

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

LIANNA RAMALHO DE SENA ROSA

ANÁLISE CINEMÁTICA EM INDIVÍDUOS COM E SEM
DOR NO PESCOÇO: relação entre cabeça e mandíbula e
influência do sexo

SÃO CARLOS - SP

2018

LIANNA RAMALHO DE SENA ROSA

**ANÁLISE CINEMÁTICA EM INDIVÍDUOS COM E SEM DOR NO PESCOÇO:
relação entre cabeça e mandíbula e influência do sexo**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, ao Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos, para obtenção do título de Doutor em Fisioterapia.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Ana Beatriz de Oliveira

Co-orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Roberta de Fátima Carreira Moreira Padovez

São Carlos - SP

2018



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Tese de Doutorado da candidata Lianna Ramalho de Sena Rosa, realizada em 23/02/2018:

Profa. Dra. Ana Beatriz de Oliveira
UFSCar

Prof. Dr. Fábio Viadanna Serrão
UFSCar

Profa. Dra. Delaine Rodrigues Bigaton
UNIMEP

Profa. Dra. Gabriela Ferreira Carvalho
USP

Profa. Dra. Lidiane Lima Florencio
USP

Dedicatória

*Dedico essa tese à minha família de origem
pelo amor e apoio incondicionais
e, àquela que escolhi construir
e que me faz 'levantar' todos os dias
e continuar seguindo em frente...*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a **Deus** por guiar meus caminhos para que eu chegasse até aqui e pudesse enfrentar o desconhecido, ‘me encontrar’ e superar dos obstáculos e, apesar das circunstâncias, concluir mais um ciclo da minha vida!

Agradeço à minha orientadora **Ana Beatriz de Oliveira** por ter me aberto essa porta e, apesar de todas as dificuldades ao longo do caminho, não ter desistido de mim, mesmo quando eu mesma já não acreditava que seria possível! *Bia, agradeço por tua presença e teu exemplo em minha caminhada! Receba todo o meu respeito, admiração e gratidão!*

Agradeço à minha co-orientadora **Roberta de Fátima Carreira Moreira Padovez** por ter me acolhido e me guiado nas muitas vezes estive ‘perdida’; por ter acreditado em mim e me dado ânimo para continuar; por ter aprendido sobre cabeça/pescoço e mandíbula para me ajudar a escrever algo que tivesse uma “*racional que fosse do mais amplo para o mais específico e que o trabalho ficasse redondo (apesar de ser muito pesado e muito complexo) para mostrar para Bia*”! *Roberta, muito obrigada por tudo! Continuarei por perto tá!*

Agradeço aos meus colegas do **Laboratório de Cinesiologia Clínica e Ocupacional – LACO** – por terem me recebido e me ajudado durante minha adaptação na mudança para São Carlos. Encontrei aqui excelentes pesquisadores, fazendo jus a excelência da Bia! Agradeço especialmente ao **grupo DTM - Letícia Calixtre, Bruno Grüninger e Marina Cid** (meio ergonomia-meio DTM) – pelo trabalho desenvolvido, parceria e ajuda durante todo o processo. *LACO, desejo todo o sucesso e realização profissional a todos vocês!*

Agradeço às **Voluntárias e Voluntários** da pesquisa, começando pelos **colegas pós-graduandos e funcionários do Dfisio**, pela disponibilidade de parar suas obrigações por algumas horas; aos **amigos do grupo DTM**, que vieram de todos os grupos (*crossfit, corrida, circo, rugby*) e, trouxeram seus familiares; Aos **desconhecidos e desconhecidas**, que vieram pelas divulgações da pesquisa e, àqueles que se dispuseram a participar, mas não puderam. *Obrigada pelo tempo que vocês nos doaram! Os frutos do trabalho ‘nasceram’!*

Agradeço aos professores **Fábio Serrão, Delaine Bigaton, Gabriela Carvalho, Lidiane Florêncio** (Titulares) e **Rinaldo Guirro, Paula Serrão e Giovanna Lessi** (Suplentes) que aceitaram prontamente o convite para participarem da minha banca de defesa e, estarem presentes na data proposta, trazendo suas contribuições para esse trabalho.

Agradeço também a contribuição das professoras **Theresa Nakagawa** e **Susan Armijo Olivo** para o desenvolvimento do trabalho e manuscritos.

Agradeço ao apoio financeiro da **Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal e Nível Superior – CAPES**, por meio da bolsa de Doutorado.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Agradeço à **minha mãe Maria das Neves**, que sempre me apoiou e me acompanhou por toda minha trajetória desde que saí de Teresina, nos momentos bons e ruins, sempre pronta a me ajudar no que eu precisasse/precisar. *Mãe, obrigada por tudo! Pelo seu amor incondicional, por me deixar voar, acompanhar meus caminhos (mesmo à distância) e, por me abençoar, sempre! Amo você!*

Agradeço ao **meu Pai, minha ‘Mãe’drasta e minhas Irmãs-Filhas** que mesmo sentindo muito por minha ausência, compartilham de todos os momentos comigo, ainda que a minha presença seja apenas por ‘vídeo’. *Pai, Francisca, Livinha e Larissinha obrigada pelo amor que me dedicam e me transmitem (cada um a sua maneira) e, mesmo longe, sei que posso contar com vocês a qualquer hora! Amo vocês!*

Agradeço aos **meus Familiares** (de sangue e de coração) e aos **Amigos e Amigas** (de perto e de longe) que acompanham e torcem pela minha realização profissional e, que mesmo não podendo estar sempre perto, estão conectados pelos desejos de que tudo esteja bem e, com certeza, compartilham a alegria desse momento comigo!

Por fim, agradeço ao meu **companheiro de vida Marcos**. Só você sabe o que (sobre)vivemos nesse último ano. O quanto a vida nos pôs à prova. As alegrias e tristezas que compartilhamos. Nossa família já começou ‘grande’ e nos trouxe um fruto do nosso amor que se foi. E nos deixou um vazio enorme. E parece que o tempo parou e nada mais fazia sentido na minha vida. Mas você ficou firme e, como um dia me prometeu, nunca mais me deixou sozinha. E lutou todos os dias para que eu me levantasse e seguisse em frente. Foi um dia de cada vez. Ainda é. Mas, além do seu amor, eu recebi o amor mais puro que foi ‘gerado’ no coração e se disfarçou de ‘*Gatinho Bé*’ para poder dar e receber esse amor e me fazer a voltar a sorrir. Afinal, o ‘*nascer do sol*’ acontece todos os dias e, ‘*brilha como ouro*’, assim como nossa ‘*Aurora*’! E todos os ‘*nossos filhos*’ também precisam de mim! E tenho muitas outras ‘*pessoas para servir*’ e ‘*sonhos a realizar*’. *Obrigada pelo seu amor e dedicação e, por escolher construir essa família comigo! Eu te amo ‘muito’!*

*“Temos dentro de nós, uma reserva insuspeita de força
que surge quando a vida nos põe à prova...”*

Isabel Allende

RESUMO

A disfunção cervical abrange alterações musculoesqueléticas e estruturais, sendo a dor no pescoço o sintoma mais comum. A análise cinemática do pescoço tem sido realizada tendo como foco a amplitude de movimento. No entanto, a associação entre os movimentos da cabeça/pescoço e mandíbula não foram investigados em sujeitos com dor no pescoço, apesar do reconhecimento da estreita relação (neuroanatômica e biomecânica) existente entre esses dois segmentos. Assim, identificou-se a relevância de se esclarecer essa relação durante tarefas dinâmicas e movimentos isolados. Outro aspecto também relevante nesse contexto é a diferença entre sexos, uma vez que a prevalência de dor no pescoço é maior em mulheres e que a literatura recente tem apontado diferença no comportamento motor entre os sexos. Foram desenvolvidos dois estudos que compõem esta tese de doutorado. O Estudo I investigou a correlação entre os movimentos da cabeça/pescoço e da mandíbula em mulheres com dor no pescoço e assintomáticas, assim como diferenças na amplitude de movimento desses segmentos e diferenças na oscilação da cabeça durante tarefas dinâmicas. O Estudo II investigou a diferença de sexo na amplitude dos movimentos da cabeça/pescoço e mandíbula em homens e mulheres saudáveis, durante movimentos isolados e tarefas dinâmicas. A correlação dos movimentos da cabeça/pescoço e mandíbula no plano sagital também foi investigada, assim como a resistência muscular de flexores cervicais profundos e o senso de posição articular da cabeça. Os resultados dos Estudos I e II nos permitiram afirmar que existe correlação forte entre a extensão da cabeça/pescoço e a depressão da mandíbula durante a máxima abertura da boca em mulheres com dor no pescoço, assintomáticas e em homens; as mulheres com dor no pescoço apresentam maior ADM e maior variabilidade de movimentos da cabeça/pescoço em tarefas específicas; os homens têm maior magnitude e variabilidade de erros no senso de posição articular da cabeça/pescoço do que as mulheres. A partir desta tese concluímos que existe uma forte correlação entre a extensão da cabeça/pescoço e depressão da mandíbula durante a máxima abertura da boca em mulheres com dor no pescoço, assintomáticas e homens. Portanto, futuros estudos devem investigar a correlação desses segmentos em diferentes populações a partir de tarefas de maior demanda biomecânica. A dor não impede que as mulheres com dor no pescoço realizem atividades funcionais. Porém, a maior amplitude e variabilidade observada nos movimentos da cabeça devem chamar a atenção dos clínicos para que, em logo prazo, não haja sobrecarga prejudicial aos tecidos. Além disso, diferenças entre sexos devem ser consideradas na avaliação e tratamento de distúrbios do pescoço e da articulação temporomandibular.

Palavras-chave: Coluna cervical. Articulação Temporomandibular. Sexo. Cervicalgia. Fenômenos biomecânicos. Controle motor.

ABSTRACT

Cervical dysfunction is associated with musculoskeletal and structural changes, with neck pain being the most common symptom. Kinematic analysis of the neck has been performed focusing on the assessment of range of motion. However, the association between head/neck and jaw movements was not investigated in subjects with neck pain, despite the recognition of the close (neuroanatomical and biomechanical) relationship between these segments. Therefore, there is a relevance in clarifying this relationship during both dynamic tasks and isolated movements. Another relevant aspect in this context is the difference between sexes, since the prevalence of neck pain is higher in females, and the recent literature has pointed out a difference in motor behavior between sexes. Two studies were developed and compose this doctoral thesis. In study I we investigated the correlation between head/neck and jaw movements in both females with neck pain and asymptomatic, as well as differences in the range of motion of these segments, and differences in head oscillation during dynamic tasks. In study II we investigated sex differences in the range of head/neck and jaw movements in healthy male and female during isolated movements and dynamic tasks. The correlation between head/neck and jaw movements in the sagittal plane was also investigated, as well as the muscular endurance of deep cervical flexors and joint position sense of the head. The results of studies I and II allowed us to affirm that there is a strong correlation between head/neck extension and jaw depression during maximum mouth opening in females with neck pain and asymptomatic, and also in males; females with neck pain have higher range of motion and greater variability of head/neck movements in specific tasks when compared to asymptomatic females; males have greater magnitude and variability of errors in the joint position sense of the head than females. Both studies are consistent in showing the strong correlation between head/neck extension and jaw depression during maximum mouth opening. Future studies should investigate the correlation between movements of these segments in different populations, and using tasks requiring greater biomechanical demand than the ones we used. Pain seems to not avoid females with neck pain to perform functional tasks. However, clinicians should be aware about the greater range of motion and variability observed in head movements of females with pain compared to asymptomatic ones. In the long term, there might be tissue overload. In addition, differences between sexes should be considered in the assessment and treatment of head/neck and temporomandibular joint disorders.

Keywords: Cervical Spine. Temporomandibular Joint. Sex. Neck Pain. Biomechanical Phenomena. Motor Control.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

ESTUDO I.....	
Figura 1. Fluxograma do estudo.....	24
ESTUDO II.....	
Figura 1. Posições de marcadores refletivos na face, tronco e cabeça para a cinemática. A) Vista anterior; B) Vista posterior; C) Coleta de dados durante o uso do computador.....	38
Figura 2. A) Posição do sujeito durante TFCC e visão do biofeedback de pressão pelo sujeito; B) Posição inicial para o teste SPA.....	42

LISTA DE TABELAS

ESTUDO I.....	
Tabela 1. Características dos participantes dos grupos assintomático (GA) e grupo dor no pescoço (GDP). Os dados são relatados como média e desvio padrão (DP).....	23
Tabela 2. Resultados da análise de correlação cruzada (r^2) realizada entre os movimentos da cabeça/pescoço e mandíbula no plano sagital durante a máxima abertura da boca (MAB), fala, mastigação e uso do computador. A análise foi realizada sem considerar a diferença temporal entre as séries. Os dados são relatados como média e desvio padrão (DP). A diferença média, o intervalo de confiança (IC 5-95%) da diferença média, o P-valor e o tamanho do efeito (TE) também são apresentados para a comparação entre os GA e GDP.....	25
Tabela 3. Média e desvio padrão (DP) das variáveis cinemáticas das tarefas dinâmicas e movimentos isolados. A diferença média, o intervalo de confiança (IC 5-95%) da diferença média, o P-valor e o tamanho do efeito (TE) também são apresentados para a comparação entre os GA e GDP. Os valores positivos ou negativos estão associados à direção do movimento.....	26
Tabela 4. Média e desvio padrão (DP) da frequência mediana (Hz) da cabeça/pescoço durante as tarefas dinâmicas nos três planos de movimento. A diferença média, o intervalo de confiança (IC 5-95%) da diferença média, o P-valor e o tamanho do efeito (TE) também são apresentados para a comparação entre os GA e GDP.....	28
Tabela 5. Média e desvio padrão (DP) da pontuação do teste de flexão craniocervical (TFCC) e teste de reposicionamento articular (TRA). A diferença média, o intervalo de confiança (IC 5-95%) da diferença média, o P-valor e o tamanho do efeito (TE) também são apresentados para a comparação entre os GA e GDP.....	29
ESTUDO II.....	
Tabela 1. Média e desvio padrão (DP) da amplitude máxima (em graus)	43

registrada durante movimentos isolados. Os resultados estatísticos (*P*-valor) e o tamanho do efeito (TE) para a comparação entre mulheres e homens também são apresentados. Os valores positivos ou negativos estão associados à direção do movimento - extensão da cabeça/pescoço, inclinação lateral direita e rotação esquerda têm valores positivos, enquanto a depressão da mandíbula, a flexão da cabeça/pescoço, a inclinação lateral esquerda e a rotação direita têm valores negativos.....

Tabela 2. Valores de média e desvio padrão (em graus) dos movimentos tridimensionais registrados para mandíbula (sagital) e cabeça/pescoço (sagital, frontal, transversal) durante a fala, mastigação e uso do computador. Os dados são reportados como média e desvio padrão (DP). Os resultados estatísticos (*P*-valor) e o tamanho do efeito (TE) para a comparação entre mulheres e homens também são apresentados. O número de sujeitos incluídos em cada grupo é apresentado (N). Os valores positivos ou negativos estão associados à direção do movimento – elevação da mandíbula, extensão da cabeça/pescoço, inclinação lateral direita e rotação esquerda têm valores positivos, enquanto a depressão da mandíbula, a flexão da cabeça/pescoço, a inclinação lateral esquerda e a rotação direita têm valores negativos..... 45

Tabela 3. Coeficientes da análise de correlação cruzada (r^2) realizada entre os movimentos da mandíbula e da cabeça/pescoço no plano sagital durante a MAB, fala, mastigação e uso do computador. Os dados são relatados como média e desvio padrão (DP). Os resultados estatísticos (*P*-valor) e o tamanho do efeito (TE) para a comparação entre mulheres e homens também são apresentados..... 46

Tabela 4: Média e desvio padrão (DP) da pontuação obtida nos testes de flexão craniocervical (TFCC) e reposicionamento articular (TRA) são apresentados. Resultados estatísticos (*P*-valor) e tamanho do efeito (TE) para a comparação entre mulheres e homens também são apresentados..... 47

LISTA DE SIGLAS

ADM – Amplitude de movimento

ATM – Articulação temporomandibular

DP – Desvio padrão

DTM – Disfunção temporomandibular

EA – Erro absoluto

EV – Erro variável

EA – Escore de ativação

EC – Erro constante

EQM – Erro quadrático médio

EVA – Escala visual analógica

FFT- Fast Fourier Transform

GA – Grupo assintomático

GDP – Grupo dor no pescoço

IC – Intervalo de confiança

IDA – Índice de desempenho acumulado

IMC – Índice de massa corporal

MAB – Máxima abertura da boca

NDI – *Neck Disability Index*

QTM – Qualisys Track Manager

RDC/TMD - *Research Diagnostic Criteria/Temporomandibular Disorders*

TE – Tamanho do efeito

TFCC – Teste de flexão craniocervical

TRA – Teste de reposicionamento articular

SUMÁRIO

CONTEXTUALIZAÇÃO.....	15
ESTUDO I.....	17
Introdução.....	18
Métodos.....	20
Resultados.....	25
Discussão.....	31
Conclusão.....	35
ESTUDO II.....	36
Introdução.....	37
Métodos.....	39
Resultados.....	45
Discussão.....	49
Conclusão.....	53
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	54
REFERÊNCIAS.....	56
ANEXO A.....	64
ANEXO B.....	67
ANEXO C.....	68
ANEXO D.....	69

CONTEXTUALIZAÇÃO

A relação funcional entre os segmentos cabeça, pescoço e mandíbula é confirmada pela literatura e essa conexão tem importância na coordenação dos movimentos realizados por esses segmentos (ZAFAR, HAMAYUN; NORDH; ERIKSSON, 2006). Assim, a função normal da mandíbula depende de movimentos integrados entre os três segmentos durante tarefas que envolvem abertura e fechamento da boca (ERIKSSON, P O; ZAFAR; NORDH, 1998).

Por outro lado, a presença de dor está diretamente relacionada a alterações no padrão de movimento (WIESINGER *et al.*, 2016) e diversas teorias foram desenvolvidas para explicar as diferenças no comportamento motor devido à dor (JOHANSSON H, SOJKA P., 1991; LUND JP *et al.*, 1991; STOHLER CS, 1999; MURRAY GM, PECK CC, 2007). Erikson e colaboradores (2007) verificaram que sujeitos com cervicalgia de origem traumática apresentam alteração nessa relação funcional com mudança comportamento motor da mandíbula (ERIKSSON, PER OLOF; HÄGGMAN-HENRIKSON; ZAFAR, 2007).

A literatura reforça uma maior prevalência de dor musculoesquelética entre mulheres, especialmente na região cervical (ERIKSSON, P O; ZAFAR; NORDH, 1998). Dentre os possíveis fatores associados à maior prevalência de sintomas cervicais entre mulheres se destacam a maior mobilidade da coluna cervical e as diferenças geométricas vertebrais que contribuem para uma redução da estabilidade cervical em mulheres em comparação com os homens (STEMPER *et al.*, 2008). Contudo, a estabilidade cervical também depende da ativação muscular. Os músculos cervicais profundos, em sinergia com os superficiais, são importantes proprioceptores que dão suporte ao controle postural e aos movimentos cervicais (FALLA *et al.*, 2004; JOHNSTON *et al.*, 2008; JULL; O'LEARY; FALLA, 2008; KELLY *et al.*, 2013).

Alterações no padrão de ativação do núcleo trigeminal poderiam desencadear mudanças na atividade motora tanto nos músculos cervicais quanto mastigatórios (ARMIJO-OLIVO, SUSAN; MAGEE, 2012). Contudo, a relação entre os segmentos cabeça e mandíbula tem sido estudada de principalmente de maneira estática e a partir de instrumentos como radiografia ou fotografia (ARMIJO-OLIVO, SUSAN *et al.*, 2011; GADOTTI *et al.*, 2013) e por meio de avaliação cinemática dos movimentos da mandíbula associada a diferentes posturas estáticas da cabeça (VISSCHER; HUDDLESTON SLATER; *et al.*, 2000).

Assim, identificou-se a relevância de se realizar a avaliação cinemática tridimensional da cabeça/pescoço e mandíbula durante a realização dos movimentos isolados de cada segmento e, durante tarefas dinâmicas representativas das funções diárias envolvendo cabeça/pescoço e

mandíbula (fala, mastigação e uso do computador). A partir desses registros, as possíveis associações entre os movimentos realizados por esses segmentos foram investigadas.

Portanto, com base nos achados encontrados nos estudos apresentados e na prevalência de dor no pescoço encontrada em mulheres, identificou-se a relevância de avaliar a relação entre cabeça/pescoço e mandíbula durante atividades representativas das funções da vida diária, tanto em mulheres saudáveis quanto com dor no pescoço, assim como de avaliar se há diferenças biomecânicas entre os sexos nesse contexto.

Para caracterizar os possíveis desfechos com os diferentes sujeitos avaliados, foram realizados dois estudos.

O Estudo I teve como objetivos (1) avaliar a correlação entre os movimentos da cabeça/pescoço e da mandíbula de mulheres com dor no pescoço e assintomáticas durante tarefas dinâmicas; (2) investigar diferenças na amplitude de movimento desses segmentos durante tarefas dinâmicas e movimentos isolados; (3) investigar diferenças na oscilação da cabeça durante tarefas dinâmicas. O objetivo secundário desse estudo foi avaliar a performance da musculatura flexora profunda do pescoço e o senso de posição articular da cabeça de mulheres com e sem dor no pescoço.

O Estudo II foi conduzido para (1) determinar se existem diferenças significativas entre mulheres e homens saudáveis na amplitude de movimento dos movimentos da cabeça/pescoço e mandíbula durante os movimentos isolados e tarefas dinâmicas e (2) determinar se existem diferenças significativas entre os sexos na correlação da cabeça/pescoço e mandíbula no plano sagital. O objetivo secundário desse estudo foi investigar se existem diferenças na resistência muscular de flexores cervicais profundos e no senso de posição articular da cabeça de homens e mulheres saudáveis.

ESTUDO I

**Cinemática de cabeça/pescoço e mandíbula durante tarefas dinâmicas e movimentos isolados
em mulheres com e sem dor no pescoço**

Rosa, L. R. S.; Moreira, R. F. C.; Calixtre, L. B.; Grüniger, B. L. S. & Oliveira, A. B.

Manuscrito submetido ao periódico “*Brazilian Journal of Physical Therapy*”

Introdução

A relação funcional entre os segmentos cabeça, pescoço e mandíbula foi identificada por estudos prévios que avaliaram atividades de abertura e fechamento da boca (ERIKSSON, P O; ZAFAR; NORDH, 1998), assim como pela tarefa de máxima abertura da boca em diferentes velocidades (ZAFAR, H; NORDH; ERIKSSON, 2000) e a abertura da boca com a cabeça em posição fixa (HÄGGMAN-HENRIKSON *et al.*, 2006). Essa relação tem sido estudada de maneira estática a partir do uso de instrumentos como radiografia ou fotografia (ARMIJO-OLIVO, SUSAN *et al.*, 2011; GADOTTI *et al.*, 2013) e por meio de avaliação cinemática do movimento da mandíbula associada a diferentes posturas estáticas da cabeça (VISSCHER; HUDDLESTON SLATER; *et al.*, 2000).

As disfunções da coluna cervical e craniomandibulares afetam as estruturas musculoesqueléticas que envolvem os segmentos cabeça, pescoço e mandíbula (VISSCHER; LOBBEZOO; *et al.*, 2000). Dentre essas disfunções, a presença de dor pode resultar em alterações no comportamento motor desses segmentos (WIESINGER *et al.*, 2016), em decorrência da sensibilização do núcleo trigeminal, que levaria a mudanças na atividade motora tanto dos músculos mastigatórios quanto dos músculos cervicais (ARMIJO-OLIVO, SUSAN; MAGEE, 2012). Essa alteração no comportamento motor da mandíbula foi observada em estudo prévio que avaliou sujeitos com cervicalgia de origem traumática (ERIKSSON, PER OLOF; HÄGGMAN-HENRIKSON; ZAFAR, 2007).

Estudos que avaliaram sujeitos com lesão cervical de origem traumática identificaram a ocorrência de recrutamento sinérgico de músculos mastigatórios e cervicais durante a abertura e fechamento da boca (ERIKSSON, PER OLOF; HÄGGMAN-HENRIKSON; ZAFAR, 2007), assim como déficit na resistência dos músculos mastigatórios durante a mastigação (HÄGGMAN-HENRIKSON; OSTERLUND; ERIKSSON, 2004) e alteração na coordenação dos movimentos da cabeça e mandíbula (HÄGGMAN-HENRIKSON; ZAFAR; ERIKSSON, 2002). Além disso, foi identificada nessa população a prevalência de disfunção temporomandibular em 34% dos casos após o trauma, com maior frequência entre as mulheres (SALÉ; ISBERG, 2007).

A dor no pescoço é uma condição comum que apresenta custos elevados (BLANPIED *et al.*, 2017), além da prevalência global variar entre 0,4% e 86,8%, com média de 23,1%, sendo 27,2% em mulheres e 17,4% em homens (HOY *et al.*, 2010). De acordo com os dados de prevalência apresentados e dos estudos reforçarem a associação neural e mecânica entre as duas regiões, não existem na literatura estudos dessa natureza desenvolvidos com sujeitos que apresentem cervicalgia de origem não traumática. Além disso, há uma carência de estudos que utilizem movimentos mais

representativos da função cervical e mandibular para investigar a relação biomecânica entre esses segmentos.

A estabilidade da coluna cervical é outro aspecto importante a ser considerado em sujeitos com cervicalgia de origem não traumática (YANG; LEE; KIM, 2015). Tendo em vista que a estabilidade cervical depende da ação de estabilizadores ativos e passivos e do controle neural (PANJABI, 1992), a avaliação do controle sensoriomotor e da performance dos músculos responsáveis pela estabilização segmentar é também relevante.

Portanto, os objetivos primários deste estudo foram: (1) avaliar a correlação entre os movimentos da cabeça/pescoço e mandíbula de mulheres com dor no pescoço de origem não traumática em comparação com mulheres assintomáticas durante a realização de tarefas dinâmicas; (2) investigar diferenças na amplitude de movimento (ADM) da cabeça/pescoço e mandíbula durante tarefas dinâmicas e movimentos isolados; (3) investigar diferenças na oscilação dos movimentos da cabeça durante a realização de tarefas dinâmicas. O objetivo secundário foi avaliar a performance da musculatura flexora profunda do pescoço e o senso de posição articular da cabeça.

De acordo com a literatura apresentada, hipotetizamos que a correlação entre os movimentos da cabeça/pescoço e da mandíbula seria reduzida nas mulheres com dor no pescoço e que elas apresentariam menor ADM nos dois segmentos comparado às mulheres assintomáticas. As mulheres com dor no pescoço de origem não traumática apresentariam maior oscilação da cabeça em atividades dinâmicas, menor resistência dos músculos flexores cervicais profundos, maior magnitude, direção e variabilidade de erro na realização do teste de reposicionamento articular da cabeça, comparado às mulheres assintomáticas.

Os resultados levantados nesse estudo podem auxiliar a compreensão sobre a interação biomecânica entre os segmentos cabeça/pescoço e mandíbula em mulheres com cervicalgia de origem não traumática, bem como verificar se existem alterações biomecânicas relevantes nos movimentos desses segmentos nos sujeitos em questão. Essas informações podem apontar aspectos relevantes que poderão ser considerados na avaliação e tratamento de pacientes com cervicalgia de origem não traumática.

Métodos

Sujeitos

Os sujeitos foram convidados a participar do estudo no período de agosto de 2015 a julho de 2016, por meio da mídia local e redes sociais. Para tanto, cada sujeito respondeu um questionário *online* composto pela Escala Numérica de Dor para pescoço e articulação temporomandibular, Índice Anamnésico de Fonseca e *Neck Disability Index (NDI)*.

Foram selecionadas para participar do grupo assintomático (GA) mulheres com idade entre 18 e 40 anos, sem incapacidade no pescoço de acordo com o NDI (entre 0 e 4 pontos) (HOWELL, 2011; SARIG BAHAT *et al.*, 2014), e com pontuação menor que 30mm de dor orofacial na *Escala Visual Analógica (EVA)* (OLIVO *et al.*, 2010).

Para inclusão no grupo com dor no pescoço (GDP) foram selecionadas: mulheres com idade entre 18 e 40 anos, apresentando pontuação no NDI maior que 5 (incapacidade moderada: 5 a 14 pontos; severa: 15 a 24 pontos ou completa: >24 pontos) (HOWELL, 2011; VERNON, 2008) e classificação de dor no pescoço de acordo com as diretrizes de prática clínica ligadas à classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde da seção de ortopedia da Associação Americana de Fisioterapia para a dor no pescoço (Anexo C) (CHILDS; CLELAND; ELLIOTT; TEYHEN; WAINNER; WHITMAN; SOPKY; GODGES; FLYNN; *et al.*, 2008).

Os critérios de exclusão considerados para ambos os grupos foram: presença de patologia clínica e cirurgia prévia no sistema mastigatório ou coluna cervical, doença neurológica que interferisse na avaliação e nos resultados, doença reumática, trauma agudo, uso de drogas específicas que afetam o sistema musculoesquelético (p.ex. analgésicos, antiinflamatórios, relaxantes musculares ou medicações para doenças reumáticas), déficit mental (OLIVO *et al.*, 2010) e, presença de disfunção temporomandibular de acordo com o RDC/TMD (DWORKIN; LERESCHE, 1992).

O tamanho da amostra foi calculado usando o programa G*power (v. 3.1.6). Foi calculada a média da diferença entre dois grupos independentes, com o tipo de análise selecionada *a priori*, considerado um tamanho de efeito de 0,7, *power* de 0,80 e α de 0,05. O tamanho amostral foi estimado em 52 sujeitos, divididos em dois grupos. Todos os sujeitos foram informados sobre o propósito e conteúdo da pesquisa e deram seu consentimento por escrito para participar do estudo. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSCar (Registro #41939615.6.0000.5504).

Protocolo de avaliação

O protocolo de avaliação incluiu a análise cinemática da cabeça/pescoço e mandíbula, teste de flexão craniocervical (TFCC) e teste reposicionamento articular (TRA) da cabeça, como detalhado a seguir.

Cinemática

A análise cinemática foi realizada para avaliar os movimentos da cabeça/pescoço e mandíbula durante tarefas dinâmicas e movimentos isolados. Os dados cinemáticos tridimensionais foram capturados usando o *Sistema de Captura de Movimento Qualysis* (Qualisys, Inc., Gothenburg, Suécia), com seis câmeras sincronizadas (modelo Oqus), a 120 Hz. De acordo com estudo prévio do grupo, o método utilizado para a coleta de dados é confiável (coeficiente de correlação intraclass intra-avaliador variou de 0,57 a 0,88 com intervalo de confiança de 95%) (CALIXTRE *et al.*, 2017). A máxima abertura da boca (MAB), fala, mastigação e uso do computador foram avaliados e denominados “tarefas dinâmicas”. A depressão da mandíbula, flexão e extensão, rotação direita e esquerda, inclinação direita e esquerda da cabeça/pescoço foram avaliados como movimentos isolados.

Foram fixados 18 marcadores refletivos na cabeça, face e tronco: (1) cabeça - 3 marcadores (15mm de diâmetro) em uma tiara no topo da cabeça, na região temporal direita e na região temporal esquerda acima das orelhas ; (2) face: 5 marcadores (12mm) foram fixados na glabella, ATM direita e esquerda e ângulo mandibular direito e esquerdo; um *cluster* (Anexo D) com 3 marcadores refletivos foi fixado na gengiva inferior e um marcador de referência foi fixado nos dentes incisivos centrais superiores para localizar a posição inicial do cluster; (3) tronco: 6 marcadores (20mm) foram fixados no manúbrio, processo de xifoide, acrômio direito e esquerdo e processos espinhosos de C7 e T10.

A coleta de dados de movimentos isolados e tarefas dinâmicas foram realizadas com sujeitos sentados, pés apoiados no chão e com os sujeitos olhando para frente. Os registros sempre foram iniciados com a execução de três repetições para cada movimento isolado. Depois disso, os sujeitos foram orientados para executar as tarefas dinâmicas na seguinte ordem: (1) MAB: os sujeitos realizaram duas séries de cinco repetições de abertura máxima da boca na velocidade livre, ADM máxima e ritmo confortável; (2) Fala: os sujeitos realizaram duas séries de leitura em voz alta, e na velocidade habitual, de uma sequência de 11 palavras, selecionadas por apresentar vários fonemas da língua portuguesa brasileira (BIANCHINI; PAIVA; ANDRADE, 2007); (3) Mastigação: os sujeitos mastigaram um pedaço padronizado de *parafilm* (BIASOTTO-GONZALEZ *et al.*, 2010) por 20 segundos, duas vezes, no lado de preferência e à velocidade livre; (4) Uso do computador: os sujeitos

leram um texto durante 10 minutos, sentados em uma postura confortável, usando um computador portátil sobre uma mesa de escritório (o mouse e a tela foram ajustados).

Os marcadores foram rastreados usando o software Qualisys Track Manager (QTM, Qualisys AB Packhusgatan, Gothenburg, Suécia). O Visual 3D (C-Motion, Inc., Germantown, MD, EUA) foi usado para a reconstrução 3D da cabeça e mandíbula de acordo com os ângulos de Cardan (θ_x , θ_y e θ_z) para os três eixos de movimento (MAPELLI *et al.*, 2009). A mandíbula foi reconstruída usando marcadores localizados na ATM direita e esquerda e no cluster. Esses marcadores criaram um sistema de coordenadas local, em relação ao sistema de coordenadas global. Os movimentos da mandíbula foram analisados tendo como referência a cabeça. Os movimentos da cabeça foram analisados em relação ao sistema de coordenadas global e reconstruídos a partir de marcadores localizados na cabeça (RAB; PETUSKEY; BAGLEY, 2002) e subtraindo os movimentos do tronco. A reconstrução do tronco foi realizada nas direções longitudinal e anteroposterior. O eixo longitudinal foi determinado pelo ponto médio do processo xifoide e processo espinhoso da vértebra T10 ao ponto médio do manúbrio esternal e processo espinhoso da vértebra C7. O eixo anteroposterior foi determinado pelo ponto médio do processo espinhoso das vértebras C7 e T10 ao ponto médio do manúbrio esternal e processo xifoide (WU *et al.*, 2002).

O programa MatLab (v7.0.1, MathWorks Inc., Natick, MD, EUA) foi usado para processar as séries temporais do deslocamento angular 3D da cabeça/pescoço e mandíbula. Foi calculada a correlação cruzada entre as séries temporais 3D das posições da cabeça/pescoço e mandíbula no plano sagital apenas para as tarefas dinâmicas. A análise foi realizada sem considerar a diferença temporal entre as séries temporais. Os coeficientes de correlação cruzada (r^2) indicaram pouca ou nenhuma correlação se variou de 0 a 0,19; correlação fraca entre 0,20 a 0,39; correlação moderada entre 0,40 a 0,69; correlação forte entre 0,70 a 0,89 e, correlação muito alta, se maior que 0,90 (MUNRO, 2005).

Os valores máximos de ADM, média e desvio padrão (DP) foram calculados para as séries temporais 3D das tarefas dinâmicas. Considerando que os movimentos da mandíbula nos planos frontal e transversal são basicamente movimentos acessórios, apenas a depressão/elevação da mandíbula (plano sagital) foi relatada. A média dos picos máximos de ADM foi calculada para os movimentos da cabeça/pescoço (flexão, extensão, inclinações laterais e rotações) e depressão da mandíbula. De acordo com a direção dos movimentos, os valores foram relatados como negativos ou positivos, da seguinte forma: (1) valores negativos: depressão da mandíbula, flexão, inclinação esquerda e rotação direita da cabeça/pescoço; (2) valores positivos: elevação da mandíbula, extensão inclinação direita e rotação esquerda da cabeça/pescoço.

A Transformada Rápida de Fourier (*Fast Fourier Transform - FFT*) foi aplicada para obter os valores de oscilação da cabeça/pescoço por meio do cálculo da frequência mediana nos três planos, durante as tarefas dinâmicas.

Teste de flexão craniocervical (TFCC)

O Teste de Flexão Craniocervical foi aplicado para avaliar a performance dos músculos flexores cervicais profundos. O teste foi realizado com os indivíduos confortavelmente posicionados em decúbito dorsal, com joelhos flexionados e a cabeça e pescoço em posição neutra. (JULL; O'LEARY; FALLA, 2008). Este teste foi realizado usando um dispositivo de *biofeedback* de pressão localizado sob o pescoço (Stabilizer, Chattanooga Group Inc.). O *Stabilizer* fornece um *feedback* visual com cinco níveis de dificuldade a serem alcançados, com incrementos de 2 mmHg iniciando de 20 mmHg a 30 mmHg. Antes de mudar para o próximo nível, as voluntárias tiveram que completar 10 repetições de 10 segundos no nível anterior (LANGE *et al.*, 2012). Elas foram orientadas a realizar movimentos suaves de flexão craniocervical com precisão e controle que progrediram com aumento da pressão até que cada nível fosse alcançado (JULL; O'LEARY; FALLA, 2008). O teste foi interrompido no momento que a voluntária não conseguiu atingir e manter a contração dos músculos flexores cervicais profundos no nível solicitado ou quando recrutou a musculatura flexora cervical superficial para conseguir realizar o teste.

Para cada nível alcançado pelos sujeitos durante o TFCC, o escore de ativação (EA) foi calculado considerando os incrementos de 2 mmHg que o sujeito atingiu no *biofeedback* de pressão. Portanto, para manter a contração dos músculos flexores cervicais profundos a 22 mmHg, o sujeito adicionou 2 mmHg do nível inicial de 20 mmHg. Para este nível, o EA é igual a 2; Para o nível de 24 mmHg, o EA é 4; Para o nível 26 mmHg, o EA é 6; Para o nível 28 mmHg, o EA é 8 e, finalmente, para o nível 30 mmHg, o EA é 10. Para medir o valor máximo obtido durante o TFCC, calculou-se o índice de desempenho acumulado (IDA): escore de ativação (EA) x número de repetições realizadas pelo sujeito + soma da pontuação máxima do nível anterior. Um sujeito que foi capaz de realizar 10 repetições ao nível de 22 mmHg e 2 repetições no nível de 24 mmHg tinha um IDA de 28: (EA: 4 x Repts: 2) + (AS: 2 x Repts: 10) = 8 + 20. O IDA máximo que pode ser alcançado pelos sujeitos nos 5 níveis de pressão, sem fadiga, é 300 (LANGE *et al.*, 2012).

Teste de reposicionamento articular (TRA)

O teste de reposicionamento articular avaliou a propriocepção da cabeça por meio da capacidade de reposicionar a cabeça para atingir um alvo após os movimentos de rotação da cabeça/pescoço para a direita e para a esquerda. Foi realizado com os sujeitos vendados, sentados a

90 cm da parede onde havia um alvo (PALMGREN *et al.*, 2009). Com a cabeça em posição neutra, foi posicionado um laser no topo da cabeça de forma que este apontasse para o centro do alvo. As voluntárias foram solicitadas a realizar dez rotações máximas da cabeça/pescoço para a direita e dez rotações máximas da cabeça/pescoço para a esquerda e, retornar à posição inicial. A ordem em que iniciaram o teste (para a esquerda ou para a direita) foi aleatorizada. Logo após cada rotação, ainda vendada a voluntária retornou a cabeça para a posição neutra e informou ao avaliador que achava que estava novamente apontando para o centro do alvo. Dessa forma, o avaliador marcou a posição no alvo para cada repetição. Depois de concluir o teste, uma foto do alvo foi registrada para análise da posição de erro, ajustando-se a distância (também a 90cm do alvo) e o ângulo da câmera para a altura de cada voluntária. Esta imagem foi analisada com o software CorelDraw X5 para obter as distâncias entre o centro do alvo e a posição marcada para cada repetição (erro).

Foram calculados quatro tipos de erros para que fossem consideradas tanto a magnitude do erro (erro absoluto), quanto a direção do erro (erro constante) e, também, a consistência da performance, ou seja, variabilidade do erro (erro variável e erro quadrático médio) de forma precisa durante o TRA como sugerido pela literatura (JANWANTANAKUL *et al.*, 2001; VAFADAR; CÔTÉ; ARCHAMBAULT, 2015).

Uma medida real registrada no alvo permitiu calcular o erro em centímetros. Esses dados foram utilizados para calcular ambas as direções, direita e esquerda:

- EC (erro constante): significa o erro bruto durante as dez tentativas para cada lado, incorporando os valores positivos e negativos em cada teste, ou seja: $\frac{\sum_{n=1}^{10} \text{erro bruto } n}{10}$ (HILL *et al.*, 2009; LEE *et al.*, 2006);
- EA (erro absoluto): a média do desvio total do ponto de partida ao longo das dez tentativas para cada lado, ignorando os valores positivos (acima) e negativos (abaixo) - erro bruto absoluto, ou seja: $\frac{\sum_{n=1}^{10} \text{erro bruto absoluto } n}{10}$;
- EV (erro variável): valor quadrático médio da diferença entre o erro bruto e o EC calculado, ou seja: $\sqrt{\frac{\sum_{n=1}^{10} (\text{erro bruto } n - \text{EC } n)^2}{10}}$;
- EQM (erro quadrático médio): raiz quadrada da soma do EC ao quadrado e EV ao quadrado, ou seja: $\sqrt{EC^2 + EV^2}$.

Análise Estatística

A análise estatística foi realizada usando o programa SPSS (versão 20, SPSS Inc., Chicago, IL). Os dados foram expressos em média e desvio-padrão (DP). A normalidade foi avaliada pelo teste Shapiro-Wilk. O teste-t independente ou teste Mann-Whitney foram realizados para a comparação entre os GA e GDP. O alfa foi fixado em 0,05. Além disso, o tamanho do efeito (ES) foi calculado por meio do *Cohen d*, sendo considerado tamanho de efeito pequeno (<0,20), moderado (entre 0,21 e 0,79) ou grande (>0,80) (COHEN, 1988).

Resultados

Os dados demográficos das mulheres avaliadas em cada grupo estão descritos na Tabela 1. Foram incluídas 26 mulheres assintomáticas no GA com média de idade de 29,27 (11,55) anos e índice de massa corporal (IMC) de 22,20 (2,76) Kg/m² e 25 mulheres com dor no pescoço no GDP com média de idade de 28,40 (9,17) anos e índice de massa corporal (IMC) de 22,82(3,01) Kg/m².

Tabela 1. Características dos participantes dos grupos assintomático (GA) e grupo dor no pescoço (GDP). Os dados são relatados como média e desvio padrão (DP).

	GA (n=26)	GDP (n=25)
	Média (DP)	Média (DP)
Idade	29,27 (11,55)	28,40 (9,17)
IMC	22,20 (2,76)	22,82 (3,01)
EVA - Pescoço	1,23 (1,53)	7,32 (1,49)
EVA - ATM	0,23 (0,71)	3,00 (3,11)
NDI	1,88 (1,80)	11,48 (5,27)

IMC: Índice de massa corporal. EVA: Escala visual analógica de dor. NDI: Neck disability index.

Foram recrutadas 26 mulheres para o grupo assintomático e 51 mulheres para o grupo com dor no pescoço, sendo que dessas, 26 foram excluídas por apresentarem o diagnóstico de DTM. Dessa forma, na fase de coleta de dados foram avaliadas 26 mulheres no GA e 25 mulheres no GDP. Antes do processamento de sinal, uma análise nos arquivos de registro dos dados foi realizada e os dados de seis participantes foram excluídos do GDP apenas no teste TRA. Portanto, foi realizada a análise dos dados de 26 mulheres assintomáticas nos três testes avaliados; 25 mulheres com dor no pescoço na avaliação cinemática e TFCC e, 19 mulheres com dor no pescoço no TRA (Figura 1).

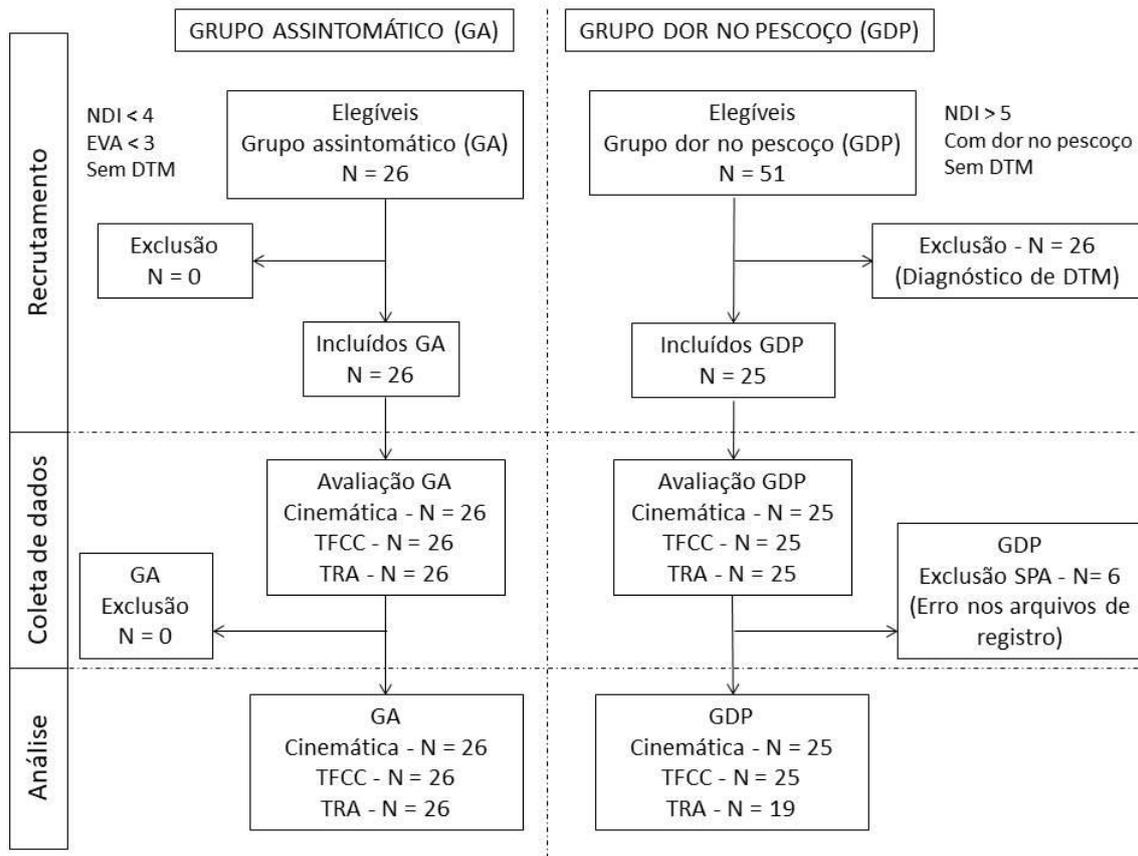


Figura 1. Fluxograma do estudo.

Cinemática

Os resultados da análise de correlação cruzada mostraram que há uma correlação entre os movimentos da cabeça/pescoço e da mandíbula, já que na máxima abertura da boca (MAB) a depressão da mandíbula e a extensão da cabeça ocorreram simultaneamente. Nessa tarefa o coeficiente de correlação foi forte em ambos os grupos (GA $r=0,80$; GDP $r=0,75$), apesar de não haver diferença estatisticamente significativa entre eles ($P=0,35$). Nas demais atividades, a correlação não foi relevante e também não houve diferença entre os grupos (valores de P entre 0,35 e 0,85) (Tabela 2).

Tabela 2. Resultados da análise de correlação cruzada (r^2) realizada entre os movimentos da cabeça/pescoço e mandíbula no plano sagital durante a máxima abertura da boca (MAB), fala, mastigação e uso do computador. A análise foi realizada sem considerar a diferença temporal entre as séries. Os dados são relatados como média e desvio padrão (DP). A diferença média, o intervalo de confiança (IC 5-95%) da diferença média, o *P*-valor e o tamanho do efeito (TE) também são apresentados para a comparação entre os GA e GDP.

	GA (n=26)	GDP (n=25)	Diferença média	P-valor	TE
	Média (DP)	Média (DP)	(IC 5-95%)		
MAB	-0,80 (0,17)	-0,75 (0,21)	0,00 (-0,16; 0,06)	0,35	-0,28
Fala	-0,16 (0,48)	0,01 (0,55)	-0,14 (-0,43; 0,15)	0,35	-0,33
Mastigação	0,07 (0,51)	0,12 (0,46)	-0,07 (-0,34; 0,21)	0,57	-0,10
Uso do computador	-0,17 (0,70)	-0,20 (0,65)	0,04 (-0,34; 0,42)	0,85	0,04

GA: grupo assintomático; GDP: grupo dor no pescoço; MAB: máxima abertura da boca; IC: intervalo de confiança; TE: tamanho do efeito.

Os dados tridimensionais registrados durante as tarefas dinâmicas (fala, mastigação e uso do computador) e movimentos isolados são apresentados na Tabela 3 para comparação entre os grupos. Foi verificada diferença entre os grupos em relação às estratégias motoras do segmento cabeça/pescoço durante a fala. Sendo que os sujeitos do GDP apresentaram realizaram flexão da cabeça/pescoço durante essa tarefa, enquanto o GA realizou extensão. Durante a tarefa de uso do computador, o GDP apresentou diferenças estatisticamente significativas com maiores picos máximos de ADM de extensão ($P=0,00$), inclinação direita ($P=0,02$) e esquerda ($P=0,00$), rotação direita ($P=0,02$) e esquerda ($P=0,001$) da cabeça/pescoço em comparação ao GA. O valor médio da posição da cabeça/pescoço (extensão) durante o pico máximo de depressão da mandíbula também foi maior no GDP ($P=0,04$) comparado ao GA.

Tabela 3. Média e desvio padrão (DP) das variáveis cinemáticas das tarefas dinâmicas e movimentos isolados. A diferença média, o intervalo de confiança (IC 5-95%) da diferença média, o *P*-valor e o tamanho do efeito (TE) também são apresentados para a comparação entre os GA e GDP. Os valores positivos ou negativos estão associados à direção do movimento.

Fala	GA (n=26) Média (DP)	GDP (n=25) Média (DP)	Diferença média (IC 5-95%)	P-valor	TE
<i>Mandíbula – sagital</i>					
Média (°)	-0,65 (1,32)	-1,18 (1,50)	0,53 (-0,26; 1,32)	0,21	0,38
DP (°)	1,72 (0,44)	1,77 (0,43)	-0,06 (-0,30; 0,19)	0,56	-0,13
Pico máximo de elevação (°)	2,99 (1,89)	2,39 (1,88)	0,60 (-0,47; 1,66)	0,31	0,32
Pico máximo de depressão (°)	-5,99 (2,09)	-6,98 (2,74)	0,99 (-0,38; 2,36)	0,30	0,41
<i>Cabeça/pescoço - sagital</i>					
Média (°)	1,82 (1,49)	1,10 (1,41)	0,72 (-0,10; 1,54)	0,61	0,50
DP (°)	0,97 (0,46)	1,10 (0,48)	-0,13 (-0,40; 0,13)	0,12	-0,28
Pico máximo de extensão (°)	4,04 (2,03)	3,70 (2,15)	0,34 (-0,84; 1,52)	0,13	0,16
Pico máximo de flexão (°)	0,82 (1,36)	-1,77 (1,78)	0,95 (0,06; 1,84)	0,00**	0,60
<i>Cabeça/pescoço - frontal</i>					
Média (°)	0,17 (0,98)	0,15 (0,59)	0,02 (-0,43; 0,48)	0,85	0,03
DP (°)	0,58 (0,38)	0,55 (0,33)	0,03 (-0,16; 0,23)	0,61	0,10
Pico máximo de inclinação D (°)	1,50 (1,57)	1,46 (1,30)	0,04 (-0,77; 0,85)	0,93	0,03
Pico máximo de inclinação E (°)	-1,11 (0,95)	-1,19 (0,87)	0,08 (-0,43; 0,59)	0,47	0,09
<i>Cabeça/pescoço - transversal</i>					
Média (°)	-0,37 (1,10)	-0,19 (0,87)	-0,18 (-0,74; 0,38)	0,22	-0,18
DP (°)	0,85 (0,60)	0,72 (0,52)	0,13 (-0,19; 0,45)	0,24	0,23
Pico máximo de rotação E (°)	1,38 (1,46)	1,78 (1,98)	-0,40 (-1,38; 0,57)	0,95	-0,23
Pico máximo de rotação D (°)	-2,23 (2,02)	-1,78 (1,29)	-0,45 (-1,40; 0,51)	0,87	-0,26
Mastigação					
	GA (n=26) Média (DP)	GDP (n=25) Média (DP)	Diferença média (IC 5-95%)	P-valor	TE
<i>Mandíbula – sagital</i>					
Média (°)	-0,37 (1,72)	0,42 (1,77)	-0,79 (-1,77; 0,19)	0,20	-0,45
DP (°)	1,95 (0,92)	2,06 (0,82)	-0,11 (-0,60; 0,38)	0,24	-0,13
Pico máximo de elevação (°)	2,55 (1,69)	3,48 (2,28)	-0,93 (-2,05; 0,20)	0,21	-0,46
Pico máximo de depressão (°)	-6,41 (4,20)	-5,64 (3,29)	-0,77 (-2,90; 1,36)	0,50	-0,20
<i>Cabeça/pescoço - sagital</i>					
Média (°)	0,53 (1,09)	0,68 (1,40)	-0,15 (-0,85; 0,55)	0,11	-0,12
DP (°)	0,68 (0,39)	0,63 (0,23)	0,05 (-0,13; 0,23)	0,90	0,15
Pico máximo de extensão (°)	2,07 (1,99)	1,87 (1,43)	0,20 (-0,78; 1,17)	0,66	0,11
Pico máximo de flexão (°)	-0,90 (1,25)	-0,82 (1,34)	-0,08 (-0,81; 0,65)	0,87	-0,06
<i>Cabeça/pescoço - frontal</i>					
Média (°)	-0,01 (0,63)	-0,01 (0,54)	0,00 (-0,33; 0,33)	0,42	0,00
DP (°)	0,34 (0,38)	0,29 (0,15)	0,05 (-0,12; 0,21)	0,49	0,15
Pico máximo de inclinação D (°)	0,56 (0,56)	0,58 (0,63)	-0,02 (-0,36; 0,31)	0,69	-0,04
Pico máximo de inclinação E (°)	-0,92 (1,94)	-0,63 (0,65)	-0,29 (-1,11; 0,53)	0,70	-0,20
<i>Cabeça/pescoço - transversal</i>					
Média (°)	-0,15 (0,67)	-0,23 (0,61)	0,08 (-0,28; 0,44)	0,77	0,13
DP (°)	0,35 (0,37)	0,34 (0,24)	0,01 (-0,17; 0,19)	0,36	0,03
Pico máximo de rotação E (°)	0,50 (0,57)	0,42 (0,47)	0,08 (-0,22; 0,38)	0,85	0,15
Pico máximo de rotação D (°)	-0,94 (1,52)	-0,99 (0,97)	0,05 (-0,67; 0,77)	0,63	0,04

Uso do computador	GA (n=26) Média (DP)	GDP (n=25) Média (DP)	Diferença média (IC 5-95%)	P-valor	TE
<i>Mandíbula – sagital</i>					
Média (°)	5,75 (6,15)	6,64 (13,57)	-0,88 (-6,78; 5,01)	0,09	-0,08
DP (°)	2,58 (2,83)	4,59 (7,97)	-2,01 (-5,35; 1,33)	0,06	-0,34
Pico máximo de elevação (°)	17,84 (23,51)	21,44 (27,53)	-3,60 (-17,99; 10,79)	0,09	-0,14
Pico máximo de depressão (°)	-18,33 (56,99)	-16,95 (49,62)	-1,39 (-31,50; 28,73)	0,96	-0,03
<i>Cabeça/pescoço - sagital</i>					
Média (°)	-3,73 (5,01)	-2,13 (7,36)	-1,60 (-5,13; 1,93)	0,55	-0,26
DP (°)	2,48 (1,27)	4,25 (4,32)	-1,76 (-3,54; 0,01)	0,04**	-0,56
Pico máximo de extensão (°)	6,80 (8,00)	16,31 (17,82)	-9,51 (-17,23; -1,79)	0,00**	-0,69
Pico máximo de flexão (°)	-17,51 (26,42)	-16,61 (8,82)	-0,90 (-12,08; 10,27)	0,30	-0,05
<i>Cabeça/pescoço - frontal</i>					
Média (°)	1,12 (3,76)	0,07 (5,99)	1,05 (-1,75; 3,85)	0,61	0,21
DP (°)	2,50 (1,54)	4,41 (4,23)	-1,91 (-3,68; -0,13)	0,01**	-0,60
Pico máximo de inclinação D (°)	9,55 (6,44)	15,69 (14,51)	-6,14 (-12,41; 0,14)	0,02**	-0,55
Pico máximo de inclinação E (°)	-9,46 (7,12)	-16,38 (10,64)	6,92 (1,84; 12,00)	0,00**	0,77
<i>Cabeça/pescoço - transversal</i>					
Média (°)	2,03 (2,63)	2,57 (3,17)	-0,54 (-2,18; 1,09)	0,54	-0,19
DP (°)	1,66 (0,93)	2,88 (2,61)	-1,22 (-2,31; -0,13)	0,03**	-0,63
Pico máximo de rotação E (°)	8,96 (6,78)	12,66 (7,45)	-3,71 (-7,71; 0,30)	0,01**	-0,52
Pico máximo de rotação D (°)	-5,51 (4,78)	-13,88 (19,64)	8,38 (0,40; 16,35)	0,02**	0,59
Movimentos Isolados					
	GA (n=26) Média (DP)	GDP (n=25) Média (DP)	Diferença média (IC 5-95%)	P-valor	TE
Depressão da mandíbula (°)	-27,87 (3,99)	-26,68 (7,07)	-1,19 (-4,37; 2,00)	0,07	- 0,21
Posição da cabeça/pescoço durante a depressão da mandíbula (°)	4,89 (2,51)	5,82 (4,32)	-0,93 (-2,91; 1,05)	0,04*	- 0,26
Flexão da cabeça/pescoço (°)	-64,84 (11,78)	-60,01 (10,40)	-4,83 (-11,09; 1,43)	0,97	- 0,43
Extensão da cabeça/pescoço (°)	61,52 (16,48)	57,51 (11,41)	4,01 (-4,00; 12,02)	0,08	0,28
Inclinação da cabeça/pescoço –D (°)	37,43 (7,58)	39,63 (6,74)	-2,19 (-6,23; 1,85)	0,39	- 0,31
Inclinação da cabeça/pescoço – E (°)	-39,29 (7,77)	-40,93 (8,19)	1,64 (-2,86; 6,13)	0,82	0,20
Rotação da cabeça/pescoço – D (°)	67,90 (8,82)	64,79 (9,65)	3,10 (-2,09; 8,30)	0,66	0,34
Rotação da cabeça/pescoço – E (°)	- 69,28 (10,19)	-67,06 (8,70)	-2,22 (-7,56; 3,12)	0,42	- 0,23

* $P < 0.05$. Teste-t para amostras independentes. ** $P < 0.05$. Teste Mann-Whitney para amostras independentes. -D: lado direito; -E: lado esquerdo.

A frequência mediana de oscilação da cabeça/pescoço é apresentada na Tabela 4. O comportamento dos grupos não apresentou diferença nos três planos de movimento durante as tarefas dinâmicas (valores de P entre 0,08 e 0,95).

Tabela 4. Média e desvio padrão (DP) da frequência mediana (Hz) da cabeça/pescoço durante as tarefas dinâmicas nos três planos de movimento. A diferença média, o intervalo de confiança (IC 5-95%) da diferença média, o *P*-valor e o tamanho do efeito (TE) também são apresentados para a comparação entre os GA e GDP.

	GA (n=26)	GDP (n=25)	Diferença média	P-valor	TE
	Média (DP)	Média (DP)	(IC 5-95%)		
<i>Plano sagital</i>					
MAB (Hz)	0,35 (0,11)	0,31 (0,09)	-0,04 (-0,13; 0,05)	0,30	0,33
Fala (Hz)	0,25 (0,17)	0,29 (0,13)	0,04 (-0,02; 0,10)	0,08	-0,26
Mastigação (Hz)	0,34 (0,12)	0,30 (0,11)	0,01 (-0,02; 0,03)	0,56	0,35
Uso do computador (Hz)	0,03 (0,06)	0,02 (0,01)	0,00 (0,00; 0,00)	0,21	0,18
<i>Plano frontal</i>					
MAB (Hz)	0,36 (0,12)	0,27 (0,11)	-0,02 (-0,08; 0,04)	0,81	0,77
Fala (Hz)	0,16 (0,10)	0,18 (0,10)	0,02 (-0,05; 0,08)	0,48	-0,2
Mastigação (Hz)	0,25 (0,12)	0,23 (0,10)	0,00 (-0,01; 0,01)	0,81	0,15
Uso do computador (Hz)	0,02 (0,03)	0,02 (0,01)	0,00 (0,00; 0,00)	0,95	0,19
<i>Plano transversal</i>					
MAB (Hz)	0,33 (0,13)	0,29 (0,12)	-0,01 (-0,06; 0,04)	0,89	0,27
Fala (Hz)	0,16 (0,08)	0,17 (0,09)	0,02 (-0,04; 0,08)	0,71	-0,16
Mastigação (Hz)	0,25 (0,12)	0,23 (0,10)	-0,01 (-0,04; 0,03)	0,73	0,15
Uso do computador (Hz)	0,03 (0,07)	0,04 (0,06)	0,00 (0,00; 0,00)	0,30	-0,09

Teste de Flexão Craniocervical e Teste de Reposicionamento Articular

A Tabela 5 apresenta os resultados do TFCC e do teste TRA. Não foi observada diferença significativa entre os grupos nem no TFCC ($P=0,11$) nem no TRA (os valores de *P* variaram entre 0,11 e 0,90 para os erros calculados no teste).

Tabela 5. Média e desvio padrão (DP) da pontuação do teste de flexão craniocervical (TFCC) e teste de reposicionamento articular (TRA). A diferença média, o intervalo de confiança (IC 5-95%) da diferença média, o *P*-valor e o tamanho do efeito (TE) também são apresentados para a comparação entre os GA e GDP.

<i>TFCC</i>	GA (n=26) Média (DP)	GDP (n=25) Média (DP)	Diferença média (IC 5-95%)	P-valor	TE
	75,77 (74,76)	47,52 (37,17)	28,25 (-5,15; 61,65)	0,11	0,48
<i>TRA</i>	GA (n=26) Média (DP)	GDP (n=19) Média (DP)	Diferença média (IC 5-95%)	P-valor	TE
EC-D	4,51 (1,20)	4,98 (0,89)	-0,47 (-1,13; 0,19)	0,11	-0,44
EC-E	4,12 (0,92)	4,32 (0,79)	-0,20 (-0,73; 0,33)	0,31	-0,23
EA-D	4,87 (1,94)	5,21 (2,19)	-0,34 (-1,58; 0,91)	0,58	-0,16
EA-E	4,27 (2,34)	5,15 (3,53)	-0,88 (-2,65; 0,88)	0,47	-0,30
EV-D	0,53 (0,45)	0,45 (0,29)	0,08 (-0,15; 0,32)	0,90	0,21
EV-E	0,51 (0,46)	0,67 (0,92)	-0,17 (-0,59; 0,25)	0,89	-0,24
EQM-D	4,57 (1,16)	5,01 (0,88)	-0,44 (-1,08; 0,20)	0,15	-0,42
EQM-E	4,18 (0,89)	4,45 (0,84)	-0,27 (-0,80; 0,26)	0,81	-0,31

EC: erro constante; EA: erro absoluto; EV: erro variável; EQM: erro quadrático médio; -E: lado esquerdo; -D: lado direito.

Discussão

Este é o primeiro estudo a investigar a relação biomecânica entre cabeça/pescoço e mandíbula em sujeitos com cervicalgia de origem não traumática (dor no pescoço). Os resultados obtidos apontam para diferentes aspectos sobre as estratégias biomecânicas adotadas por mulheres com dor no pescoço para realizar as tarefas dinâmicas e movimentos isolados avaliados neste estudo.

Durante a realização das tarefas dinâmicas foi confirmada a relação funcional entre extensão da cabeça/pescoço e depressão da mandíbula tanto no grupo com dor no pescoço quanto no grupo assintomático, com correlação cruzada forte apenas na tarefa de máxima abertura da boca. Durante a fala, as mulheres com dor no pescoço realizaram uma estratégia motora de flexão da cabeça, enquanto as mulheres assintomáticas realizaram a extensão da cabeça. Durante o uso do computador, as mulheres com dor no pescoço apresentaram maiores picos de ADM máxima que as assintomáticas nos três planos de movimento da cabeça/pescoço, exceto na flexão da cabeça. Já durante a mastigação, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Também não houve diferença na oscilação da cabeça durante essas tarefas.

Os dados da correlação cruzada entre as séries temporais referentes aos movimentos da cabeça/pescoço e mandíbula no plano sagital apresentaram uma relação funcional desses segmentos durante o movimento de máxima abertura da boca. Isso significa que, durante essa atividade, ocorre

extensão da cabeça/pescoço combinada à depressão da mandíbula. A correlação foi forte para os dois grupos e não se repetiu nas demais tarefas avaliadas. Estudos realizados com sujeitos que apresentavam lesão cervical de origem traumática identificaram que essa lesão afetou o comportamento motor dos segmentos cabeça/pescoço e mandíbula, levando a uma menor ADM e coordenação temporal desses movimentos (HÄGGMAN-HENRIKSON; ZAFAR; ERIKSSON, 2002; P-O *et al.*, 2004). Porém, a correlação de séries temporais para avaliar a relação funcional desses segmentos não foi explorada na literatura até a presente data em sujeitos com cervicalgia de origem não traumática.

Nós acreditamos que a extensão da cabeça pode ser uma estratégia para favorecer uma maior amplitude de depressão da mandíbula, aumentando a distância linear entre os incisivos centrais. A maior demanda biomecânica imposta pela máxima abertura da boca em relação as demais tarefas pode justificar a forte correlação observada apenas para essa tarefa. A abertura da boca requerida durante a mastigação e fala é consideravelmente menor (registramos amplitudes médias de depressão da mandíbula entre $0,37^\circ$ e $1,18^\circ$ graus, enquanto ela foi de 27° graus na máxima abertura da boca). Assim, na fala e mastigação, a extensão da cabeça/pescoço como estratégia para aumentar a abertura da boca não foi necessária – nessas tarefas a média de extensão da cabeça/pescoço variou entre $0,53^\circ$ e $1,82^\circ$ graus, enquanto ultrapassou os 5° graus na máxima abertura da boca.

Foram observadas diferenças estatisticamente significativas, com tamanhos de efeito moderado, na amplitude de movimento de cabeça/pescoço registrada para os grupos durante o uso do computador. O GDP apresentou maiores picos máximos de extensão, inclinação direita e esquerda, rotação direita e esquerda da cabeça/pescoço durante essa atividade. Observamos também que mulheres com dor no pescoço posicionam a cabeça/pescoço em maior amplitude de extensão durante a máxima abertura da boca, comparadas às mulheres assintomáticas. Nossa hipótese inicial baseou-se em estudos que avaliaram a ADM em sujeitos com dor no pescoço (BAYDAL-BERTOMEU *et al.*, 2011) e encontraram menor ADM nessa população comparado à sujeitos saudáveis. Contudo, a partir desse resultado, nossa hipótese inicial de que o GDP apresentaria correlação entre os segmentos reduzida e menor ADM que o GA durante as tarefas dinâmicas foi rejeitada.

Por outro lado, durante a fala, as mulheres com dor no pescoço realizaram flexão da cabeça, enquanto as mulheres assintomáticas realizaram a extensão da cabeça. Esse resultado aponta para uma diferente estratégia motora em decorrência da dor e não apenas para a necessidade de uma maior ADM para realizar essa atividade. Durante a mastigação não houve diferença estatisticamente significativa de ADM entre os grupos, o que pode ser justificado pelo fato de não ser necessário grandes amplitudes de movimento da cabeça/pescoço e mandíbula para realizar essa atividade com alimentos de pequena espessura e diâmetro, como foi realizada neste estudo, já que foi encontrada na

literatura diferença na amplitude de movimento da cabeça de acordo com o tamanho e textura do alimento mastigado (HÄGGMAN-HENRIKSON; ERIKSSON, 2004).

A variabilidade dos movimentos da cabeça/pescoço (avaliada por meio do desvio-padrão ao longo das tarefas dinâmicas) também foi maior para o GDP. Um estudo realizado com sujeitos com dor crônica no pescoço identificou que esses sujeitos apresentavam maior variabilidade do movimento da coluna cervical e menor ADM em relação aos saudáveis, (ILES; DAVIDSON, 2006) ao realizarem os movimentos de flexão, extensão, rotação e inclinação cervical. No nosso estudo, os resultados apresentados para os movimentos isolados não apresentaram diferenças de ADM entre os grupos com dor no pescoço e assintomático. Também avaliamos a depressão da mandíbula de forma isolada e não houve diferença entre os grupos.

Hodges & Tucker (2011) apresentaram uma teoria para adaptação à dor em que há uma redistribuição da atividade muscular ativa mediante o estímulo doloroso, alterando o comportamento mecânico do segmento como estratégia de proteção contra a dor. Os autores afirmam que a mudança pode ocorrer em múltiplos níveis do sistema motor e, as respostas variam entre os indivíduos e tarefas realizadas. Essa adaptação pode apresentar benefícios em curto prazo, mas em longo prazo pode apresentar consequências como aumento da carga e diminuição da mobilidade e variabilidade do segmento. Assim, nós acreditamos que essa teoria é uma possível explicação para a maior ADM e variabilidade da cabeça/pescoço apresentada pelo GDP comparado ao GA no nosso estudo. Parece ter havido uma redistribuição da atividade muscular pelas mulheres com dor no pescoço para alcançar a função muscular ideal no pescoço para realização das tarefas avaliadas sem alteração da atividade muscular mandibular, já que o estímulo doloroso era no pescoço. É possível que essa adaptação contribua para potencializar as disfunções musculoesqueléticas em longo prazo, principalmente se considerarmos que os picos de ADM foram de 5° a 10° graus maiores no GDP que no GA e que há uma convergência neural para o núcleo trigeminal que pode levar a sintomatologia dolorosa no sistema mastigatório.

Embora tenha havido diferença na variabilidade dos movimentos entre mulheres com dor no pescoço e saudáveis, a frequência de oscilação da cabeça/pescoço durante as tarefas não apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Acreditávamos que o GDP apresentaria comprometimento da performance dos músculos flexores cervicais profundos, redução do senso de posição articular da cabeça e, conseqüentemente, maior frequência de oscilação da cabeça em relação ao GA. Porém, também não encontramos diferença entre os grupos no teste de flexão craniocervical e no teste de senso de posição articular da cabeça. Nossa hipótese inicial foi baseada em resultados de estudos realizados com sujeitos com dor no pescoço de origem traumática, com duração mínima de 4 semanas a 6 meses (JUUL *et al.*, 2013; SJÖLANDER *et al.*, 2008). Nossa

amostra foi representativa da sintomatologia apresentada pelos sujeitos com cervicalgia não traumática. Acreditamos, portanto, que nossos resultados podem estar relacionados ao nível moderado de incapacidade das participantes do GDP (a média da pontuação no NDI foi de 11,48 ($\pm 2,83$) pontos), o que corrobora com as características apresentadas pela população em geral com esse quadro clínico.

Algumas limitações devem ser consideradas para apoiar o planejamento de estudos futuros com essa população. As tarefas dinâmicas avaliadas podem ter sido de fácil realização para ambos os grupos, já que essas tarefas foram realizadas num ritmo livre e confortável para cada participante, de forma que a velocidade dos movimentos não foi controlada e isso seria um possível viés. No nosso estudo a mastigação foi limitada pelo uso de *cluster* intraoral necessário para o rastreamento da mandíbula na análise cinemática, dificultando a execução da tarefa com alimentos de diferentes tamanhos e texturas. Se possível, sugerimos que essa tarefa seja executada com alimentos que demandem uma maior abertura da boca e que apresentem diferentes texturas (morder uma maçã, por exemplo). Nossos resultados foram obtidos a partir de uma amostra de mulheres, uma vez que a prevalência de dor no pescoço é maior nessa população. Assim, é preciso ter cautela ao generalizar esses dados para homens.

Portanto, a dor no pescoço parece não ser capaz de alterar a correlação entre os movimentos da cabeça/pescoço e mandíbula analisados no presente estudo. Na tarefa dinâmica de mastigação as mulheres com dor no pescoço apresentaram uma resposta biomecânica de ADM da cabeça/pescoço semelhante às assintomáticas. Já na fala, elas apresentaram uma estratégia motora diferente e, apenas no uso do computador apresentam diferenças de ADM da cabeça/pescoço comparadas às assintomáticas. Nos movimentos isolados de cabeça/pescoço (exceto a posição da cabeça durante a depressão da mandíbula) e mandíbula, assim como a performance da musculatura flexora cervical profunda e a propriocepção da cabeça das mulheres com dor no pescoço também não foi verificada diferença entre os grupos.

Logo, nosso estudo fornece dados iniciais para caracterizar essa população em tanto nos movimentos isolados de flexão, extensão, rotação e inclinação de cabeça/pescoço e depressão da mandíbula, quanto durante a realização de tarefas dinâmicas representativas da vida diária. Isso permite avaliar em outros contextos se a dor no pescoço não traumática levará a uma alteração do comportamento biomecânico dos segmentos cabeça/pescoço e mandíbula ou vice-versa. Este conhecimento é importante para prevenir distúrbios e reabilitar os pacientes com disfunções de cabeça/pescoço e mandíbula.

Conclusão

Existe uma forte correlação entre a extensão da cabeça/pescoço e a depressão da mandíbula durante a máxima abertura da boca, tanto em mulheres com dor no pescoço quanto em mulheres assintomáticas. Mulheres com dor no pescoço apresentam maior ADM e maior variabilidade de movimentos da cabeça/pescoço durante o uso do computador, além de apresentarem maior extensão da cabeça na máxima abertura da boca e, durante a fala, as mulheres com dor no pescoço apresentam diferente estratégia motora no movimento de cabeça/pescoço comparadas às assintomáticas.

|

ESTUDO II

Diferenças de sexo na cinemática da cabeça/pescoço e da articulação temporomandibular em movimentos isolados e tarefas dinâmicas

Rosa, L. R. S.; Moreira, R. F. C.; Cid, M. M.; Nakagawa, T. H.; Armijo-Olivo, S. & Oliveira, A. B.

Manuscrito submetido ao periódico “*Human Movement Science*”

Introdução

Vários estudos têm demonstrado maior prevalência de distúrbios musculoesqueléticos entre as mulheres (ARVIDSSON *et al.*, 2006; BERECKI-GISOLF *et al.*, 2015; CASSOU *et al.*, 2002; DAHLBERG *et al.*, 2004; GERR F *et al.*, 2002; MCGEARY *et al.*, 2003; STÅL; ENGLUND, 2005; TOSI; BOYAN; BOSKEY, 2006; WAHLSTEDT *et al.*, 2010). Uma revisão sistemática mostrou evidências fortes para a associação entre dor no pescoço e sexo feminino (PAKSAICHOL *et al.*, 2012). Além disso, a associação entre dor do pescoço e disfunção temporomandibular também tem sido investigada (BEVILAQUA-GROSSI; CHAVES; DE OLIVEIRA, 2007; GRONDIN *et al.*, 2015), com maior prevalência de ambas as disfunções em mulheres do que em homens (ARMIJO-OLIVO, SUSAN *et al.*, 2011, 2012; CHILDS; CLELAND; ELLIOTT; TEYHEN; WAINNER; WHITMAN; SOPKY; GODGES; FLYNN, 2008; OLIVO *et al.*, 2010; SILVEIRA *et al.*, 2014; WEBER *et al.*, 2012).

Alguns estudos foram desenvolvidos para explicar potenciais fatores associados à alta prevalência de desordens no pescoço entre as mulheres. De acordo com Stemper et al (2008) mulheres têm maior mobilidade da coluna cervical em comparação com homens. Isso pode ser explicado pelas diferenças geométricas nas vértebras cervicais entre os sexos. As mulheres apresentam menor largura e profundidade do corpo vertebral, assim como menor profundidade e largura interfacetárias. Essas características resultam em uma menor área de suporte deste segmento e contribuem para uma redução da estabilidade cervical em mulheres comparadas aos homens. No entanto, é notório que a estabilidade cervical também depende da ativação muscular. Os músculos cervicais profundos, em sinergia com os superficiais, são importantes proprioceptores que dão suporte ao controle postural e aos movimentos do pescoço (FALLA *et al.*, 2004; JOHNSTON *et al.*, 2008; JULL; O'LEARY; FALLA, 2008; KELLY *et al.*, 2013).

A falta de estabilidade articular foi identificada como fator que pode contribuir para um maior risco de lesões musculoesqueléticas entre atletas do sexo feminino (HONG; SHIN, 2015; LESSI *et al.*, 2012; SHEU *et al.*, 2015). No entanto, esses estudos apresentam foco nas articulações dos membros inferiores, como o joelho (HONG; SHIN, 2015; LESSI *et al.*, 2012; SHEU *et al.*, 2015) e tornozelo (HONG; SHIN, 2015). Estudos que avaliam o desempenho muscular dos membros superiores mostraram que as mulheres tendem a ser menos variáveis na produção de força (SVENDSEN; MADELEINE, 2010), com maior resistência à fadiga nos exercícios dos membros superiores em comparação com homens (FEDOROWICH *et al.*, 2013).

Diferenças no controle sensoriomotor provavelmente poderiam explicar as diferenças de da prevalência de disfunções musculoesqueléticos entre os sexos. Tem sido sugerido que as estratégias

motoras são mais variáveis entre homens do que entre as mulheres (CÔTÉ; COE, 2012). No entanto, o controle sensoriomotor e o sexo tem sido explorados timidamente, ainda sem consenso na literatura atual (ARTZ; ADAMS; DOLAN, 2015; BEINERT *et al.*, 2015; CÔTÉ; COE, 2012; DE VRIES *et al.*, 2015; MICHIELS *et al.*, 2013). Vafadar et al (2015) investigaram diferenças de sexo na acuidade do sentido da posição da articulação do ombro. Os autores relataram maior variabilidade nos homens comparado às mulheres. Este resultado apoia a existência de diferenças nas estratégias de controle neuromuscular entre os sexos. Para nosso conhecimento, nenhum estudo investigou as diferenças de sexo no senso de posição articular da cabeça/pescoço.

A coordenação dinâmica dos movimentos da cabeça/pescoço e mandíbula foi investigada em poucos estudos (ERIKSSON, PER OLOF; HÄGGMAN-HENRIKSON; ZAFAR, 2007; HÄGGMAN-HENRIKSON *et al.*, 2006; ZAFAR, H.; NORDH; ERIKSSON, 2002; ZAFAR, H *et al.*, 2000). Além disso, a associação neuroanatômica entre coluna cervical e região orofacial através do núcleo trigeminocervical (KERR, 1972) explica por que a disfunção em uma região pode causar comprometimento da outra. No entanto, apesar desta associação neuroanatômica, faltam informações para apoiar a associação biomecânica entre cabeça/pescoço e mandíbula, particularmente em condições dinâmicas. Finalmente, não há informações disponíveis sobre o efeito do sexo na coordenação da cabeça/pescoço e mandíbula.

Assim, os principais objetivos deste estudo foram: (1) determinar se existem diferenças significativas entre mulheres e homens saudáveis na amplitude de movimento (ADM) da cabeça/pescoço e mandíbula durante os movimentos isolados (ou seja, depressão da mandíbula e flexão, extensão, inclinação lateral direita e esquerda, rotação direita e esquerda da cabeça/pescoço) e tarefas dinâmicas (ou seja, máxima abertura da boca, fala, mastigação, uso do computador), e (2) determinar se existem diferenças significativas entre os sexos na correlação dos movimentos da cabeça/pescoço e mandíbula no plano sagital. O objetivo secundário foi identificar diferenças entre mulheres e homens saudáveis na resistência muscular de flexores cervicais profundos e senso de posição articular da cabeça/pescoço.

Com base na literatura apresentada, nossa hipótese é que as mulheres apresentariam maior amplitude de movimento de cabeça/pescoço e mandíbula tanto nos movimentos isolados quanto nas tarefas dinâmicas, maior resistência dos músculos flexores cervicais profundos e menor magnitude, direção e variabilidade de erro no teste de senso de posição articular. Os resultados do estudo podem identificar se existem diferenças biomecânicas de cabeça/pescoço e mandíbula entre os sexos e caracterizá-las.

Método

Sujeitos

Os participantes foram convidados a participar do estudo no período de agosto de 2015 a julho de 2016, por meio da mídia local e redes sociais. Cada sujeito respondeu um questionário *online* composto pela Escala Numérica de Dor para pescoço e articulação temporomandibular, Índice Anamnésico de Fonseca e *Neck Disability Index (NDI)*. Homens e mulheres, com idade entre 18 e 40 anos, foram recrutados de acordo com os seguintes critérios de inclusão: sem incapacidade no pescoço - de 0 a 4 pontos no *Neck Disability Index (NDI)* (HOWELL, 2011; SARIG BAHAT *et al.*, 2014), sem diagnóstico de DTM de acordo com *Research Diagnostic Criteria/Temporomandibular Disorders (RDC/TMD)* (DWORKIN; LERESCHE, 1992), e sem dor no pescoço - <30mm na Escala Visual Analógica (EVA) (OLIVO *et al.*, 2010).

Os critérios de exclusão foram: história de dor musculoesquelética e cirurgia prévia no sistema mastigatório ou coluna cervical no último ano; amplitude de movimento anormal na ATM ou coluna cervical (MAGEE, 2005); relato de doença neurológica, doença sistêmica ou trauma agudo no sistema mastigatório ou coluna cervical; uso de medicamentos que afetam o sistema musculoesquelético, como anti-inflamatórios ou analgésicos nos últimos 3 meses; história de doença mental que possa comprometer a participação.

O tamanho da amostra foi calculado usando o programa G*power (v. 3.1.6). Foi calculada a média da diferença entre dois grupos independentes, com o tipo de análise selecionada *a priori*. Consideramos um tamanho de efeito de 0,65 (tamanho médio do efeito, entre 0,50 e 0,80), poder de 0,80 e alfa de 0,05. De acordo com este cálculo, foram necessários 60 sujeitos. Para evitar perdas, 70 sujeitos foram recrutados. Todos os sujeitos deram o seu consentimento documentado antes da participação. O estudo atendeu à Resolução Brasileira para Pesquisa com Seres Humanos (466/12), e foi aprovado pelo Comitê de Ética Local (Protocolo nº 41939615.6.0000.5504).

Protocolo de avaliação

O protocolo de avaliação incluiu análise cinemática e dois testes clínicos, descritos abaixo. A análise cinemática foi realizada para registrar as posições da cabeça/pescoço e mandíbula durante os movimentos isolados e as tarefas dinâmicas. O Teste de Flexão Craniocervical (TFCC) foi aplicado para avaliar o desempenho dos músculos flexores cervicais profundos. O teste de reposicionamento articular (TRA) avaliou a propriocepção da cabeça/pescoço por meio da capacidade de reposicionar a cabeça para atingir um alvo após os movimentos de rotação.

Cinemática

Os dados cinemáticos tridimensionais da cabeça/pescoço e mandíbula foram capturados usando um Sistema de Captura de Movimento Qualysis (Qualisys AB, Gotemburgo, Suécia), com seis câmeras sincronizadas (sistema de câmera Oqus), a 120 Hz. Os movimentos isolados avaliados neste estudo foram: depressão da mandíbula, flexão e extensão da cabeça/pescoço, rotação da cabeça/pescoço para direita e esquerda, inclinação lateral da cabeça/pescoço direita e esquerda (em posição sentada). As tarefas dinâmicas avaliadas foram: máxima abertura da boca (MAB), fala, mastigação e uso do computador.

Posição dos marcadores

Um total de 18 marcadores refletivos foram utilizados como mostrados nas Figuras 1A/B. Na face, 5 marcadores (12mm) foram localizados na glabella, articulação temporomandibular direita e esquerda (ATM), ângulo mandibular direito e esquerdo. No tronco, 6 marcadores (20mm) foram fixados no manúbrio, processo xifoide, acrômio direito, acrômio esquerdo, processos espinhosos de C7 e T10. Três marcadores (15mm) foram fixados na cabeça usando uma tiara - um marcador foi fixado no topo da cabeça e os outros dois na região temporal direita e esquerda, acima das orelhas. Um *cluster* (marcador de rastreamento) com 3 marcadores refletivos foi fixado na gengiva inferior. Um marcador de referência foi fixado nos dentes incisivos centrais superiores para identificar um ponto de referência virtual relativo ao *cluster*.

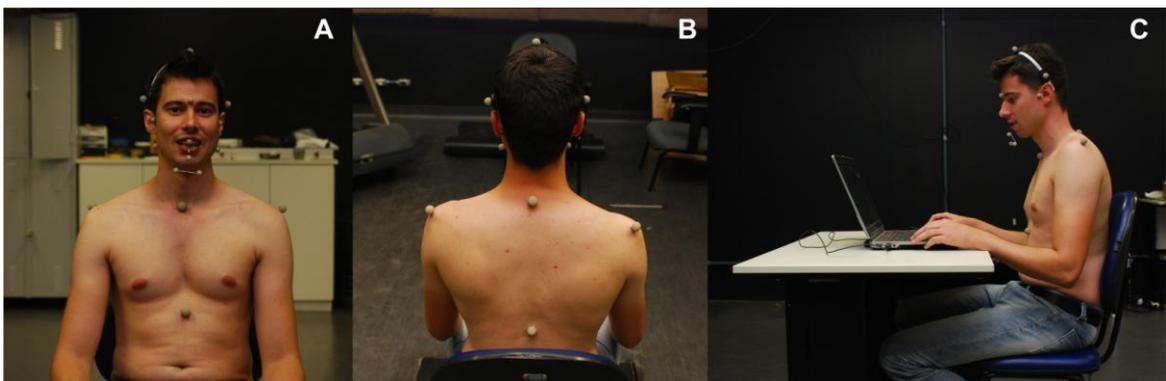


Figura 1. Posições de marcadores refletivos na face, tronco e cabeça para a cinemática. A) Vista anterior; B) Vista posterior; C) Coleta de dados durante o uso do computador.

Atividades

Movimentos isolados: Duas séries de três repetições de cada movimento isolado (flexão da cabeça/pescoço, extensão da cabeça/pescoço, inclinação da cabeça/pescoço para direita e esquerda,

rotação da cabeça/pescoço para direita e esquerda) foram realizadas na máxima amplitude e ritmo confortável.

Tarefas dinâmicas: Os sujeitos foram instruídos a: realizar duas séries de cinco repetições de MAB a uma velocidade livre em máxima amplitude e ritmo confortável, a partir da posição intercuspidal mandibular - "MAB"; duas séries para leitura em voz alta, na velocidade habitual, de uma sequência de 11 palavras, escolhida para apresentar vários fonemas da língua portuguesa (BIANCHINI; PAIVA; ANDRADE, 2007) - "fala"; duas séries de mastigação, por 20 segundos, no lado de preferência e à velocidade livre, de um pedaço padronizado de parafilm (BIASOTTO-GONZALEZ *et al.*, 2010) – "mastigação"; e um registro de leitura de um texto de sua preferência durante 10 minutos, usando um computador portátil apoiado sobre uma mesa de escritório, podendo ajustar o mouse e a tela - "uso de computador".

Processamento de dados

O software Qualisys Track Manager (QTM, Qualisys AB Packhusgatan, Gotemburgo, Suécia) foi usado para rastrear a posição dos marcadores. Posteriormente, a reconstrução 3D da cabeça e mandíbula foi realizada usando o software Visual 3D (C-Motion, Inc., Germantown, MD, EUA). Os ângulos de Cardan (θ_x , θ_y e θ_z) foram obtidos para os três eixos de movimento da mandíbula e da cabeça (MAPELLI *et al.*, 2009). Os movimentos da mandíbula foram analisados em relação à cabeça, e reconstruídos de acordo com marcadores no *cluster* e na ATM direita e esquerda. Esses marcadores formaram um sistema de coordenadas local, em relação ao sistema de coordenadas global. Os movimentos da cabeça foram analisados em relação ao sistema de coordenadas global e reconstruídos subtraindo os movimentos do tronco. Além disso, o segmento da cabeça foi criado a partir dos três marcadores na cabeça: topo da cabeça, região temporal direita e esquerda (RAB; PETUSKEY; BAGLEY, 2002). O eixo longitudinal do tronco foi definido como a direção do ponto médio do processo xifoide e processo espinhoso da vértebra T10 ao ponto médio do manúbrio esternal e processo espinhoso da vértebra C7; enquanto a direção anteroposterior foi definida do ponto médio do processo espinhoso das vértebras C7 e T10 ao ponto médio do manúbrio esternal e processo xifoide (WU *et al.*, 2002).

As séries temporais do deslocamento angular 3D da mandíbula e cabeça foram processadas usando MatLab (v7.0.1, MathWorks Inc., Natick, MD, EUA). Considerando que os movimentos da mandíbula nos planos frontal e transversal são basicamente movimentos acessórios, apenas a depressão/elevação da mandíbula no plano sagital foi relatada. A máxima ADM registrada durante os

movimentos isolados de flexão, extensão, inclinações laterais e rotações da cabeça/pescoço foi obtida. As posições da cabeça/pescoço e mandíbula em cada plano podem ser negativas ou positivas dependendo da direção do movimento. A flexão da cabeça/pescoço, a inclinação lateral esquerda, a rotação direita e a depressão da mandíbula têm valores negativos. A extensão da cabeça/pescoço, inclinação lateral direita, rotação esquerda e elevação da mandíbula tem valores positivos.

Os valores de média e desvio padrão (DP) foram calculados a partir das séries temporais 3D registradas durante cada tarefa dinâmica. Além disso, foi realizada uma análise de correlação cruzada (medida usada para calcular as correlações entre duas séries temporais em diferentes períodos de tempo) entre as posições da cabeça e mandíbula no plano sagital. Contudo, nós analisamos a correlação entre as séries temporais sem considerar as diferenças temporais. Para essa análise, os coeficientes de 0 a 0,19 indicaram pouca ou nenhuma correlação; de 0,20 a 0,39 indicaram correlação fraca; de 0,40 a 0,69 indicaram correlação moderada; de 0,70 a 0,89 indicaram correlação forte e, maior que 0,9 correlação muito alta (MUNRO, 2005).

Teste de Flexão Craniocervical – TFCC

O teste foi realizado com os indivíduos confortavelmente posicionados em decúbito dorsal, com joelhos flexionados e cabeça e pescoço em posição neutra sem uso de travesseiro. A linha da face a linha que separava o pescoço longitudinalmente foi horizontal à superfície do teste (JULL; O'LEARY; FALLA, 2008). Este teste foi realizado usando um dispositivo de *biofeedback* de pressão localizado sob o pescoço (Stabilizer, Chattanooga Group Inc.). O *Stabilizer* fornece um feedback visual com cinco níveis a serem alcançados, correspondendo a incrementos de 2 mmHg passando de 20 mmHg a 30 mmHg. Antes de mudar para o próximo nível, o sujeito teve que completar 10 repetições de 10 segundos no nível anterior (LANGE *et al.*, 2012). Os sujeitos foram instruídos, antes de iniciar o teste, a realizarem movimentos suaves de flexão craniocervical com precisão e controle que progrediram para aumentar a pressão por cinco níveis do teste (JULL; O'LEARY; FALLA, 2008). O teste foi interrompido no momento que o sujeito não conseguiu atingir e manter a contração dos músculos flexores cervicais profundos no nível solicitado ou quando recrutou a musculatura flexora cervical superficial para conseguir realizar o teste. Para cada nível alcançado pelos sujeitos durante o TFCC, o escore de ativação (EA) foi calculado considerando os incrementos de 2 mmHg que o sujeito atingiu na *biofeedback* de pressão. Portanto, para manter a contração dos músculos flexores cervicais profundos a 22 mmHg, o sujeito adicionou 2 mmHg do nível inicial de 20 mmHg. Para este nível, o EA é igual a 2; para o nível de 24 mmHg, o EA é 4; para o nível de 26 mmHg, o EA é 6; para o nível de 28 mmHg, o EA é 8 e, finalmente, para o nível de 30 mmHg, o EA é 10. Para medir o valor máximo obtido durante o TFCC, calculou-se o índice de desempenho

acumulado (IDA): escore de ativação (EA) x número de repetições realizadas pelo sujeito + soma da pontuação máxima do nível anterior. Um sujeito que foi capaz de realizar 10 repetições ao nível de 22 mmHg e 2 repetições no nível de 24 mmHg tinha um IDA de 28: (EA: 4 x Reps: 2) + (EA: 2 x Reps: 10) = 8 + 20 . O IDA máximo que pode ser alcançado pelos sujeitos nos 5 níveis de pressão, sem fadiga, é de 300 (LANGE *et al.*, 2012).

Teste de Reposicionamento Articular – TRA

O TRA foi realizado com indivíduos vendados, sentados a 90 cm da parede onde havia um alvo - Figura 2B (JOHNSTON *et al.*, 2008; PALMGREN *et al.*, 2009). Um laser foi posicionado no topo da cabeça e projetado para o centro do alvo de maneira que a cabeça permanecesse na posição neutra. A ordem em que os sujeitos iniciaram o teste (para a esquerda ou para a direita) foi aleatorizada. Os sujeitos foram solicitados a realizar 10 rotações máximas da cabeça/pescoço para direita e dez rotações máximas da cabeça/pescoço para a esquerda e retornar à posição inicial. O avaliador marcou esta posição no alvo para cada repetição. Depois de concluir o teste, uma foto do alvo foi registrada para análise da posição de erro, ajustando-se a distância (também a 90cm do alvo) e o ângulo da câmera para a altura de cada sujeito. Esta imagem foi analisada com o programa CorelDraw X5 para obter as distâncias entre o centro do alvo e a posição marcada para cada repetição (erro). Uma medida real registrada no alvo permitiu calcular o erro em centímetros.

Foram calculados quatro tipos de erros para que fossem consideradas tanto a magnitude do erro (erro absoluto), quanto a direção do erro (erro constante) e, também, a consistência da performance, ou seja, variabilidade do erro (erro variável e erro quadrático médio) de forma precisa durante o TRA como sugerido pela literatura (JANWANTANAKUL *et al.*, 2001; VAFADAR; CÔTÉ; ARCHAMBAULT, 2015).

Esses dados foram utilizados para calcular, tanto para a direita como para a esquerda, as seguintes variáveis:

- Erro constante (EC): significa o erro bruto durante as dez tentativas para cada lado, incorporando os valores positivos e negativos em cada teste, ou seja:

$$\frac{\sum_{n=1}^{10} \text{erro bruto } n}{10} \quad (\text{HILL } et al., 2009; \text{LEE } et al., 2006);$$

- Erro absoluto (EA): a média do desvio total do ponto de partida ao longo das dez tentativas de cada lado, ignorando os valores positivos (acima do limite) e negativos (abaixo do limite) - erro

$$\text{bruto absoluto, ou seja: } \frac{\sum_{n=1}^{10} \text{erro bruto absoluto } n}{10} \quad ;$$

- Erro variável (EV): quadrado médio da raiz da diferença entre o erro bruto e o EC calculado, ou

$$\text{seja: } \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^{10} (\text{erro bruto } n - \text{EC } n)^2}{10}} \quad ;$$

- Erro quadrático médio (EQM): raiz quadrada da soma do EC ao quadrado e EV quadrado, ou

$$\text{seja: } \sqrt{\text{EC}^2 + \text{EV}^2} \quad .$$

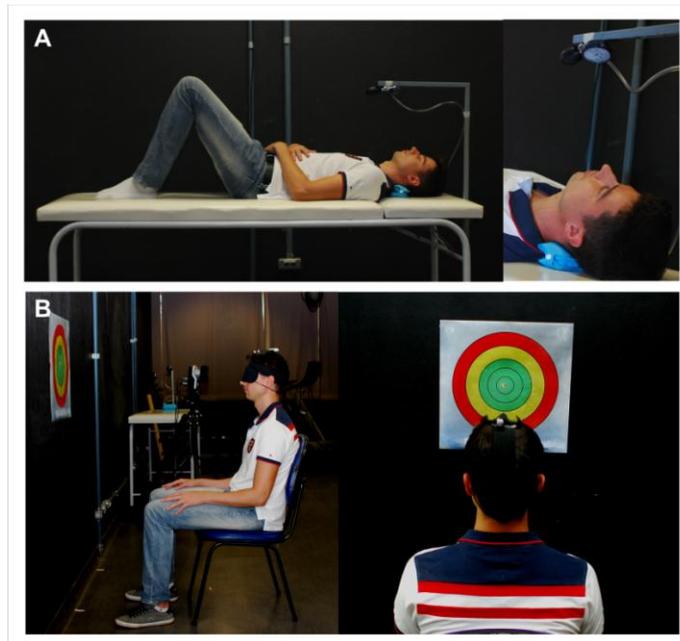


Figura 2. A) Posição do sujeito durante TFCC e visão do *biofeedback* de pressão pelo sujeito; B) Posição inicial para o teste SPA.

Análise estatística

A análise estatística foi realizada usando SPSS (versão 20, SPSS Inc., Chicago, IL). Os dados foram expressos como média e desvio padrão (DP). A normalidade foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. O teste t de Student ou o teste Mann-Whitney foram realizados para comparações entre mulheres e homens. O nível alfa foi estabelecido em 0,05. Além disso, o tamanho do efeito (TE) foi calculado usando o valor *d* de Cohen e foi considerado pequeno (<0,20), moderado (entre 0,21 e 0,79) ou grande (>0,80) (COHEN, 1988).

Resultados

Cinemática

Antes do processamento do sinal, uma análise da qualidade dos dados foi realizada e dados de 6 indivíduos foram excluídos (4 homens e 2 mulheres) devido à perda de marcadores cinemáticos no processo de rastreamento. A amostra final do estudo foi composta por 35 mulheres com média de idade de 28,2 (10,15) anos e índice de massa corporal (IMC) de 22,06 (2,74) kg/m² e 33 homens com média de idade de 28,16 (4,63) anos e IMC de 24,94 (2,96) kg/m².

Movimentos isolados

As máximas amplitudes para todos os segmentos registrados nos movimentos isolados são mostradas na Tabela 1. As amplitudes de extensão (P=0,00) e rotação esquerda (P=0,02) da cabeça/pescoço foram maiores nas mulheres em comparação com os homens, com diferença estatisticamente significativa e tamanho de efeito alto e moderado, respectivamente.

Tabela 1. Média e desvio padrão (DP) da amplitude máxima (em graus) registrada durante movimentos isolados. Os resultados estatísticos (P-valor) e o tamanho do efeito (TE) para a comparação entre mulheres e homens também são apresentados. Os valores positivos ou negativos estão associados à direção do movimento - extensão da cabeça/pescoço, inclinação lateral direita e rotação esquerda têm valores positivos, enquanto a depressão da mandíbula, a flexão da cabeça/pescoço, a inclinação lateral esquerda e a rotação direita têm valores negativos.

	Mulheres (N=33)	Homens (N=31)	P-valor	TE
	Média (DP)	Média (DP)		
Depressão da mandíbula	-26,91 (4,38)	-26,81 (5,26)	0,936	-0,02
Posição da cabeça/pescoço durante a depressão da mandíbula (°)	4,95 (2,59)	4,78 (3,61)	0,836	0,05
Flexão da cabeça/pescoço (°)	-65,32 (11,17)	-65,78 (17,01)	0,672	0,03
Extensão da cabeça/pescoço (°)	62,21 (15,18)	48,42 (14,15)	0,002**	0,94
Inclinação da cabeça/pescoço –D (°)	38,43 (7,55)	36,33 (8,81)	0,204	0,26
Inclinação da cabeça/pescoço – E (°)	-39,11 (7,40)	-36,17 (8,41)	0,243	-0,37
Rotação da cabeça/pescoço – D (°)	68,64 (9,97)	65,76 (7,56)	0,200	0,32
Rotação da cabeça/pescoço – E (°)	-70,14 (10,42)	-66,11 (8,80)	0,025**	-0,42

**P<0.05, teste de Mann-Whitney para amostras independentes. -D: lado direito; -E: lado esquerdo.

Tarefas dinâmicas

Em geral, as mulheres apresentaram maior média de ADM da mandíbula e da cabeça do que os homens (Tabela 2). No entanto, diferenças significativas não mostraram resultados consistentes - os homens apresentaram maior ADM da mandíbula do que as mulheres na fala ($P=0,048$), bem como uma maior flexão da cabeça que as mulheres durante o uso do computador ($P=0,000$); as mulheres tiveram maior extensão de cabeça ($P=0,026$) do que os homens durante a fala e realizaram extensão da cabeça/pescoço na mastigação enquanto os homens adotaram flexão da cabeça/pescoço nessa tarefa. Não houve diferença na variabilidade da ADM (avaliada através do desvio padrão, Tabela 2) entre os sexos.

Tabela 2. Valores de média e desvio padrão (em graus) dos movimentos tridimensionais registrados para mandíbula (sagital) e cabeça/pescoço (sagital, frontal, transversal) durante a fala, mastigação e uso do computador. Os dados são reportados como média e desvio padrão (DP). Os resultados estatísticos (*P*-valor) e o tamanho do efeito (TE) para a comparação entre mulheres e homens também são apresentados. O número de sujeitos incluídos em cada grupo é apresentado (N). Os valores positivos ou negativos estão associados à direção do movimento – elevação da mandíbula, extensão da cabeça/pescoço, inclinação lateral direita e rotação esquerda têm valores positivos, enquanto a depressão da mandíbula, a flexão da cabeça/pescoço, a inclinação lateral esquerda e a rotação direita têm valores negativos.

	Fala				Mastigação				Uso do computador			
	Mulheres (N=33) Média (DP)	Homens (N=31) Média (DP)	<i>P</i> -valor	TE	Mulheres (N=33) Média (DP)	Homens (N=31) Média (DP)	<i>P</i> -valor	TE	Mulheres (N=33) Média (DP)	Homens (N=31) Média (DP)	<i>P</i> -value	TE
<i>Mandíbula – plano sagital</i>												
Média (°)	-0,65 (1,32)	-1,30 (1,25)	0,048**	0,5	-0,37 (1,72)	0,00 (1,33)	0,523	-0,2	5,75 (6,15)	6,99 (6,17)	0,282	-0,2
Desvio Padrão (°)	1,72 (0,44)	1,63 (0,43)	0,419	0,2	1,95 (0,92)	1,70 (0,62)	0,489	0,3	2,58 (2,83)	2,93 (3,01)	0,682	-0,1
<i>Cabeça/pescoço – plano sagital</i>												
Média (°)	1,82 (1,49)	0,85 (1,89)	0,026*	0,6	0,53 (1,09)	-0,14 (1,05)	0,013**	0,6	-3,73 (5,01)	-8,61 (4,04)	0,000*	1,1
Desvio Padrão (°)	0,97 (0,46)	1,06 (0,40)	0,265	-0,2	0,68 (0,39)	0,62 (0,24)	0,995	0,2	2,48 (1,27)	2,81 (1,36)	0,347	-0,3
<i>Cabeça/pescoço – plano frontal</i>												
Média (°)	0,17 (0,98)	-0,23 (1,05)	0,117	0,4	-0,01 (0,63)	-0,29 (0,76)	0,077	0,4	1,12 (3,76)	-0,90 (3,03)	0,041**	0,6
Desvio Padrão (°)	0,58 (0,38)	0,61 (0,45)	0,687	-0,1	0,34 (0,38)	0,36 (0,44)	0,712	0	2,50 (1,54)	2,56 (1,48)	0,877	0
<i>Cabeça/pescoço – plano transversal</i>												
Média (°)	-0,37 (1,10)	-0,19 (0,91)	0,476	-0,2	-0,15 (0,67)	0,23 (0,64)	0,05	-0,6	2,03 (2,63)	1,30 (2,78)	0,177	0,3
Desvio Padrão (°)	0,85 (0,60)	0,83 (0,59)	0,936	0	0,35 (0,37)	0,32 (0,20)	0,428	0,1	1,66 (0,93)	1,76 (1,00)	0,682	-0,1

* $P < 0.05$, Teste t para amostras independentes; ** $P < 0.05$, Teste Mann-Whitney.

Correlação cruzada

Os resultados da análise de correlação cruzada mostraram associação consistente entre extensão da cabeça/pescoço e depressão da mandíbula - o coeficiente de correlação médio foi negativo para todas as tarefas (Tabela 3). Portanto, correlações fortes ocorreram para a MAB entre homens e mulheres, e para o uso do computador nos homens ($P=0,006$). Os homens também apresentaram maior correlação do que as mulheres para a mastigação ($P=0,003$). Tamanho de efeito grande foi observado quando a diferença estatística apareceu (Tabela 3).

Tabela 3. Coeficientes da análise de correlação cruzada (r^2) realizada entre os movimentos da mandíbula e da cabeça/pescoço no plano sagital durante a MAB, fala, mastigação e uso do computador. Os dados são relatados como média e desvio padrão (DP). Os resultados estatísticos (P -valor) e o tamanho do efeito (TE) para a comparação entre mulheres e homens também são apresentados.

	Mulheres (N=33)	Homens (N=31)	P-valor	TE
	Média (DP)	Média (DP)		
MAB (r^2)	-0,80 (0,16)	-0,73 (0,35)	0,803	-0,27
Fala (r^2)	-0,09 (0,50)	-0,08 (0,53)	0,867	-0,02
Mastigação (r^2)	0,09 (0,51)	-0,28 (0,39)	0,003*	0,81
Uso do computador (r^2)	-0,22 (0,68)	-0,63 (0,48)	0,006*	0,69

* $P<0,05$, Teste Mann-Whitney test para amostras independentes. MAB: máxima abertura da boca.

Testes de Flexão Craniocervical e Teste de Reposicionamento Articular

Os resultados dos testes TFCC e TRA são mostrados na Tabela 4. Não foram observadas diferença significativas entre mulheres e homens no índice de desempenho acumulado do TFCC.

Em relação ao teste TRA, os homens tiveram maiores pontuações de erro do que as mulheres, mas estes apareceram apenas no lado esquerdo.

Tabela 4: Média e desvio padrão (DP) da pontuação obtida nos testes de flexão craniocervical (TFCC) e reposicionamento articular (TRA) são apresentados. Resultados estatísticos (*P*-valor) e tamanho do efeito (TE) para a comparação entre mulheres e homens também são apresentados.

	Mulheres (n=35)	Homens (n=33)	<i>P</i> -valor	TE
	Média (DP)	Média (DP)		
TFCC	73,43 (72,77)	88,75 (94,73)	0,940	-0,18
TRA				
EC-D	4,55 (1,16)	4,58 (0,80)	0,903	-0,03
EC-E	4,18 (0,87)	4,56 (0,75)	0,088	-0,47
EA-D	4,95 (2,05)	4,93 (2,20)	0,977	0,01
EA-E	4,14 (2,24)	5,96 (6,13)	0,049**	-0,40
EV-D	0,51 (0,40)	0,54 (0,31)	0,414	-0,08
EV-E	0,50 (0,43)	0,63 (1,94)	0,026**	-0,09
EQM-D	4,60 (1,13)	4,62 (0,78)	0,928	-0,02
EQM-E	4,24 (0,84)	4,85 (1,38)	0,042*	-0,54

EC-D: erro constante direito; EC-E: erro constante esquerdo; EA-D: erro absoluto direito; EA-E: erro absoluto esquerdo; EV-D: erro variável direito; EV-E: erro variável esquerdo; EQM: erro quadrático médio; -D: lado direito; -E: lado esquerdo. * $P < 0,05$, teste t para amostras independentes. ** $P < 0,05$, teste de Mann-Whitney para amostras independentes.

Discussão

Neste estudo encontramos diferenças específicas tanto na avaliação cinemática com maior ADM de extensão e rotação esquerda das mulheres, como nas tarefas dinâmicas houve algumas diferenças tanto de ADM quanto de padrões de movimento entre os sexos. Além disso, na correlação cruzada houve uma relação funcional mais consistente entre os segmentos de cabeça/pescoço e mandíbula na máxima abertura da boca, para ambos os sexos. No senso de posição articular da cabeça, os homens apresentaram maior erro em três das quatro variáveis avaliadas apenas para o lado esquerdo. Já na resistência muscular dos músculos flexores cervicais profundos não houve diferença entre os sexos.

Foram observadas maior ADM nas mulheres que nos homens com diferenças estatisticamente significantes para os movimentos isolados de extensão ($13,79^\circ$) e rotação esquerda ($4,03^\circ$) da cabeça/pescoço, com tamanhos de efeito alto e moderado, respectivamente. Uma maior ADM de extensão da cabeça/pescoço foi observada nas mulheres comparadas aos homens, durante a fala ($0,67^\circ$) e mastigação ($0,39^\circ$). Hwang & Jung (2015) avaliaram o efeito do sexo no padrão e na amplitude de movimento de sujeitos sem acometimento musculoesquelético e identificaram maior ADM em mulheres para todos os

movimentos da cabeça. Malmström et al (2006) avaliaram movimentos cervicais primários e secundários e encontraram diferenças estatisticamente significantes na extensão cervical, com as mulheres apresentando maior ADM que os homens. Os sujeitos avaliados no estudo de Malmström et al (2006) apresentavam a mesma faixa etária dos sujeitos do nosso estudo. De acordo com os autores, uma possível explicação para a maior ADM entre mulheres seria a diferença hormonal entre os sexos (Chung et al 2009) ou o maior tamanho dos músculos e quantidade de massa muscular nos homens que limita a ADM das articulações nessa população (Stubbs et al, 1993). Outro aspecto a ser considerado é que os homens apresentam maior geometria cervical, o que pode contribuir para diferentes respostas biomecânicas ao comparar os sexos (STEMPER *et al.*, 2008).

Por outro lado, os homens apresentaram maior ADM de depressão da mandíbula durante a fala e maior flexão da cabeça durante o uso do computador do que as mulheres. Os resultados no uso do computador devem ser interpretados considerando que o mesmo mobiliário foi usado para avaliar mulheres e homens, e que os homens são em média 10cm mais altos que as mulheres. Isso significa que os homens podem ter uma maior flexão da região superior do corpo do que as mulheres para executar a tarefa do computador (leitura de um texto previamente selecionado). Assim, acreditamos que as diferenças de sexo observadas no uso do computador estão mais relacionadas às diferenças antropométricas que às diferenças fisiológicas entre os sexos (AASMOE *et al.*, 2008; DAHLBERG *et al.*, 2004; STÅL; ENGLUND, 2005). Futuros estudos devem considerar o uso de mobiliários ajustáveis para controlar o viés antropométrico e para avaliar diferentes estratégias adotadas por homens e mulheres no uso do computador.

Ainda na avaliação cinemática, os dados da correlação cruzada realizada com os dados cinemáticos da cabeça e mandíbula mostraram uma relação funcional consistente entre a extensão da cabeça/pescoço e depressão da mandíbula, particularmente na MAB em ambos os grupos. Häggman-Henrikson e Eriksson (2004) avaliaram os movimentos da cabeça/pescoço e mandíbula quando os indivíduos mastigavam gomas de mascar com tamanhos pequenos (3g) e grandes (9g). Os autores relataram aumento da amplitude de extensão da cabeça à medida que houve aumento da goma de mascar oferecida aos sujeitos para mastigação. Além disso, relataram também que a cada ciclo de mastigação a movimentação da mandíbula era associada à movimentação da cabeça. No nosso estudo essa consistência foi mais forte durante a máxima abertura da boca. Acreditamos que esse resultado é explicado pela maior demanda biomecânica, isto é, maior ADM, necessária para realizar esta tarefa. Uma vez que a MAB exigiu a máxima ADM, a combinação de extensão da cabeça/pescoço e depressão da

mandíbula pode ter sido usada para aumentar a abertura máxima da boca. Portanto, nós supomos que a avaliação de tarefas mais desafiadoras mostrariam correlações fortes entre a extensão da cabeça/pescoço e a depressão da mandíbula.

Embora os coeficientes de correlação cruzada tenham sido fortes na MAB, diferenças de sexo foram observadas na mastigação e no uso do computador. Os homens apresentaram correlação negativa mais forte do que as mulheres. Essas diferenças foram estatisticamente significativas, com tamanho de efeito grande. Acreditamos que esse resultado pode demonstrar uma melhor estratégia para combinação dos movimentos da cabeça/pescoço e mandíbula adotada pelos homens em relação às mulheres quando realizam tarefas dinâmicas. No entanto, particularmente para a tarefa do computador, devemos ter em mente o viés antropométrico discutido anteriormente. Apesar disso, a combinação da extensão da cabeça/pescoço e depressão da mandíbula usada pelos homens nessas tarefas de baixa demanda pode ter levado a uma melhor distribuição da carga articular entre as estruturas temporomandibulares e as articulações craniocervicais. A interdependência regional (SUEKI; CLELAND; WAINNER, 2013) pode ser considerada entre esses segmentos de acordo com estudos prévios (ERIKSSON, P O; ZAFAR; NORDH, 1998; NORDH; ZAFAR, 1999; ZAFAR, H.; NORDH; ERIKSSON, 2002; ZAFAR, H; NORDH; ERIKSSON, 2000), incluindo a coexistência de sintomas craniomandibulares e cervicais (VISSCHER; LOBBEZOO; DE BOER; VAN DER MEULEN; *et al.*, 2001; VISSCHER; LOBBEZOO; DE BOER; VAN DER ZAAG; *et al.*, 2001; VISSCHER; LOBBEZOO; *et al.*, 2000). No entanto, a maioria dos estudos abordando essa interdependência tem usado métodos estáticos ao invés de dinâmicos (FUKUI *et al.*, 2002; NAEIJE, 2003; TOKIWA *et al.*, 2010; TSANG; SZETO; LEE, 2013; TUIJT *et al.*, 2010). Nossos resultados sugerem que seja dada mais atenção aos componentes dinâmicos dessa associação. Assim, a correlação cruzada mostrou ser uma análise importante aplicada à cinemática de tarefas dinâmicas.

A hipótese de que as mulheres apresentariam menor magnitude do erro e menor variabilidade no senso de posição da cabeça foi confirmada para três medidas de erros. Não houve diferença na direção do erro (erro constante) entre os sexos. No entanto, outros estudos encontraram diferenças no controle sensoriomotor de homens e mulheres saudáveis (VAFADAR; CÔTÉ; ARCHAMBAULT, 2015). Os homens apresentaram maior variabilidade no senso de posição do articular do ombro, durante a flexão, do ombro do que as mulheres. Nós também encontramos maior variabilidade no senso de posição articular da cabeça em homens em comparação com as mulheres. Artz et al. (2015) avaliaram o controle sensoriomotor da cabeça, mas não identificaram diferenças de sexo. De acordo com Côté

(2012), homens e mulheres podem diferir nos processos de controle sensoriomotor. No entanto, estudos sobre diferenças de sexo e controle motor ainda são escassos, sem consenso até o momento.

Outro resultado que deve ser destacado é a magnitude (erro absoluto) e os padrões de variabilidade (erro variável e erro quadrático médio) dos erros no senso de posição articular da cabeça dos homens. Houve diferenças em três variáveis (erros absoluto, variável e quadrático médio) para o lado esquerdo. Um estudo realizado por Ingahalikar et al (2014) avaliou as diferenças de sexo na conectividade cerebral humana e exibiu diferenças no padrão de conectividade entre os hemisférios cerebrais em homens e mulheres. A conectividade predominante nos homens é intrahemisférico, enquanto as mulheres apresentam maior conectividade interhemisférios. É possível que as diferenças na conectividade cerebral sejam responsáveis pelas diferenças que encontramos, no entanto, não é possível sustentar firmemente esta afirmação. A literatura ainda precisa explorar as diferenças de sexo no mapeamento cerebral para entender como essas diferenças podem resultar em diferentes estratégias de controle motor.

Não houve diferença na resistência dos músculos flexores cervicais profundos entre mulheres e homens. Nossa hipótese inicial baseou-se em estudos que encontraram maior atividade muscular em mulheres do que nos homens ao realizar a mesma tarefa motora (MOGK; KEIR, 2003; NORDANDER *et al.*, 2008). Esses estudos consideraram que as mulheres apresentam maior proporção de fibras do tipo I do que os homens, o que pode promover uma maior resistência muscular (CÔTÉ; COE, 2012). O método aplicado para realizar o TFCC poderia explicar o resultado inesperado, uma vez que instrumentos mais robustos já foram aplicados para realizar o TFCC em estudos prévios, como o uso de uma célula de carga no *biofeedback* de pressão, calibrado e conectado a um monitor para *feedback* visual (ARMIJO-OLIVO, SUSAN *et al.*, 2010; ARMIJO-OLIVO, SUSAN L. *et al.*, 2010). Contudo, Kelly et al (2013) usaram o mesmo método aplicado no nosso estudo e, também relataram não ter encontrado diferença de sexo no desempenho dos músculos flexores cervicais profundos durante o TFCC. Esse método é clinicamente reproduzível (JULL; O'LEARY; FALLA, 2008) e confiável (JAMES; DOE, 2010).

Algumas limitações precisam ser reconhecidas, como a baixa demanda biomecânica (como pequena ADM, alimento de resistência leve e velocidade própria durante a mastigação) exigida pela maioria das tarefas avaliadas. A literatura aponta diferenças na posição da mandíbula e no comportamento da articulação temporomandibular de acordo com a carga, como indução da dor e maior resistência para mastigação. Acreditamos que estudos futuros

devem explorar melhor a mastigação de diferentes texturas, usando alimentos reais com maior demanda biomecânica (mordendo uma maçã, por exemplo). Tivemos alguma dificuldade em explorar esse aspecto devido ao cluster intraoral necessário para a análise cinemática. No entanto, uma vez que haja uma simples mudança no controle do ritmo, poderia ser suficiente para aumentar a demanda da tarefa.

Conclusão

Existe diferença de sexo na avaliação cinemática da cabeça/pescoço e mandíbula entre sujeitos assintomáticos, particularmente maior ADM de cabeça/pescoço em mulheres quando comparado aos homens em movimentos isolados e tarefas dinâmicas. Existe uma correlação forte entre a extensão da cabeça/pescoço e depressão da mandíbula durante a realização de tarefas dinâmicas para os homens, com estes apresentando correlação mais forte do que as mulheres em tarefas específicas. Os homens também têm maior magnitude e variabilidade de erros, apenas para o lado esquerdo, no senso de posição articular da cabeça/pescoço comparado às mulheres.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados dos estudos que compõem essa tese nos permitem afirmar que existe correlação forte entre a extensão da cabeça/pescoço e a depressão da mandíbula durante a máxima abertura da boca, em mulheres saudáveis, em mulheres com dor no pescoço e em homens; os homens apresentam correlações mais fortes entre a extensão da cabeça/pescoço e a depressão da mandíbula do que as mulheres nas tarefas de mastigação e uso do computador; as mulheres com dor no pescoço apresentam maior ADM e maior variabilidade de movimentos da cabeça/pescoço durante o uso do computador, assim como apresentam maior extensão da cabeça durante a máxima abertura da boca que as mulheres assintomáticas; as mulheres apresentam maior extensão da cabeça/pescoço durante a fala; e, maior extensão e rotação esquerda da cabeça/pescoço nos movimentos isolados do que os homens; os homens têm maior magnitude e variabilidade de erros para o lado esquerdo no senso de posição articular da cabeça/pescoço que as mulheres.

Algumas limitações dos nossos estudos devem ser reconhecidas, como a baixa demanda biomecânica - ADM pequena, textura leve do alimento para mastigação e ritmo confortável e próprio de cada sujeito - exigida pela maioria das tarefas avaliadas; a mastigação foi limitada pelo uso de *cluster* intraoral necessário para o rastreamento da mandíbula na análise cinemática; e, o grau de incapacidade das mulheres com dor no pescoço foi moderado.

Portanto, sugestões para estudos futuros devem ser apontadas, tais como: realizar tarefas mais desafiadoras para avaliar a integração funcional entre cabeça/pescoço e mandíbula, como por exemplo, controlar o ritmo dos movimentos isolados e tarefas dinâmicas; explorar a mastigação de diferentes texturas, com alimentos reais de maior demanda biomecânica (por exemplo, morder uma maçã, mastigar uma castanha ou amendoim, comer pipoca). Durante o uso do computador, é possível aumentar o tempo de leitura e/ou fazer a digitação de um texto para prolongar a tarefa e demonstrar uma correlação mais forte entre a cabeça/pescoço e mandíbula. No teste de flexão craniocervical sugerimos associar a eletromiografia de superfície nos músculos cervicais superficiais para que sejam mensurados dados quantitativos quanto à execução e interrupção do teste.

Alguns pontos devem ser avaliados com cautela ao generalizar os resultados do nosso estudo. No Estudo I, com dor no pescoço, os dados foram obtidos a partir de uma amostra de mulheres, assim, é preciso ter cautela ao generalizar esses dados para homens. A dor no pescoço parece não ser capaz de alterar a correlação entre os movimentos da cabeça/pescoço e

mandíbula, porém, é importante considerar a exposição desses sujeitos a tarefas de longa duração, como o uso do computador. Em condições dessa natureza, mulheres com dor no pescoço podem realizar movimentos de grande amplitude, expondo-as a uma maior sobrecarga musculoesquelética.

Por fim, reconhecemos que os estudos apresentados fornecem dados relevantes para que novas investigações relacionadas à avaliação da relação entre cabeça/pescoço e mandíbula durante a execução de diferentes atividades funcionais e, em diferentes populações, sejam conduzidas. Nós acreditamos que esses resultados compreendem informações iniciais sobre diferenças de sexo para o segmento da cabeça/pescoço e mandíbula. Os clínicos devem estar cientes da existência dessas diferenças. Isso possibilita que tratamentos fisioterapêuticos específicos para a dor no pescoço e disfunções associadas, como a DTM, sejam realizados considerando as respostas biológicas, biomecânicas e neuroanatômicas relativas ao sexo e ao nível de comprometimento apresentado pelos sujeitos.

REFERÊNCIAS

AASMOE, Lisbeth *et al.* Musculoskeletal symptoms among seafood production workers in North Norway. **Occupational Medicine** v. 58, n. 1, p. 64–70 , 2008.0962-7480 (Print).

ARMIJO-OLIVO, Susan *et al.* Head and cervical posture in patients with temporomandibular disorders. **Journal of orofacial pain** v. 25, n. 3, p. 199–209 , jan. 2011.

ARMIJO-OLIVO, Susan *et al.* Patients with temporomandibular disorders have increased fatigability of the cervical extensor muscles. **The Clinical journal of pain** v. 28, n. 1, p. 55–64 , jan. 2012.

Disponível em:

<<http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00002508-201201000-00008>>.0749-8047 1536-5409 (electronic).

ARMIJO-OLIVO, Susan *et al.* Reduced endurance of the cervical flexor muscles in patients with concurrent temporomandibular disorders and neck disability. **Manual Therapy** , 2010.1356-689X.

ARMIJO-OLIVO, Susan L. *et al.* Is maximal strength of the cervical flexor muscles reduced in patients with temporomandibular disorders? **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation** , 2010.0003-9993.

ARMIJO-OLIVO, Susan; MAGEE, David. Cervical Musculoskeletal Impairments and Temporomandibular Disorders. **J Oral Maxillofac Res J Oral Maxillofac Res J Oral Maxillofac Res** v. 3, n. 42, p. 4–4 , 2012. Disponível em:

<<http://www.ejomr.org/JOMR/archives/2012/4/e4/v3n4e4ht.pdf>>.

ARTZ, Neil J.; ADAMS, Michael A.; DOLAN, Patricia. Sensorimotor function of the cervical spine in healthy volunteers. **Clinical Biomechanics** v. 30, n. 3, p. 260–268 , 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2015.01.005>>.0268-0033.

ARVIDSSON, I *et al.* Musculoskeletal disorders among female and male air traffic controllers performing identical and demanding computer work. **Ergonomics** NULL, v. 49, n. 11, p. 1052–1067 , 2006.0014-0139.

BAYDAL-BERTOMEU, José M. *et al.* Neck motion patterns in whiplash-associated disorders: Quantifying variability and spontaneity of movement. **Clinical Biomechanics** v. 26, n. 1, p. 29–34 , 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2010.08.008>>.1879-1271 (Electronic)n0268-0033 (Linking).

BEINERT, K *et al.* Cervical joint position sense in neck pain. Immediate effects of muscle vibration versus mental training interventions: a {RCT.}. **Eur J Phys Rehabil Med** v. 51, n. 6, p. 825–832 , 2015.

BERECKI-GISOLF, Janneke *et al.* Gender differences in occupational injury incidence. **American Journal of Industrial Medicine** v. 58, n. 3, p. 299–307 , 2015.0271-3586.

BEVILAQUA-GROSSI, Débora; CHAVES, Thaís Cristina; DE OLIVEIRA, Anamaria Siriani. Cervical spine signs and symptoms: perpetuating rather than predisposing factors for temporomandibular disorders in women. **Journal of applied oral science : revista FOB** v. 15, n. 4, p. 259–64 , 2007. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4327426&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>.

BIANCHINI, Esther; PAIVA, Guiovaldo; ANDRADE, Cláudia. Movimentos mandibulares na fala : interferência das disfunções temporomandibulares segundo índices de dor. **Pró-Fono Revista De Atualização Científica** p. 7–18 , 2007.

BIASOTTO-GONZALEZ, DA *et al.* Electromyographic study of stomatognathic system muscles during chewing of different materials. **Electromyography and clinical neurophysiology** v. 50, n. 2, p. 121–7 , mar. 2010.

BLANPIED, Peter R. *et al.* Neck Pain: Revision 2017. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy** v. 47, n. 7, p. A1–A83 , 2017. Disponível em: <<http://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2017.0302>>.

CALIXTRE, Leticia Bojikian *et al.* Inter- and intra-rater reliability of 3D kinematics during maximum mouth opening of asymptomatic subjects. **Journal of biomechanics** , 6 out. 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jbiomech.2017.09.038>>.

CASSOU, B *et al.* Chronic neck and shoulder pain, age, and working conditions: longitudinal results from a large random sample in France. **Occupational and environmental medicine** v. 59, n. 8, p. 537–544 , 2002.

CHILDS, John D; CLELAND, Joshua A; ELLIOTT, James M; TEYHEN, Deydre S; WAINNER, Robert S; WHITMAN, Julie M; SOPKY, Bernard J; GODGES, Joseph J; FLYNN, Timothy W; *et al.* Neck pain: Clinical practice guidelines linked to the International Classification of Functioning, Disability, and Health from the Orthopedic Section of the American Physical Therapy Association. **The Journal of orthopaedic and sports physical therapy** v. 38, n. 9, p. A1–A34 , set. 2008. Disponível em: <http://www.jospt.org/issues/id.1454/article_detail.asp>.0190-6011.

CHILDS, John D; CLELAND, Joshua A; ELLIOTT, James M; TEYHEN, Deydre S; WAINNER, Robert S; WHITMAN, Julie M; SOPKY, Bernard J; GODGES, Joseph J; FLYNN, Timothy W. Neck pain: Clinical practice guidelines linked to the International Classification of Functioning, Disability, and Health from the Orthopedic Section of the American Physical Therapy Association. **The Journal of orthopaedic and sports physical therapy** v. 38, n. 9, p. A1–A34 , set. 2008.0190-6011.

COHEN, J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences* .**Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences**. [S.l: s.n.]. , 1988

CÔTÉ, Julie N.; COE, Julie N. A critical review on physical factors and functional characteristics that may explain a sex/gender difference in work-related neck/shoulder disorders. **Ergonomics** NULL, v. 55, n. 2, p. 173–182 , 2012. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/loi/terg20>>.1366-5847 (Electronic)r0014-0139 (Linking).

DAHLBERG, Raymond *et al.* Do work technique and musculoskeletal symptoms differ between men and women performing the same type of work tasks? **Applied Ergonomics** , 2004.0003-6870.

DE VRIES, J. *et al.* Joint position sense error in people with neck pain: A systematic review. **Manual Therapy** v. 20, n. 6, p. 736–744 , 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2015.04.015>>.

DWORKIN, S F; LERESCHE, L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. **Journal of craniomandibular disorders : facial & oral pain** v. 6, n. 4, p. 301–55 , jan. 1992.

ERIKSSON, P O; ZAFAR, H; NORDH, E. Concomitant mandibular and head-neck movements during jaw opening-closing in man. **Journal of oral rehabilitation** v. 25, n. 11, p. 859–870 ,

1998.0305-182X.

ERIKSSON, Per Olof; HÄGGMAN-HENRIKSON, Birgitta; ZAFAR, Hamayun. Jaw-neck dysfunction in whiplash-associated disorders. **Archives of Oral Biology** v. 52, n. 4, p. 404–408 , 2007.0003-9969 (Print)r0003-9969 (Linking).

FALLA, D. *et al.* Spatio-temporal evaluation of neck muscle activation during postural perturbations in healthy subjects. **Journal of Electromyography and Kinesiology** v. 14, n. 4, p. 463–474 , 2004.1050-6411 (Print)r1050-6411 (Linking).

FEDOROWICH, Larissa *et al.* Gender differences in neck/shoulder muscular patterns in response to repetitive motion induced fatigue. **Journal of Electromyography and Kinesiology** NULL, v. 23, n. 5, p. 1183–1189 , 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jelekin.2013.06.005>>.1873-5711 (Electronic)r1050-6411 (Linking).

FUKUI, T. *et al.* Correlation between facial morphology, mouth opening ability, and condylar movement during opening-closing jaw movements in female adults with normal occlusion. **European Journal of Orthodontics** v. 24, n. 4, p. 327–336 , 2002.0141-5387 (Print)r0141-5387 (Linking).

GADOTTI, Inae C. *et al.* Reliability of the craniocervical posture assessment: Visual and angular measurements using photographs and radiographs. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics** v. 36, n. 9, p. 619–625 , 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jmpt.2013.09.002>>.0161-4754.

GERR F *et al.* A Prospective Study of Computer Users: I.Study Design and Incidence of Musculoskeletal Symptoms and Disorders. **Am J Ind Med** v. 41, n. MAY 2002, p. 221–35 , 2002.

GRONDIN, Francis *et al.* Upper cervical range of motion is impaired in patients with temporomandibular disorders. **Cranio** v. 33, n. 2, p. 91–99 , 2015. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1179/0886963414Z.00000000053>>.

HÄGGMAN-HENRIKSON, B *et al.* Head immobilization can impair jaw function. **Journal of dental research** v. 85, n. 11, p. 1001–1005 , 2006.

HÄGGMAN-HENRIKSON, B; ERIKSSON, P-O. Head movements during chewing: relation to size and texture of bolus. **Journal of dental research** v. 83, n. 11, p. 864–868 , 2004.00220345 (ISSN).

HÄGGMAN-HENRIKSON, B; OSTERLUND, C; ERIKSSON, P-O. Endurance during chewing in whiplash-associated disorders and TMD. **Journal of dental research** v. 83, n. 12, p. 946–950 , 2004.0022-0345 (Print)r0022-0345 (Linking).

HÄGGMAN-HENRIKSON, B; ZAFAR, H; ERIKSSON, P-O. Disturbed jaw behavior in whiplash-associated disorders during rhythmic jaw movements. **Journal of dental research** v. 81, n. 11, p. 747–751 , 2002.1544059102081.

HILL, Robert *et al.* Head repositioning accuracy to neutral: A comparative study of error calculation. **Manual Therapy** v. 14, n. 1, p. 110–114 , 2009.1532-2769 (Electronic)r1356-689X (Linking).

HONG, Yoon No Gregory; SHIN, Choongsoo S. Gender differences of sagittal knee and ankle biomechanics during stair-to-ground descent transition. **Clinical Biomechanics** NULL, v. 30, n. 10, p. 1210–1217 , 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2015.08.002>>.

HOWELL, Emily R. The association between neck pain, the Neck Disability Index and cervical

ranges of motion: a narrative review. **The Journal of the Canadian Chiropractic Association** v. 55, n. 3, p. 211–221 , 2011.0008-3194 (Print)r0008-3194 (Linking).

HOY, D. G. *et al.* The epidemiology of neck pain. **Best Practice and Research: Clinical Rheumatology** v. 24, n. 6, p. 783–792 , 2010.1521-6942.

ILES, Ross; DAVIDSON, Megan. Evidence based practice: a survey of physiotherapists' current practice. **Physiotherapy research international** v. 11, n. June, p. 93–103 , 2006.1358-2267 (Print).

JAMES, Gill; DOE, Tom. The craniocervical flexion test: Intra-tester reliability in asymptomatic subjects. **Physiotherapy Research International** v. 15, n. 3, p. 144–149 , 2010.1471-2865 (Electronic)r1358-2267 (Linking).

JANWANTANAKUL, Prawit *et al.* Variation in shoulder position sense at mid and extreme range of motion. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation** v. 82, n. 6, p. 840–844 , 2001.0003-9993 (Print)r0003-9993 (Linking).

JOHNSTON, V *et al.* Neck movement and muscle activity characteristics in female office workers with neck pain. **Spine** v. 33, n. 5, p. 555–63 , 2008. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18317202>>.1528-1159 (Electronic)n0362-2436 (Linking).

JOHANSSON H, SOJKA P. Pathophysiological mechanisms involved in genesis and spread of muscular tension in occupational muscle pain and in chronic musculoskeletal pain syndromes: a hypothesis. **Med Hypotheses** 1991; 35: 196– 203.

JULL, Gwendolen A.; O'LEARY, Shaun P.; FALLA, Deborah L. Clinical Assessment of the Deep Cervical Flexor Muscles: The Craniocervical Flexion Test. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics** NULL, v. 31, n. 7, p. 525–533 , 2008.1532-6586 (Electronic)r0161-4754 (Linking).

JUUL, Tina *et al.* The intra- and inter-rater reliability of five clinical muscle performance tests in patients with and without neck pain. **BMC Musculoskeletal Disorders** v. 14, n. 1, p. 339 , 2013. Disponível em: <<http://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2474-14-339>>.1471247414339.

KELLY, Marie *et al.* The craniocervical flexion test: An investigation of performance in young asymptomatic subjects. **Manual Therapy** v. 18, n. 1, p. 83–86 , 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2012.04.008>>.1356-689Xr1532-2769.

KERR, Frederick W L. Central relationships of trigeminal and cervical primary afferents in the spinal cord and medulla. **Brain Research** v. 43, n. 2, p. 561–572 , 1972.0006-8993 (Print).

LANGE, Britt *et al.* Effect of Targeted Strength, Endurance, and Coordination Exercise on Neck and Shoulder Pain Among Fighter Pilots. **The Clinical Journal of Pain** v. 29, n. 1, p. 1 , 2012.1536-5409.

LEE, H-Y *et al.* Test-retest reliability of cervicocephalic kinesthetic sensibility in three cardinal planes. **Manual therapy** v. 11, n. 1, p. 61–8 , mar. 2006.

LESSI, Giovanna Camparis *et al.* Male subjects with early-stage knee osteoarthritis do not present biomechanical alterations in the sagittal plane during stair descent. **Knee** v. 19, n. 4, p. 387–391 , 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.knee.2011.07.001>>.0021-9290.

LUND JP, DONGA R, WIDMER CG, STOHLER CS. The pain- adaptation model: a discussion of

the relationship between chronic musculoskeletal pain and motor activity. **Can J Physiol Pharmacol** 1991; 69: 683–694.

MAGEE, David J. **Avaliação musculoesquelética**. 4 ed. ed. Barueri, SP: [s.n.], 2005. 1014 p. .

MAPELLI, Andrea *et al.* Translation and rotation movements of the mandible during mouth opening and closing. **Clinical Anatomy** v. 22, n. 3, p. 311–318 , 2009.1098-2353 (Electronic)r0897-3806 (Linking).

MCGEARY, Donald D *et al.* Gender-related differences in treatment outcomes for patients with musculoskeletal disorders. **The spine journal : official journal of the North American Spine Society** v. 3, n. 3, p. 197–203 , 2003. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14589200>>.1529-9430 (Print)r1529-9430 (Linking).

MICHIELS, Sarah *et al.* The assessment of cervical sensory motor control: A systematic review focusing on measuring methods and their clinimetric characteristics. **Gait and Posture** v. 38, n. 1, p. 1–7 , 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.10.007>>.1879-2219 (Electronic)n0966-6362 (Linking).

MOGK, Jeremy P.M.; KEIR, Peter J. The effects of posture on forearm muscle loading during gripping. **Ergonomics** v. 46, n. 9, p. 956–975 , 2003.0014-0139 (Print).

MUNRO, Barbara Hazard. **Statistical methods for healthcare research**. [S.l.: s.n.], 2005. 229-241 p. .

MURRAY GM, PECK CC. Orofacial pain and jaw muscle activity: a new model. **J Orofac Pain** 2007; 21: 263–278; discussion 279-288.

NAEIJE, M. Measurement of condylar motion: A plea for the use of the condylar kinematic centre. **Journal of Oral Rehabilitation** v. 30, n. 3, p. 225–230 , 2003.1365-2842.

NORDANDER, Catarina *et al.* Gender differences in workers with identical repetitive industrial tasks: Exposure and musculoskeletal disorders. **International Archives of Occupational and Environmental Health** , 2008.1432-1246.

NORDH, E; ZAFAR, H. Co-ordinated Mandibular and Head-Neck Movements during Rhythmic Jaw Activities in Man. p. 1378–1385 , 1999.

OLIVO, S. Armijo *et al.* The association between neck disability and jaw disability. **Journal of oral rehabilitation** v. 37, n. 9, p. 670–9 , set. 2010. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20524969>>.1365-2842 (Electronic)r0305-182X (Linking).

P-O, Eriksson *et al.* Deranged jaw – neck motor control in whiplash-associated disorders. n. 21, p. 25–32 , 2004.

PAKSAICHOL, A. *et al.* Office workers' risk factors for the development of non-specific neck pain: a systematic review of prospective cohort studies. **Occupational and Environmental Medicine** v. 69, n. 9, p. 610–618 , 2012.13510711 (ISSN).

PALMGREN, Per J *et al.* Cervicocephalic kinesthetic sensibility and postural balance in patients with nontraumatic chronic neck pain – a pilot study. **Chiropractic & Osteopathy** v. 17, n. 1, p. 6 , 2009.1746-1340 (Electronic)n1746-1340 (Linking).

PANJABI, Manohar M. *The Stabilizing System of the Spine. Part I. Function, Dysfunction, Adaptation, and Enhancement*. **Journal of Spinal Disorders**. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <<http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00002517-199212000-00001>>. , 1992

RAB, George; PETUSKEY, Kyria; BAGLEY, Anita. A method for determination of upper extremity kinematics. **Gait and Posture** v. 15, n. 2, p. 113–119 , 2002.1916453228.

SALÉ, Hanna; ISBERG, Annika. ABSTRACT. v. 138, n. 8 , 2007.

SARIG BAHAT, Hilla *et al.* Do neck kinematics correlate with pain intensity, neck disability or with fear of motion? **Manual Therapy** v. 19, n. 3, p. 252–258 , 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2013.10.006>>.1532-2769 (Electronic)n1356-689X (Linking).

SHEU, Christopher L *et al.* Sex Differences in Knee Flexion Angle During a Rapid Change of Direction While Running. **Orthopaedic journal of sports medicine** v. 3, n. 12, p. 2325967115617932 , 2015. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26779551>%5Cnhttp://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerend er.fcgi?artid=PMC4710122>.2325-9671.

SILVEIRA, Anelise *et al.* Masticatory and Cervical Muscle Tenderness and Pain Sensitivity in a Remote Area in Subjects with a Temporomandibular Disorder and Neck Disability. **Journal of Oral & Facial Pain and Headache** v. 28, n. 2, p. 138–146 , jan. 2014. Disponível em: <[http://www.quintpub.com/journals/ofph/abstract.php?iss2_id=1232&article_id=14444&article=5&title=Masticatory and Cervical Muscle Tenderness and Pain Sensitivity in a Remote Area in Subjects with a Temporomandibular Disorder and Neck Disability#.U_t6fUuRNZ](http://www.quintpub.com/journals/ofph/abstract.php?iss2_id=1232&article_id=14444&article=5&title=Masticatory%20and%20Cervical%20Muscle%20Tenderness%20and%20Pain%20Sensitivity%20in%20a%20Remote%20Area%20in%20Subjects%20with%20a%20Temporomandibular%20Disorder%20and%20Neck%20Disability#.U_t6fUuRNZ)>.2333-0384 (Print).

SJÖLANDER, Per *et al.* Sensorimotor disturbances in chronic neck pain-Range of motion, peak velocity, smoothness of movement, and repositioning acuity. **Manual Therapy** v. 13, n. 2, p. 122–131 , 2008.1356-689X.

STÅL, Marianne V.; ENGLUND, Jan Eric. Gender difference in prevalence of upper extremity musculoskeletal symptoms among swedish pig farmers. **Journal of Agricultural Safety and Health** v. 11, n. 1, p. 7–17 , 2005.1074-7583 (Print)r1074-7583.

STEMPER, Brian D *et al.* Anatomical gender differences in cervical vertebrae of size-matched volunteers. **Spine** v. 33, n. 2, p. E44–E49 , 2008.1528-1159 (Electronic)r0362-2436 (Linking).

STOHLER CS. Craniofacial pain and motor function: pathogenesis, clinical correlates, and implications. **Crit Rev Oral Biol Med** 1999; 10: 504–518.

SUEKI, Derrick G; CLELAND, Joshua A; WAINNER, Robert S. A regional interdependence model of musculoskeletal dysfunction: research, mechanisms, and clinical implications. **The Journal of manual & manipulative therapy** v. 21, n. 2, p. 90–102 , maio 2013. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1179/2042618612Y.0000000027>>.0000000027.

SVENDSEN, Jacob H.; MADELEINE, Pascal. Amount and structure of force variability during short, ramp and sustained contractions in males and females. **Human Movement Science** , 2010.0167-9457.

TOKIWA, H. *et al.* Anatomical location of various condylar points for jaw movement analysis in Japanese women. **Journal of Oral Rehabilitation** v. 37, n. 4, p. 235–241 , 2010.1365-2842 (Electronic)r0305-182X (Linking).

TOSI, Laura L.; BOYAN, Barbara D.; BOSKEY, Adele L. Does Sex Matter in Musculoskeletal Health? A Workshop Report. **Orthopedic Clinics of North America** v. 37, n. 4, p. 523–529 , 2006.0021-9355 (Print).

TSANG, Sharon M H; SZETO, Grace P Y; LEE, Raymond Y W. Normal kinematics of the neck: The interplay between the cervical and thoracic spines. **Manual Therapy** v. 18, n. 5, p. 431–437 , 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2013.03.002>>.1356-689X.

TUIJT, Matthijs *et al.* Differences in loading of the temporomandibular joint during opening and closing of the jaw. **Journal of Biomechanics** v. 43, n. 6, p. 1048–1054 , 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jbiomech.2009.12.013>>.1873-2380 (Electronic)r0021-9290 (Linking).

VAFADAR, Amir K; CÔTÉ, Julie N; ARCHAMBAULT, Philippe S. Sex differences in the shoulder joint position sense acuity: a cross-sectional study. **BMC musculoskeletal disorders** From Duplicate 1 (Sex differences in the shoulder joint position sense acuity: a cross-sectional study. - Vafadar, Amir K; Côté, Julie N; Archambault, Philippe S)Continuar da p. 5, v. 16, n. 1, p. 273 , 2015. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4589903&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>.1289101507.

Vernon H. The Neck Disability Index: State-of-the-art, 1991–2008. **J Manip Physiol Ther.** 2008; 31:491–502.

VISSCHER, C M; LOBBEZOO, F; *et al.* Clinical tests in distinguishing between persons with or without craniomandibular or cervical spinal pain complaints. **European journal of oral sciences** v. 108, n. 6, p. 475–83 , 2000. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11153922>>.0909-8836.

VISSCHER, C M; HUDDLESTON SLATER, J J; *et al.* Kinematics of the human mandible for different head postures. **Journal of oral rehabilitation** v. 27, n. 4, p. 299–305 , 2000.0305-182X (Print)r0305-182X (Linking).

VISSCHER, C M; LOBBEZOO, F; DE BOER, W; VAN DER ZAAG, J; *et al.* Prevalence of cervical spinal pain in craniomandibular pain patients. **European journal of oral sciences** v. 109, n. 2, p. 76–80 , 2001. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11347659>>.0909-8836 (Print)r0909-8836 (Linking).

VISSCHER, C M; LOBBEZOO, F; DE BOER, W; VAN DER MEULEN, M; *et al.* Psychological distress in chronic craniomandibular and cervical spinal pain patients. **European journal of oral sciences** v. 109, n. 20, p. 165–171 , 2001. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=11456346>.0909-8836 (Print).

WAHLSTEDT, Kurt *et al.* Psychosocial and ergonomic factors, and their relation to musculoskeletal complaints in the Swedish workforce. **International Journal of Occupational Safety and Ergonomics** v. 16, n. 3, p. 311–321 , 2010.1080-3548.

WEBER, Priscila *et al.* Cervical spine dysfunction signs and symptoms in individuals with temporomandibular disorder. **Jornal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia** v. 24, n. 2, p. 134–9 , 2012. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22832680>>.

WIESINGER, Birgitta *et al.* Does induced masseter muscle pain affect integrated jaw-neck movements similarly in men and women? **European journal of oral sciences** v. 124, n. 6, p. 546–553 , 2016. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27781338>>.

WU, Ge *et al.* ISB recommendation on definitions of joint coordinate system of various joints for the reporting of human joint motion—part I: ankle, hip, and spine. **Journal of Biomechanics** v. 35, n. 4, p. 543–548, 2002. Disponible em:
<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021929001002226>>.0021-9290 (Print)n0021-9290 (Linking).

YANG, Jinmo; LEE, Byoungkwon; KIM, Changbeom. Changes in proprioception and pain in patients with neck pain after upper thoracic manipulation. **Journal of physical therapy science** v. 27, n. 3, p. 795–8, 2015. Disponible em:
<<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4395717&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>.0915-5287.

ZAFAR, H *et al.* Wireless optoelectronic recordings of mandibular and associated head-neck movements in man: a methodological study. **Journal of oral rehabilitation** v. 27, n. 3, p. 227–238, 2000.

ZAFAR, H.; NORDH, E.; ERIKSSON, P. O. Spatiotemporal consistency of human mandibular and head-neck movement trajectories during jaw opening-closing tasks. **Experimental Brain Research** v. 146, n. 1, p. 70–76, 2002.0014-4819; 0014-4819.

ZAFAR, Hamayun; NORDH, Erik; ERIKSSON, Per Olof. Impaired positioning of the gape in whiplash-associated disorders. **Swedish Dental Journal** v. 30, n. 1, p. 9–15, 2006.0347-9994.

ZAFAR, H; NORDH, E; ERIKSSON, P. Temporal coordination between mandibular and head ± neck movements during jaw opening ± closing tasks in man. **Archives of Oral Biology** v. 45, p. 675–682, 2000.

ANEXO A

Questionário de avaliação de disfunção no pescoço

Neck Disability Index - NDI

Índice de Incapacidade Relacionada ao Pescoço (Neck Disability Index)

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

Seção 1 – Intensidade da dor

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

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

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

Seção 3 – Levantar coisas

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

Seção 4 – Leitura

- Eu posso ler tanto quanto eu queira sem dor no meu pescoço.
- Eu posso ler tanto quanto eu queira com uma dor leve no meu pescoço.
- Eu posso ler tanto quanto eu queira com uma dor moderada no meu pescoço.
- Eu não posso ler tanto quanto eu queira por causa de uma dor moderada no meu pescoço.
- Eu mal posso ler por causa de uma grande dor no meu pescoço.

- Eu não posso ler nada.
- 7 Pergunta não se aplica por não saber ou não poder ler

Seção 5 – Dores de cabeça

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

Seção 6 – Prestar Atenção

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

Seção 7 – Trabalho

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

Seção 8 – Dirigir automóveis

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

Seção 9 – Dormir

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

Seção 10 – Diversão

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

|

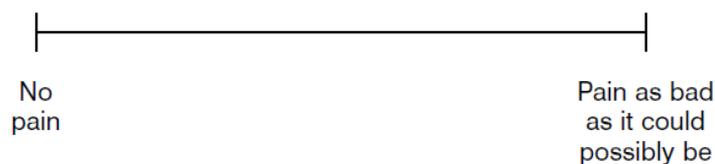
ANEXO B

Escala Visual Analógica para avaliação da dor

Visual Analogue Scale (VAS)

Patient Name: _____ Date: _____

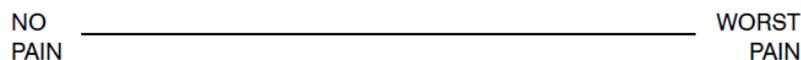
Visual Analog Scale (VAS)*



*A 10-cm baseline is recommended for VAS scales.

From: Acute Pain Management: Operative or Medical Procedures and Trauma, Clinical Practice Guideline No. 1. AHCPR Publication No. 92-0032; February 1992. Agency for Healthcare Research & Quality, Rockville, MD; pages 116-117.

Visual Analog Scale



Directions: Ask the patient to indicate on the line where the pain is in relation to the two extremes. Measure from the left hand side to the mark.

Reference: Stratton Hill C. Guidelines for Treatment of Cancer Pain: The Pocket Edition of the Final Report of the Texas Cancer Council's Workgroup on Pain Control in Cancer Patients, pages 65. Copyright - 2003, 2005 by the Texas Cancer Council. Used with permission. www.texascancercouncil.org.

ANEXO C

Diretrizes de prática clínica ligadas à classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde da seção de ortopedia da Associação Americana de Fisioterapia para a dor no pescoço

CLINICAL GUIDELINES

JOHN D. CHILDS, PT, PhD • JOSHUA A. CLELAND, PT, PhD • JAMES M. ELLIOTT, PT, PhD • DEYDRE S. TEYHEN, PT, PhD
 ROBERT S. WAINNER, PT, PhD • JULIE M. WHITMAN, PT, DSc • BERNARD J. SOPKY, MD
 JOSEPH J. GODGES, DPT • TIMOTHY W. FLYNN, PT, PhD

Neck Pain:

Clinical Practice Guidelines Linked to the International Classification of Functioning, Disability, and Health From the Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association

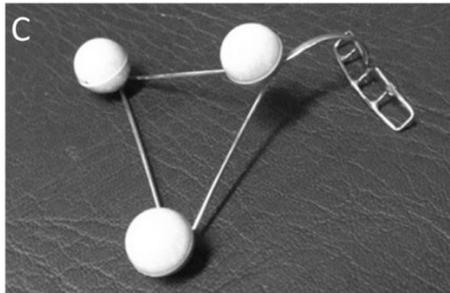
J Orthop Sports Phys Ther 2008;38(9):A1-A34. doi:10.2519/jospt.2008.0303

RECOMMENDATIONS.....	A2
INTRODUCTION.....	A3
METHODS.....	A4
CLINICAL GUIDELINES: <i>Impairment/Function-Based Diagnosis</i>	A9
CLINICAL GUIDELINES: <i>Examinations</i>	A14
CLINICAL GUIDELINES: <i>Interventions</i>	A19
SUMMARY OF RECOMMENDATIONS.....	A28
AUTHOR/REVIEWER AFFILIATIONS & CONTACTS.....	A29
REFERENCES.....	A30

REVIEWERS: Anthony Delitto, PT, PhD • George M. Dyrna, DPT • Amanda Ferland, PT • Helene Fearon, PT • Jay MacDermid, PT, PhD
 James W. Matheson, DPT • Philip McClure, PT, PhD • Paul Shekelle, MD, PhD • A. Russell Smith, Jr, PT, EdD • Leslie Torbaum, DPT

For author, coordinator, and reviewer affiliations, see end of text. ©2008 Orthopaedic Section American Physical Therapy Association (APTA), Inc., and the Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. The Orthopaedic Section, APTA, Inc., and the Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy consent to the photocopying of this guideline for educational purposes. Address correspondence to Joseph J. Godges, DPT, ICF Practice Guidelines Coordinator, Orthopaedic Section, APTA Inc., 200 East Avenue South, Suite 2010, La Crosse, WI 54601. Email: jcf@orthopt.org

Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy®
 Downloaded from ascelibrary.org by Uthmaniyah University on 06/26/14. For personal use only. All rights reserved.
 Copyright © 2008 Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy®. All rights reserved.

ANEXO D**Imagem do cluster utilizado para coleta de dados dos movimentos da mandíbula**

Fonte: CALIXTRE, L. et al, 2017