

Fernanda Wandembruchk

Associação entre zumbido e disfunção temporomandibular: revisão sistemática

**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. Daniel Bonotto**

**Curitiba**

**2013**

## ARTIGO DE REVISÃO

Associação entre zumbido e disfunção temporomandibular: revisão sistemática \*

Fernanda Wandembruchk<sup>1</sup>, Priscila Brenner Hilgenberg-Sydney<sup>2</sup>, Rafael Schlögel Cunali<sup>3</sup>, Daniel Bonotto<sup>4</sup>, Aguinaldo Coelho de Farias<sup>5</sup>, Paulo Afonso Cunali<sup>6</sup>

1. Aluna do Curso de Especialização em Disfunção Temporomandibular e Dor Orofacial pela Universidade Federal do Paraná (UFPr). Curitiba, PR, Brasil.
2. Doutora e Mestre em Reabilitação Oral pela Faculdade de Odontologia de Bauru (USP); Especialista em Prótese Dentária pela Faculdade de Odontologia de Bauru (USP). Curitiba, PR, Brasil.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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). Curitiba, PR, Brasil.

**JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS:** sintomas otológicos são frequentemente relatados por pacientes com disfunção temporomandibular (DTM). Embora a relação causa-efeito seja ainda controversa muitos estudos apresentam evidências de que tratamentos para essa disfunção podem reduzir os sintomas otológicos. O objetivo deste estudo foi fazer uma revisão sistemática da literatura sobre a relação entre zumbido e DTM.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Foram analisados artigos publicados entre 2001 e 2012, estudos transversais, prospectivos clínicos, estudos controlados e randomizados (RCT), revisões sistemáticas. Foram utilizadas as bases de pesquisa Bireme (SciELO e Lilacs), Pubmed, Cochrane e Embase. Após a aplicação dos critérios de inclusão, 16 artigos foram selecionados.

**CONCLUSÃO:** Estudos que tentam explicar a relação entre sintomas otológicos (principalmente zumbido) e DTM por uma causa subjetiva comum permanecem especulativos. Contudo, a maioria dos estudos aponta associação entre a prevalência de DTM e zumbido, bem como sugere que tratamentos para DTM contribuem para a melhora do zumbido.

**Descritores:** Transtornos da articulação temporomandibular, Zumbido, Articulação Temporomandibular.

## **JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS**

O termo disfunção temporomandibular (DTM) abrange uma série de problemas clínicos que envolvem a musculatura mastigatória, a articulação temporomandibular (ATM) e estruturas associadas. Caracteriza-se por dor, ruídos na articulação, limitação ou irregularidade na função, sensibilidade na palpação dos músculos da mastigação e na ATM.<sup>1-4</sup>

Segundo estudo<sup>5</sup>, as DTM constituem uma tríade de sinais e sintomas: dor e sensibilidade nos músculos mastigatórios e na ATM, ruídos articulares e limitação dos movimentos mandibulares. Pacientes com DTM frequentemente apresentam sintomas otológicos tais como otalgia, vertigem, tontura, deficiência auditiva, sensação de entupimento (plenitude auricular), zumbido, hiperacusia e/ou hipoacusia<sup>6,7</sup>. A interação entre o zumbido e DTM constitui tema com abordagem antiga e complexa, pois os fatores etiológicos, bem como a patogênese desta associação, ainda não estão claramente definidos<sup>8</sup>.

O zumbido pode ser descrito como sensação de ruído na orelha ou na cabeça sem fonte evidente<sup>9</sup>, podendo ser subjetivo (percebido apenas pelo paciente) ou objetivo (percebido por um examinador também).

O zumbido subjetivo pode estar relacionado a causas otológicas, neurológicas e traumáticas, efeitos adversos de medicações, deficiências nutricionais, metabólicas, depressão, dieta, bem como DTM. Devido à amplitude de sua etiologia, pode resultar de excitação neural anormal de vários níveis do eixo auditivo<sup>10</sup>. Uma hipótese indica que a ocorrência de hiperatividade nos músculos da mastigação pode contrair o músculo tensor do tímpano e a membrana timpânica, fato que resulta em disfunção na tuba auditiva gerando sintomas como plenitude auricular, desequilíbrio e perda de audição<sup>11-13</sup>.

A relação entre a DTM e os sintomas otológicos tem sido baseada na relação anátomofuncional entre a ATM, músculos que o nervo trigêmeo inerva e estruturas da orelha<sup>14,15</sup>. Outros trabalhos apontam uma coexistência entre essas duas doenças, sem que haja entre elas uma relação de causa e efeito<sup>17</sup>. Além disso, estudos eletromiográficos são ineficazes em estabelecer uma associação entre DTM e problemas otológicos<sup>16</sup>. Felizmente, muitos trabalhos<sup>5,6,14,18</sup> mostram resultados positivos, quanto à possibilidade das terapias de DTM reduzirem os sintomas otológicos em alguns pacientes.

O objetivo desta revisão sistemática de literatura é pesquisar a associação entre zumbido e DTM, nas seguintes linhas: prevalência de zumbido em pacientes com DTM, prevalência de DTM em pacientes com zumbido e a eficácia do tratamento para DTM na melhora do zumbido.

## CONTEÚDO

Para a seleção dos artigos foi feita uma busca nas bases de dados PubMed, Scielo, Lilacs, Cochrane, Embase cruzando o termo “tinnitus” com “temporomandibular disorder”, “craniomandibular disorder”, “temporomandibular joint” e “TMD”, nos mecanismos de busca. Nas bases de dados PubMed e Embase, a opção de busca apenas no título e resumo foi ativada.

O número total dos artigos encontrados foi 259, 232 foram desconsiderados (pois divergiam dos critérios de inclusão) e 11 eram repetidos.

Os 16 artigos selecionados estavam de acordo com os seguintes critérios de inclusão:

- a) estudos publicados no período entre 2001 a fevereiro de 2012;
- b) estudos tipo transversais, prospectivos clínicos, estudos controlados e RCT, revisões sistemáticas e metanálise, que avaliassem a prevalência de zumbido associado com DTM e a eficácia de tratamento entre zumbido e DTM;
- c) estudos redigidos em língua inglesa, espanhola ou portuguesa.

Tabela 1 – Estudos incluídos nesta revisão sistemática.

Autores	Tipos de estudos
Pascoal e col. <sup>13</sup>	Prospectivo clínico randomizado
Tuz, Onder e Kisnisci <sup>11</sup>	Prospectivo clínico randomizado
De Felicio e col. <sup>20</sup>	Prospectivo clínico

Bernhardt e col. <sup>21</sup>	Estudo transversal
Uoton, Wijeyesakere <sup>22</sup>	Longitudinal
Camparis e col. <sup>23</sup>	Prospectivo clínico randomizado
Tulberg e Ernberg <sup>24</sup>	Ensaio clínico controlado
De Felicio e col. <sup>4</sup>	Ensaio clínico controlado
Bosel e col. <sup>25</sup>	Estudo clínico controlado
Pekkan e col. <sup>26</sup>	Estudo transversal
Machado e col. <sup>27</sup>	Estudo transversal
Khedr e col. <sup>28</sup>	Estudo transversal
Webster e col. <sup>29</sup>	Longitudinal, prospectivo, não controlado
Bernhardt e col. <sup>30</sup>	Longitudinal
Vielsmeier e col. <sup>31</sup>	Estudo de caso controle
Hilgenberg e col. <sup>32</sup>	Estudo transversal

Tabela 2 - Resumo dos artigos incluídos nessa revisão sistemática.

Autores	Número da amostra	Critério diagnóstico	Método de avaliação	Resultados
Pascoal e col. <sup>13</sup>	126	Academia Americana de Dor Orofacial	Questionário Subjetivo de sintomas, palpação	63% dos pacientes avaliados apresentavam zumbido. Não houve significância para a ausência de dentição e nenhum dos sintomas otológicos.
Tuz, Onder e Kisnisci <sup>11</sup>	250	RDC/TMD	Questionário subjetivo de sintomas	Zumbido e vertigem foram significativamente maiores no grupo sintomático do que no grupo de controle.
De Felicio e col. <sup>20</sup>	27	Questionário da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FORP-USP)	Questionário sobre sinais, sintomas e hábitos orais, e avaliações otorrinolaringológica e audiológica.	74,07% dos pacientes avaliados apresentaram zumbido
Bernhardt e col. <sup>21</sup> (Parte I)	30	-	Exame médico e odontológico, entrevista e questionário.	O grupo com zumbido apresentou mais de duas queixas de DTM que o grupo controle, assim como mais sensibilidade a palpação muscular e articular. A presença de ruídos na ATM entre os dois grupos não apresentou diferenças significativas.
Bernhardt e col. <sup>22</sup> (Parte II)	4228	-	Avaliação odontológica e questionários.	O zumbido foi encontrado em 139 pacientes (3.3%). A prevalência de sensibilidade à palpação muscular foi maior em pacientes com zumbido do que sem.
Uoton, Wijeyesakere <sup>22</sup>	1001	Busca na base de dados entre 1981 e 1991	Exame Clínico e questionário próprio	A incidência de zumbido nos pacientes que tiveram queixas de DTM (929) foi de 7.28% (72).
Camparis e col. <sup>23</sup>	100	Auto relato de ranger os dentes durante dormir, confirmada pelo companheiro de quarto ou membro da família.	A amostra foi dividida em dois grupos, com e sem queixa de zumbido. Avaliados com o RDC/TMD.	A frequência de zumbido foi maior nos pacientes com bruxismo do sono e dor facial crônica.
Tulberg e Ernberg <sup>24</sup>	170	Exame clínico do sistema mastigatório	Pacientes com DTM receberam tratamento com placa mio-relaxante e foram comparados com o grupo controle	A melhora do zumbido foi maior no grupo que realizou tratamento para DTM.

De Felicio e col. <sup>4</sup>	28	RDC/TMD	Um grupo foi submetido a tratamento com terapia orofacial miofuncional e outro não. Todas foram submetidas a exame clínico com auto-relato da gravidade dos sintomas, e à avaliação miofuncional orofacial e eletromiográfica, tanto no momento do diagnóstico como ao final do estudo	Apenas o grupo que recebeu o tratamento mostrou redução dos sintomas otológicos e orofaciais.
Bosel e col. <sup>25</sup>	59	-	Pacientes foram divididos em 3 grupos: dois deles receberam tratamento (placa mio-relaxante e autoterapia de percepção de zumbido) e um controle.	Não foram encontradas correlações significantes entre o grupo que recebeu tratamento e o que não recebeu.
Pekkan e col. <sup>26</sup>	45	RDC/TMD	A amostra foi submetida a testes audiológicos que incluíram audiometria, teste de impedância e timpanometria reflexa.	Os resultados indicam que pacientes com DTM com queixas otológicas têm deficiência auditiva em baixas frequências e também, talvez, em altas frequências.
Machado e col. <sup>27</sup>	20	Questionário elaborado para a pesquis, referentes a sintomas de DTM e otológicos	Exame de otoscopia com médico otorrinolaringologista e de DTM com ortodontista	Constatou-se presença de dor acompanhada de dois ou mais sinais e/ou sintomas de DTM em 85% da amostra.
Khedr e col. <sup>28</sup>	8484	Tinnitus Handicap Inventory e escalas de ansiedade e depressão Hamilton	-	A prevalência encontrada foi de a prevalência de zumbido 5,17 casos para 100 habitantes. Afetou igualmente homens e mulheres.
Webster e col. <sup>29</sup>	15	Questionário sobre tempo, características do zumbido, a exposição a ruídos, comorbidades.	Tratamento odontológico para DTM foi aplicado	Houve redução significativa do zumbido após o tratamento.
Bernhardt e col. <sup>30</sup>	3300	Estudo epidemiológico denominado "Study of Health in Pomerania (SHIP)"	Após 5 anos, os pacientes com DTM foram reavaliados segundo o mesmo questionário	12,6% da amostra recebeu diagnóstico de zumbido após 5 anos da pesquisa inicial, que os identificou com DTM
Vielsmeier e col. <sup>31</sup>	91	-	Os autores compararam 30 pacientes com diagnóstico confirmado de disfunção da articulação temporomandibular e zumbido em um grupo de 61 pacientes com zumbido, mas sem quaisquer queixas subjetivas de disfunção da ATM com relação às características clínicas.	Pacientes com zumbido e disfunção da ATM tiveram melhor função auditiva, menor idade e menor idade de aparecimento do zumbido e eram mais frequentemente do sexo feminino.
Hilgenberg e col. <sup>32</sup>	200	RDC/TMD	Pacientes foram divididos em dois grupos, um com zumbido e outro sem. Foram avaliados utilizando o índice RDC/TMD. O estudo incluiu ainda avaliação para depressão.	A severidade da dor e altos níveis de depressão foram associados ao zumbido.

## Prevalência de zumbido em pacientes com DTM e prevalência de DTM em pacientes com zumbido

Vários autores<sup>11,13,20</sup> revelam que prevalência de sintomas otológicos (zumbido, otalgia, plenitude auricular, entre outros) é significativamente maior em um grupo com Disfunção Temporomandibular se comparado a um grupo controle. Os valores de prevalência de zumbido foram: 74%<sup>11</sup>, 45,5%<sup>13</sup>, 74%<sup>20</sup>. No entanto, não há diferença significativa de sintomas otológicos entre grupos classificados pelo RDC/TMD<sup>11</sup>, com dor miofascial; pacientes com disfunções intra-articulares e pacientes com presença concomitante de dor muscular e desarranjo articular.

Um artigo<sup>27</sup> não encontrou correlação estatística entre sintomas otológicos e DTM ( $p= 0,14$ ). Apesar disso, os achados deste estudo apontaram alto percentual de sintomas otológicos em pacientes com DTM, cerca de 93,3%. A falta de correlação estatística pode ter ocorrido devido a amostra reduzida ( $n = 20$ ) e a baixa média de idade desses pacientes (22,38 anos).

A prevalência de DTM em portadores de zumbido também é alta segundo estudos<sup>21,24,32</sup>. Os valores encontrados foram respectivamente 60, 96 e 85%.

A teoria da “Síndrome de Costen”, que a perda de dentes posteriores e a diminuição da DVO causam deslocamento posterior do côndilo, favorecendo a presença de sintomas otológicos<sup>33</sup> não está de acordo com o encontrado por outros autores<sup>13</sup>. Encontram-se valores estatisticamente significantes para uma associação entre os sintomas de zumbido, plenitude auricular e dor referida/Disfunção Temporomandibular. No entanto, as relações anatômicas entre a ATM e a orelha média através do ligamento discomaleolar, cujas fibras são provenientes do músculo pterigoideo lateral, que seria um dos responsáveis pela vibração da cadeia ossicular, não é evidente, visto que não há relação significativa na palpação positiva desse músculo com a presença de zumbido. A palpação positiva dos músculos masseter e esternocleidomastóideo apresentou relação estatisticamente significativa com os sintomas otológicos, fator que pode ser explicado pela coativação e inibição entre esses dois músculos<sup>13</sup>. Outros autores<sup>22</sup> mostraram que não houve diferença significativa de perda de DVO entre os grupos com e sem zumbido, porém a ausência de dentes posteriores não recolocados proteticamente foi mais notada no grupo com zumbido. A presença de alta significância estatística ( $p<0,001$ ) entre os sintomas de zumbido e plenitude auricular e dor referida demonstra a associação destes sintomas com a DTM<sup>13</sup>.

Em uma pesquisa longitudinal, maior porcentagem de pacientes com dor à palpação na articulação temporomandibular recebem diagnóstico de zumbido, 5 anos após a primeira avaliação, do que aqueles sem dor a palpação da ATM. Os autores destas informações também verificaram que sinais de DTM constituem fatores de risco para o desenvolvimento do zumbido<sup>31</sup>. Pesquisadores<sup>22</sup> que avaliaram pacientes com DTM, 14 anos após o diagnóstico, encontraram 7,28% de prevalência de zumbido.

Outro estudo de base populacional<sup>25</sup>, que envolveu 8.484 pacientes, encontrou a prevalência de zumbido igual a 5,17 casos para 100 habitantes. Afetou igualmente homens e mulheres. Quase dois terços tinham um grau de depressão. Houve correlações significativas entre a gravidade do zumbido e o grau de perda auditiva, dor da articulação

temporomandibular e o escore de depressão Hamilton. A perturbação do sono foi relatada por 39,4% dos indivíduos.

A severidade da dor e altos níveis de depressão foram associados ao zumbido<sup>32</sup>. Pesquisadores<sup>32</sup> também reforçam o fato da depressão poder alterar a percepção da gravidade e da intensidade do zumbido bem como dos sintomas de DTM.

Um único estudo<sup>22</sup> avaliou a relação de dor crônica, bruxismo do sono e zumbido. Todavia não foi comprovada uma relação de causa e efeito entre esses fatores. Alguns estudos apontam a relação de alterações estruturais na ATM, como o deslocamento de disco, e maior prevalência de zumbido. No estudo em questão observou-se que a frequência de zumbido foi maior nos pacientes com bruxismo do sono e dor facial crônica.

Numa pesquisa<sup>26</sup>, que teve por objetivo avaliar o estado audiológico de pacientes com e sem Disfunção Temporomandibular (DTM), indicam que pacientes com DTM com queixas otológicas têm deficiência auditiva em baixas frequências e também, talvez, em altas frequências. Alguns autores<sup>31</sup> compararam pacientes com diagnóstico confirmado de disfunção da articulação temporomandibular e zumbido em um grupo de pacientes com zumbido, mas sem quaisquer queixas subjetivas de disfunção da ATM com relação às características clínicas. Pacientes com zumbido e disfunção da ATM tiveram melhor função auditiva, menor idade e menor idade de aparecimento do zumbido e eram mais frequentemente do sexo feminino. Fatores de risco clássicos para o zumbido (idade, sexo masculino, perda auditiva) são menos relevantes em pacientes com zumbido e disfunção da DTM concomitante, sugerindo um papel causal de patologia da ATM na geração e manutenção do zumbido.

### **Relação entre DTM e zumbido quanto ao tratamento:**

O tratamento para DTM pode ajudar a reduzir os sintomas otológicos, a sensibilidade a palpação dos músculos mastigatórios e a dor na articulação temporomandibular ( $p = 0,052$ )<sup>4</sup>. Pode ocorrer uma redução significativa ( $p < 0,001$ ) da intensidade do zumbido após tratamento para DTM, através do uso da placa de Michigan, e em alguns casos associado à fisioterapia e a Anti-Inflamatório Não Esteroidal (AINE)<sup>10</sup>. Entretanto, não foi esclarecido neste trabalho qual método de diagnóstico utilizado para determinar a presença de DTM e seus subtipos. Além disso, os autores<sup>10</sup> cometeram uma falha ao não usar grupo controle, uma vez que o zumbido tende a ter períodos de melhora, o que pode ter coincidido com o fim do tratamento para DTM.

Em estudo com pacientes portadores de zumbido crônico e DTM<sup>25</sup>, foi concluído que a existência de zumbido em pacientes com distúrbios temporomandibulares seria

apenas coincidência, pois não foram observados efeitos do tratamento para DTM sobre a queixa de zumbido.

### **Prováveis mecanismos da associação entre zumbido e DTM**

Observou-se que nos artigos pesquisados, sinais de DTM (dor, ruídos na articulação, limitação ou irregularidade na função, sensibilidade na palpação dos músculos da mastigação e na ATM<sup>1-4</sup>) constituem fatores de risco para desenvolvimento do zumbido<sup>22,30</sup>. Por isso, o tratamento para DTM colabora com a redução ou até remissão dos sintomas otológicos<sup>4,10</sup>.

O grau de severidade dos sintomas otalgia, zumbido e plenitude auricular foi associado com a maioria dos outros sinais e sintomas da DTM<sup>11</sup>, tais como: sensibilidade a palpação muscular e articular, dor na ATM, dor de cabeça.

Os indivíduos com zumbido apresentaram frequência significativamente maior de queixa facial dor, maior número de áreas musculares mastigatórias dolorosas à palpação e maior frequência de artralgia do que aqueles sem queixa de zumbido<sup>22</sup>. Além disso a severidade da dor e altos níveis de depressão estão associados ao zumbido<sup>25,32</sup>.

### **CONCLUSÃO**

Através desta revisão sistemática da literatura, verificou-se que vários fatores desempenham papel importante na presença de sintomas otológicos em pacientes com DTM. São eles: dores na musculatura mastigatória e na ATM, dor referida, artralgia e alterações estruturais na ATM.

Quanto à eficácia do tratamento para DTM na melhora do zumbido, evidenciou-se que tais tratamentos mostraram-se efetivos para redução da intensidade do zumbido.

Observou-se que sinais de DTM constituem fatores de risco para o desenvolvimento do zumbido. Forte associação foi detectada entre DTM e a presença de zumbido, bem como de outros sintomas otológicos, como otalgia, hipoacusia, plenitude auricular.

Entretanto, a interação somatossensorial das vias auditiva e trigeminal podem justificar que essas condições podem não ter realmente uma relação de causa e efeito, mas sim de serem comorbidades..

Novos estudos clínicos randomizados, de natureza longitudinal e intervencionista, fazem-se necessários para determinar associações causais mais precisas, no contexto da Odontologia Baseada em Evidências Científicas.

## REFERÊNCIAS

1. Agerberg G, Carlsson GE. Symptoms of functional disturbances of the masticatory system. A comparison of frequencies in a population sample and in a group of patients. *Acta Odontol Scand*;1975;33(4):183-90.
2. Bush FM. Tinnitus and otalgia in temporomandibular disorders. *J Prosthet Dent*;1987;58(4):495-7.
3. McNeill C. History and evolution of TMD concepts. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*;1997;83(1):51-60.
4. de Felicio CM, Melchior Mde O, Ferreira CL, et al. Otologic symptoms of temporomandibular disorder and effect of orofacial myofunctional therapy. *Cranio*;2008;26(2):118-25.
5. Wright EF, Syms CA 3rd, Bifano SL. Tinnitus, dizziness, and nonotologic otalgia improvement through temporomandibular disorder therapy. *Mil Med*;2000;165(10):733-6.
6. Rubstein B. Tinnitus and craniomandibular disorders – is there a link? *Dent J Suppl*;1993;95:1-46.
7. Rizzati-Barbosa CM, Martinelli DA, Albegaria BJR. Pacientes portadores de zumbido e os sinais e sintomas de DCM. *Rev Gaucha Odontol*;1997;46(1):42-9.
8. Webster G, Ikino CMY, Salles BW et al. Avaliação do efeito do tratamento de distúrbios temporomandibulares sobre o zumbido. *Arq Int Otorrinolaringol*;2011;15(3):327-32.
9. Meikle MB. A conceptual framework to aid the diagnosis and treatment of severe tinnitus. *Aust N Z J Audiol*;2002;24(1):59-66.
10. Ahmad N, Seidman M. Tinnitus in the older adult: epidemiology, pathophysiology and treatment options. *Drugs Aging*;2004;21(5):297-305.
11. Tuz HH, Onder EM, Kisnisci RS. Prevalence of otologic complaints in patients with temporomandibular disorder. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*;2003;123(6):620-3.
12. Motta LAA, Albuquerque KMG, Santos MHP, et al. Sinais e sintomas associados à otalgia na disfunção temporomandibular. *Arq Int Otorrinolaringol*;2007;11(4):411-5.
13. Pascoal MIN, Abrão R, Chagas JFS, et al. Prevalência dos sintomas otológicos na desordem temporomandibular: estudo de 126 casos. *Rev Bras Otorrinolaringol*;2001;67(5):627-33.
14. Williamson EH. The interrelationship of internal derangements of the temporomandibular joint, headache, vertigo and tinnitus: a survey of 25 patients. *Cranio*;1990;8(4):301-6.
15. Malkin, DP. The role of TMJ dysfunction in the etiology of middle ear disease. *Int J Orthod*;1987;25(1):20-1.

16. Penkner K, Kole W, Kainz J, et al. The function of tensor veli palatini muscles in patients with aural symptoms and temporomandibular disorder. An EMG study. *J Oral Rehabil*;2000;2(4):344-8.
17. Jones DA, Newham DJ, Torgan C. Mechanical influences on long-lasting human muscle fatigue and delayed-onset pain. *J Physiol*;1989;412:415-27.
18. Gelb H, Gelb ML, Wagner ML. The relationship of tinnitus to craniocervical mandibular disorders. *Cranio*;1997;15(2):136-43.
19. Tuz HH, Onder EM, Kisnisci RS. Prevalence of otologic complaints in patients with temporomandibular disorder. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*;2003;123(6):620-3.
20. De Felicio CM, Faria TG, Silva MAMR, et al. Desordem temporomandibular: relações entre sintomas otológicos e orofaciais. *Rev Bras Otorrinolaringol*; 2004;70(6):786-93.
21. Bernhardt O, Gesch D, Schwahn C, et al. Signs of temporomandibular disorders in tinnitus patients and in a population-based group of volunteers: results of the Study of Health in Pomerania. *J Oral Rehabil*;2004;31(4):311-9.
22. Upton GL, Wijeyesakere SJ. The Incidence of Tinnitus in People with Disorders of the Temporomandibular Joint. *International Tinnitus Journal*;2004;10(92):174-176
23. Camparis CM, Formigoni G, Teixeira MJ, et al. Clinical evaluation of tinnitus in patients with sleep bruxism: prevalence and characteristics. *J Oral Rehabil* 2005;32(11):808-14.
24. Tulberg M, Ernberg M. Long-term effect on tinnitus by treatment of temporomandibular disorders: a two-year follow-up by questionnaire. *Acta Odontol Scand*;2006;64(1):89-96.
25. Bösel C, Mazurek B, Haupt H, Peroz I. [Chronic tinnitus and craniomandibular disorders. Effectiveness of functional therapy on perceived tinnitus distress. *HNO*;2008 Jul;56(7):707-13.
26. Pekkan S, Aksoy C, Hekimoglu F, et al. Comparative audiometric evaluation of temporomandibular disorder patients with otological symptoms. *J Craniomaxillofac Surg*;2010;38(3):231-4.
27. Machado IM, Pialarissi PR, Minici TD, et al. Relação dos sintomas otológicos nas disfunções temporomandibulares. *Arq Int Otorrinolaringol*;2010;14(3):274-9.
28. Khedr EM, Ahmed MA, Shawky OA et al. Epidemiological study of chronic tinnitus in Assiut, Egypt. *Neuroepidemiology*;2010;35(1):45-52.
29. Webster G, Ikino CMY, Salles BW et al. Avaliação do efeito do tratamento de distúrbios temporomandibulares sobre o zumbido. *Arq Int Otorrinolaringol*;2011;15(3):327-32.
30. Bernhardt O, Mundt T, Welk A, et al. Signs and symptoms of temporomandibular disorders and the incidence of tinnitus. *J Oral Rehabil*;2011;31(4):311-9.

31. Vielsmeier V, Kleinjung T, Strutz J, et al. Tinnitus with temporomandibular joint disorders: a specific entity of tinnitus patients? *Otolaryngol Head Neck Surg*;2011 Nov;145(5):748-52.
32. Hilgenberg PB, Saldanha AD, Cunha CO, et al. Temporomandibular disorders, otologic symptoms and depression levels in tinnitus patients. *J Oral Rehabil*;2012;39(4):239-44.
33. Costen JB. A syndrome of ear and sinus symptoms dependent upon disturbed function of the temporomandibular joint. 1934. *Ann Otol Rhinol Laryngol*;1997;106(10):805-19.