

# Clinical study on head and jaw position of patients with muscle temporomandibular disorder

*Estudo clínico da posição da cabeça e mandíbula em pacientes com disfunção temporomandibular muscular*

Daisilene Baena Castillo<sup>1</sup>, Flaviane Keiko Azato<sup>1</sup>, Tulio Kalife Coelho<sup>1</sup>, Paulo Zarate Pereira<sup>1</sup>, Marcela Galdina Silva<sup>2</sup>

DOI 10.5935/1806-0013.20160021

## ABSTRACT

**BACKGROUND AND OBJECTIVES:** Temporomandibular disorder is a collective term encompassing a wide range of clinical orofacial joint and muscle problems. The stomatognathic system is part of the postural system, so changes in one system may interfere with the other. This study aimed at observing whether there is change in jaw and head position before and after temporomandibular disorder treatment.

**METHODS:** Participated in the study 16 volunteers, aged above 18 years, of both genders, who looked for assistance in the dentistry course clinic of a Public University, with diagnosis of temporomandibular disorder according to Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder Research. Volunteers were submitted to X-rays (telerradiography with analysis of cephalometric points); posture in physiologic centric relation was evaluated by computerized photogrammetry and pain intensity was evaluated by the visual analog scale from zero to 10. Patients were evaluated before and after 8 weeks of treatment.

**RESULTS:** Pain has decreased from  $6.43 \pm 2.84$  to  $2.17 \pm 2.39$ , before and after treatment, respectively ( $p < 0.05$ ). Vertical head alignment, in initial angle, has changed from  $21.84^\circ \pm 17.49^\circ$  to  $11.38^\circ \pm 14.61^\circ$  ( $p < 0.05$ ). Jaw position has changed from A-NB (angle indicating mandible-jaw relationship in the anterior posterior direction):  $4.95 \pm 2.52$ mm to A-NB:  $4.64 \pm 2.52$ mm ( $p < 0.05$ ).

**CONCLUSION:** Muscle temporomandibular disorder changes vertical head alignment and interferes with jaw position.

**Descritores:** Articulação temporomandibular, Cefalometria, Fotogrametria, Postura.

## RESUMO

**JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS:** A disfunção temporomandibular é um termo coletivo que abrange um largo espectro de problemas clínicos da articulação e dos músculos na área orofacial. O sistema estomatognático integra o sistema postural, assim sendo, alterações que ocorrem em um sistema podem interferir no funcionamento do outro. O objetivo deste estudo foi verificar se há alteração da posição da mandíbula e da cabeça antes e após o tratamento da disfunção temporomandibular.

**MÉTODOS:** Foram selecionados 16 voluntários, com idade acima de 18 anos, de ambos os gêneros, que buscaram tratamento na clínica do curso de odontologia de Instituição Pública de Ensino Superior, com diagnóstico de disfunção temporomandibular de acordo com os Critérios de Diagnóstico para Pesquisa das Desordens Temporomandibulares. Realizaram-se tomadas radiográficas (telerradiografia com análise de pontos cefalométricos); a avaliação postural, em relação cêntrica fisiológica, foi verificada por meio da fotogrametria computadorizada e a intensidade da dor foi avaliada pela escala analógica visual com pontuação de zero a 10. Os pacientes foram avaliados antes e após 8 semanas de tratamento.

**RESULTADOS:** A percepção à dor diminuiu de  $6,43 \pm 2,84$  para  $2,17 \pm 2,39$ , antes e após tratamento, respectivamente ( $p < 0,05$ ). O alinhamento vertical da cabeça, no ângulo inicial, mudou de  $21,84^\circ \pm 17,49^\circ$  para  $11,38^\circ \pm 14,61^\circ$  ( $p < 0,05$ ). A posição da mandíbula mudou de A-NB (ângulo que indica a relação maxila-mandíbula no sentido anteroposterior):  $4,95 \pm 2,52$ mm para A-NB:  $4,64 \pm 2,52$  mm ( $p < 0,05$ ).

**CONCLUSÃO:** A disfunção temporomandibular muscular promove alteração do alinhamento vertical da cabeça e interfere na posição da mandíbula.

**Descritores:** Articulação temporomandibular, Cefalometria, Fotogrametria, Postura.

## INTRODUÇÃO

Disfunção temporomandibular (DTM) é um termo coletivo que abrange um largo espectro de problemas clínicos da articulação e dos músculos na região orofacial. Essas disfunções são caracterizadas, principalmente, por dor, sons na articulação e função irregular ou limitada da mandíbula<sup>1</sup>.

A etiologia das dores orofaciais é considerada multifatorial, visto que os fatores que desencadeiam essas disfunções podem ser físicos, psicológicos, traumáticos, patológicos ou funcionais, como

1. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Faculdade de Odontologia, Campo Grande MS, Brasil.

2. Centro Universitário Anhanguera de Campo Grande, Graduanda de Fisioterapia, Campo Grande, MS, Brasil.

Apresentado em 20 de outubro de 2015.

Aceito para publicação em 18 de abril de 2016.

Conflito de interesses: não há – Fontes de fomento: não há.

**Endereço para correspondência:**

Av. Costa e Silva, s/n - Bairro Universitário  
Faculdade de Odontologia  
79070-900 Campo Grande, MS, Brasil.  
E-mail: flavianeazato@bol.com.br

seria o caso das parafunções, bruxismo e apertamento (ato de manter os dentes ocluídos, sem necessidade). A alteração da postura da cabeça também é apontada como sendo um possível fator causal<sup>2,3</sup>. A anteriorização da cabeça tem sido sugerida como fator de inter-relação com a DTM<sup>4,5</sup>, porém, não se tem uma definição clara se é causa ou efeito.

Na DTM, a dor miofascial é classificada como uma condição dolorosa regional e caracterizada por áreas de faixas de tecido muscular firme e hipersensível, conhecidas como pontos-gatilho<sup>6</sup>. Ainda que essa desordem não tenha sido totalmente compreendida, alguns fatores como fonte contínua de estímulo doloroso persistente, níveis aumentados de estresse emocional, presença de distúrbios do sono, hábitos parafuncionais, postura fora do padrão de normalidade e tensão muscular podem estar relacionadas a dor miofascial.

Por meio de avaliações utilizando radiografias laterais da face e por meio da análise do ângulo A-NB (ângulo que indica a relação maxila-mandíbula no sentido anteroposterior), verificou-se que a posição da mandíbula em relação a maxila pode estar alterada pelo aumento da atividade muscular<sup>7</sup>.

A mandíbula é estabilizada no crânio principalmente por meio dos músculos, que inclusive comandam os movimentos de abertura, fechamento e lateralidade. Ao posicioná-la mais para posterior, possivelmente com a contratura, há uma alteração no equilíbrio biomecânico facilitando o desenvolvimento de ponto de gatilho miofascial. Ainda, a depender do tempo, intensidade e frequência, verifica-se alteração nas estruturas intra-articulares, com a diminuição do espaço intra-articular, ocasionando inclusive o deslocamento do disco<sup>8</sup>.

O objetivo deste estudo foi avaliar se a DTM muscular pode promover a anteriorização da cabeça e; levar a mandíbula a uma posição mais para posterior.

## MÉTODOS

A amostra foi constituída por 16 voluntários, cuja queixa principal era dor nos músculos da mastigação.

A dor muscular foi diagnosticada durante os testes funcionais: em pacientes que tinham no mínimo de 20 dentes presentes na boca e classificados com DTM muscular pelos Critérios de Diagnóstico para Pesquisa das Desordens Temporomandibulares (RDC/TMD)<sup>9</sup>. Foram excluídos os indivíduos que eram portadores de doenças sistêmicas que poderiam ser confundidos com diagnóstico de DTM (artrite, fibromialgia, esclerose, miopatias inflamatórias), os que fizessem uso de anti-inflamatórios, anticonvulsivantes, antidepressivos e analgésicos psicotrópicos nos últimos 6 meses anteriores à pesquisa, os que tinham histórico de trauma facial ou cervical e os que apresentavam a relação interoclusal Classe III de Angle.

### Avaliação de sinais e sintomas

O exame clínico foi realizado conforme os critérios do RDC<sup>9</sup>, por uma única pesquisadora. Além da palpação preconizada pelo RDC, para análise geral do paciente e da sua percepção da dor<sup>10,11</sup>, foram realizadas medidas com a escala analógica visual (EAV)<sup>12</sup>, onde foi solicitado ao paciente colocar o sinalizador representando o estado de dor que sentia naquele momento em uma escala de zero a 10 cm o valor numérico da dor.

### Análise postural

Após a avaliação dos sinais e sintomas e o paciente classificado no grupo de DTM muscular, realizou-se a avaliação postural por meio da fotogrametria. As imagens foram registradas por uma máquina fotográfica digital de 10 megapixels, marca Nikon<sup>®</sup>, sobre um tripé, a 3 metros de distância do voluntário, em um estúdio previamente montado para essa finalidade. As avaliações foram realizadas sempre pelos mesmos avaliadores. Os pontos anatômicos *tragus* da orelha e o acrômio receberam marcadores de poliestireno de 15mm de diâmetro, para o registro fotográfico, para avaliar o ângulo vertical da cabeça (AVC) (Figura 1). As imagens, após serem transferidas para um computador, foram analisadas pelo *software* de avaliação postural - SAPO<sup>®</sup>.

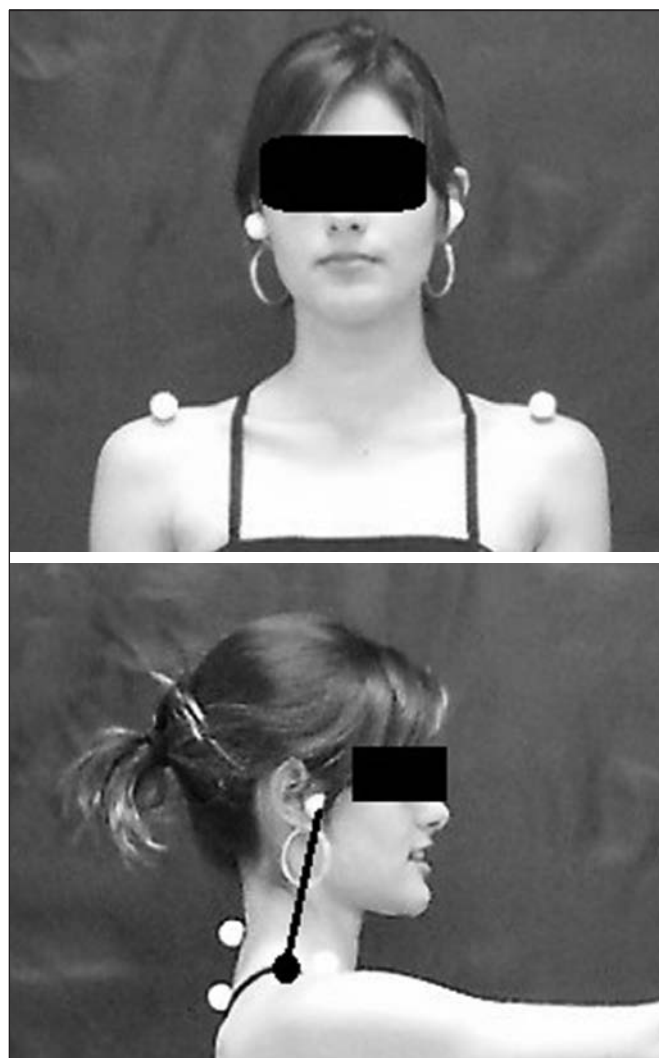


Figura 1. Registros com marcadores utilizando bolinha de isopor (poliestireno)

### Análise cefalométrica

Após a avaliação postural foi realizada a telerradiografia de perfil, com intuito de realizar as tomadas radiográficas de forma calibrada. A telerradiografia foi realizada com o paciente devidamente posicionado, ou seja, com a mandíbula paralela ao solo e com a língua estabilizada, com intuito de se obter a relação cêntrica oclusal com o dispositivo anterior e outra sem o dispositivo.

Os traçados cefalométricos tiveram o intuito de avaliar a alteração da posição da mandíbula em relação a maxila, antes e após o tratamento da DTM muscular. Para tanto, foi escolhido verificar a distância estabelecida entre o ponto A à reta NB, por serem estruturas ósseas, com menor risco de alterações, durante o tratamento (Figura 2).



**Figura 2.** Ilustração da medida do ponto A à reta NB

As imagens digitalizadas foram visualizadas em um monitor de 1366 x 768 pixels, com calibração do real tamanho, em milímetros, foi realizada a medida por meio da distância entre dois pontos da régua de cada telerradiografia. Para melhor interpretação dos pontos anatômicos, houve um aumento de até três vezes do tamanho real da telerradiografia lateral.

### Tratamento

Realizada a avaliação postural, foi feita a análise do RDC no fluxograma e, selecionado os pacientes com DTM muscular. O tratamento proposto se limitou a medidas reversíveis<sup>13</sup> com comprovação de sua eficácia na redução de sinais e sintomas da DTM. O protocolo consistiu em: 1) orientação comportamental no intuito de evitar alimentos duros, não mascar chicletes, cuidar da postura ao dormir; 2) termoterapia com compressa quente úmida, três vezes ao dia, com duração de 20 minutos no músculo afetado; 3) massagem local após a compressa com diclofenaco dietilamônio, de maneira circular e em rastelo; 4) dispositivo interoclusal para ser utilizado durante a noite.

Após as orientações da terapêutica<sup>14</sup>, os voluntários tiveram retornos periódicos para acompanhamento. Na oitava consulta, o paciente foi submetido a uma nova análise postural e radiográfica.

### Análise estatística

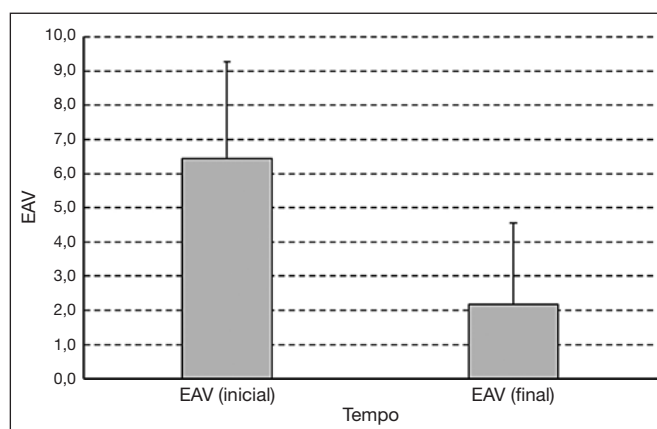
A análise estatística foi realizada por meio do teste *t* de Student. Com nível de significância de 5%, tanto para a avaliação da melhora

da dor, quanto para a anteriorização da cabeça, onde o AVC (ângulo vertical da cabeça) foi relatada em graus ( $^{\circ}$ ), e para a medida da distância entre reta NB e o ponto A, foi dada em mm.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMS (Parecer 161.957).

## RESULTADOS

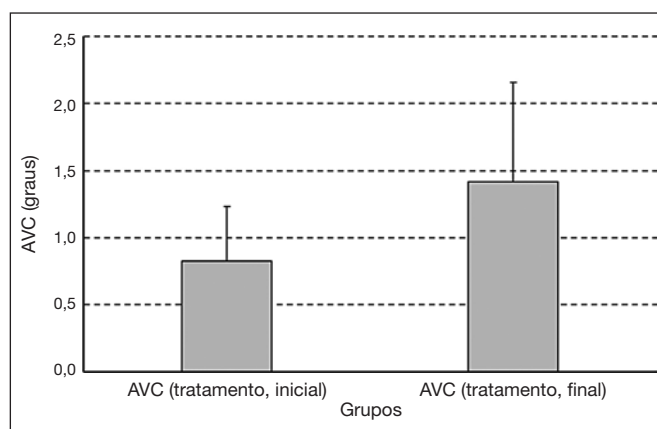
Após 8 semanas do uso da terapia cognitiva-comportamental associado ao dispositivo interoclusal anterior, a intensidade da dor, avaliada pela EAV, passou de  $6,43 \pm 2,84$  para  $2,17 \pm 2,39$  ( $p < 0,001$ ) (Figura 3).



**Figura 3.** Escala analógica visual de dor inicial e final do grupo tratamento

EAV = escala analógica visual.

A possível alteração quanto a anteriorização foi analisada por meio do alinhamento vertical (anteriorização), antes e após o tratamento. Os resultados obtidos em relação ao AVC inicial e final, respectivamente, foram  $21,84^{\circ} \pm 17,49$  e  $11,38^{\circ} \pm 14,61$  ( $p < 0,05$ ) (Figura 4).



**Figura 4.** Medida, em graus, da anteriorização da cabeça, antes e após o tratamento da disfunção temporomandibular

AVC = alinhamento vertical da cabeça.

Este resultado atesta que há diferenças significativas entre o alinhamento vertical da cabeça no grupo tratamento antes e após a intervenção terapêutica.

Para verificar a posição mandibular, foi calculada a distância entre o

ponto cefalométrico A e a reta traçada resultante da união dos pontos N e B, antes e após o tratamento. Optou-se em obter também a imagem com o dispositivo interoclusal, uma vez que a relação interoclusal poderia interferir no posicionamento mandibular (Tabela 1).

**Tabela 1.** Média  $\pm$  desvio padrão do deslocamento da mandíbula, em mm, dos pacientes com disfunção temporomandibular, com e sem dispositivo interoclusal anterior no momento da tomada radiográfica (n=27)

Uso do dispositivo interoclusal	Sim	Não
Antes do tratamento	5,94 $\pm$ 2,63 <sup>a</sup>	4,95 $\pm$ 2,52 <sup>a</sup>
Após o tratamento	5,48 $\pm$ 2,50 <sup>b</sup>	4,64 $\pm$ 2,52 <sup>b</sup>

Letras distintas nas linhas, intervalos (antes e após o tratamento), indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ ). Teste de distribuição amostral Kolmogorov-Smirnov). Teste *t* de Student.

## DISCUSSÃO

A maior parte do peso do crânio se descansa na região anterior da coluna cervical e nas articulações temporomandibular (ATM), assim sendo, a posição ortostática da relação crânio-coluna cervical é mantida por um complexo mecanismo muscular envolvendo músculos da cabeça, pescoço e escápula<sup>3,16,17</sup>. É de se esperar que a hiperatividade muscular dos músculos da mastigação, além de gerar a dor e limitação de abertura da boca, promova alterações, tanto na posição da cabeça, quanto da mandíbula.

Neste estudo, a utilização de terapias conservadoras, ou seja, a prática de hábitos comportamentais saudáveis, compressa quente e úmida, massagens e o dispositivo intraoral anterior resultou em melhora significativa na redução do quadro de dor. A eficiência de terapias de autogestão, aconselhamento, massagem com diclofenaco, uso de aparelhos interocclusais, associado com o uso do calor e compressas é encontrado na literatura<sup>14,18-20</sup>. A terapia manual quando associada a exercícios de autocuidado, em ambiente domiciliar, oferece ótimos resultados em curto prazo<sup>21,22</sup>.

Pesquisa<sup>23</sup> avaliando o resultado do tratamento aplicado nos pacientes portadores de dor nos músculos da mastigação, constatou que a terapia cognitiva-comportamental é efetiva, porém, quando associado ao uso de aparelho interoclusal total ou anterior, o alívio da dor é mais rápido. Além de ser um tratamento conservador e de baixo custo<sup>20</sup>.

Placas interocclusais rígidas promovem efeito inibitório da atividade neuromuscular da mandíbula<sup>24</sup>, reduzindo, durante o sono, a quantidade de eventos de contratura muscular.

Os resultados deste trabalho mostraram uma alteração considerável, quanto a inclinação da cabeça para anterior. O ângulo vertical, no início do tratamento era de 21,84 $\pm$ 17,49<sup>o</sup>, no final do mesmo, o ângulo ao ângulo vertical foi para 11,38 $\pm$ 14,61<sup>o</sup>. Portanto, pode-se afirmar que a DTM participa ativamente para que haja a anteriorização da cabeça. Também outros autores confirmaram que quanto maior a severidade da DTM, maior é a anteriorização da cabeça<sup>25,26</sup>.

Ao avaliar o sistema tônico postural<sup>27</sup>, verifica-se que a mandíbula e a língua estão ligadas à cadeia muscular anterior da cabeça e do pescoço, e o osso hioide desenvolve um importante papel na inter-relação destas estruturas, já a maxila por estar fixada no crânio está relacionada com as cadeias posteriores. Portanto, uma hiperatividade dos músculos da mastigação pode levar a uma alteração da man-

díbula, uma vez que é o único osso móvel do crânio, mantido em posição por meio da relação interoclusal dos dentes.

Com os resultados obtidos, antes e após o tratamento, com melhora considerável no quadro de dor e aumento de tolerância a pressão, na percepção da dor, pode-se inferir que houve alteração na posição da mandíbula. Em trabalho anterior<sup>28</sup> foi constatado a correlação entre a posição sagital da mandíbula e postura do corpo na região torácica e cervical.

A presença da dor pode levar a um maior tônus muscular, resultando na anteriorização da cabeça e a mandíbula retrai. Estudo já relatou<sup>29</sup> que pessoas com anteriorização da cabeça, o côndilo vai para uma posição mais posterior em relação a uma posição natural da cabeça. Neste estudo, buscou-se verificar quanto representaria essa movimentação na porção anterior do crânio (distância entre o ponto A à reta dos pontos NB), e verificou-se diferença na posição mandibular antes e após o tratamento, respectivamente, 4,95 $\pm$ 2,52 mm e 4,64 $\pm$ 2,52 mm. É interessante avaliar a relação interoclusal, se há necessidade de ajuste oclusal (removendo os contatos prematuros e deflectivos), com intuito de viabilizar o equilíbrio ortopédico da mandíbula.

Frente a estes dados, pode-se inferir que uma possível tensão muscular, devido a presença da DTM, pode alterar todo um planejamento de reabilitação, seja ela ortodôntica ou protética em pacientes adultos. Uma reabilitação planejada com a mandíbula fora da posição ideal pode promover uma constante tensão na postura crânio-cervical, podendo causar ao longo dos anos, se não houver um recondicionamento natural do próprio organismo, um problema postural com desconforto doloroso.

Os resultados encontrados nos fazem reportar a alguns trabalhos realizados<sup>3,30</sup>, onde afirmaram que a postura do paciente deve estar equilibrada, ou seja, na posição natural, no momento da obtenção da relação maxilo-mandibular. É fato que não deve ser negligenciado no planejamento para o tratamento reabilitador, devido a inter-relação existente entre a postura crânio-cervical e o desenvolvimento e função das estruturas dento-facial.

Frente a esta íntima relação existente entre o sistema postural e o sistema mastigatório, constatou-se que o atendimento multidisciplinar, principalmente entre cirurgiões-dentistas e fisioterapeutas é indicação de primeira escolha para o sucesso tanto do tratamento de DTM quanto no reabilitador, pois ao se iniciar tal procedimento, é indicado que o paciente esteja com a tonicidade muscular equilibrada, para que os registros tomados sejam reais e o tratamento seja eficaz e eficiente.

## CONCLUSÃO

O tratamento da DTM promove alteração do alinhamento vertical da cabeça interfere na posição da mandíbula, normalizando-a.

## REFERÊNCIAS

1. Axelsson R, Tullberg M, Ernberg M, Hedenberg-Magnusson B. Symptoms and signs of temporomandibular disorders in patients with sudden sensorineural hearing loss. *Swed Dent J.* 2009;33(3):115-23.
2. Pedroni CR, De Oliveira AS, Guaratini MI. Prevalence study of signs and symptoms of temporomandibular disorders in university students. *J Oral Rehabil.* 2003;30(3):283-9.
3. Shiraishi CF, Salgado AS, Kerppers II, Furmann M, Oliveira TB, Ribeiro LG, et al. Influence of the use of dental prostheses in balance and body posture. *MTP & Rehab*

- Journal. 2014;12:83-6.
4. Lee WY, Okeson JP, Lindroth J. The relationship between forward head posture and temporomandibular disorders. *J Orafac Pain*. 1995;9(2):161-7.
  5. Nicolakis P, Nicolakis M, Piehlsinger E, Ebenbichler G, Vachuda M, Kirtley C, et al. Relationship between craniomandibular disorders and poor posture. *Cranio*. 2000;18(2):106-12.
  6. Shah JP, Gilliams EA. Uncovering the biomechanical milieu of myofascial trigger points using in vivo microdialysis: an application of muscle pain concepts to myofascial pain syndrome. *J Bodyw Mov Ther*. 2008;12(4):371-84.
  7. Tecco S, Crincoli V, Di Bisceglie B, Caputi S, Festa F. Relation between facial morphology on lateral skull radiographs and sEMG activity of head, neck, and trunk muscles in Caucasian adult females. *J Electromyogr Kinesiol*. 2011;21(2):298-310.
  8. Friction JR, Schiffman EL. Reliability of a craniomandibular index. *J Dent Res*. 1986;65(11):1359-64.
  9. Dworkin SF, LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *J Craniomandib Disord*. 1992;6(4):301-55.
  10. Gomes MB, Guimarães FC, Guimarães SM, Claro-Neves AC. Limiar de dor à pressão em pacientes com cefaléia tensional e disfunção temporomandibular. *Cienc Odontol Bras*. 2006;9(4):84-91.
  11. Jensen R, Rasmussen BK, Pedersen B, Lous I, Olesen J. Cephalic muscle tenderness and pressure pain threshold in a general population. *Pain*. 1992;48(2):197-203.
  12. Bailey B, Gravel J, Daoust R. Reliability of the visual analog scale in children with acute pain in the emergency department. *Pain*. 2012;153(4):839-42.
  13. Cordeiro PC, Bonato LL, Dias IM, Guimarães JP. Evaluation of stabilizing plate therapeutic effects on different types of temporomandibular disorders - painful evolution of patients treated in a reference center. *Braz Dent Sci*. 2014;17(4):17-26.
  14. Azato FK, Castillo DB, Coelho TMK, Taciro C, Pereira PZ, Zomerfeld V, et al. Influence of temporomandibular disorders management on pain and global posture. Influência do tratamento das desordens temporomandibulares na dor e na postura global. *Rev Dor*. 2013;14(4):280-3.
  15. Software para Avaliação Postural – SAPO. Versão 0.68 – Julho/2007. Disponível em <http://code.google.com/p/sapo-desktop/source>.
  16. Cauás M, Alves IF, Tenório K, Brasiliense FJ, HC Filho JB, Guerra CM. Incidências de hábitos parafuncionais e posturais em pacientes portadores de disfunção da articulação craniomandibular. *Rev Cir Traumatol Buco-Maxilo-Fac*. 2004;4(2):121-9.
  17. Deljo E, Filipovic M, Babacic R, Grabus J. Correlation analysis of the hyoid bone position in relation to the cranial base, mandible and cervical part of vertebra with particular reference to bimaxillary relations / teleroentgenogram analysis. *Acta Inform Med*. 2012;20(1):25-31.
  18. Ay S, Dogan ŞK, Evcik D, Başer OC. Comparison the efficacy of phonophoresis and ultrasound therapy in myofascial pain syndrome. *Rheumatol Int*. 2011;31(9):1203-8.
  19. Gomes CA, El Hage Y, Amaral AP, Politti F, Biasotto-Gonzalez DA. Effects of massage therapy and occlusal splint therapy on electromyographic activity and the intensity of signs and symptoms in individual with temporomandibular disorder and sleep bruxism: a randomized clinical trial. *Chiropr Man Therap*. 2014;22(1):43.
  20. de Freitas RF, Ferreira MA, Barbosa GA, Calderon PS. Counselling and self-management therapies for temporomandibular disorders: a systematic review. *J Oral Rehabil*. 2013;40(11):864-74.
  21. Tuncer AB, Ergun N, Tuncer AH, Karahan S. Effectiveness of manual therapy and home physical therapy in patients with temporomandibular disorders: a randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther*. 2013;17(3):302-8.
  22. Chan YC, Wang TJ, Chang CC, Chen LC, Chu HY, Lin SP, et al. Short-term effects of self-massage combined with home exercise on pain daily activity, and autonomic function in patients with myofascial pain dysfunction syndrome. *J Phys Ther Sci*. 2015;27(1):217-21.
  23. Conti PC, de Alencar EM, da Mota Corrêa AS, Lauris JR, Porporatti AL, Costa YM. Behavioural changes and occlusal splints are effective in the management of masticatory myofascial pain: a short-term evaluation. *J Oral Rehabil*. 2012;39(10):754-60.
  24. Arima T, Takeuchi T, Tomonaga A, Yachida W, Ohata N, Svensson P. Choice of biomaterials – Do soft occlusal splints influence jaw-muscle activity during sleep? A preliminary report. *Appl Surf Sci*. 2012;262:159-62.
  25. Grade R, Caramês J, Pragosa A, Carvalhão J, Sousa S. Postura e disfunção temporomandibular: controvérsias actuais. *Rev Port Estomatol Cir Maxilofac*. 2008; 49(2):111-7.
  26. Biasotto-Gonzalez DA, Andrade DV, Gonzalez TO, Martins MD, Fernandes KP, Corrêa JC, et al. Correlação entre disfunção temporomandibular, postura e qualidade de vida. *Rev Bras Cresc Desenvolv Hum*. 2008;18(1):79-86.
  27. Bricot B. *Posturologia*. São Paulo. Ed. Ícone, 2001. 49-75p.
  28. Lippold C, Segatto E, Véggh A, Drerup B, Moisenko T, Danesh G. Sagittal back contour and craniofacial morphology in preadolescents. *Eur Spine J*. 2010;19(3):427-34.
  29. Ohmure H, Miyawaki S, Nagata J, Ikeda K, Yamasaki K, Al-Kalaly A. Influence of forward head posture on condylar position. *J Oral Rehabil*. 2008;35(11):795-800.
  30. Solow B, Sandham A. Cranio-cervical posture: a factor in the development and function of the dentofacial structures. *Eur J Orthod*. 2002;24(5):447-56.