gênero, idade, peso, altura, IMC com a vértebra mais proeminente e o Teste de Flexão e Extensão, os nossos resultados apontaram que o IMC influencia no acerto, bem como a coincidência da localização da vertebra mais proeminente com a indicação da vertebra estacionaria (supostamente a C7), por meio do Teste de Flexão e Extensão. Com relação as variáveis independentes idade, gênero e estatura, não houve influência no acerto conforme consta na tabela 3 e 4.

Tabela 3 - Análise – Regressão logística: Categorias / Acertos

Análises	Exp (β)	I.C (95%)	<i>P valor</i>
Idade x acerto no RX	1,309	0,597 – 2,870	p=0.501
IMC x acerto no RX	2,164	0,974 - 4,810	p=0.05*
Estatura x acerto no RX	0,690	0,314 – 1,516	p=0.355
Gênero x acerto no RX	1,052	0,480 – 2,303	p=0.899
Acerto vértebra mais proeminente e o Teste de Flexão e Extensão x Acerto no RX	0,373	0,161 – 0,861	p=0.021*

*significativo estatisticamente

Tabela 4 – Análise– Regressão Logística: Categorias/ Vieses

Análises	Exp (β)	I.C (95%)	<i>P valor</i>
Idade x viés de mensuração	1,545	0,424 – 5,633	p=0.509
IMC x viés de mensuração	0,421	0,95 – 1,861	p=0.254
Estatura x viés de mensuração	1,560	0,416 – 5,849	p=0.510

Gênero x viés de mensuração	1,778	0,486 – 6,5	p=0.384
Acerto vértebra mais proeminente e o Teste de Flexão e Extensão x viés de mensuração	2,061	0,560 – 7,577	p=0.276

DISCUSSÃO

Neste estudo o objetivo foi avaliar a acurácia do procedimento palpatório de movimento (Teste de Flexão e Extensão) para localização do processo espinhoso de C7 e determinar a margem de erro palpatório do processo espinhoso de C7 em função da localização da vértebra mais proeminente e as possíveis relações com as variáveis independentes: altura, peso, idade, gênero e Índice de Massa Corpórea (IMC) e a variável dependente: coincidência da vértebra mais proeminente com a localização da primeira vértebra estacionária da região cervicotorácica, supostamente a C7, determinada pelo Teste de Flexão e Extensão. De acordo com os nossos resultados, a acurácia do Teste de Flexão e Extensão para a localização do processo espinhoso de C7 foi de 54.5%. Nossos achados estão em consonância com o trabalho de Robinson *et al.*, (2009) cuja identificação do processo de C7 apresentou uma baixa acurácia. Segundo esse trabalho, os examinadores foram mais precisos do que acurados, uma vez que concordaram na localização de C7 em 12 dos 18 sujeitos avaliados porém o processo espinhoso de C7 só foi corretamente identificado em 8 pacientes. Também referente à precisão, Billis, Foster e Wright (2003) destacaram uma boa repetibilidade dos fisioterapeutas na localização vertebral, ou seja, eles são capazes de retornar no mesmo nível vertebral durante as sessões de tratamento ou durante a reavaliação de um nível ao longo da mesma sessão. Entretanto, os resultados indicaram uma baixa reprodutibilidade, ao longo de todos os níveis vertebrais. Ou seja, eles não localizam corretamente o nível pretendido.

Gadotti & Magee (2013) investigaram 39 mulheres e avaliaram a capacidade de um fisioterapeuta em colocar marcadores de superfície sobre a pele ao longo dos

processos espinhosos de C2, C4, C6, C7 e conferiram através do Raio-X. A porcentagem total de concordância foi de 87.8%. Entretanto, os próprios autores reconheceram que o alto índice de acerto na localização do processos espinhosos cervicais pode ter sido devido ao uso de dois métodos de identificação do processos espinhosos cervicais, incluído a contagem a partir do occipital e o Teste de Flexão e Extensão. No trabalho de Shin, Yoon e Yoon (2011), o objetivo foi comparar a acurácia de dois métodos diferentes de palpação usados na identificação do processo espinhoso de C7 (vértebra mais proeminente e Teste de mobilidade de Flexão e Extensão). A amostra foi constituída de 48 sujeitos em cada grupo; C7 foi corretamente localizada em 37.5% no grupo controle (vértebra mais proeminente) e 77.1% no grupo do Teste de Flexão e Extensão. Os nossos resultados apontaram para uma concordância 54.5%. Podemos interpretar a alta acurácia de Shin, Yoon e Yoon (2011) pelo fato de ter havido um único avaliador e não-cego para os resultados da fluoroscopia. Isto pode ter gerado um viés, já que na repetição e visualização da localização exata, seguramente propiciou um efeito de aprendizado.

Com relação ao viés de mensuração, este ocorreu em 45.5% dos sujeitos avaliados. Apesar dos diversos trabalhos acerca do tema, há um número reduzido de investigações que discutem os vieses de mensuração. Na nossa pesquisa dos 45.5% (46 indivíduos), foram localizados em outros pontos da coluna cervical, a saber: 6 (5.9%) acima de C5; 8 (7.9%) em C5; 28 (27.7%) em C6; 2(2%) em T1 e 2 (2%) em T2. Um trabalho que se aproxima da nossa frequência de viés é o estudo de Shin, Yoon e Yoon (2011) no qual descrevem que o processo espinhoso de C6 foi identificado como a vértebra proeminente da coluna cervical em 47,9% dos casos. Porém, esse erro somente levou em consideração a palpação da vértebra mais proeminente, sob o ponto de vista estático.

Neste trabalho, a nossa amostra foi composta por sujeitos com uma média de idade 56,8 anos (DP \pm 14.9), variando entre a mínima de 23 e máxima de 83 anos. Em comparação aos outros estudos, Gadotti e Magge (2009), tinham uma população mais jovem (média de 33 anos \pm 8.03) e de mulheres assintomáticas. Ao analisar nossa população, esta foi consecutiva, incluindo indivíduos tanto sintomáticos como assintomáticos. Isto pode explicar o maior índice acertos de Gadotti e Magee (2009) que obtiveram uma margem de acerto de 87,8% do que o nosso achado que foi de 54,5% de acertos e similar ao estudo, pois a mobilidade do segmento cervical é inversamente

proporcional a idade, isto é, quanto mais jovem mais movimento (Simpson *et al.*, 2008; Tommasi *et al.*, 2009; Yukawa *et al.*, 2012). Segundo Shin, Yoon e Yoon (2011), a biomecânica da junção cervicotorácica justificaria o uso do Teste de Flexão e Extensão para a correta localização da vértebra C7, sendo esta considerada uma vértebra de transição da coluna cervical móvel para a coluna torácica rígida. Durante a extensão, o espaço discal anterior da cervical baixa aumenta, ao passo que encurta o espaço posterior e os processos espinhosos afastados se movem juntos. A separação e a aproximação dos processos espinhosos durante a flexão e extensão da coluna cervical ocorrem somente na coluna cervical e não é observada na junção cervicotorácica. A aproximação dos processos espinhosos durante a extensão parece dificultar a palpação de C6, facilitando a palpação de C7 e T1. No estudo de Simpson *et al.*, 2008 o objetivo foi acessar a mobilidade segmentar da coluna cervical (Arco Completo de Movimento) com RX em Flexão e Extensão e determinar a relação com as variáveis clínicas. Foram analisados 195 RX (133 mulheres e 62 homens), com idades variando de 15 a 93 anos de indivíduos sintomáticos. A idade e o gênero tiveram uma associação significativamente negativa com o ACM de C2-C3, C3- C4, C4- C5 e C5-C6. O coeficiente de regressão linear foi de 0.11, significando que 0.11° de movimento é perdido em cada segmento por ano de idade. Considerando os cinco níveis da coluna cervical, existiu um decréscimo de movimento da coluna cervical associado de 5° para cada década. Yukawa *et al.*, (2012) cujo objetivo foi estabelecer valores normatizados para o arco completo de movimento (ACM) e as alterações relacionadas ao envelhecimento tanto em mulheres como em homens em cada década de vida entre a 3ª e a 8ª, mostrou que, dos 1230 voluntários assintomáticos submetidos ao exame de imagem (RX) da coluna cervical (AP, lateral, flexão e extensão), o ACM decresceu da 3ª para a 8ª década de vida (67.7 ± 17 anos para 45 ± 12.5 anos). A extensão decresceu mais do que a flexão, principalmente nas mulheres e o alinhamento lordótico progrediu com o avanço da idade, mais em mulheres do que em homens. Apesar da sugerida relação entre o fator idade e a mobilidade da cervical, não foi possível verificar uma significância estatística entre o acerto e a idade por meio dos nossos dados ($p=0,501$).

Sobre as variáveis peso, altura e IMC, os resultados apontaram para uma influência do IMC na acurácia da localização do processo espinhoso de C7. O IMC tem associação negativa, ou seja, conforme o aumento do IMC menor é a acurácia ($p=0,05$).

A média de IMC da amostra foi de 25.59 Kg/m² (DP \pm 5.5), estando 50 indivíduos (49.5%) na categoria de baixo peso e peso normal e 51 indivíduos (50.5%) na categoria de sobrepeso e obesos.

Este achado pode ter grande relevância, pois a boa parte dos estudos não demonstrou uma correlação significativa entre a variável IMC e a acurácia. Isto pode ter ocorrido em virtude do baixo número de indivíduos com sobrepeso ou obeso, incluídos nos estudos. Shin, Yoon e Yoon (2011) teve como amostra indivíduos com um peso mínimo de 38 e máximo de 90kg com o IMC variando de 15.8 a 31.2 Kg/m², com 67 indivíduos na categoria de IMC < 25 (normal/baixo peso), 26 indivíduos na categoria de sobre peso e somente 3 indivíduos identificados como obesos. Neste estudo não houve diferença de acurácia daqueles com IMC normal para aqueles com IMC com sobrepeso, entretanto é importante salientar que somente 27% dos pacientes estavam na categoria de sobrepeso e 3% na de obeso.

Robinson *et al.* (2009) afirmaram no seu estudo de que não há diferença estatística para a marcação da pele pelos terapeutas manuais, ente as diferentes categorias de IMC. Entretanto, também possuía um pequeno número de obesos (18%). Teoh *et al.* (2009), que compararam a acurácia de dois pontos de referência anatômica: ângulo inferior da escápula – 10% e vértebra mais proeminente – 29% para a identificação do processo espinhoso de T7 , mostraram uma associação entre IMC e acurácia de localização, partindo de C7, para os indivíduos com IMC<25. Para os pacientes com IMC \geq 25 kg/m², ambos os grupos apresentaram baixa acurácia.

O estudo de Kawchuck *et al.* (2011) teve o objetivo de analisar a profundidade dos processos transversos e espinhosos da coluna lombar, através da Ressonância Nuclear Magnética, concluiu que cada gênero tende a acumular tecido adiposo em diferentes regiões, o que faz influenciar a relação IMC/profundidade em algumas áreas anatômicas e em outras não.

Neste estudo houve o interesse de se investigar a concordância entre a localização da vértebra mais proeminente, com o ponto de localização determinado pelo teste de Flexão e Extensão e a acurácia de localização do processo espinhoso de C7. Como resultado, encontramos uma concordância em 36 indivíduos (35,6%) e uma não concordância em 65 indivíduos (64,4%). Esta associação não havia sido ainda testada em outros estudos. Este resultado sugere que nesta população estudada, a vértebra

proeminente não é confiável como guia para a localização do processo espinhoso de C7. Entretanto, conforme os resultados da análise entre a coincidência da vértebra mais proeminente e o teste de Flexão e Extensão com o acerto da localização do processo espinhoso de C7, os dados sugerem que esta concordância nos permite uma maior acurácia com a relação à localização ao processo espinhoso de C7.

LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Uma das limitações do nosso estudo foi a avaliação feita por um único examinador, que apesar da experiência clínica de 22 anos na área de terapia manual, pode ter imprimido o seu próprio erro na acurácia de localização do processo espinhoso de C7. Além disso, vale salientar que os dados antropométricos foram fornecidos pelos próprios pacientes. Seguimos a referência de uma pesquisa que demonstrou a possibilidade de se usar as informações autorrelatadas de peso e altura em populações similares (brasileiros, residentes em São Paulo), por estes terem apresentado valores com alta concordância e validade (FRUTUOSO, M. F. P.; FALSARELLA, F. A.; GAMBARDELLA, 2011).

Um outro importante fator limitante diz respeito a logística da realização do exame. Os técnicos de radiologia tinham uma rotina própria de posicionamento e orientação para os pacientes durante o RX. Isto, muitas vezes, implicava em ajustes pós-localização do processo espinhoso de C7 que impediam o aparecimento do marcador no RX. Ainda com relação a rotina do serviço de radiologia, todo procedimento precisou ser realizado com um menor tempo possível devido à alta frequência de pacientes no setor. Desta forma, o pesquisador tinha um curto período para fazer os procedimentos definidos no trabalho.

Conclusão

Com base neste estudo, podemos sugerir que a localização do processo espinhoso de C7 se torna mais acurada em indivíduos com $IMC \leq 25$ e cuja localização da vértebra mais proeminente se faça de forma coincidente com a localização da vértebra estacionária (C7), determinada pelo Teste de Flexão-Extensão.

REFERENCIAS

Snider, K.T.; Snider, E.J.; Degenhardt, B.F.; Johnson, J.C.; Kribs, J.W. **Palpatory Accuracy of Lumbar Spinous Processes Using Multiple Bony Landmarks.** Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics, 34: 306-313, 2011

Najm, W.I.; Seffinger, M.A.; Mishra, S.I.; Dickerson, V.M.; Adams, A; Reinsch, S.; Murphy, L.S.; and Goodman, A.F. **Content validity of manual spinal palpatory exams - A systematic review.** BMC Complementary and Alternative Medicine, 3:1, 2003

Shin, S.; Yoon, D-M.; Yoon, K.B. **Identification of the Correct Cervical Level by Palpation of Spinous Processes.** Anesthesia & Analgesia, 112: 1232-5, 2011

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Índice de Massa Corpórea. Disponível em <http://ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2002/imc_calculo.php>. Acesso em 15 de Abril de 2015.

Hulley, S.B; Cummings, S.R; Browner, W.R; Grady, D.G; Newman, T.B. **Delineando a Pesquisa Clínica: Uma Abordagem Epidemiológica.** Porto Alegre, Artmed, 3a edição, 2008

Cooper K, Alexander L, Hancock E, Smith FW. **The use of pMRI to validate the identification of palpated bony landmarks.** *Manual Therapy*, v.18 (4): 289-93; 2013

Stovall, B.A.; Kumar, S. **Reliability of Bony Anatomic Landmark Asymmetry Assessment in the Lumbopelvic Region: Application to Osteopathic Medical Education.** *Journal of American Osteopathic Association*, v.110 (11): 667–674, 2010

Degenhardt BF, Johnson JC, Snider KT, Snider EJ. **Maintenance and Improvement of Interobserver Reliability of Osteopathic Palpatory Tests Over a 4-Month Period.** *Journal of American Osteopathic Association*, v. 110 (10): 579-586, 2010

Gadotti, I.C.; Magee, D. **Validity of surface marker placement on the cervical spine for craniocervical posture assessment.** *Manual Therapy*, v.18(3): 243-7, 2013

Sabini, R.C; Leo, C.S; Moore, A.E 2nd. **The relation of experience in osteopathic palpation and object identification.** *Chiropractic & Manual Therapies*, 21:38, 2013

Kawchuk, G.N.; Prasad, N.; Parent, E.; Chapman, S.; Custodio, M.; Manzon, M.; Wiebe, A.; Dhillon,S. **Spinal landmark depth in relation to body mass index.** *Manual Therapy*, 16: 384-387, 2011

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.** *Manual Therapy*, 14: 409–414, 2009

Merz, O.; Wolf, U.; Robert, M.; Gesing, V.; Rominger, M. **Validity of palpation techniques for the identification of the spinous process L5 .** *Manual Therapy*, v.18 (4): 333-8, 2013

Stochkendahl, M.J.; Christensen, H.W.; Hartvigsen, J.; Vach, W.; Haas, M.; Hestbaek, L.; Adams, A.; Bronfort, G. **Manual Examination of the Spine: A Systematic Critical Review of Reproducibility**. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics, 29: 475-485, 2006

Tixa, S. **Atlas de Anatomia Palpatória: do Pescoço, do Tronco e do Membro Superior** - Vol.1. 2ª ed. São Paulo: Editora Manole, 2009.

Billis EV, Foster NE, Wright CC. **Reproducibility and repeatability: errors of three groups of physiotherapists in locating spinal levels by palpation**. Manual Therapy, v. 8(4): 223-32, 2003

Simpson, A.K; Biswas, D; Emerson, J.W; Lawrence, B.D; Grauer, J.N. **Quantifying the Effects of Age, Gender, Degeneration, and Adjacent Level Degeneration on Cervical Spine Range of Motion Using Multivariate Analyses**. Spine, v.33 (2): 183–186; 2008

Tommasi DG, Foppiani AC, Galante D, Lovecchio N, Sforza C. **Active head and cervical range of motion: effect of age in healthy females**. Spine, v.34 (18):1910-6, 2009

Yukawa, Y; Fumihiko Kato, F; Suda, K; Yamagata, M; Ueta, T. **Age-related changes in osseous anatomy, alignment, and range of motion of the cervical spine. Part I: radiographic data from over 1,200 asymptomatic subjects**. European Spine Journal, 21: 1492-1498, 2012

Teoh, D.A.; Santosham, K.L.; Lydell, C.C.; Smith, D.F.; Beriault, M.T. **Surface Anatomy as a Guide to Vertebral Level for Thoracic Epidural Placement**. Anesthesia & Analgesia, 108: 1705–7, 2009

14.3 Carta de Aceite do Artigo 1

Em Quarta-feira, 18 de Fevereiro de 2015 20:08, Claire Johnson <ees.jmpt.9.2f6177.f067efb7@eesmail.elsevier.com> escreveu:

Ms. Ref. No.: JMPT-D-14-00065R2

Title: Validation of Palpatory Methods for Evaluating Anatomical Bone Landmarks of the Cervical Spine: A Systematic Review

Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics

Dear Prof. Julio Guilherme Silva,

This acknowledges that your manuscript: "Validation of Palpatory Methods for Evaluating Anatomical Bone Landmarks of the Cervical Spine: A Systematic Review", has received final approval and is scheduled for publication in the Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics.

You had accidentally submitted the table as pdf. Please email the Word document version of the table at your earliest convenience so that we may begin processing your manuscript for publication. Thanks!

NOTE: All manuscripts accepted for publication are subject to routine editing for clarity, American English usage, and JMPT manuscript style. Additional corrections will be made during the preparation of the proofs.

It is permissible at this time to refer to this manuscript as "accepted for publication" in a forthcoming issue of JMPT; however, it is requested that no further details of the paper, or the research on which it may have been based, be given out in consideration that abridged or inexact versions of research or scholarly work can be misleading, or even hazardous where clinical procedures are involved.

Proofs of your article will be sent to you in the future. It is important for you to review the entire proof and answer all queries. It is the authors' responsibility to correct any errors in the proof. Once you have returned your proof with your requested corrections, no further changes can be made. We ask that you review and return your proofs quickly so that we can publish your paper in a timely manner.

Thank you for submitting your work to the JMPT.

Please feel free to email me if you have any questions.

Sincerely,

Claire Johnson, MEd, DC
Editor-in-Chief
Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics
cjohnson@nuhs.edu