

Ana Sofia Dias de Carvalho Queiroz Capela

Abordagem Ortodôntica da Apneia do Sono: Revisão Sistemática

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2020

Ana Sofia Dias de Carvalho Queiroz Capela

Abordagem Ortodôntica da Apneia do Sono: Revisão Sistemática

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2020

Ana Sofia Dias de Carvalho Queiroz Capela

Abordagem Ortodôntica da Apneia do Sono: Revisão Sistemática

“Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária”

(Ana Sofia Dias de Carvalho Queiroz Capela)

Resumo

A apneia obstrutiva do sono é uma doença evolutiva crónica, caracterizada por um esforço respiratório nas vias aéreas superiores colapsadas, que tem repercussões negativas na vida dos indivíduos.

Diagnosticar este distúrbio implica uma abordagem multidisciplinar, sendo a polissonografia um método de diagnóstico importante.

A pressão positiva contínua nas vias aéreas surge como o tratamento mais eficaz, no entanto os aparelhos orais constituem alternativas válidas. Dos dispositivos orais os de avanço mandibular revelam-se mais eficazes na melhoria dos sintomas e na permeabilização das vias aéreas superiores, comparativamente aos elevadores do palato mole e aos dispositivos de retenção lingual.

O objetivo deste trabalho consistiu em perceber o papel da ortodontia no diagnóstico e no tratamento desta doença, comparar os tratamentos intraorais indicados e aferir os mais eficazes e usados.

Para tal, privilegiou-se uma pesquisa no “PubMed”, “B-on” e “Scielo”, sujeita a critérios de inclusão e de exclusão.

Palavras-chave: *apneia do sono; ortodontia e tratamento.*

Abstract

Obstructive sleep apnea is a chronic evolutionary disease, characterized by a respiratory effort in the collapsed upper airways, which has negative repercussions on the lives of individuals.

The diagnose of this disorder requires a multidisciplinary approach, being the polysomnography an important diagnostic method.

The most effective treatment is continuous positive airway pressure, however oral appliances are valid alternatives. Mandibular advancement devices are more efficient in improving symptoms and permeabilizing the upper airways, in comparison to soft palate elevators and lingual retention devices.

The purpose of this work is to understand the role of orthodontics in the diagnosis and treatment of this disease, to compare the indicated intraoral treatments and to measure the most effective and used ones.

To this end, a search in the “PubMed”, “B-on” and “SciELO” was prioritized, subject to inclusion and exclusion criteria.

Keywords: sleep apnea; orthodontics and treatment.

Dedicatória

Ao meu avô João, que desde sempre tanto me ensinou, acarinhou e acompanhou e que partiu cedo demais... Por uma questão de meses, não pôde presenciar o término desta importante etapa da minha vida, de que ele tanto se orgulhava...

Para ser grande, sê inteiro: nada
Teu exagera ou exclui.
Sê todo em cada coisa. Põe quanto és
No mínimo que fazes. (...)

Fernando Pessoa. *Odes de Ricardo Reis.*

Agradecimentos

Não poderia concluir esta etapa sem expressar o meu sincero agradecimento a todos os que, de uma forma ou de outra, permitiram que este trabalho se realizasse.

Antes de mais, agradeço a esta nobre casa, Universidade Fernando Pessoa, por me ter acolhido durante os cinco anos de frequência deste curso de Mestrado Integrado de Medicina Dentária, de que tanto gosto.

À Professora Maria Gabriel Queirós, minha orientadora, fico grata pelo acompanhamento deste trabalho, quer pelas sugestões, partilha de conhecimento e incentivos, quer pela disponibilidade e gentileza que demonstrou desde o primeiro dia em que lhe pedi para me acompanhar e orientar nesta “caminhada”.

Agradeço também a todo o corpo docente, que ao longo destes anos me estimulou, guiou e preparou para o percurso profissional que agora se avizinha.

Num plano mais pessoal, agradeço a todos os meus amigos (aos de longa data e aos que conheci na faculdade), não só pelas aventuras e histórias inesquecíveis, pelos momentos de diversão que me ajudaram a retomar o trabalho com outra energia e mais ânimo, mas também pelos árduos momentos de estudo, pelas conversas, pelos desabafos e pela troca de opiniões.

Ao Duarte, pelo companheirismo, pelo carinho, pela compreensão e paciência, pela sinceridade, por ouvir sempre os meus desabafos e me ajudar a encontrar soluções para os problemas que vão surgindo, fazendo com que tudo pareça mais fácil.

Por fim, agradeço o apoio e a compreensão de toda a minha família, cujo suporte foi indispensável neste meu percurso.

Aos meus avós, Manuela, João, Maria e Felizardo, que tanto admiro, que me acarinharam e me acompanharam sempre, com imenso amor, ao longo de todas as etapas da minha vida, agradeço a partilha das suas experiências e os incentivos.

Ao meu irmão, João, pela amizade, pelo companheirismo, pelas brincadeiras, por me ajudar sempre a tomar as decisões mais corretas, por me acompanhar e acarinhar (à sua maneira...).

Aos meus pais, Teresa e José, sem os quais nada disto seria possível, pelo amor, pela educação, pelo apoio constante e incondicional ao longo desta etapa e de todos os momentos da minha vida, por acreditarem sempre em mim e me incentivarem a fazer sempre mais e melhor. São os grandes pilares da minha vida e os meus maiores exemplos.

Índice Geral

Índice de Figuras	x
Índice de Abreviaturas	xi
I. Introdução	1
1. Materiais e métodos	2
II. Desenvolvimento	2
1. A apneia obstrutiva do sono	2
1.1. Etiologia	2
1.2. Prevalência	3
1.3. Fatores de risco	3
1.4. Sintomas	4
1.5. Consequências e riscos associados	5
1.6. Meios de Diagnóstico	5
2. Tratamentos da apneia obstrutiva do sono	6
2.1. Tratamentos não cirúrgicos	6
2.1.1. Pressão positiva das vias aéreas	7
2.1.2. Aparelhos intraorais	7
2.1.2.1. Elevadores do palato mole	8
2.1.2.2. Dispositivos de retenção lingual	8
2.1.2.3. Dispositivos de avanço mandibular	8
2.1.2.4. Expansão rápida da maxila	10
2.2. Tratamentos cirúrgicos	10
III. Discussão	11
IV. Conclusão	15
V. Bibliografia	16
Anexos	19

Índice de Figuras

Figura 1. Efeito do CPAP nas vias aéreas obstruídas

Figura 2. Dispositivo elevador do palato mole

Figura 3. Dispositivo de retenção lingual

Figura 4. Órtese lingual de Caram

Figura 5. Órtese combinada de Caram

Figura 6. Dispositivo de avanço mandibular (MAD) monobloco

Figura 7. Dispositivo de avanço mandibular (MAD) bibloco

Figura 8. Exemplos de MAD tituláveis

Figura 9. Exemplo de dispositivo titulável: protrusão da mandíbula

Figura 10. Efeito da projeção da mandíbula nas vias aéreas superiores

Figura 11. Expansão rápida da maxila em pacientes pediátricos

Índice de abreviaturas

NREM – Movimento ocular não rápido

REM – Movimento ocular rápido

ACS – Apneia central do sono

AOS – Apneia obstrutiva do sono

SAOS – Síndrome da apneia obstrutiva do sono

VAS – Vias Aéreas Superiores

IAH – Índice de Apneia-Hipopneia

AAMS – Academia Americana de Medicina do Sono

PSG – Polissonografia

CBCT - Tomografia computadorizada de feixe cónico

PAP – Pressão positiva nas vias aéreas

AO – Aparelho oral

DRL – Dispositivos de retenção da língua

MAD – Dispositivo de avanço mandibular

CPAP – Pressão positiva contínua nas vias aéreas

BPAP – Pressão positiva bi-nível nas vias aéreas

APAP – Autotitulação da pressão positiva nas vias aéreas

OL – Órtese lingual

ATM – Articulação temporomandibular

RCMP – Posicionador mandibular controlado remotamente

ERM – Expansão rápida da maxila

MARME – Expansão rápida da maxila assistida por mini-implante

UPPP – Uvulopalatofaringoplastia

MMA – Cirurgia de avanço maxilo-mandibular

I. Introdução

O sono tem uma função essencial e restauradora para a saúde geral do indivíduo, sendo objeto de estudo há muitos anos. Já Aristóteles, em 400 a.C., afirmava que a função do sono era tornar possível a percepção sensorial e a vigília (Machado Júnior, Pauna e Crespo, 2017). No entanto, é em meados do século XX que o conhecimento nesta área se desenvolve com o surgimento dos primeiros estudos sobre o sono e os distúrbios a ele associados.

Hoje, sabe-se que o sono normal tem um ciclo composto por dois estados distintos: NREM (movimento ocular não rápido) e REM (movimento ocular rápido) e que, em cada noite, ocorrem geralmente, em adultos saudáveis, quatro ou cinco ciclos (Faber, Faber e Faber, 2019). Quando esta sequência de ciclos é perturbada, fala-se em distúrbios do sono, podendo dividir-se em quatro categorias: apneia central do sono, apneia obstrutiva do sono, distúrbios de hipoventilação ou distúrbios de hipoxemia.

A apneia central do sono (ACS) é um distúrbio caracterizado pela cessação ou redução repetitiva do fluxo aéreo e do esforço respiratório durante o sono. Segundo Kasper *et al.* (2006), alguns doentes revelam perda transitória do impulso neural para os músculos respiratórios.

A apneia obstrutiva do sono (AOS), ao contrário da ACS, é caracterizada por um esforço respiratório nas vias aéreas superiores colapsadas, em pacientes com problemas anatómicos ou funcionais nesta área. Segundo Ishiyama *et al.* (2019), ocorre uma descompensação devido à neuromodulação. É designada de síndrome da apneia obstrutiva do sono (SAOS) quando associada a sinais e sintomas clínicos como sonolência diurna excessiva, comprometimento cognitivo, diminuição da qualidade de vida e aumento da morbidade cardiovascular (Guimarães *et al.*, 2017).

Segundo Guimarães *et al.* (2017), os aparelhos orais apenas são recomendados para o tratamento da SAOS. Será, portanto, nesta categoria de apneia que nos centraremos.

Sendo a AOS um transtorno respiratório que fragmenta a arquitetura do sono, que pode ter consequências sérias na saúde geral do indivíduo e cuja etiologia é multifatorial, o diagnóstico e o tratamento envolvem várias especialidades médicas que devem cooperar entre si, com papel de destaque para a ortodontia, como procuraremos evidenciar. Pretende-se, com esta revisão, encontrar respostas para as perguntas que se seguem. Qual o papel específico da ortodontia no diagnóstico e tratamento da apneia obstrutiva do sono? Que tipos de tratamentos intraorais são indicados? Quais são os dispositivos mais usados e quais os mais eficazes?

1. Materiais e métodos

Para a elaboração desta revisão bibliográfica foi realizada uma pesquisa entre os dias 6 de fevereiro e 21 de abril de 2020, em motores de busca *online*, privilegiando o “PubMed” (através de termos “Mesh” com as palavras “*sleep apnea*”; “*orthodontics*”; “*treatment*”), o “B-on” e o “Scielo”. Esta pesquisa foi sujeita a critérios de inclusão, tais como o limite temporal nos últimos dez anos, elegendo artigos redigidos em Inglês, Português, Espanhol e Francês. Os artigos foram selecionados de acordo com o tipo: *Meta-Analysis*; *Review*; *Systematic Review*; *Clinical Trial*; *Comparative Study*. Após leitura de títulos e resumos, foram separados 63 artigos, contudo destes foram referenciados 39, visto que apenas esses continham informação relevante para os objetivos deste trabalho. A pesquisa inclui também um livro considerado relevante, ainda que fora do limite temporal previamente estabelecido.

As palavras-chave utilizadas foram: apneia do sono; ortodontia e tratamento.

II. Desenvolvimento

1. A apneia obstrutiva do sono

1.1. Etiologia

A apneia obstrutiva do sono afeta quer adultos quer crianças e resulta do aumento da colapsabilidade das vias aéreas superiores (Behrents *et al.*, 2019), estando associada a hipoxia e fragmentação do sono (Faber, Faber e Faber, 2019). Ocorre principalmente durante o estado REM, gerando fragmentação e superficialização do sono. Define-se por episódios repetidos, mais de cinco por hora, de obstrução parcial ou total das vias aéreas superiores (VAS), com obstrução (apneia) ou redução (hipopneia), apesar da manutenção dos esforços inspiratórios. Um evento de apneia, por definição, dura pelo menos 10 segundos. As dessaturações de oxigênio no sangue são um achado comum após eventos de apneia e hipopneia (Faber, Faber e Faber, 2019).

O Índice de Apneia-Hipopneia (IAH), que é o número médio de apneias e hipopneias do sono por hora, determina a gravidade da AOS. Segundo Faber, Faber e Faber (2019, p. 100), considera-se “leve entre 5 e 14 eventos, moderado entre 15 e 29 e grave quando ocorrem mais de 30 episódios por hora de sono”.

Nesta patologia, as VAS entram em colapso por pressão crítica de fechamento da faringe e verifica-se comprometimento do tônus neuromuscular. Para manter o fluxo de ar, é necessário

um esforço respiratório maior, com aumento relativo do dióxido de carbono sérico (hipercarbia) e diminuição do oxigênio sérico (hipoxemia). Esse esforço respiratório acrescido conduz à excitação cortical do sono que, por sua vez, aumenta a atividade neural simpática, levando ao aumento da frequência cardíaca e da pressão sanguínea, tendendo para a arritmia cardíaca. Com a excitação cortical do sono, ocorre um aumento da permeabilidade das vias aéreas e consequente fluxo aéreo normal, pelo que há retorno temporário ao sono e, sequencialmente, recorrência do colapso das VAS (Behrents *et al.*, 2019).

Além de fatores etiológicos semelhantes aos do adulto, os fatores exacerbadores da AOS pediátrica incluem geralmente hiperplasia linfoide e alterações relacionadas com o crescimento no tamanho das VAS (Behrents *et al.*, 2019). Segundo Huynh, Desplats e Almeida (2015), a respiração bucal predominante, geralmente causada pelo aumento da resistência respiratória nasal ou hipertrofia das adenoides e amígdalas, induz uma ação muscular alterada nas cavidades nasais e orais, afetando o crescimento craniofacial em crianças em desenvolvimento, alterando a posição da língua e o volume orofaríngeo e aumentando, por sua vez, o risco de desenvolver uma má oclusão significativa. Maxila e / ou mandíbula pequenas podem predispor a distúrbios do sono, com um *continuum* de gravidade do ronco.

1.2. Prevalência

As estimativas da prevalência de AOS em adultos variam na literatura. Segundo Tsui *et al.* (2019), afeta 2% a 4% da população, sendo considerado por Conley (2015) um distúrbio debilitante grave para pessoas de todas as idades. Estudos apontam que a AOS envolva cerca de 14% dos homens e 5% das mulheres e que a taxa de prevalência seja mais elevada em pacientes obesos e pacientes pós-AVC. O sub-reconhecimento desta doença pode levar a um subdiagnóstico e a uma falsa redução da sua verdadeira prevalência (Behrents *et al.*, 2019). Segundo Bacci *et al.* (2017), a prevalência de AOS aumenta com a idade.

No que respeita à população pediátrica, Lin *et al.* (2019) referem que aproximadamente 1,2% a 5,7% desta população é afetada, o que pode manifestar-se em qualquer idade. No entanto, Behrents *et al.* (2019) referem eventuais remissões sem nenhuma intervenção.

1.3. Fatores de risco

Em adultos, para além das alterações anatómicas que contribuem para a redução do espaço orofaríngeo (Faber, Faber e Faber, 2019), destacam-se, como fatores de risco, a obesidade, a flutuação hormonal, o sexo masculino e a idade avançada (Behrents *et al.*, 2019). Arcos *et al.*

(2017) referem também o hipotireoidismo, a acromegalia, a hipertensão arterial, doenças cardíacas e doenças pulmonares. Segundo Ishiyama *et al.* (2019), obesidade e micrognatia pioram o equilíbrio anatômico em torno da garganta, aumentam a obstrução da faringe e estão altamente envolvidas no aparecimento da AOS.

Surgem também com risco aumentado algumas síndromes genéticas, particularmente as relacionadas com anomalias morfológicas craniofaciais associadas, nomeadamente: retrognatia mandibular, faces longas e estreitas, tipo facial dolicocefalo, palato estreito e profundo, ângulo do plano mandibular acentuado, mordida aberta anterior, deficiência de face média e posição inferior do hioide (Behrents *et al.*, 2019). Segundo Yoon *et al.* (2019), a constrição maxilar com o palato em arco alto está associado à alta resistência das vias aéreas nasais. Juntamente com a diminuição do volume da cavidade oral, a deficiência transversal da maxila é conhecida como contribuinte da SAOS.

Segundo Kasper *et al.* (2006), álcool e sedativos agravam esta patologia e, em 2018, Koretsi, Eliades e Papageorgiou acrescentaram o tabagismo como um fator de risco.

Na infância, a obesidade também constitui um fator de risco para a AOS. Contudo, como a AOS não tratada pode contribuir para a restrição do crescimento, algumas crianças podem, pelo contrário, apresentar baixo peso. Tal como no adulto, síndromes genéticas associadas a anomalias craniofaciais podem conferir um risco aumentado: crianças com síndrome de Down, por exemplo, têm uma maior prevalência (Behrents *et al.*, 2019).

1.4. Sintomas

Em pacientes adultos, a SAOS não tratada inclui sintomas clínicos como despertares noturnos frequentes; sono não restaurador; distúrbios respiratórios durante o sono; dores de cabeça matinais e sonolência diurna excessiva (Dieljtjens *et al.*, 2019), o que é corroborado por Tingting, Danming e Xin (2017) que acrescentam que os pacientes descrevem défice de atenção e concentração, distúrbios de humor e dificuldade em controlar outras comorbilidades médicas, como *diabetes mellitus*, hipertensão, derrames e arritmias.

Crianças com AOS podem apresentar, durante o sono, roncos, apneias testemunhadas e asfixia ou respiração ofegante. Geralmente dormem em posições invulgares, com hiperextensão do pescoço ou com a cabeça pendurada. Algumas podem apresentar sonolência diurna excessiva, enquanto outras, segundo a Academia Americana de Medicina do Sono (AAMS), podem manifestar *deficit* de atenção, hiperatividade, comportamento agressivo e atrasos no

desenvolvimento. Problemas precoces de sono antecipam, segundo Huynh, Desplats e Almeida (2015), problemas comportamentais e emocionais na adolescência.

1.5. Consequências e riscos associados

A AOS não tratada afeta a qualidade de vida do adulto e pode ter consequências sérias. Trata-se de “uma condição evolutiva crônica com altas taxas de morbidade e de mortalidade” com “sinais e sintomas que levam a graves repercussões hemodinâmicas, neurológicas e comportamentais” (Machado Júnior, Pauna e Crespo, 2017, p. 232).

A má qualidade de sono noturno resulta em sonolência diurna excessiva, potenciadora de falta de concentração, mau desempenho profissional e risco aumentado de acidentes de trânsito e ocupacionais (Dieltjens *et al.*, 2019). Hipoxemia intermitente crônica e atividade neural simpática aumentada, dano endotelial e inflamação aumentada provocam disfunção metabólica e sequelas de órgãos-alvo (Behrents *et al.*, 2019). Acresce também o risco de hipertensão arterial sistêmica, doença arterial coronária, insuficiência cardíaca congestiva, enfarte do miocárdio, acidente vascular cerebral, arritmia cardíaca e risco aumentado de mortalidade.

Há ainda consequências indiretas a nível familiar, pois o ronco também afeta a qualidade de vida dos companheiros, devido ao sono interrompido pelo ruído (Ramar *et al.*, 2015).

Na criança, a SAOS pode prejudicar o crescimento e provocar disfunção cardiovascular, bem como problemas comportamentais e sociais. O comprometimento neurocognitivo leva à diminuição do desempenho escolar e ocupacional, devido à falta de atenção e concentração provocada pela sonolência excessiva ou, pelo contrário, pela hiperatividade. Se não tratada, pode afetar negativamente a criança pelo resto da vida (Huynh, Desplats e Almeida, 2015).

Em suma, a SAOS pode causar alterações funcionais, neurocognitivas e psicossociais (Silva *et al.*, 2014), tendendo para o desenvolvimento de várias doenças, incluindo transtornos mentais, como depressão e ansiedade (Faber, Faber e Faber, 2019).

1.6. Meios de Diagnóstico

O diagnóstico da AOS realiza-se com recurso a exames em laboratório ou equipamentos de monitorização no domicílio. A investigação começa com a obtenção de uma história médica com ênfase nos sintomas subjetivos, seguida de uma avaliação clínica e um estudo do sono noturno para o diagnóstico objetivo (Dieltjens *et al.*, 2019). No rastreio, considera-se, para além dos sintomas acima referidos, a idade e o género do paciente, a avaliação da altura e do peso, o tamanho e a circunferência do pescoço (Behrents *et al.*, 2019).

A polissonografia (PSG) é o meio de diagnóstico privilegiado e mais amplamente utilizado. É um teste geralmente realizado num laboratório do sono, sob supervisão de um técnico habilitado. É recomendado um registo de seis horas, com a monitorização mínima dos seguintes parâmetros: eletroencefalograma, eletro-oculograma, eletromiograma da região mentoniana e de membros inferiores, fluxo aéreo nasal e oral, registo de pressão nasal, registo do movimento torácico e abdominal, eletrocardiograma, oximetria de pulso, registo de ronco e registo da posição corporal (Chaves Junior *et al.*, 2011).

De acordo com Faber, Faber e Faber (2019), a PSG permite a monitorização de vários parâmetros fisiológicos e patológicos, a saber: índice de apneia e hipopneia, saturação de oxihemoglobina, excitações e microarestas, alterações posturais, distribuição de estágios do sono, registo eletrocardiográfico, intensidade e frequência do ronco.

A administração de questionários como a Escala de Sonolência de Epworth, o Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh e o Questionário de Berlim pode estimar e prever a gravidade dos distúrbios do sono (Bacci *et al.*, 2017).

A radiografia convencional, adequada a um cenário ortodôntico típico, e as imagens tomográficas computadorizadas de feixe cónico (CBCT) mostraram-se úteis na análise diagnóstica e morfométrica dos tecidos duros e moles no tratamento ortodôntico, mas apresentam algumas limitações no diagnóstico da AOS (Behrents *et al.*, 2019). A nasofaringolaringoscopia e a cefalometria, exames complementares para a avaliação das VAS, também são recomendadas (Chaves Junior *et al.*, 2011).

2. Tratamentos da apneia obstrutiva do sono

A ortodontia assume um papel relevante na triagem do paciente com AOS. Para além do exame clínico habitual, com avaliação da oclusão dentária, da amplitude de movimento mandibular, dos tecidos moles, da saúde gengival e de desordem temporomandibular, o ortodontista também deve observar o grau em que as amígdalas colidem nas vias aéreas faríngeas e classificá-las de acordo com a escala de Brodsky, o sistema de Friedman ou encaminhar para um otorrinolaringologista (Behrents *et al.*, 2019).

O tratamento da SAOS inclui planos de tratamento cirúrgicos ou não cirúrgicos.

2.1. Tratamentos não cirúrgicos

Confirmado o diagnóstico de SAOS, é importante recomendar um estilo de vida saudável (Koretsi, Eliades e Papageorgiou, 2018), procurando, se for o caso, reduzir o peso e evitar o

consumo de álcool ou de tabaco. A terapia posicional é também uma opção, sendo de evitar dormir de costas. Poderá ainda ser necessário recorrer a fármacos, mas estes são sobretudo aconselhados para a ACS, de acordo com Guimarães *et al.* (2017).

A literatura atual também aponta a terapia miofuncional, a estimulação nervosa transcutânea e a fonoaudiologia para ajudar a recuperar a permeabilidade das VAS. (Silva *et al.*, 2014; Camacho *et al.*, 2015; Tingting, Danming e Xin, 2017)

Em suma, são indicadas terapias com graus variados de invasividade (Faber, Faber e Faber, 2019). Destaca-se o uso de dispositivos de pressão positiva nas vias aéreas (PAP) para conseguir maior ventilação durante o sono. Do ponto de vista ortodôntico, sugere-se o uso de aparelho oral (AO), que pode ser de três tipos: os elevadores do palato mole, os dispositivos de retenção da língua (DRL) e os dispositivos de avanço mandibular¹ (MAD). (Guimarães *et al.*, 2017; Behrents *et al.*, 2019)

2.1.1. Pressão positiva das vias aéreas

O tratamento considerado mais eficaz na abordagem da SAOS em adultos é, de acordo com Tingting, Danming e Xin (2017), a terapia com PAP. Esta atua como uma tala pneumática que mantém a permeabilidade das VAS. Segundo Behrents *et al.* (2019), é usada através de uma interface de máscara como pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP), pressão positiva bi-nível nas vias aéreas (BPAP) ou autotitulação da pressão positiva nas vias aéreas (APAP).

Relativamente às vantagens, o uso de CPAP (figura 1 - Anexos), descrito como o tratamento padrão-ouro pela AAMS (Conley, 2015), pode diminuir o comprometimento cognitivo, além de melhorar as medidas objetivas e subjetivas de sonolência, particularmente em pacientes com SAOS grave (IAH \geq 30/ h), segundo Tingting, Danming e Xin (2017).

As definições de não adesão à PAP variam entre estudos, mas o uso médio de 4 horas por noite é um aspeto comum. A gravidade da SAOS, a capacidade de tolerar a pressão prescrita, o ajuste da máscara, o apoio conjugal e influências psicológicas e sociais são alguns dos fatores que afetam a adesão a estes dispositivos (Behrents *et al.*, 2019).

2.1.2. Aparelhos intraorais

A AAMS e a Academia Americana de Medicina do Sono Odontológica preconizam o uso de

¹ Pierre Robin foi o primeiro a documentar o uso de um AO em 1923 para o avanço mandibular no tratamento de obstrução noturna das vias aéreas. Em 1982, Cartwright e Samelson relataram o uso de um novo retentor lingual (Machado Júnior, Pauna e Crespo, 2017).

AO em pacientes com AOS leve a moderada (García *et al.*, 2019) e recomendam o uso do MAD em casos graves quando estes não tolerem CPAP ou preferam uma terapia alternativa (Ribeiro *et al.*, 2019). A terapia com AO visa a redução ou eliminação do ronco, a resolução dos sintomas associados, a normalização do IAH e da saturação de oxihemoglobina (Behrents *et al.*, 2019). Antes do fabrico do AO, devem ser realizados vários registos: fotografias, moldes dentários e imagem cefalométrica, ortopantomografia, radiografia periapical ou CBCT (Conley, 2015).

2.1.2.1. Elevadores do palato mole

Segundo Moure, Migliavacca e Araújo (2013), aparelhos elevadores de palato mole (figura 2 - Anexos) são constituídos por resina acrílica e ganchos de Adams e possuem um dispositivo que eleva o palato mole, levando à desobstrução local. Segundo Bastos *et al.* (2017), estes têm sido pouco utilizados, uma vez que apresentam pouca eficácia e se tornam incómodos para os pacientes, sendo comum o aparecimento de náuseas (Moure, Migliavacca e Araújo, 2013).

2.1.2.2. Dispositivos de retenção lingual

Segundo Conley (2015), os dispositivos de retenção lingual (DRL) deslocam a língua anteriormente. Em acrílico, cobrem os dentes e apresentam um bulbo plástico anterior, onde se posiciona a língua (Moure, Migliavacca e Araújo, 2013). Os DRL (figura 3 - Anexos) usam pressão negativa e adesão salivar para segurar a língua e os escudos labiais anteriores para a alongar e reposicionar numa posição mais avançada, independente da mandíbula, abrindo a via aérea orofaríngea (Hao Ng e Yow, 2019).

Segundo Bastos *et al.* (2017), existe também a técnica lingual de Caram, composta por dois aparelhos, a órtese lingual (OL) ou “Mola” e um MAD bibloco. A OL (figura 4 - Anexos) foi projetada para prevenir a obstrução da orofaringe por meio de um mecanismo de controlo da língua. O aparelho pode ser utilizado em combinação (figura 5 - Anexos) com os MADs convencionais ou como alternativa e foi desenvolvido para tratar limitações, como ocorrência de desordem da articulação temporomandibular (ATM), ausência de dentes, problema periodontal grave e em pacientes com próteses extensas, que removeram aparelhos ortodônticos recentemente ou em pacientes pediátricos (Guimarães *et al.*, 2017).

2.1.2.3. Dispositivos de avanço mandibular

Os MADs são uma opção valiosa de tratamento não cirúrgico (Dieltjens *et al.*, 2019), especialmente para portadores de SAOS leve a moderada (Tingting, Danming e Xin, 2017). São uma boa alternativa quando a terapia com CPAP é contraindicada ou não é bem aceite pelos

pacientes (Ribeiro *et al.*, 2019), pois aumentam a área das VAS e mantêm a mandíbula ou os tecidos moles associados em posição avançada, movendo o palato mole, a língua e o osso hioide (Serra-Torres *et al.*, 2016). Segundo Faber, Faber e Faber (2019), atuam puxando os tecidos moles anteriormente, principalmente o genioglosso, genio-hióideu, digástrico e milo-hióideu.

De acordo com Hao Ng e Yow (2019), existem em vários *designs* e materiais, mas a maioria compreende talas superiores e inferiores montadas sobre a dentição como monobloco (figura 6 - Anexos) ou bibloco (figura 7 - Anexos). Segundo Ishiyama *et al.* (2019), o movimento da mandíbula é limitado nos AOs monobloco, uma vez que a maxila e a mandíbula são fixadas no mesmo dispositivo, levando a uma sensação de restrição. Existem muitos casos em que a posição anteroposterior da mandíbula não pode ser ajustada facilmente. Por outro lado, o AO bibloco possui construções separadas e é equipado com conectores que avançam a mandíbula. Esta pode ser aberta e movida lateralmente, reduzindo a sensação de constrangimento e desconforto. A sua principal característica é a facilidade de ajuste da posição anteroposterior da mandíbula.

O ideal é que os MADs sejam individualizados e ajustáveis, podendo ser personalizados usando impressões e modelos das estruturas orais do paciente. Devem ser feitos de materiais biocompatíveis e envolver os arcos maxilar e mandibular. A retenção do aparelho em relação aos dentes, implantes ou crista desdentada deve permanecer estável e a configuração prescrita deve ser mantida durante o uso. A reversão do avanço deve ser possível e as configurações de saliência verificáveis. Após um período de acomodação, a quantidade de protrusão pode ser alterada até se verificar melhoria. Para tal, estes aparelhos possuem um mecanismo que permite a titulação, ou seja, o ajuste, de forma incremental, da magnitude do avanço mandibular (figuras 8 e 9 - Anexos). (Machado Júnior, Pauna e Crespo, 2017)

Inicialmente, os MADs são entregues com a mandíbula avançada para uma posição que se aproxima dois terços da projeção máxima (Behrents *et al.*, 2019). De acordo com Faber, Faber e Faber (2019), o paciente inicia o tratamento com cerca de 4 a 5 mm de avanço. Posteriormente, são realizados avanços adicionais de 1 a 3 mm por consulta, em intervalos de 3 a 5 semanas, até que seja alcançado um avanço mandibular total de cerca de 8 a 10 mm. Alguns pacientes toleram maiores avanços do que outros. No final do período de ajuste gradual, que pode levar de 3 a 5 meses, deve ser realizada nova PSG para quantificar os ganhos. A quantidade de protrusão mandibular é um fator-chave na otimização da eficácia do MAD (figura 10 - Anexos). A titulação final da protrusão deve ser realizada individualmente, respeitando os limites físicos do paciente (Dieltjens *et al.*, 2019).

Existe ainda um posicionador mandibular controlado remotamente (RCMP) para titulação de noite única que foi introduzido para determinar a posição protrusiva mais eficaz e prever o sucesso do tratamento com MAD, evitando um procedimento de semanas ou meses. Ao projetar progressivamente a mandíbula, é simulada a ação mecânica do MAD nas vias aéreas do paciente (Kastoer *et al.*, 2016). Segundo Dieltjens *et al.* (2019), é um procedimento trabalhoso e caro, devido à necessidade de uma permanência hospitalar assistida por PSG noturna.

Durante o tratamento, mesmo que o paciente não relate sintomas, deve-se solicitar uma nova PSG noturna para verificar se os parâmetros melhoraram (Guimarães *et al.*, 2017).

2.1.2.4. Expansão rápida da maxila

Na população pediátrica, a expansão rápida da maxila (ERM) (figura 11 - Anexos) corrige a deficiência transversal da maxila hipoplásica por expansão ao longo da sutura do palato mediano no assoalho nasal (Yoon *et al.*, 2019), com o intuito de aumentar o diâmetro transversal do palato duro (Cielo e Gungor, 2016). A ERM para crianças pequenas implica colocar um único aparelho oral próximo da superfície do palato, ancorado bilateralmente aos dentes posteriores (Yoon *et al.*, 2019). Existem evidências crescentes de que, em pacientes com dentição mista, a ERM pode diminuir o IAH a curto e longo prazos (Behrents *et al.*, 2019).

Para pacientes maduros, a expansão rápida da maxila assistida por mini-implante (MARME) é uma abordagem possível, pois reduz ou elimina os efeitos colaterais adversos. Estudos recentes sugerem que a MARME não cirúrgica é viável em jovens adultos e pode reduzir a resistência das VAS, podendo ser uma modalidade de tratamento eficaz (Chang, Chen, e Du, 2019). Segundo Yoon *et al.* (2019), o sucesso da divisão da sutura e da expansão esquelética sem osteotomia não é previsível na população adulta.

2.2. Tratamentos cirúrgicos

De forma mais invasiva, pode ser necessário encaminhar para cirurgia pacientes que não tolerem a PAP ou os AOs. Existem cirurgias para alterar diretamente os tecidos moles, como a uvuloplastia. No entanto, o procedimento mais popular nestes tecidos é a uvulopalatofaringoplastia (UPPP). Por outro lado, modificações nos tecidos moles também podem ser obtidas por cirurgias esqueléticas, nomeadamente a ortognática maxilo-mandibular (Faber, Faber e Faber, 2019). As cirurgias de tecidos moles mostraram taxas de sucesso variáveis (Tsui *et al.*, 2019). Um indivíduo que apresente uma discrepância esquelética sagital subjacente pode ser candidato à cirurgia de avanço maxilo-mandibular (MMA) ou cirurgia

mandibular telegnática (Behrents *et al.*, 2019). Geralmente a MMA destina-se apenas a pacientes com SAOS grave, intolerantes a terapia com PAP, e que tenham indicação ortodôntica para o procedimento. Segundo Chen *et al.* (2019), a MMA confere taxas consistentes e altas de sucesso cirúrgico para a AOS.

Pacientes com deficiência transversa maxilar, que pretendam a normalização da largura da maxila e o desenvolvimento de uma oclusão funcional e estética, podem recorrer à ERM cirurgicamente assistida. No pós-operatório, o tratamento ortodôntico poderá afigurar-se como um complemento benéfico para o paciente. (Behrents *et al.*, 2019)

Segundo Lin *et al.* (2019), para a população pediátrica com hipertrofia adenoamigdalina, a remoção cirúrgica de adenoides / amígdalas hipertróficas é o tratamento mais eficaz (Cielo e Gungor, 2016). Em alguns casos, a cirurgia nasal, incluindo redução de cornetos e correção de desvio de septo, também pode ser considerada (Behrents *et al.*, 2019).

III. Discussão

De entre os tratamentos não cirúrgicos da SAOS destacam-se a CPAP e o MAD, sendo a CPAP o padrão-ouro, já que é eficaz na redução do índice de excitação e na dessaturação de oxigênio (Marklund, Braem e Verbraecken, 2019). Constatam-se, contudo, taxas de eficácia mais baixas a longo prazo (Machado Júnior, Pauna e Crespo, 2017), o que pode justificar a sua baixa aceitação (Wang *et al.*, 2018). Comparativamente, segundo García *et al.* (2019), a adesão e o conforto do paciente foram maiores com AO, uma opção viável para pacientes incapazes de tolerar a CPAP ou que não a querem usar (Conley, 2015).

Os AOs menos volumosos são os preferidos pelos pacientes (Faber, Faber e Faber, 2019). Embora sejam usados como terapia autónoma, podem servir como um complemento a outros métodos de tratamento. Segundo Hao Ng e Yow (2019), a combinação de MAD com CPAP reduz a pressão terapêutica de CPAP e aumenta o efeito na redução do IAH em pacientes que não respondem ao uso autónomo de CPAP ou MAD.

Comparando os vários tipos de AOs, quanto aos elevadores do palato mole, Bastos *et al.* (2017) referem que não foram encontrados estudos nos últimos anos sobre eles (como se constatou ao realizar a pesquisa bibliográfica para esta revisão) e que são pouco utilizados ultimamente, por serem incómodos para os pacientes e pouco eficazes.

Os DRL podem ser prescritos para pacientes desdentados ou insuficientemente dentados (Hao Ng e Yow, 2019). Em comparação com o MAD, segundo Okuno *et al.* (2014), o DRL é menos

eficaz. Já Hao Ng e Yow (2019) consideram que têm eficácia praticamente semelhante, mas menor conforto. Mais de 90% dos pacientes preferem MAD em relação a DRL. Combinar as terapias aumenta os efeitos. A sucção da língua com protrusão mandibular de 6 mm produz melhor resposta ao tratamento do que a protrusão mandibular de 8 mm. A terapia combinada pode ser útil em pacientes com protrusão mandibular limitada (Hao Ng e Yow, 2019).

Em 2017, Guimarães *et al.* referem que tratamentos usando OL e órtese combinada de Caram são eficazes na redução de eventos obstrutivos que foram avaliados através do IAH e da saturação mínima de oxigênio. Segundo o autor, a órtese combinada tem como objetivo potenciar a ação do mecanismo da OL, permitindo protruir e estabilizar a mandíbula, a fim de permeabilizar as VAS durante o sono. No mesmo ano, Bastos *et al.* referem que, embora os efeitos colaterais observados incluam dificuldade de deglutição, engasgos, vômitos e lesões na mucosa, a OL mostra resultados satisfatórios e promissores no que diz respeito à SAOS grave, promovendo de forma eficaz um aumento das VAS.

Quanto aos MADs, são considerados o tipo de AO mais eficaz e mais utilizado na prática clínica atual. Segundo Matsumura *et al.* (2019), o tamanho proporcional do volume do palato mole e da língua na região oro-hipofaríngea diminui durante o seu uso. A eletromiografia mostra que os MADs aumentam a ativação dos músculos masseter, pterigóideo lateral, genioglosso e genio-hióideo. Além dos efeitos anatómicos estruturais dos MAD, o aumento da ativação neuromuscular contribui para a perviedade das VAS (Hao Ng e Yow, 2019).

Antes de comparar os MADs monobloco e bibloco, importa referir que, durante o sono, são realizados vários movimentos da mandíbula, como bruxismo e deglutição. Na maior parte do tempo, a boca permanece aberta por relaxamento dos músculos responsáveis por manter a boca fechada. Em alguns casos, a língua e o palato mole retraem-se com esta abertura, o que leva a um estreitamento do trato respiratório e a consequentes problemas respiratórios (Ishiyama *et al.*, 2019). Os MADs bibloco contêm vários mecanismos para ajustar facilmente a posição da mandíbula, permitindo que esta se mova durante o sono. Assim, a melhoria dos valores do IAH pode diminuir. Por outro lado, nos MADs monobloco, a maxila e a mandíbula estão fixadas e o movimento da boca é frequentemente restrito. Portanto, conforme relatado por Serra-Torres *et al.* (2016), os valores do IAH melhoraram ligeiramente com o aparelho monobloco em comparação com o bibloco. No entanto, ambos são eficazes no aumento das VAS.

Comparando os MADs pré-fabricado e personalizado, o personalizado é mais eficaz e mais bem tolerado (Marklund, Braem e Verbraecken, 2019; Machado Júnior, Pauna e Crespo, 2017).

Segundo Ramar *et al.* (2015), os personalizados melhoram a qualidade de vida, reduzem o IAH e têm impacto no índice de excitação, enquanto os pré-fabricados não melhoram significativamente a saturação mínima de oxigênio.

Os MADs personalizados podem ser tituláveis ou não tituláveis. Relativamente ao posicionamento mandibular, muitos dispositivos são definidos em 50 a 75% da quantidade máxima de avanço mandibular. Contudo, ainda não foi estabelecido um valor padronizado (Ishiyama *et al.*, 2019). Segundo Ramar *et al.* (2015), os MADs personalizados tituláveis e não tituláveis alcançam, de forma equivalente, uma redução do IAH, uma melhoria de oxigênio e uma redução no índice de excitação. No entanto, o uso do MAD personalizado e titulável melhora a qualidade de vida do paciente. Na prática clínica, é necessário realizar a titulação da posição mandibular após a sua fixação inicial, a fim de encontrar um equilíbrio entre a eficácia do tratamento e os efeitos colaterais (Ishiyama *et al.*, 2019).

O procedimento de titulação convencional do MAD varia de semanas a meses. Mas, recorrendo a um RCMP, a titulação é determinada durante a noite com a PSG, o que aumenta a eficiência, reduz o tempo de tratamento e melhora o resultado terapêutico geral (Kastoer *et al.*, 2016). No entanto, ainda não há consenso acerca do método de titulação ideal (Dieljtens *et al.*, 2019).

O uso de MAD acarreta efeitos colaterais. A maioria dos pacientes relata sialorreia no primeiro mês. Pelo contrário, outros relatam boca seca, algum desconforto ao remover o dispositivo pela manhã e uma dor leve, unilateral, que tende a desaparecer rapidamente. Alguns pacientes apresentam períodos de maior intensidade de bruxismo (Faber, Faber e Faber, 2019).

Além disso, o uso contínuo e prolongado do MAD está associado a alterações dentárias (Chang, Chen e Du, 2019). Surgem forças nos dentes durante o seu uso e há risco de alterações na mordida. Pacientes com mordidas normais ou classe III de Angle parecem estar mais expostos a alterações negativas (Marklund, Braem e Verbraecken, 2019). O movimento dentário pode ser positivo nos casos em que o paciente tem uma relação de Classe II de Angle com sobremordida excessiva (Faber, Faber e Faber, 2019). Um tratamento mais prolongado pode conduzir a uma diminuição maior no *overjet* e no *overbite*, com aumento significativo nas mordidas cruzadas anteriores, mordida aberta posterior, aumento na largura do arco mandibular e redução no apinhamento do arco inferior (Hao Ng e Yow, 2019).

É comum o paciente sentir dor quando a protrusão se estende para a frente da ATM, especialmente no período inicial de titulação. Efeitos colaterais como desordem temporomandibular e desconforto podem aumentar (Sakamoto *et al.*, 2019). Em caso de dor, é

aconselhável suspender o uso do aparelho por três a sete dias e prescrever crioterapia na articulação afetada por cerca de dez minutos, duas vezes por dia, e eventualmente anti-inflamatórios não esteróides (Faber, Faber e Faber, 2019). Os efeitos colaterais não devem ser ignorados. No entanto, dado o risco de vida associado, os pacientes não devem interromper o tratamento, a menos que aceitem outro (Tingting, Danming e Xin, 2017). Para mitigar os efeitos negativos, pode-se intercalar o MAD com CPAP (Faber, Faber e Faber, 2019).

Não estão indicados para tratamento com MAD pacientes desdentados, com poucos dentes sãos, periodontite grave ou histórico de problemas na ATM. No entanto, estão descritos casos excepcionais de sucesso em pacientes desdentados com boas cristas dentoalveolares (Hao Ng e Yow, 2019).

Relativamente aos pacientes pediátricos, as evidências para apoiar a PAP ou a intervenção ortodôntica são insuficientes, dada a escassez de pesquisas. Uma opção é o MAD, porém, tal como na ERM, não há evidência de que evite a recidiva de AOS (Behrents *et al.*, 2019). Já em 2015, Huet e Paulus referiam que corrigir a anatomia e a oclusão em criança em crescimento era insuficiente.

Como possíveis alternativas, têm surgido novas modalidades de tratamento para o adulto, como a MARME (mini-parafuso ou dispositivo de ancoragem temporário), mas as evidências da sua eficácia ainda são insuficientes (Behrents *et al.*, 2019).

Também são necessários mais estudos para perceber melhor o impacto dos AOs nos distúrbios respiratórios do sono (Guimarães *et al.*, 2017). Segundo Machado Júnior, Pauna e Crespo (2017), permanecem algumas questões, nomeadamente: quanto avanço mandibular é necessário para alcançar o efeito desejado e quais são os efeitos colaterais? Segundo Behrents *et al.* (2019), investigações futuras devem enfatizar mais os efeitos da função das vias aéreas após o tratamento ortodôntico, em vez de focar apenas na quantificação das dimensões das vias aéreas.

Em suma, existem várias modalidades de tratamento da AOS que devem ser determinadas de acordo com as especificidades de cada caso. De um modo geral, a CPAP é a terapia ideal para o tratamento da SAOS, sendo considerada a mais eficaz. Deve, portanto, ser a primeira opção, uma vez que apresenta menos efeitos colaterais que os AOs. Contudo, esta máscara pode apresentar algum desconforto para o paciente e para o seu companheiro, na fase de adaptação. Por isso, nem todos a aceitam, preferindo dispositivos mais pequenos. Do ponto de vista ortodôntico, os AOs mostram-se eficazes, sendo os MADs o tipo de AO mais utilizado e com maior evidência científica de eficácia. O ideal é que sejam personalizados e ajustáveis, tornando

a adaptação do paciente mais confortável e gradual, com a vantagem de possibilitar a regressão da protrusão. Mas ainda não existe consenso sobre o método de titulação ideal. Ambas as técnicas, convencional e RCMP, se mostram eficazes, ainda que a RCMP seja mais célere.

Embora alguns autores defendam que, comparado com o MAD bibloco, o monobloco melhore ligeiramente o IAH, ambos são eficazes no que toca às VAS. Mas existem casos em que não é fácil ajustar a posição anteroposterior da mandíbula com o monobloco. Assim, já que o bibloco permite o avanço da mandíbula independente da maxila, este torna-se preferível, uma vez que é mais confortável e o avanço pode fazer-se de forma gradual, através da titulação.

Apesar de serem eficazes, os MADs apresentam efeitos colaterais que podem ter repercussões negativas. As opiniões sobre os procedimentos em caso de relatos de dor e desconforto na ATM divergem. Aliás, forçar a ATM pode ser problemático. Assim, ou se conseguem minimizar os efeitos colaterais ou a opção deverá ser a CPAP.

Quanto aos tratamentos cirúrgicos, estes são questionáveis, uma vez que, apesar de a curto prazo serem eficazes, a longo prazo pode haver recidivas.

IV. Conclusão

A ortodontia tem um papel importante no diagnóstico e no tratamento da AOS, doença evolutiva crónica que acarreta várias consequências negativas na vida dos indivíduos e implica uma abordagem multidisciplinar. O diagnóstico é feito através da obtenção da história clínica do paciente, do exame clínico, de meios complementares de diagnóstico e de PSG noturna.

Existem vários tratamentos para a AOS, sendo a CPAP a mais eficaz e a terapia padrão-ouro. Relativamente à abordagem ortodôntica, os AOs indicados são os elevadores do palato mole, os dispositivos linguais e os de avanço mandibular. A expansão rápida da maxila é outra solução, principalmente para os pacientes pediátricos.

Os MADs são os dispositivos intraorais mais usados e considerados mais eficazes. Normalmente, são usados para a SAOS leve a moderada ou, em casos graves, como alternativa à CPAP. Dos vários tipos de MAD, os personalizados e ajustáveis são mais confortáveis para o paciente e revelam-se eficazes na permeabilização das VAS e na melhoria dos sintomas.

À medida que a ciência evolui, vão surgindo novos dispositivos. Investigações futuras deverão procurar soluções que, para além de otimizarem as funções das vias aéreas, minimizem os efeitos colaterais do uso de AO.

V. Bibliografia

- Arcos, J. *et al.* (2017). Síndrome de Apneas del Sueño: revisión de 25 años de experiencia, *Anales de la Facultad de Medicina*. Uruguay, Universidad de la República, 4, pp. 47-65. [Em linha]. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.25184/anfamed2017v4n2a5>> [Consultado em 02/03/2020].
- Bacci, M. *et al.* (2017). Obstructive sleep apnea syndrome and sleep quality in hipertensive patients, *Revista da Associação Médica Brasileira*, 63 (12), pp. 1055-1060. [Em linha]. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1590/1806-9282.63.12.1055>> [Consultado em 02/03/2020].
- Bastos, P. *et al.* (2017). Aparelhos intraorais e sua eficácia no tratamento de pacientes com ronco primário e com síndrome de apneia e hipopneia obstrutiva do sono (SAOS): uma revisão de literatura, *RFO. Revista da Faculdade de Odontologia*, 22 (1), pp. 130-136. [Em linha]. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.5335/rfo.v22i1.6213>> [Consultado em 02/03/2020].
- Behrents, R. *et al.* (2019). Obstructive Sleep Apnea and Orthodontics: An American Association of Orthodontists White Paper, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 156 (July), pp. 13-28.
- Camacho, M. *et al.* (2015). Myofunctional Therapy to Treat Obstructive Sleep Apnea: A Systematic Review and Meta-analysis, *Sleep*. [Em linha]. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.5665/sleep.4652>> [Consultado em 19/02/2020].
- Chang, H-P., Chen, Y-F. e Du, J-K. (2019). Obstructive sleep apnea treatment in adults, *The Kaohsiung Journal of Medical Sciences*, 36 (7), pp. 7-12. [Em linha]. Disponível em <<https://doi.org/10.1002/kjm2.12130>> [Consultado em 02/03/2020].
- Chaves Junior, C. *et al.* (2011). Consenso brasileiro de ronco e apneia do sono – aspectos de interesse aos ortodontistas, *Dental Press Journal of Orthodontics*, 16 (Jan-Fev), pp. 1-10. [Em linha]. Disponível em <<https://dx.doi.org/10.1590/s2176-94512011000100007>> [Consultado em 02/03/2020].
- Chen, Y. *et al.* (2019). Optimizing mandibular sagittal split of large maxillomandibular advancements for obstructive sleep apnea: patient and surgical factors, *Clinical Oral Investigations*, 24, pp. 1359-1367. [Em linha]. Disponível em <<https://doi.org/10.1007/s00784-019-03017-5>> [Consultado em 16/03/2020].
- Cielo, C. e Gungor, A. (2016). Treatment Options for Pediatric Obstructive Sleep Apnea, *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care*. [Em linha]. Disponível em <<https://doi.org/10.1016/j.cppeds.2015.10.006>> [Consultado em 19/02/2020].
- Conley, R. (2015). Management of sleep apnea: a critical look at intra-oral appliances, *Orthodontics and Craniofacial Research*, 18, pp. 83-90. [Em linha]. Disponível em <<https://doi.org/10.1111/ocr.12071>> [Consultado em 28/02/2020].
- Dieltjens, M. *et al.* (2019). Remotely controlled mandibular positioning of oral appliance therapy during polysomnography and drug-induced sleep endoscopy compared with conventional subjective titration in patients with obstructive sleep apnea: protocol for a randomized crossover trial, *Trials*. [Em linha]. Disponível em <<https://doi.org/10.1186/s13063-019-3698-4>> [Consultado em 06/02/2020].
- Faber, J., Faber C. e Faber, A. (2019). Obstructive Sleep Apnea in Adults, *Dental Press Journal of Orthodontics*, 24 (May-June), pp. 99-109. [Em linha]. Disponível em <<https://doi.org/10.1590/2177-6709.24.3.099-109.sar>> [Consultado em 28/02/2020].
- García, N. *et al.* (2019). Oral appliance for Obstructive Sleep Apnea: Prototypin and Optimization of the Mandibular Protrusion Device, *Journal of Medical Systems*, 43. [Em linha]. Disponível em <<https://doi.org/10.1007/s10916-019-1235-3>> [Consultado em 16/03/2020].
- Guimarães, M. *et al.* (2017). Severe obstructive sleep apnea treatment with oral appliance: the impact on obstructive, central and mixed events, *Sleep Breath*, 22, pp. 91-98. [Em linha]. Disponível em <<https://doi.org/10.1007/s11325-017-1535-0>> [Consultado em 16/03/2020].

- Hao Ng, J. e Yow, M. (2019). Oral Appliances in the Management of Obstructive Sleep Apnea, *Sleep Medicine Clinics*. [Em linha]. Disponível em <<https://doi.org/10.1016/j.jsmc.2018.10.012>> [Consultado em 19/02/2020].
- Huet, A. e Paulus, C. (2015). Traitement orthodontique chez l'enfant porteur d'un syndrome d'apnées obstructives du sommeil, *Revue de Stomatologie, de Chirurgie Maxillofaciale et de Chirurgie Orale*, 116, pp. 221-228. [Em linha]. Disponível em <<https://doi.org/10.1016/j.revsto.2015.06.005>> [Consultado em 19/02/2020].
- Huynh, N., Desplats, E. e Almeida, F. (2015). Orthodontics treatments for managing obstructive sleep apnea syndrome in children: A systematic review and meta-analysis, *Sleep Medicine Reviews*. [Em linha]. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1016/j.smr.2015.02.002>> [Consultado em 19/02/2020].
- Ishiyama, H. et al. (2019). The Efficacy of Device Designs (Mono-block or Bi-block) in Oral Appliance Therapy for Obstructive Apnea Patients: A Systematic Review and Meta-analysis, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16. [Em linha]. Disponível em <<https://doi.org/10.3390/ijerph16173182>> [Consultado em 16/03/2020].
- Kasper, D. et al. (2006). *Harrison Manual de Medicina*. 16ª edição. Rio de Janeiro, McGrawHill, pp. 697-698.
- Kastoer, C. et al. (2016). The Use of Remotely Controlled Mandibular Positioner as a Predictive Screening Tool for Mandibular Advancement Device Therapy in Patients with Obstructive Sleep Apnea through Single-Night Progressive Titration of the Mandible: A Systematic Review, *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 12 (10), pp. 1411-1421. [Em linha]. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.5664/jcsm.6202>> [Consultado em 16/03/2020].
- Koretsi, V., Eliades, T. e Papageorgiou, S. (2018). Ral Interventions for Obstructive Sleep Apnea, *Deutsches Ärzteblatt International*, 115, pp. 200-207. [Em linha]. Disponível em <<https://doi.org/10.3238/arztebl.2018.0200>> [Consultado em 28/02/2020].
- Lin, S-Y. et al. (2019). Management of Paediatric Obstructive Sleep Apnea: a Systematic Review and Network Meta-analysis, *International Journal of Paediatric Dentistry*. [Em linha]. Disponível em <<https://doi.org/10.1111/ipd.12593>> [Consultado em 06/02/2020].
- Machado Júnior, A., Pauna, H. e Crespo, A. (2017). Oral appliance in obstructive sleep apnea syndrome, *Sleep Medicine*, 34, pp. 232-233. [Em linha]. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1016/j.sleep.2017.01.011>> [Consultado em 16/03/2020].
- Marklund, M., Braem, M. e Verbraecken, J. (2019). Update on oral appliance therapy, *European Respiratory Review*. [Em linha]. Disponível em <<https://doi.org/10.1183/16000617.0083-2019>> [Consultado em 16/03/2020].
- Matsumura, Y. et al. (2019). Multislice Computed Tomography Assessment of Airway Patency Changes Associated with Mandibular Advancement Appliance Therapy in Supine Patients with Obstructive Sleep Apnea, *Sleep Disorders*. [Em linha]. Disponível em <<https://doi.org/10.1155/2019/8509820>> [Consultado em 02/03/2020].
- Moure, S., Migliavacca, R. e Araújo, E. (2013). Aparelhos intraorais: uma opção no tratamento do ronco e da síndrome da apneia-hipopneia obstrutiva do sono, *Moreira JR Editora*, 67, pp. 1-11.
- Okuno, K. et al. (2014). The effect of oral appliances that advanced the mandible forward and limited mouth opening in patients with obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials, *Journal of Oral Rehabilitation*, 41 (7), pp. 542-554. [Em linha]. Disponível em <<https://doi.org/10.1111/joor.12162>> [Consultado em 16/03/2020].
- Quintão, A.C. et al. (2015). Dispositivos intraorais no tratamento do ronco e síndrome da apneia e hipopneia do sono: relato de caso clínico, *Arquivo Brasileiro de Odontologia*, 11 (2), pp. 7-12.
- Ramar, K. et al. (2015). Clinical Practice Guideline for the Treatment of Obstructive Sleep Apnea and Snoring with Oral Appliance Therapy: An Update for 2015, *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 11 (7), pp. 773-827. [Em linha]. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.5664/jcm.4858>> [Consultado em 19/02/2020].

Ribeiro, C. *et al.* (2019). Association between mandibular advancement device therapy and reduction of excessive daytime sleepiness due to obstructive sleep apnea, *Journal of Oral Rehabilitation*, 46 (March), pp. 1031-1035. [Em linha]. Disponível em <<https://doi.org/10.1111/joor.12898>> [Consultado em 16/03/2020].

Rowley, J. *et al.* (2017). What is Obstructive Sleep Apnea in Adults?, *American Thoracic Society*, 196, pp. 1-2.

Sakamoto, Y. *et al.* (2019). The Most Effective Amount of Forward Movement for Oral Appliances for Obstructive Sleep Apnea: A Systematic Review, *International Journal of Environmental Research and Public Health*. [Em linha]. Disponível em <<https://doi.org/10.3390/ijerph16183248>> [Consultado em 16/03/2020].

Serra-Torres, S. *et al.* (2016). Effectiveness of Mandibular Advancement Appliances in Treating Obstructive Sleep Apnea Syndrome: A Systematic Review, *The Laryngoscope*, 126 (2), pp. 507-514. [Em linha]. Disponível em <<https://doi.org/10.1002/lary.25505>> [Consultado em 02/03/2020].

Silva, A. *et al.* (2014). Multidisciplinary in Sleep Apnea: a Literature Review, *Revista CEFAC*, 16 (Set-Out), pp. 1621-1626. [Em linha]. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1590/1982-021620143713>> [Consultado em 02/03/2020].

Tingting, X., Danming, Y. e Xin, C. (2017). Non-surgical treatment of obstructive sleep apnea syndrome, *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 275, pp. 335-346. [Em linha]. Disponível em <<https://doi.org/10.1007/s00405-017-4818-y>> [Consultado em 19/02/2020].

Trindade, M.O., Albuquerque, L. e Caram, J. (2017). Aparelho intraoral de controle lingual para o controle da SAOS grave, *Journal of Health Sciences*, 18 (1), pp. 52-58. [Em linha]. Disponível em <<https://doi.org/10.17921/2447-8938.2016v18n1p5662>> [Consultado em 02/03/2020].

Tsui, W. *et al.* (2019). Improvement in quality of life after skeletal advancement surgery in patients with moderate-to-severe obstructive sleep apnea: a longitudinal study, *International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*, 49, pp. 333-341. [Em linha]. Disponível em <<https://doi.org/10.1016/j.ijom.2019.07.007>> [Consultado em 16/03/2020].

Wang, W. *et al.* (2018). Tongue Function: An Underrecognized Component in the Treatment of Obstructive Sleep Apnea with Mandibular Repositioning Appliance, *Canadian Respiratory Journal*, pp. 1-7. [Em linha]. Disponível em <<https://doi.org/10.1155/2018/2157974>> [Consultado em 19/02/2020].

Yoon, A. *et al.* (2019). Distraction Osteogenesis Maxillary Expansion (DOME) for Adult Obstructive Sleep Apnea Patients with Narrow Maxilla and Nasal Floor, *Sleep Medicine*. [Em linha]. Disponível em <<https://doi.org/10.1016/j.sleep.2019.06.002>> [Consultado em 06/02/2020].

Anexos

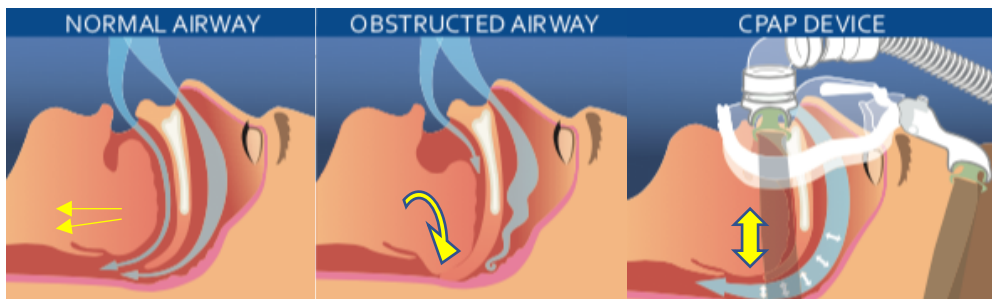


Figura 1: Vias aéreas normais e vias aéreas obstruídas. Efeito do CPAP (Adaptado de Rowley *et al.*, 2017)



Figura 2: Dispositivo elevador do palato mole (Adaptado de Moure, Migliavacca e Araújo, 2013)



Figura 3: Dispositivo de retenção lingual (Adaptado de Quintão *et al.*, 2015)

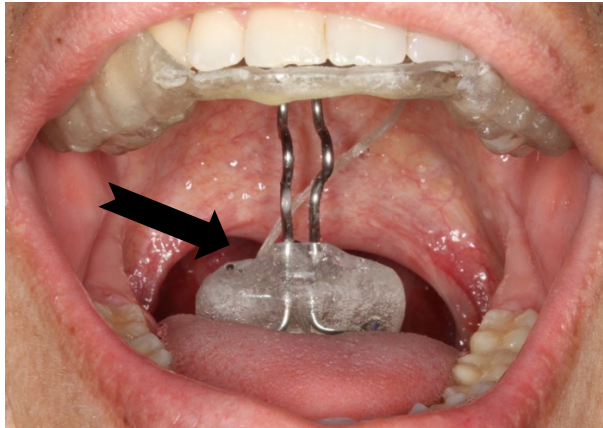


Figura 4: Órtese lingual de Caram (Adaptado de Trindade, Albuquerque e Caram, 2017)

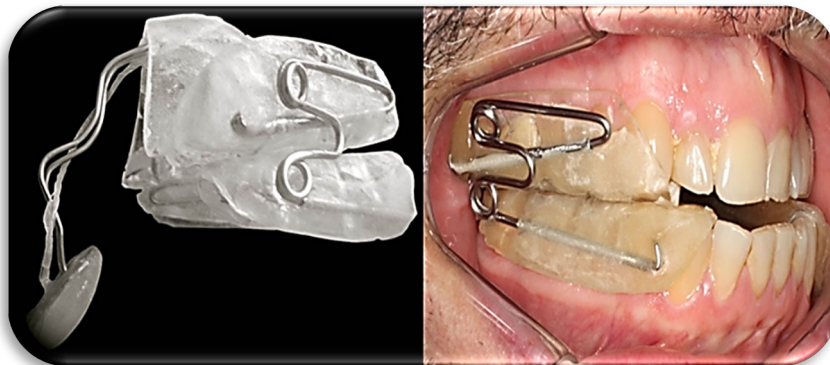


Figura 5: Órtese combinada de Caram (Adaptado de Guimarães *et al.*, 2017)



Figura 6: MAD monobloco (Adaptado de Hao Ng e Yow, 2019)



Figura 7: MAD bibloco (Adaptado de Hao Ng e Yow, 2019)

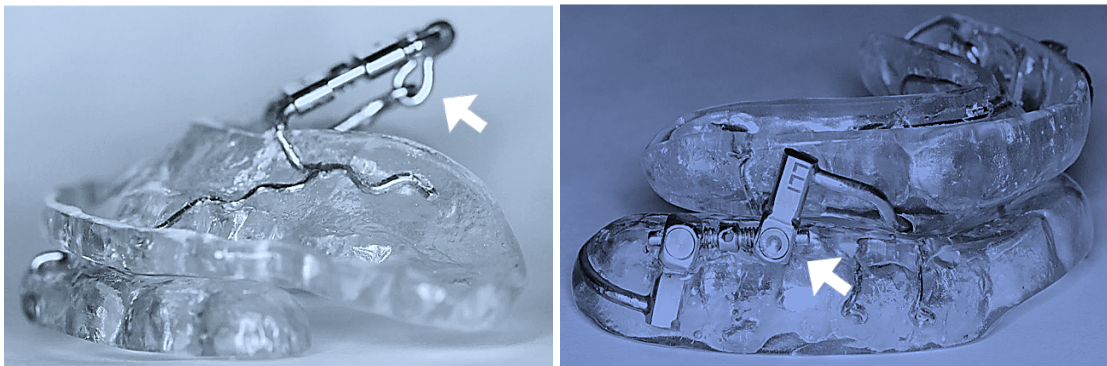


Figura 8: Exemplos de MAD tituláveis (Adaptado de Faber, Faber e Faber, 2019)

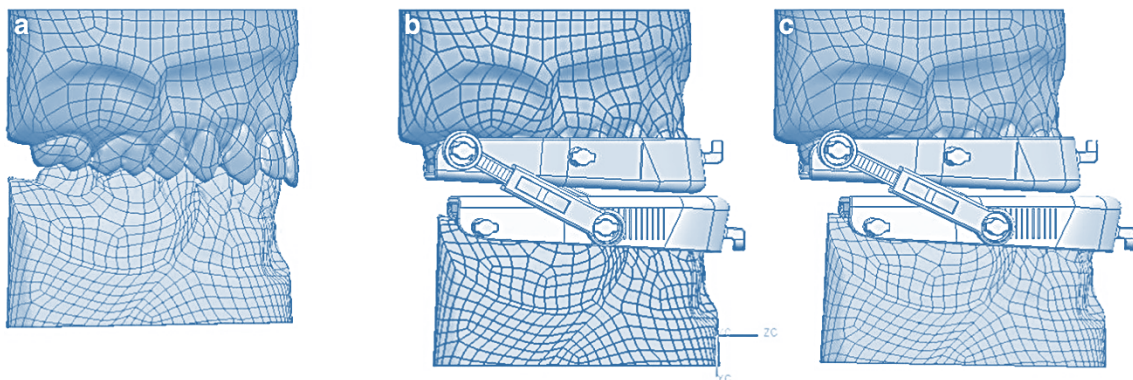


Figura 9: Exemplo de dispositivo titulável: protrusão da mandíbula (Adaptado de García *et al.*, 2019)

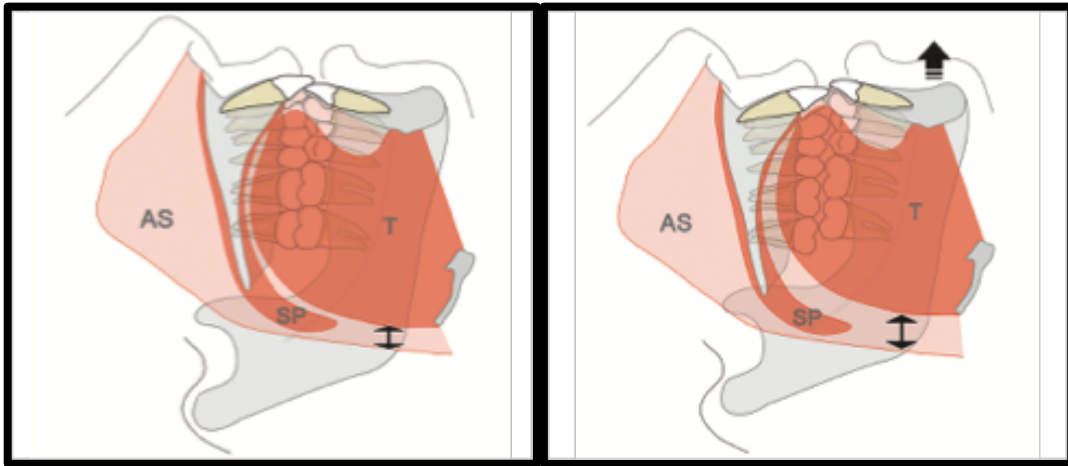


Figura 10: Efeito da projeção da mandíbula nas vias aéreas superiores (Adaptado de Faber, Faber e Faber, 2019)

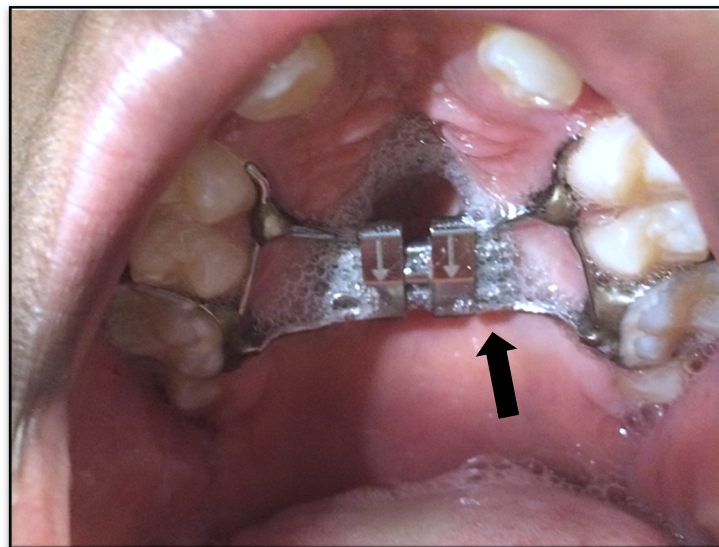


Figura 11: Expansão rápida da maxila em pacientes pediátricos (Adaptado de Cielo e Gungor, 2016)