

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

EDUARDO FORTE DA SILVA

**TRATAMENTO MIOFUNCIONAL DA DISFUNÇÃO TÊMPOROMANDIBULAR:
UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Porto Alegre
2019

EDUARDO FORTE DA SILVA

**TRATAMENTO MIOFUNCIONAL DA DISFUNÇÃO TÊMPOROMANDIBULAR:
UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Osvaldo Baptista de Souza

Porto Alegre
2019

EDUARDO FORTE DA SILVA

**TRATAMENTO MIOFUNCIONAL DA DISFUNÇÃO TÊMPOROMANDIBULAR:
UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Osvaldo Baptista de Souza

Porto Alegre, 12 de dezembro de 2019.

Prof. Dr. Osvaldo Baptista de Souza

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. João Batista Burzlaff

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prfa. Maria Adelaide Pithan Burzlaff

FATEC Dental CEEO

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por estar comigo sempre e não ter me desamparado em nenhum momento.

À minha família que é a razão para que eu consiga me dedicar ao máximo em prol de uma vida melhor para nossa felicidade.

À minha esposa Lilian por incentivar meus estudos e ter proporcionado condições para ir atrás dos meus sonhos profissionais. Pelas horas de dedicação abdicando do nosso convívio para que eu pudesse estudar e pela imensa dose de paciência nos momentos de desespero e frustração. Muitas vezes priorizando meus interesses aos seus. Saiba que sempre te amarei profundamente.

À minha filha Luiza que sempre me trouxe orgulho e carinho, por ser uma pessoa dedicada e boa de coração.

Ao meu filho João que me impressiona a cada dia com sua inteligência e carinho com a família. Sinto muito orgulho de sua sapiência.

Ao meu pai mãe, avós paternos e maternos “in memoriam” que rogam por mim onde estiverem.

Ao meu sogro e minha sogra, Evori e Maria, que me acolheram como um filho em sua família e pelo apoio incondicional.

Ao meu padrinho pelo apoio e incentivo.

Ao meu professor orientador Osvaldo Baptista de Souza pelo apoio e dedicação com que me conduziu no desenvolvimento desse trabalho, pela leveza com que ensina e por me encorajar a ser a melhor profissional que posso ser.

Ao professor João Batista Burzlaff pela amizade, incentivo acadêmico e profissional. Servindo como espelho guiando meus passos e pensamentos durante todo esse percurso para que eu pudesse me tornar um profissional íntegro, humano e capaz. Essa parceria que iniciou na minha vida profissional como servidor em 1995, passando pela minha vida acadêmica e que continuará ainda por muitos anos.

À professora Adelaide Burzlaff pela confiança, pelo exemplo de perseverança e determinação ao transmitir seus conhecimentos com humildade e sapiência.

Ao professor João Júlio da Cunha Filho pela amizade e pelos ensinamentos durante todos esses anos de vida acadêmica.

A todos os professores e colegas da UFRGS que de uma forma ou de outra contribuíram para o meu sucesso acadêmico, assim como na minha vida profissional como servidor.

Aos pacientes que passaram por mim ao longo da faculdade, pela paciência e compreensão, os quais foram essenciais nessa jornada.

E a todos os meus amigos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação acadêmica e contribuíram para a realização desse sonho.

RESUMO

A postura baixa da língua ocasiona uma deglutição atípica, seguida de hipotonia labial, posturas estas mantidas por respiradores bucais, ocasionam distúrbios mastigatórios e Disfunção Temporomandibular (DTM), pois interferem na mastigação, deglutição e respiração de uma forma patológica, atrapalhando o crescimento ósseo, posicionamento muscular, craniofacial e organização da oclusão. A utilização de um aparelho TMJ™ do sistema trainer da linha MYOBRACE®, da marca MRC (Miofunctionaal Research Company) aliado a exercícios para a mudança de posturas musculares, de mastigação, de deglutição, de respiração e também ajuste oclusal pode melhorar ou até resolver o quadro de Disfunção Têmporomandibular. Este aparelho tem por objetivo relaxar os músculos da mandíbula e do pescoço, aliviam a pressão sobre a ATM, limitam o bruxismo e podem reduzir as dores de cabeça e do pescoço. O tratamento também associa exercícios para o reposicionamento da língua, respiração e normalização dos padrões mastigatórios. Esta revisão de literatura tem por objetivo demonstrar cientificamente que a terapia miofuncional pode ser eficaz no tratamento da Disfunção Têmporomandibular. Concluiu-se que existem poucas evidências a respeito, contudo é resolutiva na remissão dos sintomas e no tratamento conservador de alguns casos segundo os artigos analisados.

Palavras chave: ATM. Respiração bucal. Miofuncional.

ABSTRACT

The low tongue posture causes atypical swallowing, followed by lip hypotonia, postures maintained by mouth breathers, cause masticatory disorders and Temporomandibular Disorder (TMD), as they interfere with chewing, swallowing and breathing in a pathological way, hindering bone growth, muscular, craniofacial positioning and occlusion organization. Using a TMJ™ device from the MRO (Miofunctionaal Research Company) MRO MYOBRACE® trainer system combined with exercises for changing muscle, chewing, swallowing, breathing and also occlusal adjustment can improve or even resolve. the picture of temporomandibular dysfunction. This device is designed to relax the muscles of the jaw and neck, relieve pressure on the TMJ, limit bruxism and may reduce headaches and neck pain. The treatment also combines exercises for tongue repositioning, breathing and normalization of chewing patterns. This literature review aims to scientifically demonstrate that myofunctional therapy may be effective in the treatment of temporomandibular dysfunction. It was concluded that there is little evidence about it, however it is resolutive in the remission of symptoms and treatment of some cases according to the articles analyzed.

Keywords: ATM Mouth breathing. Myofunctional.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	OBJETIVOS	9
3	REVISÃO DE LITERATURA	10
3.1	RESPIRAÇÃO BUCAL	10
3.1.1	Definição	10
3.1.2	Etiologia.....	10
3.1.3	Alterações Fenotípicas.....	11
3.2	MUSCULOS EXTRÍNSECOS E INTRÍNSECOS DA LÍNGUA	11
3.2.1	Músculos extrínsecos da língua	11
3.2.1	Músculos Intrínsecos da Língua.....	14
3.3	ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR.....	16
3.3.1	Estrutura e Funcionamento	16
3.3.2	Alterações	18
3.4	APARELHO MIOFUNCIONAL	22
3.4.1	Estrutura e Funcionamento	22
4	DIAGNÓSTICO	27
5	METODOLOGIA	30
6	RESULTADOS	31
7	DISCUSSÃO	32
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
	REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

Sabe-se que a respiração é essencial para a vida humana. É através dela que nosso organismo capta o oxigênio que precisa para produzir energia e eliminar o gás carbônico resultante de reações químicas. O padrão de respiração correto, desde o nosso nascimento, é o nasal (OKELO, 2004). Com ele, é filtrada grande parte das partículas presentes no ambiente circundante, ajudando a fornecer ar com menos contaminantes ao sistema respiratório. Também aumenta a umidade do ar inspirado, tornando-o mais prazeroso para os pulmões para sua utilização (RECINTO, 2017). Porém, quando há alguma obstrução mecânica nas vias aéreas ou incorporação de hábitos deletérios, é instalado o padrão de respiração oral, o qual surge como uma suplência na tentativa de passagem de fluxo de ar mais eficiente (MILANESI, 2017).

Essa adaptação que ocorre no organismo é chamada de Síndrome da Respiração Bucal (SRB) e proporciona diversas alterações morfológicas e fisiológicas. É possível identificar o portador dessa síndrome através de certas características físicas, que vêm acompanhadas de alterações clínicas e comportamentais também.

O respirador bucal, de acordo com Menezes *et al.* (2011), é o indivíduo que por alguma razão, seja orgânica, funcional ou neurológica, desenvolveu um padrão inadequado de respiração. Pode ser classificado como: insuficiente respirador nasal orgânico, devido à presença de obstáculos mecânicos nasais, retronasais ou bucais; insuficiente respirador nasal funcional, aqueles que precisam ser submetidos à cirurgia; respiradores bucais impotentes funcionais, como seqüela de disfunção neurológica. O indivíduo com respiração bucal pode apresentar um crescimento desarmônico da face, o que resultaria em características faciais típicas, como maxila atrésica, protusão de incisivos superiores, mordidas cruzada e aberta, eversão de lábio inferior, lábio superior hipodesenvolvido, narinas estreitas e hipotonia da musculatura perioral. A respiração bucal é vista, hoje, por médicos, dentistas e fonoaudiólogos como uma das causas das alterações dos tônus das estruturas da boca e da face, assim como das alterações das funções de mastigar, deglutir e, até mesmo, da produção articulatória da fala (MENEZES *et al.*, 2011). Se não tratada, assim como outros hábitos miofuncionais (deglutição incorreta e posicionamento da língua) será prejudicial para corrigir o desenvolvimento facial e dificultará qualquer ortodontia futura.

A língua humana atua como um órgão essencial para a alimentação, a mastigação, a deglutição, a fala, a sucção, a gustação e a respiração. Composta por células musculares que têm arranjos diferentes na origem e inserção, e propriedades histoquímicas diferentes em comparação com outros músculos esqueléticos (SATO, 1989). Ela contém inúmeros músculos,

com complexas interações entre si, em que muitas vezes, a contração de um deles provoca a contração e/ou relaxamento de vários outros, funcionando como um conjunto, que nos indivíduos assintomáticos deveria ser harmônico e estável. Portanto, subentende-se que as compensações musculares desencadeadas por hipo/hiperfuncionamento de determinado músculo e/ou desequilíbrios por alterações esqueléticas, posturais, respiratórias ou hábitos deletérios do sistema estomatognático não deveriam ocorrer, mas isso é quase impossível de se observar, mesmo em se tratando de indivíduos assintomáticos.

Desordens Temporomandibulares (DTMs) são doenças que afetam as articulações temporomandibulares e músculos da mastigação, ou ambos, comprometendo a função mastigatória. Essa desordem é considerada a causa mais frequente de dor orofacial crônica, sendo que os fatores psicológicos parecem ter importante participação na sua etiologia, como verificado por Moulton (1955). As DTM caracterizam-se como um quadro complexo que envolve músculos mastigatórios, ATM e estruturas associadas; e pode apresentar: dor facial, dor e ruído articular, dores na cabeça e de origem cervical, hipertrofia dos músculos mastigatórios e limitação dos movimentos mandibulares. Além disso, podem ser divididas em dois grandes subgrupos, dependendo de sua origem muscular ou articular (BERTRAM *et al.*, 2002; CONTI, 1998; FU *et al.*, 2003; PEREIRA; CONTI, 2001; PRADHAM *et al.*, 2001; RAMOS, 2002, YAVELOW *et al.*, 1973). Segundo Okeson (2000), a queixa mais comum de pacientes com distúrbios funcionais do aparelho mastigatório é a dor muscular, associada com atividades funcionais e que é agravada pela palpação manual ou manipulação funcional dos músculos.

A Disfunção Temporomandibular (DTM) muitas vezes é mal compreendida ou não é diagnosticada. Ela é parte da Ortodontia Miofuncional, pois sempre que há uma função oral inadequada (ou disfunção dos tecidos moles) também há algum tipo de DTM. Os aparelhos do *Sistema TMJTM* relaxam os músculos da mandíbula e do pescoço, aliviam a pressão sobre a ATM, limitam o bruxismo e podem reduzir as dores de cabeça e do pescoço.

2 OBJETIVOS

O Objetivo geral consiste em demonstrar a partir de uma revisão de literatura que a Odontologia Miofuncional é uma opção para o tratamento da Disfunção Têmporomandibular (DTM). Os objetivos específicos são de destacar, a partir da análise bibliográfica, a importância do uso dos dispositivos da empresa MYOFUNCTIONAL RESEARCH CO (MRC) associados a exercícios miofuncionais na diminuição dos sintomas clínicos e no tratamento da Síndrome do Respirador Bucal.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 RESPIRAÇÃO BUCAL

Com a finalidade de se obter um melhor entendimento acerca da Síndrome do Respirador Bucal, suas alterações fenotípicas e as influências na saúde geral do indivíduo, serão abordados os seguintes tópicos: Definição, etiologia e características fenotípicas. Três referencias foram analisadas para esse ponto.

3.1.1 Definição

O indivíduo Respirador Bucal caracteriza-se por respirar total ou parcialmente pela boca. Esta condição se estabelece de maneira patológica ou como suplência da respiração nasal que é confirmado a partir de um conjunto de sinais e sintomas (FELCAR *et al.*, 2010). Pela alta complexidade e número de pessoas acometidas esta síndrome pode ser considerada um problema de saúde pública. Problemas de desenvolvimento e crescimento com prejuízos à saúde física, psicológica e social podem aparecer se não tratada a tempo.

3.1.2 Etiologia

Na maioria dos casos as obstruções nasais externas ou internas, assim como obstruções faríngeas são as principais causas. Outra condição que pode influenciar o quadro são as macroglossias e insuficiência labial. A postura baixa da língua também pode ser consequência da flacidez muscular da face.

Dentre as obstruções nasais externas observam-se: depressão da abertura nasal, canal nasal estreito, colapso da asa do nariz e depressão da ponta do nariz. Como internas, notam-se: deflexão ou desvio do septo, presença de corpo estranho, rinite alérgica crônica, neoplasias, atresia das coanas, fraturas ou presença de pólipos. Os obstáculos nas vias aéreas superiores, comumente, são causados por deformidades estruturais, doenças nasossinusais ou hipertrofia do anel linfático de Waldeyer, composto pelas tonsilas faríngeas/adenoides, palatinas/amígdalas, tubárias e linguais (CALVET; PEREIRA, 2000; MARCHESAN, 2005).

3.1.3 Alterações Fenotípicas

O portador da Síndrome do Respirador Bucal (SRB) pode desenvolver, alterações comportamentais, alterações posturais, alterações bucais e alterações nutricionais. A criança que respira pela boca tem seu desenvolvimento social e cognitivo comprometido. A modificação do padrão de respiração nasal para o bucal provoca alterações no alinhamento postural do indivíduo. Há uma desorganização das cadeias musculares, gerando compensações posturais de modo a buscar uma posição mais confortável e reestabelecer o equilíbrio corporal (BASSO *et al.*, 2009). A partir da anteriorização da cabeça, a curvatura da coluna, as escápulas elevadas e ombros rolados, tórax deprimido, abdômen protruso, posicionamento alterado dos membros inferiores, alterações bucais e alterações nutricionais.

3.2 MUSCULOS EXTRÍNSECOS E INTRÍNSECOS DA LÍNGUA

Esse tópico foi dividido em dois grupos de músculos e para esse tema três referências foram analisadas.

3.2.1 Músculos extrínsecos da língua

Nesse tópico serão listados todos os músculos extrínsecos, suas funções, características e distúrbios de suas anomalias.

- Músculo genioglosso

É o maior músculo e o mais forte dos extrínsecos, sendo um músculo potente, achatado, triangular e com origem na superfície interna da mandíbula assemelhando-se a um leque, que se abre em três direções. As fibras inferiores se prendem à parte superior do osso hióide, as fibras médias se projetam para trás e para cima enquanto as fibras superiores se curvam para cima e para frente. Portanto, é um músculo que possui fibras por toda a extensão da língua, sendo responsável, quando contrai todas as suas fibras, por projetar a língua para frente, deprimir sua ponta e elevar o osso hióide. Atua fortemente no movimento da laringe no ato da deglutição.

Sua flacidez faz a língua se projetar para frente, causando, muitas vezes, desvios articulares. Observa-se, nos idosos e em algumas crianças, sua participação excessiva durante

a deglutição, em que mantém a língua convexa e “prende” o alimento contra o palato, não permitindo sua ingestão, como visto na dificuldade para se deglutir comprimidos.

- **Músculo hioglosso**

É uma lâmina muscular fina e retangular que tem sua origem no corpo do osso hióide e se insere na parte lateral da língua, mais posteriormente. Possui um pequeno feixe de fibras que se inserem nos músculos intrínsecos laterais e apicais, que é, ocasionalmente, considerado como um músculo distinto, o condroglosso. Sua função é deprimir e puxar a língua para trás e para baixo, abaixando seus rebordos (ZEMPLIN, 2000).

- **Músculo estiloglosso**

Tem sua origem no processo estilóide do osso temporal e se insere na margem lateral de todo o comprimento da língua. Tem a função de impulsionar a língua para cima e para trás, elevando seus rebordos, podendo ser considerado um verdadeiro antagonista do músculo genioglosso, auxiliar dos intrínsecos para tornar o dorso da língua côncavo e em forma de canaleta (ZEMPLIN, 2000). Suas ações sinérgicas com as fibras posteriores do músculo transversos possibilitam com que o bolo alimentar se desloque da orofaringe para o esôfago (NAPADOW *et al.*, 2002). Está bastante ativo no reflexo de vômito. Este músculo também é um dos responsáveis pela correta produção do fonema /r-fraco/ ou rótico-alveolar simples (FONSECA, 2005).

- **Músculo palatoglosso**

Tem sua origem na superfície anterior do palato e se insere na porção lateral e posterior da língua. Pode ser considerado um músculo da língua ou do palato, sendo, muitas vezes, denominado de glossopalatino. Este músculo, com seu revestimento de mucosa, forma o arco palatoglosso (pilares anteriores da fauce) (ZEMPLIN, 2000). É responsável por elevar o dorso da língua, sulcando-a ao contrair o istmo facial, não permitindo o refluxo de alimentos para a cavidade oral, sendo também responsável por abaixar o palato mole.

- **Músculos supra-hióideos**

Abaixo da língua encontram-se quatro músculos, localizados acima do osso hióideo e inseridos no mesmo, que, quando em desequilíbrio, podem causar importantes alterações estéticas como as “papadas”, alterações no sistema estomatognático e a apnéia-hipopnéia obstrutiva do sono (SAHOS).

- **Músculo digástrico**

O músculo digástrico é espesso e profundo, sendo dividido em dois ventres musculares, um anterior e outro posterior, mas ambos inseridos no osso hióide. A sua origem é diferenciada, sendo o anterior na borda interna da mandíbula e o posterior no processo mastóide. Possui a função de deprimir a mandíbula e elevar o osso hióide. É de suma importância no processo da deglutição (ZEMPLIN, 2000).

- **Músculo milohióideo**

Este músculo forma a lâmina muscular do soalho da boca, se estendendo por toda a linha milohióidea da mandíbula, onde se origina, desde a sínfise mentual até a região do terceiro molar, inserindo-se no corpo do osso hióideo (HANSON; BARRETT, 1995). Tem a função de elevar o osso hióide e projetar a base da língua para frente e, acredita-se que seu desequilíbrio possa colaborar para as inadequações linguais, que afetarão todo o sistema estomatognático, sendo de fundamental importância para a Motricidade Orofacial (ZEMPLIN, 2000)

- **Músculo genihióideo**

É um músculo que tem sua origem na porção inferior do músculo mentual e inserção no osso hióide. Tem a função de projetar a base da língua para frente, em atuação complementar à do músculo milohióideo, sendo muito utilizado no processo da deglutição, na fase faríngea (ZEMPLIN, 2000).

- **Músculo estilohióideo**

É um músculo mais relacionado aos processos da deglutição, fase faríngea, colaborando para elevar o osso hióide para cima e para trás, favorecendo o fechamento das vias aéreas superiores (ZEMPLIN, 2000).

- **Músculo platisma**

O músculo platisma é um músculo superficial da face, sendo uma camada fina, ampla, que cobre todo o pescoço, de grande importância para a mímica facial. Sua origem encontra-se na região dos músculos torácicos, e sua inserção dá-se na pele e tecido da parte inferior da face, abaixo da mandíbula. Suas fibras têm larga distribuição perto da face e verifica-se que contribuem para o músculo zigomático e mesmo para o orbicular do olho (ZEMPLIN, 2000).

Como é bastante extenso, possui amplas funções, como abaixar a mandíbula, enrugar a pele do pescoço e do queixo e abaixar a extremidade externa do lábio inferior (HANSON; BARRETT, 1995; TASCA, 2002), sendo recrutado, inadequadamente, por algumas pessoas, durante a mastigação e deglutição, juntamente com o músculo depressor do ângulo da boca. Segundo Zemlin e Czapar (1974) o platisma está ativo quando o sujeito mantém um sorriso aberto, deprimindo a mandíbula, e na fala, especialmente quando os lábios estão comprimidos ou retraídos.

O músculo platisma, por ser extenso e participar de várias funções, pode desenvolver uma hiperatividade compensatória, causada pela irregularidade de músculos vizinhos. Assim, pode-se apresentar forte contração do platisma durante a mastigação e/ou deglutição, bem como na presença de distúrbios posturais, como retificação das vértebras cervicais.

3.2.1 Músculos Intrínsecos da Língua

Nesse tópico serão listados todos os músculos intrínsecos, suas funções, características e distúrbios de suas anomalias.

- **Músculo longitudinal superior**

Esse é o único músculo ímpar e médio da língua, situando-se em toda sua parte superficial, sem se dividir em direito e esquerdo. “Embora se estenda da base até a ponta da língua, por baixo da mucosa, nunca atinge o ápice ou o dorso, mas pode ser rastreado até o osso hióide” (ZEMLIN, 2000).

Tem sua origem na submucosa próxima à epiglote e insere-se nas bordas da língua. É responsável por puxar a extremidade anterior da língua para trás e para cima. Encurta e alarga a língua, curvando sua ponta e seus rebordos para cima, mantendo o dorso côncavo.

A ação desse músculo foi profundamente estudada por Napadow *et al.* (1999; 2002), que apresentaram um modelo biomecânico dos movimentos de contração da língua, baseados em estudos com ressonância magnética. Para esses autores, a sinergia produzida entre o músculo longitudinal superior e o transversal produz a contração necessária para realizar um acoplamento eficiente no palato duro durante a deglutição, impedindo escapes de alimentos e saliva. Essa sinergia produz a concavidade necessária à língua para realizar a sucção no palato duro e manter a pressão negativa que permite que o bolo alimentar seja enviado à orofaringe.

O trabalho desarmônico desse músculo é um dos responsáveis pelas alterações na articulação da fala, como as distorções do fonema /f/, /r-fraco/, ou rótico alveolar simples

(CARACIKI, 1983; FONSECA, 2005), em que os rebordos anteriores ou a parte média da língua tocam a face lingual dos pré-molares, abaixando sua ponta. Badin *et al.* (2002), por meio de ressonância magnética reforçam a participação do músculo longitudinal superior na produção do fonema em questão. Falhas neste músculo produzem frênuos linguais inexpressivos ou grossos e largos.

- Músculo longitudinal inferior

Tem a sua origem na porção inferior da raiz da língua e sua inserção na ponta da língua, sendo responsável por diminuir o comprimento da mesma e puxar o seu ápice para trás e para baixo. Encurta e alarga a língua, deprimindo a ponta e mantendo seu dorso convexo. A presença desequilibrada deste músculo juntamente com outros, pode não permitir um correto afilamento na ponta, tornando-a arredondada e com a ponta para baixo. Com o desequilíbrio deste músculo o fonema /s/ pode ser produzido com distorções, como na pronúncia não sulcada, isto é, quando os rebordos anteriores da língua tocam a região alveolar dos pré e primeiros molares ou quando a parte média da língua toca o palato duro e sua ponta se deprime. Também nos casos de ceceios, quando a ponta da língua ultrapassa a linha frontal de oclusão ou ocupa o espaço de uma mordida aberta anterior, ocorrem desvios de pronúncia (SILVERMAN, 1984; FELÍCIO, 1999).

- Músculo transverso

O músculo transverso apresenta suas fibras dispostas transversalmente da linha média aos bordos da língua. Sua contração possibilita a diminuição do diâmetro transversal da língua, uma vez que aproxima suas bordas à linha média, produzindo movimentos de arredondamento, afilamento e encurtamento linguais, no sentido transversal (ZEMLIN, 2000; VELAYOS E DIAZ, 2004).

Tem sua origem no septo mediano da língua e se insere na mucosa dos lados da língua. Tem a função de afilar a língua, enquanto a estreita e alonga. É indispensável para a correta deglutição, quando a língua suga o palato, fazendo com que a pressão interna (sobre a língua) diminua, permitindo que o alimento seja totalmente dirigido à orofaringe. Juntamente com o músculo longitudinal superior, mantém a língua presa no palato, não permitindo, durante a deglutição, que escapes de alimento/líquido sejam ejetados para o vestibulo (NAPADOW *et al.*, 1999; 2002). Esses autores sustentam, ainda, que uma sinergia das fibras posteriores do músculo transverso com o músculo estiloglosso possibilita que o bolo alimentar passe para o esôfago.

O músculo transverso também é importante para a produção da correta articulação dos fonemas linguodentais (FONSECA, 2005) e para a manutenção da respiração nasal habitual, não permitindo a entrada/saída de ar pela boca.

O músculo transverso será aqui apresentado como pertencendo ao grupo muscular dos elevadores da língua, hipótese corroborada pelos estudos anteriormente descritos e apresentada no decorrer deste trabalho. Zemlin (2000) observa que este músculo, juntamente com o vertical, é responsável pelo grau de sulcamento central que a língua faz ao pronunciar corretamente o fonema /s/, sendo auxiliado pelo estiloglosso e palatoglosso. Nas situações em que está fortalecido, torna proeminente dois ventres musculares na parte inferior da língua, quando esta se ergue ou é protraída e afilada.

- **Músculo vertical**

O músculo vertical localiza-se entre as superfícies superior e inferior da língua, concentrando-se em suas bordas laterais (ZEMLIN, 2000; VELAYOS; DIAZ, 2004). Tem sua origem na superfície superior da língua e se insere na sua superfície inferior. É responsável por achatá-la e alargá-la na ponta da língua, podendo ser responsável por mordidas abertas laterais e atraso na erupção dos dentes caninos e pré-molares.

3.3 ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR

Para melhor entendimento desse assunto foi abordado em dois enfoques: 3.3.1 Estrutura e Funcionamento e 3.3.2 Disfunção. Para esta análise foram analisadas 11 fontes bibliográficas.

3.3.1 Estrutura e Funcionamento

O estudo da Articulação Temporomandibular (ATM) e seus aspectos funcionais e morfológicos vêm crescendo em interesse entre profissionais que se dedicam às intervenções na cavidade oral. Este estudo vem sendo, mormente, dirigido à prevenção e tratamento dos problemas que podem alterar o sistema estomatognático. Trata-se de um sistema articular extremamente complexo. O fato de haver duas ATMs presas a um mesmo osso -- a mandíbula -- complica ainda mais o funcionamento de todo o sistema mastigatório. Cada articulação pode trabalhar separadamente ainda que ao mesmo tempo, mas sem dúvida uma sofrerá a influência

da outra. Ela é bastante plana ao nascimento. Sua morfologia vai sendo modificada até apresentar-se definida na faixa etária entre 7 e 10 anos de idade (DOUGLAS, 1994).

Alguns estudiosos acreditam que esta morfologia final se estabeleça após o surto puberal de crescimento e conseqüente presença dos dentes permanentes na boca. Outros sugerem a erupção do terceiro molar como etapa final da remodelação articular. Apesar da possibilidade constante de remodelamento articular dada pela presença de fibrocartilagem, parece-nos que esta estabilidade morfológica se dá com a dentição permanente, assim como sua organização funcional (BIANCHINI, 1998).

Os componentes da articulação temporomandibular são: cavidade condilar (osso temporal), eminência articular do osso temporal, disco articular, côndilo mandibular, cápsula articular e ligamentos. Segundo Cabezas (1991) a fisiologia da ATM é baseada nos princípios de uma articulação côncavo-convexa, na qual, em cada articulação, existe duas articulações compostas pelo compartimento superior e pelo inferior. Separando esses dois ossos para que não se articulem diretamente, está o disco articular, que é bicôncavo e localiza-se entre as superfícies articulares. Desta forma, o disco funciona como um osso que facilita e regula os movimentos complexos da articulação. O disco articular prende-se a cápsula articular na porção posterior da ATM por meio do tecido retrodiscal, altamente vascularizado e inervado. Prende-se ao côndilo medialmente e lateralmente por meio de ligamentos, de tal forma que este fique fixo em posição, evitando que se movimente para trás e para cima, quando a mandíbula exerce uma grande pressão. Durante o movimento, o disco é de certa forma flexível e pode se adaptar as demandas funcionais das superfícies articulares.

No entanto, flexibilidade e adaptabilidade não implicam que a morfologia do disco seja reversível, quando alterada durante o funcionamento. O disco mantém sua morfologia a menos que forças destrutivas ou mudanças estruturais ocorram na articulação. Se houver mudanças, a morfologia do disco poderá ser irreversivelmente alterada e uma condição patológica surgirá (OKESON, 1992).

Já a cápsula é formada por tecido conjuntivo denso e envolve toda a articulação. Os ligamentos (temporomandibular ou colateral, esfenomandibular e estilomandibular) possuem importantes receptores mecânicos e de dor (DOUGLAS, 1994), funcionando como estruturas proprioceptivas para monitorar os movimentos e posições dos componentes articulares. Atuam ainda como estabilizadores para limitar os movimentos e evitar ultrapassagem de limites (BIANCHINI, 1998).

A ATM produz um líquido nutritivo e lubrificante – o líquido sinovial, sendo, por esse motivo, denominada de articulação sinovial. É revestida por um tecido que apresenta grande

capacidade de reparação – a fibrocartilagem. Desta forma, ocorrem modificações em suas superfícies articulares em razão das necessidades ou possibilidades funcionais dessa articulação. O côndilo da mandíbula é composto pela cabeça e pescoço, sendo a cabeça de forma ovóide. A parte superior do côndilo é a superfície que articula junto à articulação temporomandibular, apresentando o eixo perpendicular ao ramo da mandíbula. O tamanho do côndilo no adulto é de aproximadamente 15 a 20 mm de comprimento e 8 a 10 mm de largura (BLAUSTEIN; HEFFEZ, 1990).

Entre as superfícies articulares, forma-se um plano de deslizamento dos côndilos. Entre essas superfícies interpõe-se o disco. À medida que a atividade muscular aumenta, o côndilo é forçado com maior intensidade contra o disco e o disco contra a fossa, resultando num aumento da pressão interarticular dessas estruturas articulares. A largura do espaço do disco articular varia de acordo com a pressão interarticular, e a estabilidade articular é mantida pela atividade constante dos músculos que cruzam a articulação, principalmente os elevadores.

A morfologia do disco e pressão interarticular, sempre presentes, garantem a manutenção do côndilo na zona intermediária mais fina do disco. As margens anterior e posterior do disco forçam-no a movimentar-se junto ao côndilo, durante a abertura e o fechamento bucal. Portanto, a morfologia do disco é muito importante para o movimento do côndilo. Se existe alguma alteração na pressão intraarticular ou uma mudança na morfologia do disco, o movimento côndilo-disco pode ser alterado e isto, de fato, é o começo de uma desordem de interferência do disco.

3.3.2 Alterações

- Classificação das Alterações Temporomandibulares:

A alteração temporomandibular é uma expressão que abrange uma série de problemas clínicos. Os problemas da ATM podem ser divididos em distúrbios musculares e distúrbios articulares (McNEILL, 1993).

Os distúrbios musculares afetam os músculos da mastigação, e incluem: a dor miofacial; a miosite, que é a inflamação dos músculos e o trismo, que é uma contratura muscular. Os distúrbios articulares, também chamados de intra-articulares, englobam os problemas que ocorrem dentro da cápsula, tais como: Alterações da forma das superfícies articulares por problemas de remodelação das estruturas ou das condições adquiridas; Deslocamento do disco articular, caracterizado por uma incongruência na relação côndilo–disco (OKESON, 1992).

Posiciona-se geralmente em direção anterior. - Com redução: ocorre recaptura do disco articular durante o movimento condilar. Está associado à presença de estalo. - Sem redução: deslocamento anterior de disco que permanece mantido durante o movimento de translação mandibular limita o movimento mandibular e / ou acarreta desvio em seu percurso para o lado afetado. Geralmente apresenta dor; Luxação: perda de contato entre as superfícies articulares; Inflamação: incluem sinovite ou capsulite; Osteoartrite: caracteriza-se por modificações estruturais nas superfícies articulares anquilose: representa uma união óssea, podendo ocorrer pela fibrose das superfícies articulares. A mobilidade normal da mandíbula depende da integridade da ATM. O movimento mandibular é determinado pela atividade combinada e simultânea de ambas as articulações temporomandibulares. Apesar das ATMs não poderem funcionar inteiramente independentes da outra, elas raramente funcionam com movimentos idênticos e conjuntos (OKESON, 1992).

A ATM não suporta forças, tendendo a manter em posição a mandíbula, que está pendurada na articulação. Os movimentos mandibulares são determinados pela movimentação, por deslizamento, do côndilo dentro da cavidade condilar. Esses movimentos dos côndilos variam segundo as características da ATM, isto é, segundo sua conformação anatômica (DOUGLAS, 1994)

A articulação temporomandibular humana apresenta dois tipos de movimentos principais: Rotação, no qual o côndilo gira em torno de seu próprio eixo; Translação, cujo deslocamento do côndilo é acompanhado pelo disco articular ao longo da cavidade condilar, deslizando até a eminência articular do osso temporal.

Existem os movimentos de lateralidade, também chamados de laterotrusão (SAVALLE, 1996), em que os côndilos executam padrões motores diferentes. O movimento mandibular ocorre como uma série de atividades tridimensionais de rotação e translação inter-relacionadas. Esses movimentos são realizados em vários planos do espaço.

São eles:

- a) O plano sagital: abertura e fechamento bucal;
- b) Plano horizontal: lateralidade, protusão e retrusão;
- c) O plano frontal: rotações observadas durante o ciclo mastigatório. Com relação ao movimento de rotação da ATM, sabemos que o complexo côndilo-disco é o sistema articular responsável por este movimento.

No sistema mastigatório, a rotação ocorre quando a boca abre e fecha em torno de um ponto fixo ou eixo dos côndilos. Em outras palavras, os dentes podem se separar e então ocluir sem uma mudança de posição dos côndilos (OKESON, 1992). Na ATM, a rotação é o

movimento entre a superfície superior do côndilo e a superfície inferior do disco articular. O movimento de rotação pode ocorrer em todos os três planos de referência: horizontal, frontal (vertical) e sagital.

Durante a abertura da boca, é a contração dos músculos suprahióideos que provoca a rotação do côndilo, e, no fechamento, são os músculos elevadores, especialmente o temporal. O movimento de translação, no sistema mastigatório, ocorre quando a mandíbula se move para frente, como na protrusão. Os dentes, côndilos e ramos se movem todos na mesma direção e na mesma angulação. As translações ocorrem entre a superfície inferior da fossa articular. Esse tipo de movimento é produzido pela contração do músculo pterigoideo lateral durante a abertura da boca, e, no fechamento bucal, pela contração do temporal.

Durante a maioria dos movimentos normais da mandíbula, tanto a rotação como a translação, ocorrem simultaneamente. Tal fato resulta em movimentos muito complexos que são extremamente difíceis de se visualizar. Por exemplo, se o movimento for para o lado direito, o côndilo direito realiza um discreto movimento, girando em seu eixo. O côndilo esquerdo desliza para frente e para baixo, e levemente em direção à linha mediana.

- Sistema Neuromuscular:

Trata-se de um conjunto de músculos esqueléticos, cuja função depende diretamente da ação motora do sistema nervoso central (DOUGLAS, 1994). Esses músculos, em sua maioria inseridos na mandíbula, estão vinculados à função mastigatória. Basicamente, para cada movimento mandibular são utilizados certos grupos musculares, apesar de todos atuarem de forma conjunta (BIANCHINI, 1998).

A energia que move a mandíbula e permite o funcionamento do sistema mastigatório é suprida por tais músculos. Os tecidos das articulações temporomandibulares, assim como as das demais partes do sistema mastigatório, encontram-se normalmente protegidos por reflexos neuromusculares básicos e pelo sistema neuromuscular pela coordenação da função a das forças musculares. As lesões das articulações temporomandibulares, com exceção daquelas devidas à trauma externo, são o resultado de atividade muscular anormal com desequilíbrio das diversas partes do sistema mastigatório (ASH; RAMFJORD, 1996).

Os músculos mastigatórios são aqueles ligados apenas à realização dos movimentos mandibulares. São eles: temporal, masseter, pterigoideo lateral, pterigoideo medial e ventre anterior do digástrico (suprahióideos). Já os músculos da mastigação incluem os músculos citados, além de todos os supra-hióideos (gênio-hióideo, milohióideo, digástrico, estilo-hióideo) e dos infra-hióideos, que estabilizam o osso hióide, a musculatura da língua, o

bucinador e a musculatura da mímica. Ou seja, todos aqueles que participam do processo mastigatório. Durante a abertura da boca, os músculos elevadores da mandíbula se relaxam e são ativados os músculos depressores. Os movimentos são estabilizados pela musculatura infra-hióidea, fixando o osso hióide para que os supra-hióideos possam promover a abertura (BIANCHINI, 1998). São considerados músculos elevadores da mandíbula: temporal, masseter e pterigóideo medial. O músculo temporal atua como estabilizador do movimento; o masseter é um músculo principalmente de força e o temporal e seus três feixes (anterior, médio e posterior) têm a função básica de levantadores da mandíbula.

São os músculos depressores: pterigóideo lateral e supra-hióideo especialmente ventre anterior do digástrico, gênio-hióideo e milo-hióideo. O músculo pterigóideo lateral possui dois feixes: o superior, que é fundamental para a estabilização do movimento de fechamento bucal; já o feixe inferior atua durante a abertura bucal ao tracionar o côndilo. É a contração unilateral do pterigóideo lateral, para o lado contrário ao movimento mandibular que realiza o movimento mandibular de lateralidade. Desta forma, na lateralização da mandíbula para a direita, existe a contração do pterigóideo lateral esquerdo, auxiliado principalmente pelos músculos pterigóideo medial e pelo feixe anterior do temporal, também esquerdos. A contração conjunta dos pterigoideos laterais, mediais e feixes anteriores dos temporais proporcionam os movimentos de protrusão (MOLINA, 1989).

Já, nos movimentos de retrusão, predominam as contrações dos supra-hióideos e dos feixes posteriores dos temporais. A mastigação exige a participação de outros músculos auxiliares para a manutenção do alimento sobre a face oclusal dos dentes, e posteriorização do mesmo à medida que vai sendo triturado e pulverizado. São eles os músculos orbiculares dos lábios, bucinador e zigomático maior e menor (MOLINA, 1989).

Outros músculos importantes, tais como o esternocleidomastoideo e os músculos posteriores do pescoço, são necessários para estabilizar o crânio e permitir que movimentos controlados da mandíbula sejam feitos. Um padrão de mastigação madura somente pode ser obtido à medida que ocorre o amadurecimento de todos os elementos do complexo craniofacial, especialmente os que formam o aparelho estomatognático, entre os quais podemos destacar a tríade nervos-vasos-músculos. Esse padrão depende também do desenvolvimento e crescimento relacionados com o aumento das dimensões da boca, estabelecimento de uma articulação temporomandibular com anatomia mais definida, estabelecimento do plano oclusal, maturação dos músculos da face, estabelecimento dos reflexos coordenados, assim como mecanismos de retroalimentação proprioceptivos a partir da região perioral, periodontal e articulação (MOLINA, 1989).

Mas existem alguns autores que relacionam mastigação com o desenvolvimento da função de sucção, graças ao estímulo de amamentação, pois parece que a maturação do sistema nervoso permite que se desenvolvam novas funções totalmente acionadas pela erupção dos dentes. Desta forma, podemos notar que o ato mastigatório se trata de uma atividade neuromuscular altamente complexa, baseada em reflexos condicionados e guiados por proprioceptores, tais como: os receptores da ATM, da membrana periodontal da língua, de toda a mucosa oral e dos músculos. Esse mecanismo de orientação da atividade muscular através dos estímulos nocivos é evitado reflexivamente de modo que movimento e função possam ocorrer com dano mínimo aos tecidos e à estrutura do sistema mastigatório. Fica clara a necessidade de um preciso movimento da mandíbula pelos músculos, para movimentar os dentes eficientemente sobre si mesmos durante a função mastigatória (BIANCHINI, 1998).

3.4 APARELHO MIOFUNCIONAL

Foram analisados para esse tema três artigos.

3.4.1 Estrutura e Funcionamento

Segundo Quadrelli; Marchetti, Ghiglione (2002), os Aparelhos Miofuncionais da MYOBRACE™ Trainers atuam nos músculos orofaciais, da mastigação e do sistema estomatognático, ativando os nervos e o crescimento dos ossos da face, da maxila e da mandíbula. Para o crescimento anterior da mandíbula são ativados os músculos bucinadores, masseteres, temporais, pterigoideos (lateral e medial), orbicular dos lábios e durante a deglutição os músculos da orofaringe e da coluna cervical. A ação desses músculos libera a cadeia de sinalização molecular para o crescimento anterior da mandíbula. Para o crescimento e desenvolvimento dos ossos da face, o aparelho ortopédico precisa sair da boca porque durante seu uso o músculo entra em estresse, e armazena ácido láctico. Quando o aparelho é removido, ocorre o metabolismo do ácido láctico e liberação de cálcio para a contração muscular e consequente ativação do crescimento ósseo.

Também segundo Quadrelli, Marchetti e Ghiglione (2002), o Sistema Trainer é composto por uma gama de aparelhos que podem ser usados conforme a idade e o tipo de deformação facial que o paciente apresenta. Alguns dos aparelhos que compõem esse sistema são T4i, T4K, T4A, T4B, T4CII e sistema Myobrace. Eles apresentam tamanho universal e são confeccionados com silicone ou poliuretano não termoplástico e são indicados para

apinhamento anterior, Classe II divisões 1 e 2, mordida aberta anterior, mordida profunda, Classe III incipiente e correção de hábitos orais. O trainer pré-ortodôntico T4K foi assim chamado porque é um treinador (trainer)-T para (four)-4 crianças (Kids)-K. O aparelho T4K é composto por vários elementos que estimulam os músculos faciais, mastigatórios e da língua. É um dispositivo pré-fabricado que possui canais dentários anteriores, que são canaletas no formato dos dentes anteriores superiores e inferiores dispostas na relação de topo a topo no sentido anterior e com altura de 1,5 mm. Os arcos labiais são convexidades vestibulares pré-moldadas presentes nas porções superiores e inferiores do aparelho e com função similar a dos arcos ortodônticos.

Segundo Quadrelli, Marchetti e Ghiglione (2002) o suporte lingual é uma porção saliente semicircular localizada na região mediana da face lingual do aparelho. Tem a função de promover a localização proprioceptiva da ponta da língua, treinando o correto posicionamento da mesma. O aparelho T4K altera a postura da mandíbula para uma posição mais anterior, estimula o desenvolvimento transversal e promove o treinamento miofuncional para a eliminação de hábitos bucais deletérios. Ele pode ser indicado no tratamento precoce de apinhamento ântero-inferior, mordida aberta, mordida profunda, Classe II Divisões 1 e 2, presença de hábitos bucais deletérios (sucção de dedo e/ou chupeta, deglutição atípica, interposição lingual, respiração bucal).

Oliveira *et al.* (2005) afirmaram que o Trainer T4K é semelhante a um Frankel para Classe II e atua como um aviso à criança na colocação da ponta da língua na posição correta quando o Trainer não estiver na boca. O anteparo lingual é um guia lingual que impede a pressão da língua sobre os dentes e força o paciente a respirar pelo nariz. Os bumpers labiais são saliências incorporadas na superfície vestibular do aparelho para impedir a hiperatividade dos músculos periorais. O T4K é um aparelho que possui a vantagem de instalação imediata, uma vez que os aparelhos são encontrados em tamanho universal e estão prontos para o uso.

As contraindicações do aparelho Trainer são má-oclusão de Classe III, problemas respiratórios severos, mordidas cruzadas e pais e filhos relutantes ao tratamento. Os aparelhos são divididos em dois tipos: primeira fase, que é confeccionado de um material macio, possui dois orifícios anteriores para permitir a respiração dos pacientes durante o treinamento miofuncional; segunda fase confeccionado de um material rígido e sem orifícios para respiração. Ambos são encontrados em tamanho universal (RAMIREZ-YANEZ; FARIA, 2008).

Segundo Freitas, Freitas e Silva (2012), os dispositivos do Sistema Trainer são definidos como um grupo de aparelhos ortodônticos funcionais que permite a realização de um tratamento

pré-ortodôntico em crianças durante a fase de dentição decídua, mista e em crescimento. Eles possuem a função de atuar na musculatura do sistema craniomandibular, permitindo a estimulação do crescimento e do desenvolvimento, devolvendo, em muitos casos, o estado de normalidade. Entretanto, a escolha de tratamento com estes aparelhos não extingue a possibilidade do uso de outros aparelhos ortodônticos posteriormente.

Maia *et al.* (2013) descreveram que o T4K é feito de silicone ou poliuretano não termoplástico. O material tem flexibilidade e memória inerente. As concavidades vestibulares superior e inferior são pré-moldadas na forma parabólica dos arcos naturais e se adaptam a qualquer tamanho de arco, seja pequeno ou grande. As concavidades vestibulares combinadas com os canais dos dentes anteriores geram uma força constante sobre os dentes anteriores desalinhados, auxiliando na correção da sua posição. O aparelho gera apenas forças leves sobre os dentes, o tempo de utilização indicado deve ser de uma hora ao dia e durante a noite, todos os dias. As partes constituintes deste aparelho são: canais dentários anteriores que são canaletas feitas no formato dos dentes anteriores, tanto superiores como inferiores; arcos labiais que exercem uma leve força sobre os dentes anteriores desalinhados, conforme seu desenvolvimento; suporte lingual que treina o posicionamento da ponta da língua, tal como em terapias miofuncionais e de fonoaudiologia; anteparo lingual que impede a pressão lingual sobre os dentes e força o paciente a respirar pelo nariz; relaxantes labiais ou “Bumpers” que impedem a superatividade dos músculos mentonianos.

Maia *et al.* (2013) também descreve que o Myobrace A2 é construído com relação Classe I de Angle, portanto, o paciente estará sempre projetando a mandíbula para frente, provocando primeiro uma remodelação muscular e, nessa briga osso x músculo, o músculo produz remodelação óssea. Saliente-se que a mandíbula quando estimulada pode se desenvolver, independentemente da idade do paciente. Durante essa remodelação temos essa situação. Ao final do tratamento foi trocado o Myobrace A2 por um Myobrace A3 (levemente mais rígido) para ser utilizado como contenção noturna. Essa contenção poderá ser retirada quando identificarmos que todo o sistema estomatognático está funcionando em harmonia.

A mecânica de tratamento deve ser complementada com terapia fonoaudiológica e otorrino. Em paralelo ao trabalho da fonoaudióloga, o paciente é orientado a realizar exercícios para reposicionamento de língua no palato, fortalecimento do músculo orbicular dos lábios, relaxamento do músculo mentoniano, entre outros. Ao fim do tratamento pode-se ver a mudança de perfil com avanço mandibular e a intercuspidação naturalmente conseguida através do equilíbrio muscular e regularização da respiração. A mostram o resultado alcançado ao fim

do tratamento. Relação de Classe I, intercuspidação realizada naturalmente, ou seja, deixamos a natureza expressar o seu potencial (MRC, 2016).

A Myofunctional Research Co. (MRC, 2016), que realiza tratamentos ortodônticos miofuncionais sem a necessidade de extrações, inova e, além dos aparelhos já conhecidos dos Sistemas Trainer e TMJ, reformulou o Sistema Myobrace™ que incorpora muitas características de treinamento miofuncional do Sistema Trainer™, mas possui a tecnologia patenteada de confecção em dois materiais (camada dupla) da MRC para melhorar o desenvolvimento do arco e alinhar os dentes. A parte interna (Dynamicore™) proporciona o desenvolvimento do arco, enquanto a externa potencializa as características do Sistema Trainer™. Este design em dois materiais permite melhor adesão do paciente ao tratamento ao mesmo tempo que promove uma ortodontia ativa. Suas principais características são o design exclusivo para correção dos maus hábitos miofuncionais, desenvolvimento dos maxilares e alinhamento dentário. O Myobrace for Juniors™ é um sistema de aparelhos de três fases indicado para corrigir os maus hábitos orais durante o tratamento de problemas de desenvolvimento dos maxilares. É mais eficaz na dentição decídua a partir dos três (MRC, 2016).

O Myobrace for Kids™ é um sistema de aparelhos de três fases indicado para corrigir os maus hábitos orais durante o tratamento dos problemas de desenvolvimento dos maxilares. É mais eficaz depois que os dentes permanentes da frente já erupcionaram e antes da erupção dos demais dentes permanentes (MRC, 2016).

O Myobrace for Teens™ é um sistema de aparelhos de quatro fases indicado para correção de maus hábitos orais, desenvolvimento do arco e alinhamento dos dentes. É mais eficaz quando os dentes permanentes já erupcionaram, funcionando como um guia para levá-los para sua posição natural (MRC, 2016)

Fig. 1: Exemplo de Aparelho Miofuncional TMJ™



Fonte: TMJ APPLIANCE – orthomundi.com.br

4 DIAGNÓSTICO

Para esse tópico foram analisadas três fontes bibliográficas.

De acordo com Pacheco *et al.* (2015), o diagnóstico da Síndrome do Respirador Bucal (SRB) pode ser dado através da avaliação visual, com o paciente em pé e com o paciente sentado; anamnese com perguntas específicas e testes de respiração com espelho, teste de retenção da água e teste de selamento labial. Na avaliação visual, com o paciente em pé, é avaliado se o paciente tem selamento labial, alterações posturais, olheiras e face longa. Já com o paciente sentado, é avaliado se ele tem mordida aberta anterior, palato profundo e estreito e se há presença de gengivite em incisivos superiores. Na anamnese são abordadas as seguintes questões: dormir com a boca aberta, conseguir manter a boca fechada quando distraído, presença de ronco, babar no travesseiro, sonolência diurna, despertar com dor de cabeça, sentir-se cansado facilmente, se apresenta alergias, se costuma ter o nariz entupido ou coriza, se refere dificuldades na escola ou de concentração. O teste de respiração com o espelho é feito com um espelho apoiado sob o nariz, em que o paciente expira e é analisado onde o fluxo de ar sai. O teste de retenção da água é feito com a água retida em boca (aproximadamente 15 ml) durante 3 minutos. Já o teste de selamento é feito com a colocação de uma fita na boca do paciente por 3 minutos, de modo a avaliar se o mesmo consegue se manter assim. A utilização de exames de imagem pode servir também como um auxílio no diagnóstico da SRB. Os exames que podem ser utilizados são a telerradiografia cefalométrica lateral padronizada em cefalostato, utilizada rotineiramente por ortodontistas pré e pós tratamento ortodôntico; a telerradiografia lateral de Cavum, mais frequentemente utilizada por otorrinolaringologistas e a radiografia panorâmica, utilizada amplamente na odontologia (IANNI FILHO; BERTOLINI; LOPES, 2006).

Com a telerradiografia cefalométrica lateral padronizada, é possível diagnosticar hipertrofia dos cornetos inferior e médio e da cauda do corneto inferior. O exame que apresenta maior especificidade para avaliar essas estruturas é a endoscopia nasofaringeana, porém o exame radiográfico se mostra efetivo, apresentando alta sensibilidade e, juntamente com o exame clínico, a anamnese e a experiência profissional, é possível diagnosticar corretamente, com o benefício de ser uma técnica simples e barata. Além disso, pode ser utilizada para fazer avaliação inicial dos seios paranasais, principalmente maxilares. Quando há opacificação do seio maxilar na imagem radiográfica, há a possibilidade de haver um quadro de sinusite, além de outras lesões intra-seios também poderem ser identificadas. A telerradiografia lateral de Cavum para avaliação do espaço nasofaringeano é um pouco menos confiável do que a telerradiografia lateral padronizada, pois não há padronização da posição da cabeça durante a

tomada radiográfica. Uma pequena alteração no posicionamento do paciente, como uma leve rotação da cabeça, é o suficiente para poder mascarar a imagem radiográfica, levando a um erro de diagnóstico (IANNI FILHO; BERTOLINI; LOPES, 2006).

Ainda conforme Ianni Filho, Bertolini e Lopes (2006), a radiografia panorâmica, como citado anteriormente, pode também auxiliar no diagnóstico. Com ela, é possível avaliar a porção anterior da cavidade nasal e diagnosticar, por exemplo, um desvio de septo anterior. Do mesmo modo, é possível analisar o grau de hipertrofia da cabeça dos cornetos nasais inferiores e médios, geralmente consequência de quadros de rinites hipertróficas crônicas, rinite medicamentosa ou ainda hipertrofia compensatória, quando existe o desvio de septo, por exemplo.

A articulação temporomandibular humana possui características próprias (MACIEL, 1996a, 1996b, OKESON, 2000) que impedem o deslocamento do disco articular como: a própria anatomia; a pressão intra-articular, que é considerada o fator mais importante para estabilidade articular, mantida por uma atividade constante; músculos e ligamentos, que restringem os movimentos da ATM (LAI *et al.*, 1998; OKESON, 1998). Além disso, suas superfícies articulares são forradas com tecido conjuntivo denso fibroso e não cartilagem hialina, como em outras articulações do corpo (DUBRUL; SICHER, 1980 *apud* PINHEIRO *et al.*, 2002), permitindo um maior poder de reparação e regeneração. As estruturas da ATM podem adaptar-se fisiologicamente às demandas funcionais durante toda a vida do indivíduo. É justamente este poder de adaptação, de forma individual, que vai determinar a instalação ou não de uma “doença”.

As disfunções na articulação temporomandibular são manifestações muito frequentes, atingindo cerca de 20% da população adulta (MIRANDA; VIOLA, 1998). Apesar de grande a porcentagem da população que apresenta sinais ou sintomas, estima-se que apenas 3,6% a 7% destes indivíduos estejam em necessidade de tratamento. Em uma população de não-pacientes, 40% a 75%, pelo menos, possuem um sinal de disfunção articular (anormalidade de movimento, ruído, dor à palpação, etc.). Outros sinais são relativamente raros, como por exemplo, limitação na abertura da boca – cerca de 5% (OKESON, 1998). O sintoma mais frequente para uma DTM intra-articular é a dor, geralmente localizada na área pré-auricular e/ou ATM. Além das queixas de dor, os pacientes com essas desordens muitas vezes têm movimentos mandibulares limitados ou assimétricos, travamento e sons da ATM, em que os descritos com mais frequência são cliques, estalidos, rangidos, crepitação e zumbido (McNEILL, 1997).

As articulações temporomandibulares devem ser apalpadas bilateralmente para verificar padrões de movimento, sensibilidade dolorosa, dor e tumefação. As ATMs devem ser acessadas

através da palpação direta sobre o polo lateral dos côndilos (pré-auricular), bem como posteriormente através dos canais auditivos externos (intrometo). Esta avaliação deve ser feita com a boca fechada e aberta. A palpação lateral é mais indicada para avaliar a porção lateral da cápsula articular (capsulite), enquanto pelo acesso intrameato pode-se avaliar melhor os tecidos retrodiscais (retrodiscite) (ASH; RAMFJORD; SCHMIDSEDER, 1998-b) A dor e o inchaço das articulações são uma das indicações para a solicitação de exames por imagens. Quando existe dor e sensibilidade, a manipulação da mandíbula pode não ser possível (ASH; RAMFJORD; SCHMIDSEDER, 1998-a).

Durante o exame de palpação, deve ser anotada em ficha própria a graduação linear da dor do paciente: 0 (zero) para resultados negativos, 1 para dor discreta, 2 quando o sintoma for moderado e 3 para dor severa (MIRANDA; VIOLA, 1998). É claro que esta graduação fica a critério de cada profissional. A amplitude de abertura tem sido utilizada como discriminador para capsulite da ATM. É considerado normal um padrão arbitrário de abertura de 40 a 50mm, quando é menor, existe a limitação deste movimento. O valor médio para lateralidade máxima é 10mm e tem sido sugerido que, quando o movimento é inferior a 5mm, há restrição intracapsular (ex.: deslocamento anterior de disco) na ATM do lado oposto ao de trabalho. Entretanto, a possibilidade de causas extra-articulares de “movimento restrito” também deveria ser considerada (ASH *et al.*, 1998a, 1998b). A abertura máxima da boca do paciente era registrada antes, durante e depois do tratamento, com uma régua milimetrada flexível, no bordo incisal dos dentes inferiores aos superiores anteriores (MIRANDA; VIOLA, 1998). Na tentativa inicial de diagnóstico de uma possível disfunção na ATM, é mais importante um exame clínico minucioso e uma história pregressa detalhada e exames simples como auscultação e palpação digital do que exames radiográficos, eletromiográficos, IRM e laboratoriais (MIRANDA; VIOLA, 1998). Nós temos dois tipos de placas utilizadas durante o tratamento da DTM de origem intra-articular: a reposicionadora, utilizada para DTM com história recente, e a estabilizadora, quando há dor de origem crônica. O uso da placa de mordida do tipo estabilizadora mostrou a possibilidade da execução pelo Cirurgião-dentista de um método reversível e não-invasivo de tratamento, pois, além de não promover modificações oclusais permanentes, auxilia na determinação do diagnóstico diferencial das disfunções tem poromandibulares (CALLEGARI *et al.*, 1999).

5 METODOLOGIA

O levantamento bibliográfico foi feito em bases de dados do Google Acadêmico e LUME, no período entre 2000 e meados de 2019. Foram selecionados 18 artigos em português e utilizadas as palavras-chave “desordem temporomandibular”, “terapia por exercícios odontologia”, “respirador bucal”, “terapia miofuncional” e “aparelho Myobrace”. As revisões de literatura e relatos de casos referidos a esse assunto também foram acrescentados à análise bibliográfica.

6 RESULTADOS

A terapia Miofuncional tem sido abordada cada vez mais, tanto científica quanto clinicamente. A comunidade científica tem estudado formas menos invasivas para resolver distúrbios como DTM e Síndrome do respirador Bucal.

Para o tema Disfunção Têmporomandibular foram analisadas 11 fontes, sendo que 5 delas considerava o Tratamento Miofuncional e 6 não mencionaram essa possibilidade.

Dos 11 estudos sobre DTM apenas três utilizaram o aparelho miofuncional fabricado pela empresa MYOFUNCTIONAL RESEARCH CO (MRC).

7 DISCUSSÃO

O portador da Síndrome do Respirador Bucal (SRB) pode desenvolver, alterações comportamentais, alterações posturais, alterações bucais e alterações nutricionais.

A rapia miofuncional tem influência positiva sobre músculos e funções dos respiradores bucais, entretanto deve-se levar em consideração que para iniciar o tratamento, a alteração oclusal existente, pois o completo sucesso da reabilitação morfológica e funcional depende da forma. É necessário o atendimento multidisciplinar (RUBIN, 1980; MARCHESAN; KRAKAUER", 1996), tendo como enfoque médico principal, a extinção de qualquer fator que possa impedir a utilização normal da cavidade nasal, atuando de forma preventiva, para evitar a instalação e/ou o prolongamento da respiração bucal, que interfere no tratamento das alterações musculares e funcionais (SOULET", 1989).

As alterações temporomandibulares abrangem uma série de problemas clínicos. Os problemas da ATM podem ser divididos em distúrbios musculares e distúrbios articulares (McNEILL, 1993). O movimento mandibular é determinado pela atividade combinada e simultânea de ambas as articulações temporomandibulares. Apesar das ATMs não poderem funcionar inteiramente independentes da outra, elas raramente funcionam com movimentos idênticos e conjuntos (OKESON, 1992). As disfunções na articulação temporomandibular são manifestações muito freqüentes, atingindo cerca de 20% da população adulta (MIRANDA; VIOLA, 1998). Apesar de grande a porcentagem da população que apresenta sinais ou sintomas, estima-se que apenas 3,6% a 7% destes indivíduos estejam em necessidade de tratamento. Em uma população de não-pacientes, 40% a 75%, pelo menos, possuem um sinal de disfunção articular (anormalidade de movimento, ruído, dor à palpação, etc.). Outros sinais são relativamente raros, como por exemplo, limitação na abertura da boca – cerca de 5% (OKESON, 1998).

Segundo Quadrelli, Marchetti e Ghiglione (2002), os Aparelhos Miofuncionais da MYOBRACE™ Trainers atuam nos músculos orofaciais, da mastigação e do sistema estomatognático, ativando os nervos e o crescimento dos ossos da face, da maxila e da mandíbula.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Síndrome do Respirador Bucal, assim como a Disfunção Têmporomandibular atinge um percentual elevado da população, e uma terapia não invasiva pode ser apontada como a mais indicada.

O tratamento da Disfunção Têmporomandibular é multidisciplinar e deve incluir a terapia Miofuncional.

É estabelecido que o tratamento ortodôntico necessita do uso da contenção pós tratamento indicando que é necessária uma readequação dos padrões mastigatórios e posturais da língua e musculatura mastigatória.

Apesar das literaturas apresentadas, ainda existem poucas evidências científicas indicando o aparelho de empresa MYOFUNCTIONAL RESEARCH CO (MRC) como possibilidade de tratamento para a DTM, sendo assim mais estudos são necessários para tal.

REFERÊNCIAS

- ASH, M. M.; RAMFJORD, S. Relação cêntrica. In: ASH; RAMFJORD; SCHMIDSEDER. **Oclusão**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. cap. 2, p.50-55.
- ASH, M. M.; RAMFJORD, S. SCHMIDSEDER. Tratamento inicial de pacientes com disfunções da ATM e muscular. In: ASH, M. M.; RAMFJORD, S; SCHMIDSEDER. **Oclusão**. São Paulo: Santos, 1998b. p. 111–116.
- ASH, M. M.; RAMFJORD, S.; SCHMIDSEDER Disfunções temporomandibulares: avaliação e diagnóstico. In: ASH, M, M; RAMFJORD, S; SCHMIDSEDER. **Oclusão**. São Paulo: Santos, 1998a. p. 73–105.
- BADIN, P.; BAILLY G.; REVÉRET, L.; BACIU, M.; SEGEBARTH, C.; SAVARIAUX, C. Three- dimensional linear articulatory modeling of tongue, lips and face, based on MRI and video images. **J Phonetics**, 2002; 30: 533-53.
- BASSO, D. B. A. *et al.* Estudo da postura corporal em crianças com respiração predominantemente oral e escolares em geral. **Saúde**, Santa Maria, v. 35, n. 1, p. 21-27, 2009.
- BERTRAM, S.; RUDISCH, A.; BODNER, G.; EMSHOFF, R. Effect of stabilization type splints on the asymmetry of masseter muscle sites during maximal clenching. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v.29, n.5, p.447-451, May 2002.
- BIANCHINI, E. M. G. Como eu trato os problemas da articulação Temporomandibular (ATM). In: **Collectanea Symposium**, Série Medicina e Saúde — Fonoaudiologia Hoje. São Paulo, Frontes Editorial, 1998b. p.121-137.
- BIANCHINI, E. M. G. Mastigação e ATM. In: MARCHESAN, I. Q. **Fundamentos em fonoaudiologia**. Rio de Janeiro, Guanabara, 1998a, p.37-49.
- BLAUSTEIN DI, HEFFEZ LB. **Arthroscopic atlas of the temporomandibular joint**; PHILADELPHIA, LEA & FEBIGER: 1990. 117 p.
- CABEZAS, N. T. Desordens Temporomandibulares. In: LOPES FILHO, O.C. **Tratado de fonoaudiologia**. São Paulo, Roca, 1997. p.781-820.
- CALLEGARI, P.; VALLE, C.P.; ZANATA, O.C.; CUSTÓDIO, O. Terapia com placa oclusal estabilizadora: apresentação de um caso clínico. **Rev Paul Odontol**, v. 21, n. 5, p. 26-31, set./out. 1999.
- CALVET, O. C.; PEREIRA, A. F. V. Alterações periodontais em respiradores bucais. **Rev Fac Odontol P Alegre**, Porto Alegre, v. 42, n. 2, p. 21-24, dez. 2000. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/RevistadaFaculdadeOdontologia/article/viewFile/7740/9828>. Acesso em: 27 out. 2018.
- CARACIKI, A. M. **Distúrbios da palavra**: dislalia e dislexia-dislálca. 2. ed. Rio de Janeiro: Enelivros; 1983.

- CHEIDA AP. Hiperbolóide - instrumento de mastigação. **Jornal Brasileiro de Ortodontia e Ortopedia Maxilar**. 1997; 2 (11): 49-53.
- CONTI, P. C. R. Patologias oclusais e disfunções craniomandibulares: considerações relacionadas à prótese fixa e reabilitação oral. In: PEGORARO, L. F.; VALLE, A. L.; ARAÚJO, C. R. P.; BONFANTE, G.; CONTI, P. C.; BONACHELA, V. **Prótese fixa**. São Paulo: Artes Médicas, 1998. Cap. 2, p.23-41.
- DOUGLAS, C.R. **Patofisiologia Oral**, vol. I, cap. 10. cap.13, 246 – 72, Pancast, 1998.
- FELCAR, J. M. *et al.* Prevalência de respiradores bucais em crianças de idade escolar. **Cien Saude Colet**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 427-435, mar. 2010.
- FONSECA RP. Características cinesiológicas da musculatura intrínseca e extrínseca lingual na produção do fonema /r/. **Rev Soc Bras Fonoaudiol**, 2005; 10(3): 178-83.
- FREITAS, C.M.; FREITAS, R.R.; SILVA, J.R.C. Uso do sistema trainer no centro de especialidades odontológicas (CEO) de Ortodontia da ASCES (Caruaru-PE). **Orthod Sci Pract**, v. 5, n. 20, p. 491-497, 2012.
- FU, A. S.; MEHTA, N. R.; FORGIONE, A. G.; AL-BADAWI, E. A.; ZAWAWI, K. H. Maxillomandibular relationship in TMD patients before and after short-term flat plane bite plate therapy. **Cranio**, Chattanooga, v. 21, n. 3, p. 172-179, jul. 2003.
- IANNI FILHO, D.; BERTOLINI, M. M.; LOPES, M. L. Contribuição multidisciplinar no diagnóstico e no tratamento das obstruções da nasofaringe e da respiração bucal. **Clin Cosmet Investig Dent**, Maringá, v. 4, n. 6, jan. 2006.
- LAI, W.F.T.; BOWLEY, J.; BURCH, J G. Evaluation of shear stress of the human temporomandibular joint disc. **J Orofacial Pain**, v. 12, n. 2, p. 153–160, 1998.
- MACIEL, R.N. Articulação temporomandibular. In: MACIEL, R.N. **Procedimentos clínicos**. 1. ed. São Paulo: Santos, 1996. p. 307–367.
- MACIEL, R.N. Manifestações parafuncionais e disfuncionais. In: MACIEL, R.N. **Procedimentos clínicos**. 1.ed. São Paulo: Santos, 1996. p. 195–291.
- MAIA, S.; GONÇALVES, R.; JACOMINI, T.; RAVELI, T.B.; RAVELI, D.B. Avaliação do índice de irregularidade de Little em indivíduos que utilizaram o aparelho ortopédico funcional T4K. **Orthod Sci Pract**, v. 6, n. 24, p. 459-465, 2013.
- MARCHESAN, KRAKAUER, L.RH. The importance of respiratory activity. In: McNEILL, C. History and evolution of TMD concepts. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v. 83, n. 1, p. 51–60, jan. 1997.
- MENEZES, V.A.; CAVALCANTI, L.L.; ALBUQUERQUE, T.C.; GARCIA, A.F.G. LEAL, R.B. Respiração bucal no contexto multidisciplinar: percepção de ortodontistas da cidade do Recife. **Dental Press J Orthod**, v. 16, n. 6, p. 84-92, nov-dez, 2011.

MILANESI, J. M. *et al.* Nasal patency and otorhinolaryngologic-orofacial features in children. **Braz J Otorhinolaryngol**, Santa Maria, Nov. 2017. DOI: 10.1016/j.bjorl.2017.10.014.

MIRANDA, M.E.; VIOLA, M.J. Disfunções na ATM: conceito, diagnóstico e tratamento. **Rev Gaúcha Odont**, v. 36, n. 6, p. 443–448, nov/dez. 1998.

MOLINA, O.F. **Fisiopatologia craniomandibular** (Oclusão e ATM). São Paulo, Pancast, 1989, 595 p.

MOULTON RE. Psychiatric considerations in maxillofacial pain. **J Am Dent Assoc**, v. 51, n. 4, p. 408-414, oct, 1955.

MYOFUNCTIONAL RESEARCH CO (MRC). **Sistema Myobrace™**. Disponível em: <http://portuguese.myoresearch.com/appliances/myobrace/65>. Acesso em: 12 maio 2016;

NAPADOW VJ., KAMM RD., GILBERT RJ. A biomechanical modelo f sagittal tongue bending. **J Biomech Engin**, v. 124, p. 547-56, 2002.

OKELO, S. *et al.* Emotional Quality of life and outcomes in adolescents with asthma. **J Pediatr Pediatr Med.**, v. 145, n. 4, p. 523-29, oct, 2004.

OKESON, J. P. **Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão**. 4. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2000. p. 500.

OKESON, J.P. **Fundamentos de Oclusão e desordens temporomandibulares**. São Paulo, Artes médicas, 1992. 449 p.

OLIVEIRA JR, E.O.N.P.R.A.; ALMEIDA, R.C.; NOGUEIRA, F.F.; RAMIREZ-YAÑEZ, G.O. Avaliação cefalométrica de pacientes submetidos ao tratamento com posicionadores tipo Trainer - T4K. **J Bras Ortodon Ortop Facial**, v. 10, p. 79-85, 2005.

PACHECO, M. C. T. *et al.* Guidelines for clinical recognition of mouth breathing children. **Dental Press J Orthod**, Vitória, v. 20, n. 4, p. 39-55, July 2015.

PEREIRA, J. R.; CONTI, P. C. R. Alterações oclusais e a sua relação com a disfunção temporomandibular. **Rev. Fac. Odontol. Bauru**, Bauru, v. 9, n. 3/4, p. 139-144, jul./dez. 2001.

PRADHAM, N. S.; WHITE, G. E.; METHA, N.; FORGIONE A. Mandibular deviations in TMD and non-TMD groups related to eye dominance and head posture. **J. Clin. Pediatr. Dent.**, Birmingham, v. 25, n. 2, p. 147-155, 2001.

PINHEIRO, A. H. N. *et al.* Diagnóstico Diferencial e Tratamento Conservador da DTM de Origem Intraarticular. **Jornal Brasileiro de Oclusão, ATM e Dor Orofacial**, Curitiba, v. 2, n. 7, p. 248-252, 2002.

QUADRELLI, C.G.M.; MARCHETTI, C.; GHIGLIONE, V. Early myofunciotnal approach to skeletal Class II. **Mondo Ortodontico** v.2, p.109-22, 2002.

RAMIREZ-YANEZ GO, FARIA P. Early treatment of a Class II, Division 2 malocclusion with the Trainer for Kids (T4K): a case report. **J Clin Pediatr Dent**, v. 32, p. 325-329, 2008.

RAMOS, M. T. **Avaliação da efetividade das placas oclusais no tratamento das disfunções temporomandibulares**. 2002. 30f. Monografia (Especialização em Prótese Dentária) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, 2002.

RECINTO, C. *et al.* Effects of nasal or oral breathing on anaerobic power output and metabolic responses. **Int J Exerc Sci**, v. 10, n. 4, p. 506-514, 2017.

RUBIN, R.M. Mede of respiration and facial growth. **Am. J. Orthod.**, Saint Louis, v. 78, n. S, p. 504-510, nov. 1980.

SATO, I. M.; SUZUKI, M.; SATO, T. Sato and S. Inokuchi: a histochemical study of lingual muscle fibers in rat. **Okajimas folia Anatomica.**, v. 66: n. 6: p. 405-416, 1989.

SAVALLE WPM. Anatomia do aparelho mastigatório. In: Steenks MH, Wijer A. **Disfunções da articulação temporomandibular do ponto de vista da Fisioterapia e da Odontologia**. São Paulo: Santos; 1996.

SILVERMAN ET. Reabilitação da fala, hábitos e terapia miofuncional nos processos restauradores. In.: Seidi LJ. org. **Um método dinâmico para a odontologia restauradora**. São Paulo: Panamericana; 1984; p. 650-715.

SOULET, A Education neuro-muscular des fonctions oro-faciales. Revue YAVELLOW, I. FORSTER, I; WININGER, M. **Mandibular relearning. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v.36, n.5, p.632-641, Nov. 1973.

YAVELLOW, I. FORSTER, I; WININGER, M. Mandibular relearning. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol., St. Louis, v.36, n.5, p.632-641, Nov. 1973.

ZEMLIN WR. **Princípios de anatomia e fisiologia em fonoaudiologia**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed; 2000.