

Andersen Ieger Celinski

**Eletromiografia de superfície em disfunção temporomandibular  
Revisão sistemática da literatura**

**Trabalho apresentado como requisito parcial à obtenção do  
título de especialista em Disfunção Temporomandibular  
e Dor Orofacial Setor de Ciências da Saúde da Universidade  
Federal do Paraná.**

**Orientador: Prof. Paulo Afonso Cunali.**

**Curitiba  
2013**

## **Eletromiografia de superfície em disfunção temporomandibular: revisão sistemática da literatura.**

Andersen Ieger Celinski<sup>1</sup>, Rafael Schlogel Cunali<sup>2</sup>, Daniel Bonotto<sup>3</sup>, Aguinaldo Coelho de Farias<sup>4</sup>, Paulo Afonso Cunali<sup>5</sup>

Aluno do Curso de Especialização em Disfunção Temporomandibular e Dor Orofacial pela Universidade Federal do Paraná (UFPR); Doutor em Prótese e Materiais Dentários pela *Eberhard Karls Universität – Universität Klinikum Tübingen*, UKT, Alemanha; Professor do Instituto Federal do Paraná (IFPR). Curitiba, PR, Brasil.

2. Especialista em Disfunção Temporomandibular e Dor Orofacial Professor do Curso de Especialização em Disfunção Temporomandibular e Dor Orofacial da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba, PR, Brasil.

3. Professor da Universidade Positivo; Mestre em Ciências pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR); Professor do Curso de Especialização em Disfunção Temporomandibular e Dor Orofacial da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba, PR, Brasil.

4. Professor da Universidade Federal do Paraná; Doutor em Ortodontia pela Universidade Estadual Paulista (UNESP); Professor do Curso de Especialização em Disfunção Temporomandibular e Dor Orofacial da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba, Pr, Brasil.

5. Professor da Universidade Federal do Paraná; Doutor em Ciências pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP); Coordenador do Curso de Especialização em Disfunção Temporomandibular e Dor Orofacial da Universidade Federal do Paraná (UFPR);

## RESUMO

**JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS:** A eletromiografia de superfície (ES) permite uma avaliação não invasiva do fenômeno bioelétrico durante o estado de repouso do músculo avaliado bem como a comparação com sua atividade durante a contração muscular. O objetivo dessa revisão sistemática foi avaliar a efetividade do uso de ES em pacientes diagnosticados com disfunção temporomandibular segundo os critérios RDC/TMD eixo I.

**CONTEÚDO:** A revisão de literatura foi realizada a partir das bases de dados LiLACS, MEDLINE, SciELO, cobrindo o período de janeiro de 1987 a fevereiro de 2012. Ensaio clínicos randomizados e controlados, ensaios clínicos e testes clínicos que avaliaram ES, sinais e sintomas de desordens temporomandibulares (DTM) diagnosticados pelo critério *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders* (RDC/TMD) foram incluídos. A estratégia de busca resultou em 182 artigos, dos quais oito preencheram os critérios de inclusão, sendo que um caracterizava um estudo clínico randomizado e sete eram estudos longitudinais sem critérios de randomização. Em todos os estudos, o método utilizado para detectar e analisar a atividade elétrica dos músculos da mastigação (corpo do masseter e feixe anterior do temporal) foi a ES, sendo empregada com certa facilidade e seguindo os padrões para o exame. No entanto, foram utilizados diferentes modelos experimentais e seleção das amostras, causando dificuldades na comparação dos resultados.

**CONCLUSÃO:** Dentro das limitações desta revisão sistemática, foi possível constatar que embora a ES em DTM não deva ser utilizada para diagnóstico, ela pode auxiliar no acompanhamento da evolução dos tratamentos de DTM.

**Descritores:** Disfunção Temporomandibular; Eletromiografia; Eletromiografia de Superfície; Masseter; Músculos da Mastigação; Research Diagnostic Criteria; Temporal.

## INTRODUÇÃO

Disfunção temporomandibular (DTM) é um termo genérico empregado a um conjunto de desordens musculoesqueléticas que podem afetar o sistema mastigatório<sup>1</sup>. A prevalência de sinais e sintomas de DTM na população em geral é considerada alta<sup>2</sup>. As mulheres são as mais acometidas pela doença na proporção de 5:1, na faixa etária de 20 a 50

anos<sup>2,3</sup>. O entendimento atual aponta que as DTM consistem em condições clínicas de etiologia multifatorial, pois um ou mais fatores podem contribuir para seu desencadeamento ou perpetuação. Dentre esses fatores destacam-se as alterações anatômicas, o macrotrauma, o microtrauma, os desequilíbrios oclusais, os hábitos parafuncionais e as condições sistêmicas, como o estresse emocional<sup>1,3</sup>.

A eletromiografia de superfície (ES) permite a avaliação não invasiva do fenômeno bioelétrico durante estado de repouso do músculo avaliado, para posteriormente compará-la à sua atividade durante a contração muscular. Esse procedimento é realizado através de eletrodos colocados sobre a pele do paciente, normalmente de forma bilateral. Sua relativa simplicidade técnica possibilita sua utilização na Odontologia e pesquisas clínicas<sup>4</sup>.

A forma de investigação e de avaliação das DTM deve incluir abordagem dos fatores comportamentais, emocionais e psicossociais, além das alterações físicas normalmente observadas<sup>5</sup>. A ideia de integrar esses dados para obter uma padronização do diagnóstico, tendo como objetivo maior credibilidade e possibilidade de reprodutibilidade, foi elaborada por Dworkin e LeResche<sup>6</sup> por meio de um conjunto de critérios de diagnóstico para pesquisar a DTM. Esse conjunto foi denominado de *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders* (RDC/TMD), traduzido (história - questionário de avaliação, e formulário de exame clínico) e adaptado culturalmente para o português (história - questionário de avaliação) por Pereira e col.<sup>7</sup> e Kominsky e col.<sup>8</sup>, respectivamente.

O objetivo deste estudo foi avaliar, através da revisão sistemática da literatura, da efetividade do uso de ES em pacientes diagnosticados com disfunção temporomandibular segundo os critérios RDC/TMD eixo I<sup>6</sup>.

## **MÉTODOS**

A estratégia baseou-se na pesquisa computadorizada da literatura realizada através da aplicação de palavras-chave nos bancos de dados MEDLINE, LiLACS e SciELO cobrindo o período de janeiro de 1987 a fevereiro de 2012. Os termos empregados para a pesquisa foram cruzados em diversas combinações, sendo eles: “surface electromyography”, “electromyography”, “temporomandibular disorder”, “emg”, “tmd”, e “RDC”. Artigos relevantes também foram revistos em relação à eficácia clínica de ES a partir da sensibilidade e especificidade. Os artigos resultantes desse levantamento foram submetidos à avaliação por dois revisores, respeitando os critérios de inclusão para

determinar a amostra final de artigos, analisados segundo seus títulos e resumos. Dessa maneira, os critérios de inclusão para seleção dos artigos compreenderam:

- Estudos conduzidos em humanos, nos quais foi empregada a avaliação por eletromiografia de superfície do músculo masseter e feixe anterior do músculo temporal;
- Ensaios clínicos randomizados, ensaios clínicos controlados e estudos longitudinais prospectivos não randomizados;
- Estudos que empregaram como critério de diagnóstico o questionário RDC/TMD;
- Estudos redigidos nos idiomas inglês, português, italiano, alemão e espanhol, publicados dentro do período estipulado. Assim sendo, foram excluídos estudos de relato de caso clínico, de acompanhamento de caso clínico, bem como artigos de revisão de literatura, resumos simples e as opiniões de autores.

## RESULTADOS

A estratégia de busca resultou em 182 artigos. Após aplicação dos critérios de inclusão/exclusão, oito artigos foram qualificados para a análise final, sendo o índice Kappa de concordância entre os revisores igual a 1,00. Desses estudos, um compreendia estudo clínico randomizado e sete eram estudos longitudinais sem critérios de randomização (Gráfico 1).

Entre os estudos selecionados apenas um não realizou a análise, em combinação, da atividade elétrica muscular dos músculos masseter e temporal. Os sete outros estudos selecionados promoveram a avaliação do feixe anterior do músculo temporal e também do corpo do músculo masseter (Gráfico 2).

Os estudos selecionados segundo o critério metodológico estabelecido podem ser observados na tabela 1.

Gráfico 1 – Desenho dos estudos.

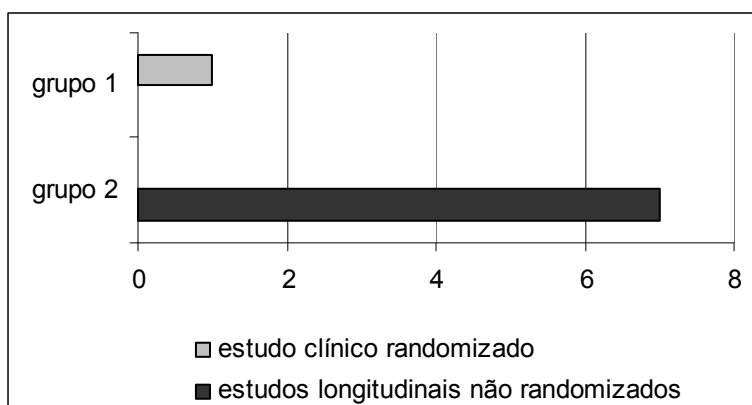


Gráfico 2 – Avaliação muscular por eletromiografia.

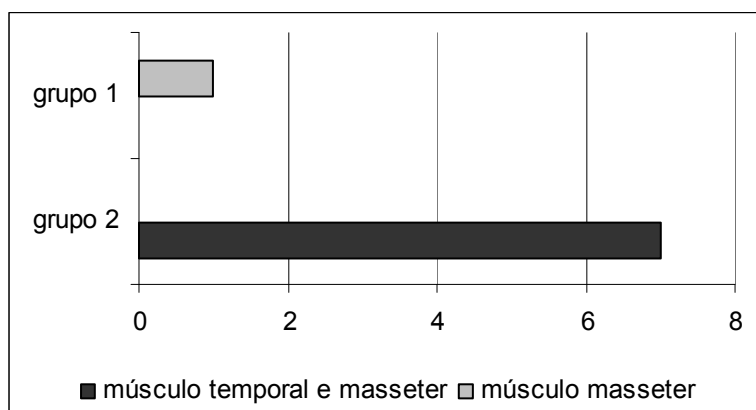


Tabela 1 – Estudos baseados na avaliação da atividade muscular de músculos da mastigação através de análise eletromiográfica.

Autores	Ano	Desenho	n	DTM	Psicogênico	Controle	Músculos Avaliados	Efetividade da EMG
Tartaglia e col. <sup>12</sup>	2008	L	103	86	17	-	t, m	+
Rodrigues-Bigaton e col. <sup>23</sup>	2010	L	50	31	-	19	t, m	-
Venezian e col. <sup>24</sup>	2010	RCT	48	48	-	-	t, m	+
Botelho e col. <sup>25</sup>	2010	L	30	15	-	15	t, m	+
Tartaglia e col. <sup>26</sup>	2011	L	50	30	-	20	t, m	+
Manfredini e col. <sup>27</sup>	2011	L	72	36	-	36	t, m	-
de Felício e col. <sup>28</sup>	2012	L	60	42	-	18	t, m	+
Ivkovic e col. <sup>29</sup>	2008	L	68	30	-	38	m	+

EMG = eletromiografia ; DTM = disfunção temporomandibular; L = longitudinal, RCT = estudo clínico randomizado, t = músculo temporal, m = músculo masseter.

## DISCUSSÃO

Na busca de métodos auxiliares capazes de fornecer melhor compreensão dos mecanismos envolvidos na DTM, e para estabelecer uma avaliação mais objetiva do paciente, os pesquisadores se voltaram para avaliação da atividade elétrica muscular, por meio de eletromiografia de superfície. Visando desse modo, criar modelos de referência e comparar uma função saudável assintomática às aquelas situações de desarmonia ou disfunção do sistema<sup>9</sup>. Assim sendo, a eletromiografia de superfície constitui forma de avaliação adicional que permite a verificação e quantificação do equilíbrio muscular, através de sua atividade elétrica, tanto entre os pares de músculos como entre os músculos em ambos os lados do corpo<sup>10,11</sup>.

Evidencia-se que o principal parâmetro para a identificação de pacientes com DTM relativo à dor é a sua relação com força muscular reduzida, a qual pode ser constatada através da atividade eletromiográfica, principalmente durante uma atividade de apertamento dental<sup>12</sup>. Tais achados estão de acordo com o modelo de adaptação da dor e sua integração posterior, uma vez que a dor leva a alterações na atividade muscular com o objetivo de limitar o movimento, visando proteger o sistema de novas lesões diminuindo a atividade dos músculos agonistas<sup>13,14</sup>.

A literatura sugere que o emprego de eletromiografia de superfície para o diagnóstico de DTM registra precisão muito inferior ao que os fabricantes desses dispositivos propõem<sup>15,16</sup>. Além disso, recentes revisões sistemáticas da literatura argumentam que os estudos selecionados correspondiam a pesquisas com baixa relevância e pouco impacto, além de apresentarem resultados finais conflitantes, possivelmente devido à somatória de muitas variáveis, tais como: inadequada seleção da amostra e do grupo controle, condições clínicas insuficientes e incorreta utilização dos equipamentos<sup>17,18</sup>. No entanto, se forem tomadas as devidas precauções e um protocolo rígido e padronizado for seguido, a eletromiografia pode ser considerada como um método eficiente de análise do sistema estomatognático, com boa reprodutibilidade e valor de referência adicional apenas durante a avaliação clínica<sup>11,12,19-22</sup>.

O uso do critério de diagnóstico RDC/TMD constitui importante fator para a padronização e comparação de pesquisas<sup>6</sup>. Dessa maneira, neste estudo foram encontrados oito estudos que se encaixaram nestes critérios. Do ponto de vista metodológico, nenhum estudo foi do tipo duplo cego. Em todos os estudos, o método utilizado para detectar e analisar a atividade elétrica dos músculos da mastigação (corpo do masseter e feixe anterior do temporal) foi a eletromiografia de superfície, sendo empregada com certa facilidade e seguindo os padrões para o exame. No entanto, foram utilizados diferentes modelos experimentais e seleção das amostras, o que causou dificuldades na comparação dos resultados.

Segundo alguns autores, a avaliação por eletromiografia de superfície dos músculos mastigatórios permite a discriminação objetiva entre os diferentes subgrupos de DTM diagnosticados segundo o critério de RDC/TMD. Diferença significativa sempre é observada nas atividades eletromiográficas e na simetria das atividades em repouso e em apertamento dental, entre pacientes com DTM e indivíduos saudáveis<sup>12,18,19,23,24,25,26,27,28</sup>.

A análise da atividade eletromiográfica muscular também tem sido utilizada para avaliar a eficácia do tratamento das DTM pelos métodos convencionais associados ou não a terapias de suporte<sup>9,24,25,29</sup>. O laser de baixa intensidade é um exemplo de terapia de

suporte em DTM, que pode ser aliviada por eletromiografia. Embora não tenha promovido alterações na atividade eletromiográfica dos músculos avaliados, essa terapia possibilitou a diminuição dos sintomas de dor observados<sup>24</sup>.

Ainda em conformidade com os dados encontrados nos estudos selecionados, deve-se levar em consideração que o cirurgião dentista não deve utilizar eletromiografia ou similares, como ferramentas de diagnóstico para pacientes que possam ser portadores de dor miofascial nos músculos da mastigação. Além disso, esses aparelhos não devem ser empregados em situações nas quais se pretende uma avaliação isolada, nem como complemento para a tomada de decisões e condutas clínicas, uma vez que tais instrumentos não atendem ao padrão de confiabilidade e validade necessária para tal uso<sup>27</sup>. Contudo, observa-se ainda que o método de avaliação por eletromiografia de superfície pode fornecer informações úteis para o diagnóstico de DTM e para o planejamento terapêutico do caso clínico<sup>28</sup>.

Nota-se que a ES é, em princípio, uma ferramenta adequada para a análise da função neuromuscular no campo da Odontologia; se usada de acordo com as recomendações específicas e em conjunto com a anamnese do paciente e acurado exame clínico e físico, a leitura de EMG pode fornecer informações objetivas, que podem ser bem documentadas, além de dados válidos e reprodutíveis sobre a condição funcional dos músculos mastigatórios deste paciente, compará-los com uma condição saudável, e acompanhamento do tratamento realizado através de um biofeedback do paciente<sup>9</sup>. Assim sendo, o parâmetro principal para a identificação de pacientes com dor relacionada a DTM caracteriza-se por uma ação muscular reduzida, principalmente, durante as tarefas de apertamento dental<sup>12</sup>. A literatura relata trabalhos os quais estão em linha com o modelo de adaptação da dor e sua posterior integração, uma vez que a dor leva a alterações na atividade muscular com o objetivo de limitar o movimento e para proteger o sistema contra novas lesões através de uma diminuição da atividade dos músculos agonistas<sup>13,14</sup>. Dessa maneira, quando uma estimulação sensorial é recebida, mecanismos de proteção reflexa são ativados, desencadeando uma modulação na atividade muscular na área estimulada, que associados a situações emocionais específicas geram maior tensão muscular e se estiverem somados a parafunções como apertamento dental e bruxismo, o paciente apresenta um novo aumento na atividade muscular o que gera mais dor e conseqüentemente mais tensão e assim sucessivamente<sup>30</sup>.



## **CONCLUSÃO**

Considerando-se os avanços tecnológicos nas áreas de equipamentos e técnicas, bem como nos recursos de pesquisa e projetos de pesquisa sobre a avaliação crítica do uso da eletromiografia de superfície em casos de disfunção temporomandibular, pode-se concluir, dentro das limitações desta pesquisa, que:

- 1) A utilização de eletromiografia de superfície pode ser indicada em situações de acompanhamento da efetividade de uma terapia de suporte empregada para determinada situação clínica;
- 2) Sua efetividade poderia ter algum valor como ferramenta de pesquisa auxiliar para estudar características de DTM musculares;
- 3) Constitui procedimento que não deve ser utilizado como forma única de diagnóstico, uma vez que apresenta baixa especificidade e sensibilidade;
- 4) O uso clínico deste método para fins de diagnóstico das disfunções temporomandibulares permanece incerto não sendo recomendado atualmente.

## **REFERÊNCIAS**

1. Okeson JP, De Leeuw R. Differential Diagnosis of Temporomandibular Disorders and Other Orofacial Pain Disorders. Dent Clin N Am 2011;55:105-20.
2. Cooper BC, Kleinberg I. Examination of a large patient population for the presence of symptoms and signs of Temporomandibular Disorders. Cranio 2007; 25:114-26.
3. Oliveira AS, Dias EM, Contato RG, et al. Prevalence study of signs and symptoms of temporomandibular disorders in Brazilian college students. Braz Oral Res 2006;20:3-7.
4. Castroflorio T, Farina D, Bottin A, et al. Surface EMG of jaw elevator muscles: effect of electrode location and inter-electrode distance. J Oral Rehabil 2005;32(6):411-17.
5. List T, Dworkin SF. Comparing TMD Diagnoses and Clinical Findings at Swedish and US TMD Center Using Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders. J Orofac Pain 1996;10:240-53.
6. Dworkin SF, LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. Journal of Craniomandibular Disorders: Facial & Oral Pain 1992;6:301-55.
7. Pereira Jr FJ, Huggins KH, Dworkin SF, et al. Critérios de diagnóstico para pesquisa das desordens temporomandibulares RDC/TMD. Tradução oficial para a língua portuguesa. J Bras Clin Odontol Int 2004;8:384-95.

8. Komisnky M, Lucena LBS, Siqueira JTT, et al. Adaptação cultural do questionário "Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders" axis II para o português. *Journal Brás Clin Odontol Int* 2004;4:51-61.
9. Emshorff R, Bösch R, Pümpel E, et al. Low-level laser therapy for treatment of temporomandibular joint pain: a double-blind and placebo-controlled trial. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;105(4):452-56.
10. Ferrario VF, Sforza C, Serrao G. The influence of crossbite on the coordinated electromyographic activity of human masticatory muscles during mastication. *J Oral Rehabil* 1999;26(7):575-81.
11. Ferrario VF, Sforza C, Tartaglia GM, et al. Immediate effect of a stabilization splint on masticatory muscle activity in temporomandibular disorder patients. *J Oral Rehabil* 2002;29(9):810-15.
12. Tartaglia GM, Moreira Rodrigues da Silva MA, Bottini S, et al. Masticatory muscle activity during maximum voluntary clench in different research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD) groups. *Man Ther* 2008;13(5):434-40.
13. Lund JP, Donga R, Widmer CG, et al. The pain-adaptation model: a discussion of the relationship between chronic musculoskeletal pain and motor activity. *Can J Physiol Pharmacol* 1991;69:683-94.
14. Murray GM, Peck CC. Orofacial pain and jaw muscle activity: a new model. *J Orofac Pain* 2007;21:263-78.
15. Lund JP, Widmer CG, Feine JS. Validity of diagnostic and monitoring tests used for temporomandibular disorders. *J Dent Res* 1995;74:1133-43.
16. Greene CS. The role of biotechnology in TMD diagnosis. In: Laskin DM, Greene CS, Hylander WL, editores. *TMDs: An evidence-based approach to diagnosis and treatment*. Chicago, 1<sup>st</sup> ed. Quintessence Publishing; 2006. p. 193-202.
17. Klasser GD, Okeson J. The clinical usefulness of surface electromyography in the diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc* 2006;137:763-71.
18. Suvinen TI, Kemppainen P. Review of clinical EMG studies related to muscle and occlusal factors in healthy and TMD subjects. *J Oral Rehabil* 2007;34:631-44.
19. Bodéré C, Téa SH, Giroux-Metges MA, et al. Activity of masticatory muscles in subjects with different orofacial pain conditions. *Pain* 2005;116:33-41.
20. Bevilaqua-Grosso D, Monteiro-Pedro V, Guirro RR, et al. A physiotherapeutic approach to craniomandibular disorders: a case report. *J Oral Rehabil* 2002;29(3):268-73.

21. Landulpho AB, E Silva WA, E Silva FA, et al. Electromyographic evaluation of masseter and anterior temporalis muscles in patients with temporomandibular disorders following interocclusal appliance treatment. *J Oral Rehabil* 2004;31(2):95-8.
22. Ceneviz C, Mehta NR, Forgione A, et al. .The immediate effect of changing mandibular position on the EMG activity of the masseter, temporalis, sternocleidomastoid, and trapezius muscles. *Cranio* 2006;24(4):237-44.
23. Rodrigues-Bigaton D, Berni KC, Almeida AF, et al. Activity and asymmetry index of masticatory muscles in women with and without dysfunction temporomandibular. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 2010;50(7-8):333-8.
24. Venezian G.C, da Silva MA, Mazzetto RG, et al. Low level laser effects on pain to palpation and electromyographic activity in TMD patients: a double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Cranio* 2010;28(2):84-91.
25. Botelho AL., Silva BC, Gentil FH, et al. Immediate effect of the resilient splint evaluated using surface electromyography in patients with TMD. *Cranio* 2010;28(4):266-73.
26. Tartaglia GM, Lodetti G, Paiva G, et al. Surface electromyographic assessment of patients with long lasting temporomandibular joint disorder pain. *J Electromyogr Kinesiol* 2011;21(4):659-64.
27. Manfredini D, Cocilovo F, Favero L, et al. Surface electromyography of jaw muscles and kinesiographic recordings: diagnostic accuracy for myofascial pain. *J Oral Rehabil* 2011;38(11):791-9.
28. de Felicio CM, Ferreira CI, Medeiros AP, et al. Electromyographic indices, orofacial myofunctional status and temporomandibular disorders severity: A correlation study. *J Electromyogr Kinesiol* 2012;22(2):266-72.
29. Ivkovic N, Mladenovic I, Petkoci S, et al. TMD chronic pain and masseter silent period in psychiatric patients on antidepressive therapy. *J Oral Rehabil* 2008;35(6):424-32.
30. Okeson JP, Falace DA. Nonodontogenic toothache. *Dent Clin North Am* 1997;41(2):367-83.