

THAIS MOREIRA ALVES

APNEIA DO SONO E O AVANÇO MAXILO MANDIBULAR

**Belo Horizonte - MG
2019**

THAIS MOREIRA ALVES

APNEIA DO SONO E O AVANÇO MAXILO MANDIBULAR

Monografia apresentada à Clínica Integrada de Odontologia - CIODONTO como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Ortodontia.

Orientador: Prof. Saulo Gribel

**Belo Horizonte - MG
2019**

Alves, Thais Moreira

Apnéia do sono e o avanço maxilo mandibular / Alves, Thais
Moreira. Belo Horizonte, 2019
xiii,32 f. : il. ; 28 cm

Monografia (especialização) – Clínicas Integradas em Odontologia
Facsete - Especialização em Ortodontia – 2019

Orientador: Saulo Gribel

Banca examinadora: Anderson Mamede, Cristina Mamede.

Bibliografia

1. Síndromes da apneia do sono 2. Avanço mandibular
3. Ortodontia. I. Título. II. Facsete – Curso de Ortodontia. III. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Monografia apresentada à Clínica Integrada de Odontologia, pela aluna Thais Moreira Alves, intitulada “Apneia do sono e o avanço maxilo mandibular”, para obtenção do título de especialista em ortodontia.

Belo Horizonte, ____ / ____ / ____.

Banca examinadora:

Prof. Saulo Gribel (Orientador) – Doutor em Ortodontia, FACSETE

Prof. Anderson Mamede - Doutor em Ortodontia, FACSETE.

Prof. Cristina Mamede – Mestre em Administração, FACSETE.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente à Deus por criar todas as possibilidades para que hoje eu esteja aqui realizando mais um sonho....

Aos meus amados pais, Antonio Carlos Alves e Marlene Moreira Alves que são o meu porto seguro dos quais eu me orgulho e amo tanto! Sou eternamente grata pelo imenso amor e dedicação de vocês... Se hoje sou o que sou é por vocês!

As minhas queridas irmãs Emirene Moreira Alves e Viviane Moreira Alves e André Luiz Neiva Alves (*in memoriam*) além de irmãs são minhas melhores amigas, confidentes, companheiras e que sempre estão ao meu lado, amo vocês!

Ao meu marido Lucas Patrocínio pelo exemplo de profissional que me incentivou a me tornar a profissional qualificada que hoje sou e sempre me apoiou.

Saiba que sou eternamente grata a todos vocês e amo-os incondicionalmente.

Obrigada a todos por tudo. Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

Em especial ao meu orientador, Prof. Saulo Gribel, a quem agradeço por todo o ensinamento, dedicação, empenho e, é claro, paciência. Além de mestre, um grande amigo! Obrigada por tudo!

Ao Prof. Anderson Mamede pela imensa sabedoria e competência no que faz...
minha eterna admiração!

Ao Prof. Geraldo Gil, um exemplo de conduta e paciência!

Aos funcionários por todo apoio prestado e dedicação!

Aos colegas e amigos obrigada por todo esse tempo juntos. Vocês foram muito importantes nessa formação, um abraço com saudades...

RESUMO

A síndrome da apneia obstrutiva do sono é caracterizada pela obstrução completa ou parcial recorrente das vias aéreas superiores durante o sono, resultando em períodos de apneia, redução de oxihemoglobina e despertares frequentes com conseqüente sonolência diurna. Apresenta alta prevalência populacional, acometendo 4% dos homens e 2% das mulheres. Várias teorias têm sido propostas para explicar a fisiopatologia da doença que é multifatorial, provavelmente decorrente de alterações anatômicas associadas a alterações neuromusculares situadas na faringe. O tratamento dos distúrbios respiratórios do sono tem merecido reavaliação pela constatação de consideráveis taxas de insucessos das técnicas terapêuticas em uso frequente. Este estudo tem como objetivo traçar uma relação entre a apneia obstrutiva do sono e o avanço maxilo mandibular como uma forma de tratamento desta síndrome.

Palavras-chave: Síndromes da apneia do sono. Avanço mandibular. Ortodontia.

ABSTRACT

Obstructive sleep apnea syndrome is characterized by recurrent complete or partial obstruction of the upper airway during sleep, resulting in periods of apnea, the reduction of oxyhemoglobin and frequent awakenings with consequent daytime sleepiness. It has high population prevalence, affecting 4% of men and 2% of women. Several theories have been proposed to explain the pathophysiology of the disease which is multifactorial, probably due to anatomical changes associated with neuromuscular disorders located in the pharynx. The treatment of sleep disordered breathing has received considerable re-evaluation by the finding of failure rates of therapeutic techniques in frequent use. This study aims to draw a relationship between obstructive sleep apnea and maxillomandibular advancement as a way of treating this syndrome.

Key Words: Sleep apnea syndromes. Mandibular advancement. Ortodontics.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAM	Aparelhos de avanço mandibular
AEP	Aparelhos elevadores de palato
ARL	Aparelhos retentores de língua
CPAP	Máscara nasal – Continuous Positive Air Pressure
IAH	Índice de apneia-hipopneia
PSG.....	Polissonografia
SAOS	Síndrome da apneia obstrutiva do sono
SAHOS.....	Síndrome da apneia/hipoapneia obstrutiva do sono
VAS	Vias aéreas superiores

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Tabela 1	Classificação pelo índice de apneia e hipopneia.....	12
Figura 1	Aparelho retentor da língua.....	18
Figura 2	Aparelho elevador do palato.....	18
Figura 3	RM de um paciente portador de SAHOS no pré-operatório dormindo, onde é possível visualizar (seta) o reduzido volume da faringe junto à base da língua	19
Figura 4	RM de um paciente portador de SAHOS no pós-operatório dormindo, onde é possível visualizar (seta) o significativo aumento do volume da faringe junto à base da língua	19
Figura 5	Nasolaringofaringoscopia de um paciente portador de SAHOS dormindo no pré-operatório (a) e pós-operatório (b). Observar a diferença volumétrica da faringe após a cirurgia	19

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REVISÃO DA LITERATURA	11
2.1	Histórico	11
2.2	Características e consequências.....	12
2.3	Prevalência	13
2.4	Etiologia	14
2.5	Tratamento da apneia obstrutiva do sono	15
3	PROPOSIÇÃO	23
4	DISCUSSÃO	24
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
	REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

A síndrome da apneia obstrutiva do sono (SAOS) é caracterizada pela obstrução completa ou parcial recorrente das vias aéreas superiores durante o sono, resultando em períodos de apneia, redução de oxihemoglobina e despertares frequentes com conseqüente sonolência diurna (BERRY *et al.*, 2015).

Fatores anatômicos e funcionais combinados determinam o estreitamento e o colapso da faringe. Entre os fatores anatômicos estão a relação física/espacial, o esqueleto facial, o excesso de tecido mole e a área seccional transversa. Em relação aos fatores fisiológicos estão o relaxamento do músculo faríngeo, o efeito de Bernouille, o aumento da resistência da via aérea e a redução na pressão de fechamento. Ambos os efeitos, em conjunto, levam à síndrome da apneia obstrutiva do sono (PINTO, 2002).

A SAOS apresenta alta prevalência populacional, chegando a acometer 30% da população quando consideramos presença de sonolência diurna excessiva e índice de apneia-hipopneia (IAH) maior que cinco por hora de sono na polissonografia (PSG) (TUFIK *et al.*, 2015).

Várias teorias têm sido propostas para explicar a fisiopatologia da doença que é multifatorial, provavelmente decorrente de alterações anatômicas associadas a alterações neuromusculares situadas na faringe (BADR, 1998).

O tratamento dos distúrbios respiratórios do sono tem merecido reavaliação pela constatação de consideráveis taxas de insucessos das técnicas terapêuticas em uso frequente. As diferentes interpretações dos padrões de obstrução nas vias aéreas superiores parecem determinar o sucesso ou falha do tratamento cirúrgico (RILEY *et al.*, 2000).

Este estudo será realizado por meio de uma revisão de literatura, através de artigos científicos, periódicos, dissertações, teses, monografias e livros e tem como objetivo identificar a incidência, fatores associados, diagnóstico e tratamento da apneia obstrutiva do sono.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Histórico

Conhecida desde o século passado, nas descrições clássicas de Charles Dickens em sua obra “The pickwick papers”, a figura do menino gordo e preguiçoso ganhou na Medicina o nome de síndrome de Pickwick para descrever a entidade clínica caracterizada por obesidade e sonolência excessiva (DICKENS, 1837).

Willian Osler, em 1906, já ressaltava a existência desta síndrome, a qual estava intrinsecamente relacionada com a obesidade, sendo esta o fator dominante.

Somente na metade do século XX, principalmente após a descoberta da fase REM do sono pela escola de Chicago, em 1953, esclareceram-se com mais detalhes os mecanismos fisiopatológicos dos distúrbios do sono (ASERINSKY; KLEITMEN, 1953).

Em 1965, Gastaut, Tassinari e Duron descreveram as pausas respiratórias durante o sono conhecidas atualmente como apneias do sono.

Em 1972, Guilleminault apresentou os estudos do grupo de Stanford em pacientes normais e não obesos com apneia do sono, descrevendo a síndrome da apneia obstrutiva do sono (GUILLEMINAULT, 1994).

O critério diagnóstico para SAOS refere-se à presença de cinco ou mais episódios de apneia/hipopneia (IAH) por hora de sono acompanhado de diminuição da saturação de oxigênio sanguíneo (Tabela 1). O diagnóstico pode ser complementado por meio de análise cefalométrica, fibroscopia, tomografia computadorizada e ressonância nuclear magnética (BIBBINS-DOMINGO *et al.*, 2017; PARSONS; MOOKADAN; MOODAKAN *et al.*, 2017).

Tabela 1 - Classificação pelo índice de apneia e hipopneia

Classificação	IAH (eventos/hora)
SRVAS	< 5
SAHOS Leve	6-15
SAHOS Moderada	16-30
SAHOS Grave	> 30

Fonte: American Sleep Disorders Association (1995, pag. 132)

2.2 Características e consequências

Esta síndrome é considerada problema de saúde pública, devido às consequências cardiovasculares e aos riscos de acidentes ocupacionais e automobilísticos em decorrência da hipersonolência diurna que se estabelece e das decisões equivocadas que ocorrem. Está relacionada com a má qualidade de vida do paciente acometido, com deterioração dos aspectos neurocognitivos, refletindo negativamente no relacionamento familiar, social e no rendimento intelectual e profissional (PANTIN; HILLMAN; TENNANT, 1999).

As manifestações clínicas da SAOS mais frequentes e suas consequências são: 1) sono inquieto, 2) despertares frequentes (fragmentação do sono), 3) ronco, 4) apneias, 5) déficits neurocognitivos (memória, atenção, concentração, reflexo), 6) hipersonolência diurna, 7) cefaleia matinal, 8) alterações comportamentais (mudança de humor, irritabilidade, fadiga crônica), 9) hipertensão arterial sistêmica e hipertensão pulmonar, 10) problemas sexuais (impotência), 11) policitemia, 12) estresse oxidativo e 13) dilatação da raiz da aorta (ENGSTRÖM *et al.*, 2000).

A SAOS representa uma complexa alteração das vias aéreas superiores, cujo evento principal corresponde ao colapso de suas paredes na inspiração durante o sono. É uma doença crônica, evolutiva, com alta taxa de morbidade e mortalidade, apresentando um cortejo sintomático polimorfo que vai desde o ronco até a sonolência excessiva diurna, com graves repercussões gerais hemodinâmicas, neurológicas e comportamentais (PINTO, 2002).

A faixa etária, condição hormonal e o gênero são fatores relevantes nessa síndrome, uma vez que estas variáveis podem estar relacionadas com diversas

causas, sintomas e consequências, devido à complexidade dos mecanismos neuronais que envolvem o fenômeno sono e a patogênese da SAHOS (AYAPPA; RAPOPORT, 2003).

Os múltiplos microdespertares e a consequente fragmentação do sono levam a variáveis graus de sonolência diurna excessiva, aumentando o risco de acidentes de trânsito e de trabalho, colaborando para a morbidade e mortalidade dessa doença (HNIN *et al.*, 2018).

Dentre as co-morbidades mais frequentes da SAOS estão as arritmias cardíacas, a hipertensão arterial sistêmica, infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral (DEEB *et al.*, 2018).

2.3 Prevalência

Em estudo italiano com 1.510 homens, a prevalência de síndrome da apneia obstrutiva do sono foi de 2,7% e na Austrália, estudo em 400 adultos, mostrou prevalência de 10% em homens e 7% em mulheres (CIRIGNOTTA *et al.*, 1989).

Martinez *et al.* (1994), utilizando um questionário previamente aplicado a trabalhadores industriais de Israel, avaliaram 1.027 trabalhadores industriais do Rio Grande do Sul, encontrando uma prevalência média estimada de 0,9% de apneia do sono, sendo 1,2% nos homens e 0,4% nas mulheres.

Dados epidemiológicos revelam que a SAOS apresentam alta incidência podendo acometer qualquer faixa etária, entretanto, o pico de incidência está situado entre 40 e 60 anos (PANTIN; HILLMAN; TENNANT, 1999).

A prevalência da síndrome da apneia obstrutiva do sono na população geral é variável, dependendo da idade da amostra, sexo, país, metodologia aplicada e critério empregado para o diagnóstico. Estima-se que nos Estados Unidos, 4% dos homens e 2% das mulheres adultas têm apneia do sono sintomática (BIBBINS-DOMINGO *et al.*, 2017).

Não se sabe ao certo qual é a real incidência da síndrome da apneia do sono na população em geral, devido à ausência de um estudo epidemiológico sistemático com uma grande amostra de indivíduos não selecionados. O que se

sabe é que existe uma grande relação direta entre a incidência da síndrome com a idade, sendo de 30% ou mais em homens com idade acima de 40 anos; e que há uma predominância marcante para o sexo masculino de 9:1, porém, após a menopausa, essa diferença diminui, sugerindo que o hormônio feminino atue como fator protetor (HNIN *et al.*, 2018).

2.4 Etiologia

Sher (1990) considerou, na etiologia da SAOS, dois componentes fundamentais, como as relações físicas e espaciais das vias aéreas superiores e as alterações neuromusculares.

As alterações anatômicas e físicas que diminuem o espaço aéreo da faringe através do aumento de partes moles ou desproporções esqueléticas levam a um aumento de resistência das VAS (vias aéreas superiores) e, conseqüentemente, elevam a pressão negativa intratorácica para assegurar volume de fluxo aéreo normal. Este aumento da pressão negativa intratorácica cria um mecanismo de sucção que traciona para baixo a árvore traqueobrônquica e, como resultado, alonga e estreita o istmo da orofaringe (BADR, 1998).

A obesidade e alterações anatômicas das vias aéreas superiores e do esqueleto facial têm sido correlacionados à fisiopatologia da doença (KUNA; REMMERS, 2000).

Entre os fatores associados à síndrome da apneia do sono citam-se a história familiar, obesidade, aumento da circunferência cervical, aumento da relação cintura-quadril, hipotireoidismo, diabetes, acromegalia, insuficiência renal crônica, gravidez e roncos, entre outros (PINTO, 2002).

As alterações anatômicas do esqueleto facial, em especial a retrognatia mandibular, estão relacionadas à fisiopatologia da apneia do sono. Na avaliação facial e oroscopia a oclusão dentária classe II (sugestiva de retroposição mandibular), desproporções entre a maxila e mandíbula e alterações das distâncias obtidas entre o osso hioide, a tireoide, a cricoide e o mento são os parâmetros mais correlacionados à doença, embora exista controvérsia entre os diferentes trabalhos (TSAI *et al.*, 2003).

A obstrução das vias aéreas superiores durante o sono ocorre devido ao estreitamento dessas vias, que se estende desde a nasofaringe até a porção inferior da hipofaringe. A interação entre fatores fisiológicos e alterações anatômicas dessa região é fundamental para compreender a patogênese da SAOS. Inúmeras causas têm sido sugeridas para elucidar a fisiopatologia desse transtorno, como: alterações nas estruturas craniofaciais; alterações no comando ventilatório; glossoptose; obesidade (aumento de tecido adiposo no tronco superior e na região cervical); volume aumentado de secreções respiratórias, hipertrofia de amígdalas e/ou adenoides, fatores extrínsecos tais como álcool, tabaco e drogas que deprimem o sistema nervoso central, além de componentes genéticos (HOEKEMA *et al.*, 2003).

Uma relação dento-esquelética anormal pode prejudicar a respiração, em menor ou maior grau, como no caso das micrognatias, que provocam a redução das vias aéreas superiores e contribuem para o conhecido ronco noturno ou apneia do sono (KYUNG; PARK; PAE, 2004).

Em indivíduos com predisposição para a SAOS, a pressão intraluminal negativa produzida pela contração diafragmática, em detrimento do esforço inspiratório, agrava a obstrução, evoluindo para apneia. Em decorrência do quadro apnéico, se desenvolve hipoxemia e hipercapnia. Esses estimulam o sistema nervoso central, que, por meio dos quimiorreceptores e mecanorreceptores, irão ativar núcleos da formação reticular do tronco cerebral levando ao despertar e, por conseguinte, acionarão os músculos abdutores da faringe desobstruindo a mesma e permitindo o retorno do fluxo aéreo. Quando o paciente volta a dormir, os músculos relaxam e todo o processo se inicia novamente repetindo-se por várias vezes ao longo da noite (BIBBINS-DOMINGO; KAPU, 2017).

2.5 Tratamento

A cirurgia ortognática é o tratamento de escolha para as deformidades dento-esqueléticas. Em associação com o tratamento ortodôntico, ela permite uma correta solução das maloclusões e das alterações faciais, possibilitando o estabelecimento de um equilíbrio entre os dentes, os ossos de sustentação e as estruturas faciais vizinhas (língua, lábios e bochechas). Este procedimento proporciona benefícios estéticos e funcionais aos pacientes. Dependendo da

magnitude da discrepância, o procedimento cirúrgico pode variar desde pequenas movimentações de grupos de dentes até a movimentação completa da mandíbula e/ou maxila. Assim, a cirurgia ortognática moderna busca a perfeição da função em combinação com a estética, tão importantes e necessárias ao exercício da vida (ARAÚJO, 1999).

Estudos como os de Gale *et al.* (2000) comprovaram, por meio de tomografia computadorizada na posição supina, em vigília, que o avanço mandibular, proporcionado pelos dispositivos intrabucais é capaz de ampliar tridimensionalmente o conduto faríngeo, mormente no plano lateral da região retropalatal e retroglossal, podendo este mecanismo ser o responsável pela redução significativa do IAH em pacientes sindrômicos.

O tratamento dos distúrbios respiratórios do sono tem merecido reavaliação pela constatação de consideráveis taxas de insucessos das técnicas terapêuticas em uso frequente. As diferentes interpretações dos padrões de obstrução nas vias aéreas superiores parecem determinar o sucesso ou falha do tratamento cirúrgico. Atualmente acredita-se que o estreitamento das vias aéreas superiores é difuso, em grande parte dos casos de SAOS, incluindo o palato mole, parede lateral da faringe e base de língua. Portanto, para o tratamento efetivo da SAOS é necessária a criação de mecanismos que possibilitem a permeabilidade dessa região (RILEY *et al.*, 2000).

As medidas terapêuticas a serem tomadas irão depender da gravidade do transtorno diagnosticado, podendo variar desde: 1) medidas comportamentais, 2) utilização da máscara nasal – CPAP, 3) utilização de aparelhos intrabucais, 4) tratamento farmacológico, 5) cirurgias e 6) terapias combinadas (ITO *et al.*, 2000).

Os resultados na literatura são controversos e normalmente a indicação dos procedimentos cirúrgicos está relacionada à gravidade da SAOS e as alterações encontradas na via aérea superior e no esqueleto facial (VILASECA *et al.*, 2002).

Uma vez diagnosticado o transtorno, pode-se intervir com segurança no tratamento com o objetivo de devolver o bem-estar e a qualidade de vida ao paciente. Os mecanismos fisiopatológicos subjacentes à obstrução das vias aéreas superiores durante o sono formam o alicerce para o tratamento da SAHOS (Síndrome da apneia/hipoapneia obstrutiva do sono). Uma das formas de tratamento

não cirúrgico da apneia do sono é o CPAP, do inglês “Continuous Positive Air Pressure”, que foi introduzido por Sullivan, em 1981, e consiste em uma máscara nasal conectada mediante um tubo a um compressor de ar que mantém uma pressão positiva e contínua. Os aparelhos intraorais também são outra possibilidade de tratamento não cirúrgico da apneia obstrutiva do sono. Trata-se de dispositivos móveis, elaborados por ortodontistas e são indicados para quadros com aumentos discretos no índice de apneia e hipopneia e quedas não acentuadas da saturação do oxigênio (PINTO, 2002).

De acordo com dados polissonográficos, pacientes que dormem em decúbito dorsal apresentam roncos mais intensos e piora no quadro de apneia por hora de sono. Desta forma, é recomendado ao paciente dormir na posição de decúbito lateral. Pode-se ainda orientar o mesmo a manter a cabeceira da cama inclinada cerca de 30 graus (ROSE *et al.*, 2002).

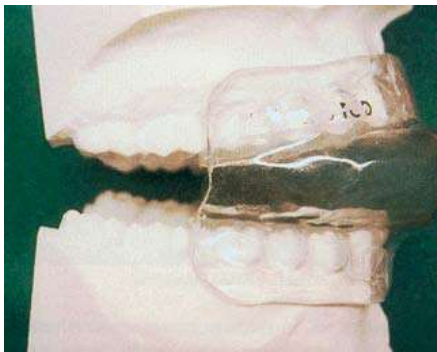
A cirurgia de avanço maxilomandibular tem se apresentado como o tratamento cirúrgico mais eficiente para SAHOS juntamente com a traqueostomia, com índices de sucesso de 100% (PRINSELL, 2002).

O avanço maxilomandibular constitui uma das formas de tratamento mais efetivas para apneia de sono obstrutiva. Sua justificativa apoia-se em dados cefalométricos, que por sua vez constituem um dos melhores métodos, em mãos treinadas, de determinação da angulação de base de crânio, posicionamento maxilar e mandibular e por consequente dimensionamento faríngeo dos níveis I, II e III (PINTO; COLOMBINI, 2002).

Historicamente, os dispositivos intrabucais utilizados para tratar a SAOS são derivados dos aparelhos funcionais. Podemos descrevê-los e classificá-los como: 1) aparelhos retentores de língua (ARL) (Figura 1): são dispositivos confeccionados com material flexível que tracionam a língua por sucção mantendo-a anteriorizada por meio de bulbo localizado na região dos incisivos superiores e inferiores. São indicados para pacientes edêntulos totais; 2) aparelhos elevadores de palato (AEP) (Figura 2): esses possuem hastes metálicas para posterior que sustentam botão de acrílico em sua extremidade para elevar o palato mole e impedir a queda da úvula em direção à orofaringe. Estão em desuso devido ao desconforto e ao reflexo de vômito que provocam e 3) aparelhos de avanço mandibular (AAM): estes

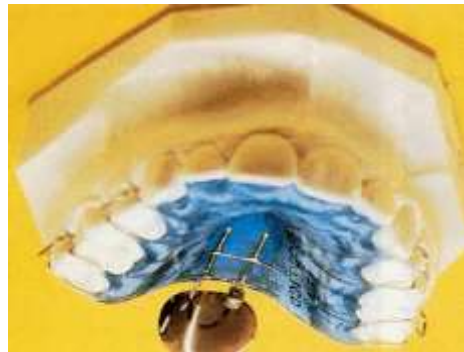
dispositivos são os mais utilizados e investigados na literatura médica e odontológica. São indicados para pacientes dentados com quantidade de elementos dentários suficientes para ancoragem e retenção do dispositivo. Podem ser classificados em: a) AAM imediato: monobloco, NAPA; b) AAM ajustáveis: Herbst, Klearway, EMA; c) AAM dinâmico: aparelho antirronco (AAR-ITO) e dispositivo aperfeiçoado do aparelho antirronco (DAAR-ITO) (ITO *et al.*, 2005).

Figura 1 - Aparelho retentor da língua



Fonte: site www.roncoeapneia.com.br

Figura 2 - Aparelho elevador do palato



Fonte: site www.roncoeapneia.com.br

A despeito da efetividade da cirurgia de avanço maxilomandibular para o tratamento da SAOS, existe ainda certo temor e alguns mitos a respeito deste procedimento. Segundo Mello-Filho *et al.* (2006), o tratamento da oclusão das vias aéreas superiores durante o sono tem merecido reavaliação pela constatação de insucessos de algumas técnicas terapêuticas. A cirurgia de avanço maxilomandibular tem se apresentado como o tratamento cirúrgico mais eficiente para SAOS (excluindo a traqueostomia), com elevados índices de sucesso. Com o objetivo de melhor compreender o procedimento de avanço maxilomandibular bem como desmistificar as inúmeras dificuldades apontadas, os autores apresentaram a metodologia diagnóstica, descrição cirúrgica, resultados, complicações e vantagens deste procedimento. Os pacientes portadores de SAOS, depois da cirurgia de avanço maxilomandibular, apresentam ausência ou redução acentuada dos sintomas e melhora dos índices polissonográficos e conseqüente melhora em sua qualidade de vida. Portanto, essa cirurgia apresenta-se como uma importante ferramenta para ser utilizada no tratamento da SAOS.

Figura 3 - RM de um paciente portador de SAHOS no pré-operatório dormindo, onde é possível visualizar (seta) o reduzido volume da faringe junto à base da língua



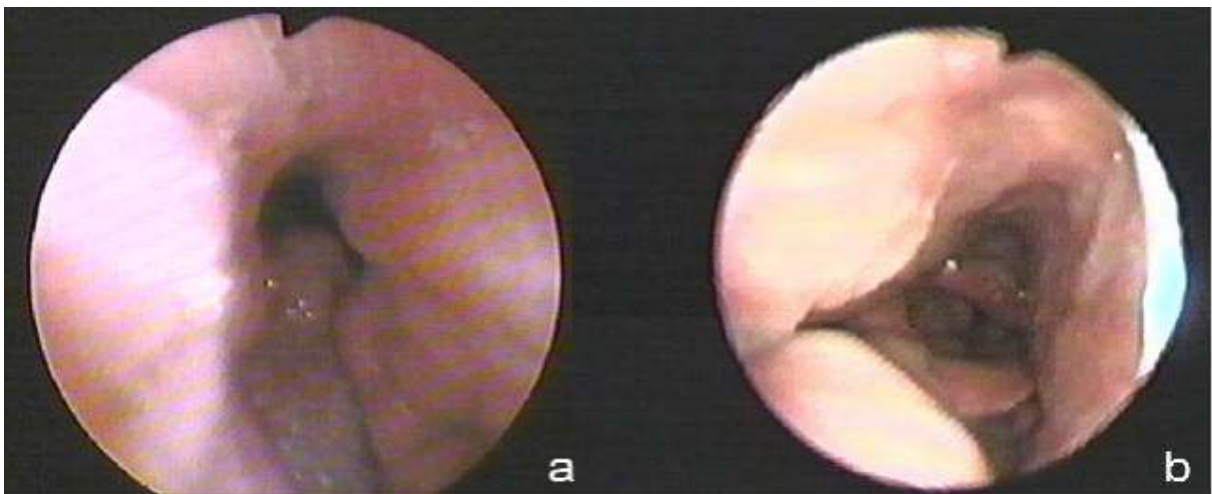
Fonte: Mello Filho, 2006

Figura 4 - RM de um paciente portador de SAHOS no pós-operatório dormindo, onde é possível visualizar (seta) o significativo aumento do volume da faringe junto à base da língua



Fonte: Mello Filho, 2006

Figura 5 - Nasolaringofaringoscopia de um paciente portador de SAHOS dormindo no pré-operatório (a) e pós-operatório (b). Observar a diferença volumétrica da faringe após a cirurgia



Fonte: Mello Filho, 2006.

Moreno *et al.* (2007) avaliaram se a cirurgia de avanço maxilomandibular em pacientes com síndrome da apneia e hipopneia obstrutiva do sono grave é efetiva. Neste estudo foram incluídos 10 pacientes com índice de apneia e hipopneia

superior a 30 eventos por hora de sono, diagnosticados por meio da polissonografia, os quais foram submetidos ao exame físico, polissonográfico, cefalométrico e avaliados subjetivamente por meio da escala de sonolência de Epworth, comparados após seis meses da cirurgia. A avaliação objetiva da cirurgia de avanço maxilomandibular foi efetiva em 60% dos pacientes com síndrome da apneia e hipopneia obstrutiva do sono grave, sendo a avaliação subjetiva eficaz em 100%.

A correção cirúrgica da SAOS envolve a compreensão de uma série de parâmetros, dos quais a anatomia das vias aéreas tridimensional é importante. Visualização das vias aéreas superiores com base no feixe cônico da tomografia computadorizada e análise computacional automática é uma ajuda na compreensão das vias aéreas em condições normais e anormais e sua resposta à cirurgia. O objetivo do tratamento cirúrgico desta síndrome é ampliar as vias aéreas velorofaríngea pelo deslocamento anterior / lateral dos tecidos moles e por musculatura maxilar, mandibular e, possivelmente, avanço do músculo genioglosso (SCHENDEL, POWELL; JACOBSON, 2011).

Estudo de Brevi *et al.* (2011) mostrou os benefícios da rotação anti-horária do plano oclusal na complexa abordagem dos problemas funcionais e estéticos relacionados com a SAOS. O trabalho resultou na resolução da condição de apneia em 93,9% dos pacientes, e todos os pacientes estavam satisfeitos com sua aparência.

Embora a terapia nasal de pressão positiva contínua nas vias aéreas é considerada o tratamento de primeira linha de apneia obstrutiva do sono, a cirurgia tem se mostrado uma opção válida para os pacientes que são intolerantes à terapia de pressão positiva. Nos últimos 20 anos, o avanço maxilo-mandibular tem sido amplamente aceito como a terapia cirúrgica mais eficaz para a síndrome de apneia obstrutiva do sono. O resultado do avanço maxilo-mandibular tem sido amplamente relatado, com taxas de sucesso de 57% a 100%. Recente estudo demonstrou uma taxa de sucesso de 89% em mais de 600 procedimentos de avanço maxilomandibular realizados (LI, 2011).

Existem alternativas de tratamento baseadas na indicação de alguns procedimentos cirúrgicos. Entre elas está a cirurgia ortognática, que tem como objetivo o avanço da mandíbula e/ou da maxila para se obter oclusão estável e perfil

harmônico em pacientes retrognatas. Entretanto, tal avanço possibilita o aumento do espaço posterior das vias aéreas superiores devido ao deslocamento ventral da musculatura da faringe, do genioglosso e do osso hioide. Essa modalidade cirúrgica apresenta bons resultados para casos de SAOS grave (IAH>30) em que o sítio obstrutivo se localiza na hipofaringe. O índice de massa corporal elevado (maior que 38 kg/m²) não é considerado critério de exclusão para essa técnica. O avanço maxilo-mandibular também pode ser utilizado como opção de resgate para o avanço do genioglosso e para a uvulopalatofaringoplastia, nos casos de SAHOS leve e moderada. A complicação mais comum desta cirurgia é a parestesia transitória do nervo alveolar inferior (CAMACHO *et al.*, 2015).

A cirurgia de avanço maxilomandibular é recomendada para doença grave, independentemente da presença ou não de alteração esquelética craniomaxilofacial. Embora o CPAP seja o tratamento mais efetivo para a SAHOS, na presença de obstrução em nasofaringe, em alguns casos há a necessidade de implementação de alta pressão de fluxo aéreo e seu uso pode não ser tolerado e confortável para alguns pacientes. As cirurgias de avanço maxilomandibular (AMM) estão colaborando para o tratamento da SAOS (ZAGHI *et al.*, 2015)

Sumariamente, as modalidades de tratamento buscam: 1) elevar a pressão na faringe acima da pressão obstrutiva; 2) reduzir a pressão obstrutiva; ou 3) aumentar a atividade muscular das vias aéreas superiores para ampliar o conduto faríngeo e permitir uma ventilação adequada durante o sono (ROTENBERG *et al.*, 2016; WOLFE *et al.*, 2016).

Técnicas cirúrgicas para correção de deficiência maxilar e mandibular são bem conhecidas, e têm sido utilizadas com êxito para tratamento de deformidades esqueléticas faciais. Sabe-se que a cirurgia de avanço mandibular provoca também um avanço da musculatura da língua e da região supra-hióidea, bem como o avanço da maxila leva ao reposicionamento do véu palatino e dos músculos velofaríngeos. Essa conduta acarreta um aumento do espaço aéreo retrolingual e retropalatal melhorando, portanto, mais extensamente, a permeabilidade da faringe (VIANELLO *et al.*, 2016). O tratamento por pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) caracteriza-se por um método físico-mecânico de injeção de ar comprimido, utilizando máscara nasal, que tem por princípio manter a pressão positiva e contínua

nas vias aéreas, desobstruindo a passagem de ar durante o sono. Apesar de eficiente, o CPAP apresenta baixa adesão em longo prazo (ROTEMBEG *et al.*, 2016).

Diversos estudos publicados na literatura, por análise cefalométrica, têm demonstrado, bidimensionalmente, que as alterações morfológicas, produzidas pelos aparelhos de avanço mandibular nas vias aéreas superiores e no posicionamento do hioide de pacientes com SAOS, são capazes de promover aumento da porção posterior do espaço aéreo da faringe (ZHANG *et al.*, 2018).

3 PROPOSIÇÃO

Este trabalho de revisão de literatura tem como proposta estudar a apneia obstrutiva do sono sobre os seguintes aspectos:

- a. Qual a incidência da SAOS?
- b. Quais fatores associados à SAOS?
- c. Qual diagnóstico da SAOS?
- d. Qual tratamento da SAOS?

4 DISCUSSÃO

A SAOS representa uma complexa alteração das vias aéreas superiores, cujo evento principal corresponde ao colapso de suas paredes na inspiração durante o sono. De acordo com Pinto (2002), é uma doença crônica, evolutiva, com alta taxa de morbidade e mortalidade, apresentando um cortejo sintomático polimorfo que vai desde o ronco até a sonolência excessiva diurna, com graves repercussões gerais hemodinâmicas. A síndrome da apneia obstrutiva do sono (SAHOS) é considerada problema de saúde pública, devido às consequências cardiovasculares e aos riscos de acidentes ocupacionais e automobilísticos em decorrência da hipersonolência diurna que se estabelece e das decisões equivocadas que ocorrem, como citam vários autores como Tufik *et al.* (2015) e Pantin; Hillman e Tennant (1999). Está relacionada com a má qualidade de vida do paciente acometido, com deterioração dos aspectos neurocognitivos, refletindo negativamente no relacionamento familiar, social e no rendimento intelectual e profissional. Dentre as comorbidades mais frequentes da SAHOS, autores como Parsons; Mookadan e Moodakan (2017) citam as arritmias cardíacas, a hipertensão arterial sistêmica, infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral.

Em relação a prevalência de síndrome da apneia obstrutiva do sono estudo como o de Bibbins-Domingo *et al.* (2017) mostrou que a prevalência da síndrome da apneia obstrutiva do sono na população geral é variável, dependendo da idade da amostra, sexo, país, metodologia aplicada e critério empregado para o diagnóstico. Estima-se que nos Estados Unidos 4% dos homens e 2% das mulheres adultas têm apneia do sono sintomática. Wolfe *et al.* (2016) também demonstraram existir uma relação direta entre a incidência da síndrome com a idade, sendo de 5% ou mais em homens com idade acima de 40 anos; e que há uma predominância marcante para o sexo masculino de 9:1, porém, após a menopausa, essa diferença diminui, sugerindo que o hormônio feminino atue como fator protetor.

Entre os fatores associados à síndrome da apneia do sono Vianello *et al.* (2016) citaram a história familiar, obesidade, aumento da circunferência cervical, aumento da relação cintura-quadril, hipotireoidismo, diabetes, acromegalia, insuficiência renal crônica, gravidez e roncos, entre outros. No entanto, Sher (1990)

considerou, na etiologia da SAHOS, dois componentes fundamentais, como as relações físicas e espaciais das vias aéreas superiores e as alterações neuromusculares. Está de acordo Kapur *et al.* (2017) segundo os quais estas alterações diminuem o espaço aéreo da faringe através do aumento de partes moles ou desproporções esqueléticas levam a um aumento de resistência das VAS. Mattos *et al.* (2011) consideraram que uma relação dento-esquelética anormal também pode prejudicar a respiração, como no caso das micrognatias, que provocam a redução das vias aéreas superiores e contribuem para o conhecido ronco noturno ou apneia do sono. Adicionalmente, Kuna e Remmers (2000) afirmaram que a obesidade e alterações anatômicas das vias aéreas superiores e do esqueleto facial têm sido correlacionadas à fisiopatologia da doença. Hoekema *et al.* (2003) ainda citaram inúmeras causas que têm sido sugeridas para elucidar a fisiopatologia desse transtorno, como: alterações nas estruturas craniofaciais; alterações no comando ventilatório; glossoptose; obesidade (aumento de tecido adiposo no tronco superior e na região cervical); volume aumentado de secreções respiratórias, hipertrofia de amígdalas e/ou adenoides, fatores extrínsecos tais como álcool, tabaco e drogas que deprimem o sistema nervoso central, além de componentes genéticos.

Sumariamente, as modalidades de tratamento para a síndrome da apneia obstrutiva do sono buscam: 1) elevar a pressão na faringe acima da pressão obstrutiva; 2) reduzir a pressão obstrutiva; ou 3) aumentar a atividade muscular das vias aéreas superiores para ampliar o conduto faríngeo e permitir uma ventilação adequada durante o sono, como preconizam Vianello *et al.* (2016). Dentre as formas de tratamento para SAHOS estão a pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) que segundo Parsons; Mookadam e Mookadm (2017), apesar de eficiente, apresenta baixa adesão a longo prazo. De acordo com Rotenberg *et al.* (2016), embora o CPAP seja o tratamento mais efetivo para a SAOS, na presença de obstrução em nasofaringe, em alguns casos há a necessidade de implementação de alta pressão de fluxo aéreo e seu uso pode não ser tolerado e confortável para alguns pacientes.

De acordo com Pinto (2002) os aparelhos intraorais também são outra possibilidade de tratamento não cirúrgico da apneia obstrutiva do sono. São indicados para quadros com aumentos discretos no índice de apneia e hipopneia e quedas não acentuadas da saturação do oxigênio. O mesmo preconizou os estudos

de Gale *et al.* (2000) que comprovaram que o avanço mandibular, proporcionado pelos dispositivos intrabucais, é capaz de ampliar tridimensionalmente o conduto faríngeo.

Existem alternativas de tratamento baseadas na indicação de alguns procedimentos cirúrgicos. Entre elas está a cirurgia ortognática que, de acordo com Camacho *et al.* (2015) e Zaghi *et al.* (2015), apresenta bons resultados para casos de SAHOS grave (IAH>30) em que o sítio obstrutivo se localiza na hipofaringe. As cirurgias de avanço maxilomandibular estão colaborando para o tratamento da SAHOS e diversos estudos publicados na literatura têm demonstrado êxito para tratamento desta deformidade.

A cirurgia ortognática é o tratamento de escolha para as deformidades dento-esqueléticas. Segundo Araújo (1999), este procedimento proporciona benefícios estéticos e funcionais aos pacientes e busca a perfeição da função em combinação com a estética, tão importantes e necessárias ao exercício da vida. A cirurgia de avanço maxilomandibular tem se apresentado como o tratamento cirúrgico mais eficiente para SAOS juntamente com a traqueostomia, com índices de sucesso de 100% como afirmou Prinsell (2002).

A despeito da efetividade da cirurgia de avanço maxilomandibular para o tratamento da SAHOS, existe ainda certo temor e alguns mitos a respeito deste procedimento. Segundo Mello-Filho *et al.* (2006), a cirurgia de avanço maxilomandibular tem se apresentado como o tratamento cirúrgico mais eficiente para SAHOS (excluindo a traqueostomia), com elevados índices de sucesso. Moreno *et al.* (2007) também sugeriram a eficácia da cirurgia de avanço maxilomandibular em pacientes com síndrome da apneia e hipopneia obstrutiva do sono grave. O mesmo preconizou Li (2011) ao relatar a eficácia do avanço maxilomandibular para a síndrome de apneia obstrutiva do sono, demonstrando uma taxa de sucesso de 89% em mais de 600 procedimentos de avanço maxilomandibular realizados. A mais recente meta-análise de Zaghi *et al.* (2015) confirmou o avanço maxilomandibular como o procedimento cirúrgico de escolha nas SAHOS grave.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho de revisão de literatura nos permitiu concluir que:

- a. a SAOS representa uma complexa alteração das vias aéreas superiores, com uma prevalência variável, dependendo da idade da amostra, sexo, país, metodologia aplicada e critério empregado para o diagnóstico, com uma incidência de 4 a 10% em homens e 2 a 7% em mulheres, demonstrando uma predominância no sexo masculino e em idades acima de 40 anos;
- b. entre os fatores associados à síndrome da apneia do sono estão a história familiar, obesidade, aumento da circunferência cervical, aumento da relação cintura-quadril, hipotireoidismo, diabetes, acromegalia, insuficiência renal crônica, gravidez e roncos, entre outros. O critério diagnóstico para SAHOS refere-se à presença de cinco ou mais episódios de apneia/hipopneia (IAH) por hora de sono acompanhado de diminuição da saturação de oxigênio sanguíneo, o qual pode ser complementado por meio de análise cefalométrica, fibroscopia, tomografia computadorizada e ressonância nuclear magnética;
- c. dentre as formas de tratamento da apneia obstrutiva do sono estão a pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP), o avanço mandibular proporcionado pelos dispositivos intrabucais e a intervenção cirúrgica como a cirurgia ortognática;
- d. O avanço maxilomandibular interfere na síndrome da apneia obstrutiva do sono à medida que promove o avanço da mandíbula e/ou da maxila para se obter oclusão estável e perfil harmônico. Tal avanço possibilita o aumento do espaço posterior das vias aéreas superiores devido ao deslocamento ventral da musculatura da faringe, do genioglosso e do osso hioide.

REFERÊNCIAS¹

ARAÚJO, A. *Cirurgia ortognática*. São Paulo: Santos, 1999.

ASERINSKY, E.; KLEITMEN, N. Regular occurring periods of eye motility and concomitant phenomena during sleep. *Science*, v. 118, p. 273, 1953.

AYAPPA, I.; RAPOPORT, D. M. The upper airway in sleep: physiology of the pharynx. *Sleep Medicine Reviews*, London, v. 7, n. 1, p. 9-33, 2003.

BADR, M. S. Pathophysiology of upper airway obstruction during sleep. *Clin. In. Chest Med.*, v.19, n. 1, p. 21-32, 1998.

BERRY, R. B.; BROOKS, R.; GAMALDO, C. E.; HARDING, S. M.; LLOYD, R. M.; MARCUS, C. L.; VAUGHN, B. V. The AASM Manual for the scoring of sleep and associated events: rules, terminology and technical specifications. Darien, Illinois: American Academy of Sleep Medicine, 2015.

BIBBINS-DOMINGO, K.; GROSSMAN, D. C.; CURRY, S. J.; DAVIDSON, K. W.; EPLING, J. W.; GARCÍA, F. A. *et al.* Screening for obstructive sleep apnea in adults: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *JAMA*, v. 317, n. 4, p. 407-414, 2017.

BREVI, B. C.; TOMA, L.; PAU, M.; SESENNA, E. Counterclockwise rotation of the occlusal plane in the treatment of obstructive sleep apnea syndrome. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, v. 69, n. 3, p. 687-94, 2011.

CAMACHO, M.; LIU, S. Y.; CERTAL, V.; CAPASSO, R.; POWELL, N. B.; RILEY, R. W. Large maxillomandibular advancements for obstructive sleep apnea: An operative technique evolved over 30 years. *J. Craniomaxillofac. Surg.*, v. 43, n. 7, p. 1113-1118, 2015.

CIRIGNOTTA, F.; D' ALESSANDRO, R.; PARTINEN, M. *et al.* Prevalence of every night snoring and obstructive sleep apneas among 30-69 men in Bologna, Italy. *Acta Neurol. Scand.*, v. 79, p.366-72, 1989.

DEEB, R.; SMEDS, M. R.; BATH, J.; PETERSON, E.; ROBERTS, M.; BECKMAN, N.; LIN, J. C.; YAREMCHUK, K. Snoring and carotid artery disease: a new risk factor emerges. *Laryngoscope*, v. 128, n. 9, p.265-268, 2018.

DICKENS, C. *The posthumous papers of the pickwick club*. Londres: Chapman and Hall, 1837.

ENGSTRÖM, M. L. W.; WILHELMSSON, B.; TEGELBERG, A.; DIMENÄS, E.; RINGQVIST, I. Quality of life assessment of treatment with dental appliance or UPPP in patients with mild to moderate obstructive sleep apnea. A prospective randomized 1-year follow-up study. *J. Sleep Res.*, Oxford, v. 9, p.303-308, 2000.

¹ Referências formatadas de acordo com a ABNT NBR 6023/2018.

GALE, D. J.; SAWYER, R. H.; WOODCOCK, A.; STONE, P.; THOMPSON, R.; O'BRIEN, K. Do oral appliances enlarge the airway in patients with obstructive sleep apnea? A prospective computerized tomographic study. *Eur. J. Orthod.*, London, v.22, p. 159-168, 2000.

GASTAUT, H.; TASSINARI, C. A.; DURON, B. Polygraphic study of the episodic diurnal and nocturnal (hypnic and respiratory) manifestations of the Pickwick syndrome. *Brain Res.*, v. 2, p. 167-86, 1965.

GUILLEMINAULT, C. Clinical features and evaluation of obstructive sleep apnea. *In: KRYGER, M.H.; ROTH, T.; DEMENT, W. C. (eds.). Principles and practice of sleep medicine. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders, 1994, p. 667-677.*

HNIN, K.; MUKHERJEE, S.; ANTIC, N. A.; CATCHESIDE, P.; CHAI-COETZER, C. L.; MCEVOY, D.; VAKULIN, A. The impact of ethnicity on the prevalence and severity of obstructive sleep apnea. *Sleep Med. Rev.*, v. 41, p. 78-86, 2018.

HOEKEMA, A.; HOVINGA, B.; STEGENGA, B.; DE BONT, L. G. M. Craniofacial morphology and obstructive sleep apnea: a cephalometric analysis. *J. Oral Rehabil.*, Oxford, v. 30, p. 690-696, 2003.

ITO, F. A.; ITO, R. T.; MORAES, N. M.; SAKIMA, T.; BEZERRA, M. L. S.; MEIRELLES, R. C. Conduas terapêuticas para tratamento da síndrome da apnéia e hipopnéia obstrutiva do sono (SAHOS) e da síndrome da resistência das vias aéreas superiores (SRVAS) com enfoque no aparelho anti-ronco (AAR-ITO). *R. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial*, Maringá, v. 10, n. 4, p. 143-156, jul./ago. 2005.

ITO, R. T.; ITO, F. A.; MELO, A. C.; BRONZI, E. S.; YOSHIDA, A. H.; YOSHIDA, N.; SAKIMA, T. Aparelho anti-ronco: um enfoque multidisciplinar. *R. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial*, Maringá, v. 5, n. 2, p. 48-53, 2000.

KAPUR, V. K.; AUCKLEY, D. H.; CHOWDHURI, S.; KUHLMANN, D. C.; MEHRA, R.; RAMAR, K.; HARROD, C. G. Clinical practice guideline for diagnostic testing for adult obstructive sleep apnea: an American Academy of Sleep Medicine Clinical Practice Guideline. *J. Clin. Sleep Med.*, v. 13, n. 3, p. 479-504, 2017.

KUNA, S.; REMMERS, J. E. Anatomy and physiology of upper airway obstruction. *In: KRIEGER, M. H.; ROTH, T.; DEMENT, W. C. (eds.). Principles and practice of sleep medicine. 3rd ed. Philadelphia: W. B. Saunders. 2000, p. 840-858.*

KYUNG, S. H.; PARK, Y. C.; PAE, Y. K. Obstructive sleep apnea with the oral appliance. Experience pharyngeal size and shape changes in three dimensions. *Angle Orthod., Appleton*, v. 75, p. 15-22, 2004.

LI, K. K. Maxillomandibular advancement for obstructive sleep apnea. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, v. 69, p. 687-694, 2011.

MARTINEZ, D.; FOPPA, M.; SILVA, G. C.; CANALS, A. A.; CARAMORI, C.; CALEFFI, L. Sintomas respiratórios associados a distúrbios do sono em trabalhadores industriais do Rio Grande do Sul. *J. Pneumol.*, v. 20, p. 127-32, 1994.

MATTOS, C. T.; VILANI, G. N. L.; SANT´ANA, E. F. Effects of orthognathic surgery on oropharyngeal airway: a meta-analysis. *Int. J. Oral Maxillo Fac. Surg.*, v. 40, p.1347-1356, 2011.

MELLO-FILHO, F. V.; FARIA, A. C.; RIBEIRO, H. T.; SILVA JUNIOR, S. N.; GARCIA, L. V.; SANTOS, A. C. Cirurgia de avanço maxilomandibular para tratamento da síndrome das apnéias/ hipopnéias obstrutivas do sono (SAHOS). *Medicina*, v. 39, p. 227-235, 2006.

MORENO, R.; GREGÓRIO, L. C.; MIRANDA, S. L.; MARTINHO, F. L. Evaluation of severe obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome after maxillomandibular advancement surgery. *Einstein*, v. 5, n. 3, p. 255-257, 2007.

OSLER, W. *The principles and practice of medicine*. New York: Appleton and Lange, 1906. p. 431-433.

PANTIN, C. C.; HILLMAN, D. R.; TENNANT, M. Dental side effects of an oral device to treat snoring and obstructive sleep apnea. *Sleep*, New York, v. 22, n. 2, p. 237-240, 1999.

PARSONS, C.; MOOKADAM, F.; MOOKADAM, M. The effect of obstructive sleep apnea treatment on cardiovascular outcomes. *Future Cardiol.*, v. 13, n. 1, p. 5-8, 2017.

PINTO, J. A. Fisiologia da síndrome da apnéia obstrutiva do sono. In: COLOMBINI, N. E. P. (ed.). *Cirurgia da face; interpretação funcional e estética*. Volume II. Rio de Janeiro: Revinter. 2002. p. 553-696.

PINTO, J. A.; COLOMBINI, N. E.P. Interpretação e Tratamento do ronco e síndrome da apnéia obstrutiva do sono: enfoque craniomaxilofacial. In: COLOMBINI, N. E. P. (ed.). *Cirurgia da face; interpretação funcional e estética*. Volume II. Rio de Janeiro: Revinter. 2002. p. 597-635.

PRINSELL, J. R. Maxillomandibular advancement surgery for obstructive sleep apnea syndrome. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.133, p. 1489-1497, 2002.

RILEY, R. W.; POWELL, N. B.; LI, K. K.; TROELL, R. J.; GUILLEMINAULT, C. Surgery and obstructive sleep apnea: long-term clinical outcomes. *Otolaryngol. Head Neck Surg.*, v. 122, p. 415-21, 2000.

ROSE, E. C.; BARTHLEM, G. M.; STAATS, R.; JONAS, I. E. Therapeutic efficacy of oral appliance in the treatment of obstructive sleep apnea: a 2-year follow up. *Am. J. Orthod Dentofacial Orthop.*, St. Louis, v. 121, n. 3, p. 273-279, 2002.

ROTENBERG, B. W.; VICINI, C.; PANG, E. B.; PANG, K. P. Reconsidering first-line treatment for obstructive sleep apnea: a systematic review of the literature. *J. Otolaryngol. Head Neck Surg.*, v. 45, p. 23, 2016.

SCHENDEL, S.; POWELL, N.; JACOBSON, R. Maxillary, mandibular, and chin advancement: treatment planning based on airway anatomy in obstructive sleep apnea. *Eur. Respir. J.*, v. 37, n.5, p.1000-1028, 2011.

SHER, A. E. Obstructive sleep apnea syndrome: a complex disorder of the upper airway. *Otolaryngol. Clin. Nort Am.*, v.3, n. 4, p. 593-608, 1990.

SULLIVAN, C. E.; ISSA, F. G.; BERTHON, J. M. Reversal of obstructive sleep apnea by continuous positive airway pressure applied through the nares. *Lancet*, London, v.1, p. 862-865, 1981.

TSAI, W. H.; REMMERS, J. E.; BRANT, R.; FLEMONS, W.; DAVIES, J.; MACARTHUR, C. A decision rule for diagnostic testing in obstructive sleep apnea. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, v.167, n. 10, p. 1427-1432, 2003.

TUFIK, S. B.; BERRO, L. F.; ANDERSEN, M. L.; TUFIK, S. Prevalence and classification of sleep-disordered breathing. *Lancet Respir. Med.*, v. 3, n. 4, p. 263-264, 2015.

VIANELLO, A.; BISOGNI, V.; RINALDO, C.; GALLAN, F.; MAIOLINO, G.; BRACCIONI, F. *et al.* Padova Sleep Apnea Study Group. Recent advances in the diagnosis and management of obstructive sleep apnea. *Minerva Med.*, v.107, n. 6, p.437-451, 2016.

VILASECA, I.; MORELLO, A.; MONTSERRAT, J. M. *et al.* Usefulness of uvulopalatopharyngoplasty with genioglossus and hyoid advancement in the treatment of obstructive sleep apnea. *Arch. Otolaryngol. Head and Neck Surg.*, v. 128, n. 4, p.435-440, 2002.

WOLFE, R. M.; POMERANTZ, J.; MILLER, D. E.; WEISS-COLEMAN, R.; SOLOMONIDES, T. Obstructive sleep apnea: preoperative screening and postoperative care. *J. Am. Board Fam. Med.*, v. 29, n. 2, p. 263-275, 2016.

ZAGHI, S.; HOLTY, J. C.; CERTAL, V.; ABDULLATIF, J.; GUILLEMINAULT, C.; POWELL, N. B. *et al.* Maxillomandibular advancement for treatment of obstructive sleep apnea: A meta-analysis. *JAMA Otolaryngol. Head Neck Surg.*, v. 25, p. 1-9, 2015.

ZHANG, M.; LIU, Y.; LIU, Y.; YU, F.; YAN, S.; CHEN, L.; LV, C.; LU, H. Effectiveness of oral appliances versus continuous positive airway pressure in treatment of OSA patients: an updated meta-analysis. *Cranio*, v. 24, p. 1-18, 2018.