

## Apneia Obstrutiva do Sono e Ronco Primário: Tratamento

*Autoria: Associação Brasileira de Otorrinolaringologia  
e Cirurgia Cérvico-Facial  
Academia Brasileira de Neurologia  
Sociedade Brasileira de Cardiologia  
Sociedade Brasileira de Pediatria  
Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia*

---

**Elaboração Final:** 30 de julho de 2012

**Participantes:** Zancanella E, Haddad FM, Oliveira LAMP,  
Nakasato A, Duarte BB, Soares CFP, Cahali MB,  
Eckeli A, Caramelli B, Drager L, Ramos BD,  
Nóbrega M, Fagundes SC, Andrada NC

---

---

*O Projeto Diretrizes, iniciativa conjunta da Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina, tem por objetivo conciliar informações da área médica a fim de padronizar condutas que auxiliem o raciocínio e a tomada de decisão do médico. As informações contidas neste projeto devem ser submetidas à avaliação e à crítica do médico, responsável pela conduta a ser seguida, frente à realidade e ao estado clínico de cada paciente.*

## **DESCRIÇÃO DO MÉTODO DE COLETA DE EVIDÊNCIA:**

Foram realizadas buscas ativas nas bases de dados Pubmed/MEDLINE, EMBASE, Scielo/LILACS e Biblioteca Cochrane utilizando os seguintes termos descritivos (MeSH terms): Sleep Apnea Syndromes, Sleep Disorders, Sleep Apnea, Obstructive; Sleep Initiation and Maintenance Disorders, Circadian Rhythm, Sleep, REM/physiology\*, Snoring, Disorders of Excessive Somnolence, Restless legs Syndrome, Comparative Effectiveness Research, Polysomnography, Actigraphy, Sleep; Monitoring, Physiologic; Monitoring Ambulatory, home care services, laboratory techniques and procedures, complications, adverse effects, Severity of Illness Index, Mortality, Patient Compliance, Patient Education as Topic, Patient Selection, Attitude of Health Personnel\*, Decision Making, Physician-Patient Relations\*, Therapy, adverse effects, quality of life, Continuous Positive Airway Pressure, Positive-Pressure Respiration, CPAP, Bi-level Positive Airway Pressure, BIPAP, Automatic Positive Airway Pressure, APAP Servo, Orthodontic Appliance Design, Orthodontic Appliances, Oral; Occlusal Splints, Orthodontic Appliances, Dental Arch/pathology, Airway resistance, nasal cavity/physiopathology; nasal obstruction, rhinomanometry, supine position, Removable, Hygiene, weight loss, Drug Therapy, Speech Therapy, Position, Patient Positioning, Posture; Surgical Procedures, Operative; Oral Surgical Procedures, Surgery, Surgery, Oral; Catheter Ablation, Laser Therapy, Cryosurgery, electrocoagulation, Otorhinolaryngologic Surgical Procedures, Tracheostomy, Nose/surgery, Pharynx/surgery, Palate/surgery, Tongue/surgery, Uvula/surgery, Adenoids/surgery, Adenoidectomy, Tonsillectomy, Facial Bones/surgery, Maxilla/surgery, Mandibular Advancement, pain, postoperative; postoperative hemorrhage, postoperative complications.

## **GRAU DE RECOMENDAÇÃO E FORÇA DE EVIDÊNCIA:**

- A:** Estudos experimentais ou observacionais de melhor consistência.
- B:** Estudos experimentais ou observacionais de menor consistência.
- C:** Relatos de casos (estudos não controlados).
- D:** Opinião desprovida de avaliação crítica, baseada em consensos, estudos fisiológicos ou modelos animais.

## **OBJETIVO:**

Avaliar as modalidades de tratamento para a Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono e Ronco enfocando dados sobre o tratamento clínico, uso de aparelhos intraorais, pressão positiva e tratamento cirúrgico.

## **CONFLITO DE INTERESSE:**

Nenhum conflito de interesse declarado.

## INTRODUÇÃO

O tratamento da SAOS é de fundamental importância. Os recentes conhecimentos sobre a fisiologia e fisiopatologia da doença ainda são pontos de necessário aprofundamento, tanto aos profissionais da saúde como aos pacientes que necessitam o diagnóstico e o tratamento.

A evolução natural da doença com o aparecimento de graves comorbidades precisa ser enfatizada de maneira precoce, pois a adesão a qualquer modalidade terapêutica passa pelo envolvimento e pela persistência tanto da equipe profissional como do paciente.

A escolha pela melhor opção terapêutica ainda está por se elucidar. A existência de vários métodos de tratamento pressupõe um tratamento individualizado, específico a cada paciente, levando-se em conta os fatores anatômicos, índices de gravidade da doença, comorbidades, adesão ao tratamento e a necessidade de um seguimento periódico baseado em critérios objetivos.

O envolvimento multidisciplinar e multiprofissional é a melhor alternativa a ser oferecida, independente da opção de tratamento a ser escolhida.

### **1. HÁ BENEFÍCIOS NA INDICAÇÃO DO USO DE APARELHOS DE PRESSÃO POSITIVA NA VIA AÉREA SUPERIOR (PAP) PARA TRATAMENTO DA SAOS?**

O PAP consiste em um método não-invasivo de aplicação de pressão positiva na via aérea superior, evitando o seu colapso por meio da formação de um coxim pneumático. Ele é eficaz na melhora dos sintomas da SAOS, da sonolência diurna na escala de Epworth, na qualidade de vida medida em questionários específicos e reduz as complicações cardiovasculares<sup>1,2</sup>(A)<sup>3</sup>(B). Há diferença significativa de -9,48 na escala de Epworth sobre sonolência diurna, diminuindo de 16,13 ( $\pm 1,03$ ) antes do tratamento para 6,65 ( $\pm 0,68$ ) após. Avaliando-se a saúde física e mental por meio do *Short Form Health Survey* (SF-36) observamos melhora da saúde física de +4,18 ( $p < 0,002$ ), passando de 46,53 ( $\pm 1,92$ ) para 50,71 ( $\pm 1,58$ ), sem diferença para a saúde mental ( $p = 0,606$ ).

A análise do impacto da sonolência diurna excessiva por meio do *Functional Outcomes Sleep Questionnaire* (FOSQ) mostra melhora da produtividade geral de +3,99 ( $p < 0,002$ ) e da vigilância de +8,52 ( $p < 0,00$ )<sup>1</sup>(A).

O uso do PAP, com nível de pressão aplicada de 8,8cm H<sub>2</sub>O ( $\pm 1,6$ ) está associado à redução significativa de 1,5 mmHg (IC 95% 0,4-2,7) na média da medida ambulatorial da pressão arterial de 24 horas (MAPA), sendo redução de 2,1 mmHg (IC 95% 0,4-3,7) para pressão sistólica e 1,3 mmHg (IC 95% 0,2-2,3) para pressão diastólica. Há significativa recuperação do descenso noturno fisiológico da pressão arterial em pacientes hipertensos com SAOS, com redução de 2,1 mmHg (IC 95% 0,5-3,6), apresentando impacto positivo na redução de riscos cardiovasculares<sup>4</sup>(A).

Estima-se que o uso do PAP reduziria em 0,89 mmHg na média da pressão arterial de 24 horas para cada melhora de 10 pontos do índice apneia-hipopneia e reduziria em 1,39 mmHg para cada uma hora aumentada de uso efetivo do PAP<sup>5</sup>(A).

Pacientes com SAOS tratados com PAP e submetidos a teste automobilístico apresentam melhor desempenho e menor tempo de reação aos estímulos comparados com placebo, sugerindo que o tratamento com PAP pode reduzir a taxa de acidentes automobilísticos em pacientes com SAOS<sup>6</sup>(B).

Existem tipos diferentes de PAP: o PAP convencional e mais utilizado é aquele com pressão fixa ou contínua, o CPAP. Na tentativa de aumentar o conforto e adesão dos pacientes, modificações do CPAP foram desenvolvidas,

acarretando maiores custos, como o CPAP com redução da pressão na fase expiratória. Outro tipo é o APAP, ou PAP automático, que permite o ajuste automático da pressão a partir de variáveis como ronco, fluxo, saturação de O<sub>2</sub>. Porém, estudos comparando o CPAP com o CPAP com alívio expiratório e com o APAP não mostraram superioridade entre eles na adesão dos pacientes, tampouco melhores resultados clínicos<sup>7</sup>(A)<sup>8-11</sup>(B). Há diferenças significativas na redução da escala de Epworth ( $p = 0,031$ ) e maior tempo tolerável de PAP ( $p = 0,047$ ) para a forma automática em relação ao PAP fixo. Todos os outros parâmetros avaliados não apresentam diferença significativa entre os dois tipos de PAP: pressão média utilizada, índice de apneia-hipopneia residual, teste de vigilância psicomotora, sonolência objetiva no teste de Osler, melhora na qualidade de vida, na saúde física e mental<sup>7</sup>(A).

O bilevel é uma variação de PAP que utiliza níveis de pressão inspiratória e expiratória independentes. Está indicado para casos específicos de pacientes com SAOS e doença pulmonar, síndrome da hipoventilação pela obesidade e pacientes que necessitam de elevada pressão de CPAP ( $> 15$ cm H<sub>2</sub>O)<sup>12</sup>(B)<sup>13</sup>(C). Há ainda o servoventilador, que faz o ajuste automático da pressão por análise ventilação a ventilação, efetivo para tratar casos com predomínio de apneias mistas, respiração de Cheyne-Stokes e apneia complexa<sup>14</sup>(B).

Diante disso, os PAP estão indicados para tratar os pacientes com SAOS sintomática, em especial casos moderados e severos. Ainda há controvérsias sobre a eficácia da PAP para SAOS leve, com a limitação da menor adesão por parte desses pacientes, que em geral são menos sintomáticos. Dessa forma, o PAP

poderia ser uma segunda opção para os casos leves<sup>1,2</sup>(A)<sup>3,17</sup>(B). Pacientes com SAOS leve utilizam tempo médio de PAP (3,53 h/noite), o que permite reduzir o IAH para 4,24 na noite. A utilização do PAP na SAOS leve, melhora os sintomas de ronco, sonolência diurna e irritabilidade, mas não leva a melhora significativa nas escalas Sonolência de Epworth, qualidade de vida (SF36), na função neurocognitiva, do humor ou no controle pressórico<sup>18</sup>(B).

## Recomendação

Recomenda-se o tratamento com PAP para pacientes com SAOS moderada e/ou severa sintomática (IAH > 15 e Epworth  $\geq$  8) pois, com adesão ao tratamento, terão melhora de seus sintomas, da sonolência diurna<sup>1</sup>(A), melhora no tempo de reação aos estímulos<sup>6</sup>(B) e na qualidade de vida<sup>1</sup>(A). Hipertensos com SAOS terão redução pequena, mas significativa da pressão arterial e melhora do descenso noturno, levando a redução de riscos cardiovasculares<sup>4,5</sup>(A). O CPAP, o alívio expiratório e o APAP apresentam efetividade semelhante para o tratamento da SAOS<sup>7</sup>(A). O bilevel beneficia pacientes que necessitam de pressão mais elevada (> 15 cmH<sub>2</sub>O)<sup>12</sup>(B). O servoventilador é efetivo para tratar casos de apneias mistas, respiração de Cheyne-Stokes e apneia complexa<sup>14</sup>(B).

## 2. COMO DEVE SER O SEGUIMENTO DE PACIENTES EM USO DE PAP?

A indicação do uso Pressão Aérea Positiva (PAP) para o tratamento da SAOS pressupõe um tratamento vitalício. Os critérios de adesão à terapia com PAP definem o uso mínimo de 4 horas por noite em 70% das noites num período de 30 dias consecutivos<sup>17</sup>(B).

A adesão à terapia com PAP tem índices bastante variáveis. Definindo-se a aderência com mínimo de 4 horas por noite, os índices de não adesão têm variado entre 29% a 83%. Mesmo com alta efetividade no controle da SAOS, a baixa adesão determina a falha do tratamento<sup>18</sup>(D).

O seguimento do uso de PAP deve ser feito por meio de medidas objetivas. O armazenamento de dados de uso vem sendo realizado nos próprios equipamentos e permite a emissão de um relatório informando todos os dados. A análise periódica desses relatórios permite o acompanhamento bem como solucionar fatores que atrapalhem o correto uso<sup>9,19</sup>(B)<sup>20</sup>(D).

A avaliação de diferentes impactos na qualidade de vida de usuários de PAP, medida por diferentes questionários Escala de Sonolência de Epworth (ESE) e *Funcional Outcomes Sleep Questionnaire* (FOSQ), além dos Múltiplos Testes de Latência do Sono (MSLT), revela que o tempo ideal de uso mínimo deveria ser 6 horas por noite<sup>21</sup>(B).

Vários fatores preditivos têm sido elencados para a melhora na adesão em longo prazo da terapia com PAP. Desde o tipo de titulação, diferentes tipos de pressão, uso de umidificadores, troca de interfaces (máscaras) até medidas educacionais e comportamentais<sup>22</sup>(D).

O uso de diferentes equipamentos de PAP, com a incorporação de recursos tecnológicos e consequente aumento nos custos, como redução da pressão expiratória, automatizados – APAP, além do Bilevel e dos servo-assistidos, ainda não demonstram melhora na adesão à longo prazo. Aparentemente, os

pacientes preferem o uso de Auto PAP, porém não houve melhora estatística significativa na comparação com a pressão fixa. O uso de umidificadores também não significou melhora na adesão<sup>18,22</sup>(D)<sup>23</sup>(B).

Existem diferentes interfaces ou máscaras disponíveis. As máscaras nasais tipo “pillow” e oronasal devem ser alternativas à falha no uso da máscara nasal – a qual é a primeira opção. A máscara facial é uma opção na obstrução nasal e em casos de ressecamento nasal que limitam o uso da máscara nasal<sup>24</sup>(B). O uso adequada das máscaras com a correta adaptação deve ser fator de acompanhamento frequente na avaliação da adesão<sup>18,22</sup>(D).

Para melhora da adesão, a implantação de medidas educacionais como a apresentação prévia da terapia de PAP são importantes<sup>25</sup>(B), além de encorajamento e reforço na importância do seu uso, necessitando estreitar o relacionamento médico-paciente. Estima-se que somente 48% dos pacientes com indicação utilizarão a PAP e colabora para esta adesão um maior IMC do paciente, um maior grau do distúrbio respiratório, o maior nível de conhecimento sobre o SAOS e ter maior nível econômico<sup>26</sup>(B). Uma alternativa para aumentar esta adesão está na realização de apoio intensivo aos pacientes que vão iniciar a PAP, que incluiu visitas domiciliares mensais, reforço na educação e monitorização dos resultados obtidos por meio de nova polissonografia. Estas medidas conseguiram aumentar o uso de PAP (sem diferenças significativas entre CPAP ou Bilevel) de 68% para 88% dos pacientes<sup>27</sup>(B). A terapia cognitiva comportamental tem papel importante no aumento da média de uso dos equipamentos<sup>28</sup>(B).

A gravidade da doença com valores de IAHS mais significativos não tem sido apontado isoladamente como fator facilitador na adesão. A presença de sonolência excessiva diurna avaliada pela escala de sonolência de Epworth – acima de 10 – tem se associado a maior adesão<sup>19</sup>(B).

## Recomendação

A indicação da terapia com PAP deve envolver a preocupação com um tratamento de longo prazo: vitalício, onde o uso diário por no mínimo 04 horas deve ser acompanhado de maneira objetiva e periódica, para considerar que existe adesão ao tratamento<sup>17,19,27</sup>(B). A indicação de terapia é precedida por uma titulação em laboratório<sup>29,30</sup>(B). Ao avaliar diferentes impactos na qualidade de vida de usuários de PAP definiu-se que o tempo ideal de uso mínimo é 6 horas por noite<sup>21</sup>(B).

A incorporação de tecnologias e consequente aumento de custos no uso do equipamento, como alívio expiratório, AutoPAP e umidificadores ainda não resultam numa melhora na adesão a longo prazo<sup>23</sup>(B), sendo a máscara nasal a melhor opção para terapêutica<sup>24</sup>(B).

O acesso a medidas de educação para uso e seguimento da terapia com PAP tem se mostrado fator importante na adesão de longo prazo<sup>25-27</sup>(B), juntamente com a terapia cognitiva comportamental<sup>28</sup>(B).

## 3. QUAIS SÃO AS INDICAÇÕES, LIMITAÇÕES E POSSÍVEIS COMPLICAÇÕES DO APARELHO INTRAORAL (AIO)?

Os AIO podem ser divididos em dispositivos de avanço mandibular e retentores linguais.

Esses aparelhos possuem diversos modelos e podem ser feitos por vários tipos de materiais. A sua utilização é recomendada a pacientes com SAOS leve a moderada ou com ronco primário, que preferiram o AIO ao CPAP ou tiveram problema com de adaptação do CPAP<sup>31</sup>(D).

Os aparelhos de avanço mandibulares proporcionam a redução média de 14,1 eventos respiratórios obstrutivos no IAH (95% IC 7,4 a 20,8  $p=0,000,1$ ), quando comparados ao uso de AIO sem avanço mandibular, mostraram redução média de 0,9 eventos ( $p=0,69$ ) e ao controle apresentou redução média de 1,0 evento ( $p=0,67$ ), ambos sem significância estatística. Aparelhos de avanço mandibulares reduzem o escore da escala de sonolência de Epworth em 3,3 (IC 95% 1,8-4,8) e tem taxa de abandono de tratamento de 14,8% dos casos<sup>32</sup>(B).

Comparando o AIO de avanço mandibular com AIO sem avanço há redução significativa na escala de sonolência de Epworth ( $9 \pm 1$  versus  $7 \pm 1$  com  $p<0,0001$ , respectivamente). Como medida objetiva de sonolência foi utilizada o teste das latências múltiplas do sono onde, com o uso do aparelho com avanço mandibular, apresenta latência média de  $10,3 \pm 0,5$  minutos comparado com  $9,1 \pm 0,5$  minutos do aparelho placebo ( $p=0,01$ )<sup>33</sup>(B).

O AIO de avanço mandibular após 4 semanas de uso proporciona a redução da pressão arterial média das 24h, devido principalmente as reduções da pressão sistólica e diastólica enquanto acordado, com diminuição de  $-3,0 \pm 1,0$  para PAS (IC 95% -5,7-0,4), com  $p=0,003$  e  $-3,1 \pm 0,8$  para PAD (IC 95% -5,2 - 1,1), com  $p<0,001$ . A polissonografia demonstra aumento da saturação de oxigênio de  $2 \pm 1$  (IC 95%

1-4), com  $p<0,001$  e redução do IAH de  $-12 \pm 1$  (IC 95% -16 - 8), com  $p<0,0001$ <sup>34</sup>(B).

Comparando o AIO com avanço mandibular com o CPAP, o último é mais eficaz para todo grau de gravidade da SAOS. A resposta completa (redução do IAH  $> 50\%$  e IAH $<5/h$ ) é obtida em 73,2% dos usuários de CPAP e em 42,8% dos pacientes tratados com aparelho de avanço mandibular. Considerando-se como falha de tratamento não atingir a redução de 50% de IAH há falha de 5,3% dos casos em uso de AIO com avanço mandibular e 3,5 % com CPAP. Considerando pacientes com SAOS moderada a resposta completa com o AIO aumenta para 58,3%, enquanto pacientes com SAOS grave reduz para 31,2%. Existe uma aceitação maior do uso do AIO (71,2%) quando comparado ao CPAP (8,5%), porém a taxa de abandono é maior com o AIO (16,6% versus 6,9% de intolerância ao tratamento)<sup>35</sup>(B). O AIO também é considerado mais fácil de usar do que o CPAP (escala de 1 a 6: AIO  $1,8 \pm 1,1$ ; CPAP  $3,1 \pm 1,5$  com  $p<0,05$ )<sup>36</sup>(B).

Comparado com AIO placebo, o aparelho com avanço mandibular apresentou uma proporção maior de efeitos colaterais: desconforto em mandíbula ( $p<0,0001$ ), sensibilidade dental ( $p<0,0001$ ) e sialorreia ( $p<0,05$ ); porém essas queixas eram consideradas leves pelos pacientes<sup>33</sup>(B)

Em um estudo, o retentor lingual apresentou falha em 54,5% dos casos, enquanto o aparelho de avanço mandibular não obteve sucesso em 31,8%. Todos pacientes que utilizaram o aparelho de avanço mandibular, ficaram satisfeitos com o dispositivo, enquanto apenas 59,1% consideraram o retentor lingual satis-

fatório. Houve preferência para o aparelho de avanço mandibular para 90,9% dos indivíduos estudados<sup>37</sup>(B)

## Recomendação

Os AIO são alternativas terapêuticas para o tratamento da SAOS leve a moderada.

Os aparelhos intraorais de avanço mandibular proporcionam a redução do IAH<sup>32,34</sup>(B), da sonolência diurna<sup>33,34</sup>(B) e da pressão arterial média<sup>34</sup>(B). Estes aparelhos são menos eficientes do que o CPAP, porém apresentam melhor aceitação<sup>35</sup>(B). Seus efeitos colaterais são frequentes, porém considerados leves<sup>33</sup>(B). O retentor lingual por apresentar menor eficácia, com falha terapêutica em 54,5% dos casos e menor aceitação que o aparelho de avanço mandibular, somente deve ser utilizado quando não há possibilidade de uso do outro modelo de AIO<sup>37</sup>(B).

## 4. QUAIS SÃO AS OUTRAS OPÇÕES DE TRATAMENTO CLÍNICO PARA O RONCO E SAOS?

Têm-se, além dos aparelhos de pressão positiva (PAPs) e os dispositivos AIO, outras opções de tratamento não-cirúrgico para os pacientes portadores de ronco primário e SAOS. Dentre elas, tornam-se relevantes as seguintes opções: higiene do sono, perda ponderal, terapia posicional, tratamento medicamentoso e fonoterapia (exercícios mio e orofaciais).

A perda ponderal, por meio de cirurgias bariátricas e de dietas de baixas calorias, é efetiva e comprovada<sup>38</sup>(A) e tem sido advogada como uma das primeiras opções de tratamento para SAOS em pacientes obesos<sup>38,39</sup>(A). Pode-se afirmar que tratamento com dieta de baixas calorias para pacientes com obesidade e SAOS moderada e

grave reduz significativamente o IAH, de 37 para 23 eventos/h após perda média de 20 Kg e que, aqueles portadores de SAOS grave são os que se beneficiam mais significativamente com este tipo de intervenção<sup>38</sup>(A). Há redução significativa do IMC acompanhada de redução no IAH<sup>3</sup>(B)<sup>40,41</sup>(D).

Obesos mórbidos avaliados com polissonografia antes e três meses após a cirurgia bariátrica apresentam perda de peso que variou de 17,9 Kg/m<sup>2</sup> até 55,3 Kg/m<sup>2</sup>, passando de apneia severa de IAH=54,7 eventos/h (IC 95% 49-60) para apneia leve-moderada com IAH=15,8 eventos/h (IC 95% 12,6-19,0); portanto a cirurgia bariátrica reduz significativamente a apneia/hipopneia sem curar a SAOS, mas minimiza as suas complicações<sup>42</sup>(B).

Higiene do sono, nomenclatura designada para a realização de medidas com potencial para interferir em hábitos que possam prejudicar a qualidade do sono ou induzir a distúrbios respiratórios do sono, é teorizada como medida benéfica para pacientes com distúrbios do sono em geral. As medidas incluídas na denominação higiene são evitar a privação de sono, dormir em cama confortável, evitar bebidas cafeinadas ou estimulantes da vigília antes de dormir, realizar atividade física durante o dia, evitar cochilos em horários não usuais e evitar consumo de bebidas alcoólicas antes de dormir<sup>39</sup>(A). Poucos estudos avaliando a higiene do sono estão disponíveis, porém um trabalho demonstrou aumento na colapsabilidade da via aérea superior (VAS) em pacientes submetidos à privação de sono<sup>43</sup>(B). O real valor destas primeiras medidas de higiene do sono ainda não está bem estabelecido, bem como quão efetivas elas são na redução dos sintomas de pacientes com distúrbios respiratórios

do sono. Há falta de trabalhos prospectivos, randomizados e controlados para verificar a efetividade das técnicas de higiene do sono para a SAOS<sup>39</sup>(A). Apesar da ausência de evidência científica, estas medidas devem ser realizadas em pacientes com SAOS como opção inicial, já que não prejudicam outras opções de tratamentos que se mostram eficazes como os PAPs. Utilizar medidas de higiene do sono é importante, pois o tempo de sono por noite está associado com maior risco de morte. Pequena duração de sono aumenta o risco relativo de morte em 12% (RR=1,12, IC95% 1,06-1,18,  $p < 0,01$ ) e muitas horas de sono também aumenta o risco relativo de morte em 30% (RR=1,30 IC 95% 1,22-1,38,  $p < 0,0001$ )<sup>44</sup>(A). Pequena duração de sono também está relacionada com obesidade infantil (OR=1,89 IC 95% 1,46-2,43) e em adultos (OR=1,55 IC 95% 1,43-1,68), com  $p < 0,0001$ <sup>45</sup>(A). A privação do sono modifica mais o humor do que o desempenho cognitivo ou motor<sup>46</sup>(A).

Outra modalidade de tratamento não cirúrgico para a SAOS são os denominados exercícios orofaríngeos, que consistem em exercícios isométricos e isotônicos envolvendo a língua, o palato mole e a parede lateral da faringe, incluindo funções de sucção, deglutição, mastigação, respiração e fala, necessitando de avaliação da articulação temporomandibular prévia. Essa modalidade se mostrou benéfica em pacientes com SAOS moderada. Os critérios de avaliação foram objetivos (parâmetros polissonográficos) e subjetivos, como sintomas subjetivos do sono, incluindo intensidade de roncos, sonolência excessiva diurna (SED) e qualidade subjetiva do sono. Os exercícios orofaríngeos permitem redução significativa do IAH, de  $22,4 \pm 4,8$  para  $13,7 \pm 8,5$  eventos/h, melhora dos parâmetros subjetivos do sono e redução significativa

na medida da circunferência cervical (de  $39,6 \pm 3,6$  para  $38,5 \pm 4,0$  cm), quando comparado ao grupo controle<sup>47</sup>(B).

A terapia medicamentosa tem sido pesquisada como alternativa para tratamento do ronco e da SAOS. Apesar de alguns estudos indicarem que o tratamento clínico para rinite alérgica em pacientes com ronco ou SAOS sem indicação de cirurgia nasal é ineficiente na redução do IAH e da intensidade dos roncos, há trabalho que demonstra redução da gravidade da SAOS (analisando o IAH), sem alterações na intensidade dos roncos (avaliados objetivamente) com uso de fluticasona intranasal na dose de 100mcg por dia durante 4 semanas<sup>48</sup>(B).

O tratamento medicamentoso para controle do hipotireoidismo e da acromegalia, com reposição de hormônios tireoideanos e com supressão da secreção do GH respectivamente, mostra-se efetivo na redução do IAH e na melhora de outros parâmetros polissonográficos, antes mesmo da perda ponderal consequentes destes tratamentos ocorrer<sup>40</sup>(D).

Os pacientes que possuem IAH pelo menos 2 vezes maior em posição supina quando comparado com outras posições durante o sono, possuem a chamada apneia posicional. Terapia posicional é o nome dado ao tratamento realizado para evitar a posição supina durante o sono. Estudo comparativo para observar a efetividade da terapia posicional com o CPAP em pacientes portadores da apneia posicional (IAH < 5 em posição não supina) demonstra que o CPAP reduz significativamente o IAH e eleva a saturação mínima de oxihemoglobina em relação à terapia posicional. É importante salientar que a terapia posicional se mostrou efetiva, mesmo com resultados inferiores ao CPAP,

além de ter sido altamente eficiente para reduzir o tempo em que o paciente ficou em posição supina durante o sono<sup>49</sup>(B). Comparando-se pacientes com apneia posicional (IAH < 5 em posição não supina) recebendo terapia posicional ou CPAP observa-se que as 2 modalidades de tratamento tiveram resultados semelhantes na redução do IAH e na elevação da saturação mínima de O<sub>2</sub>, mantendo a arquitetura e eficiência do sono sem diferenças significativas<sup>50</sup>(B). Estudando pacientes com apneia posicional em tratamentos com terapia posicional e CPAP observou-se normalização do IAH (IAH < 10) em 13 dos 18 pacientes tratados com terapia posicional e em 16 dos 18 tratados com CPAP. Além disso, o grau de redução do IAH foi maior durante o tratamento com o CPAP<sup>51</sup>(B).

## Recomendações

Pacientes obesos e portador de ronco/SAOS moderada ou severa beneficiam-se com perda ponderal, seja por dieta de baixa caloria<sup>38</sup>(A), ou com cirúrgica bariátrica, com redução da apneia/hipopneia, mas sem cura da SAOS<sup>42</sup>(B);

Pacientes portadores de apneia posicional beneficiam-se com a terapia posicional, com redução do IAH e elevação da saturação de O<sub>2</sub>, sem modificações na arquitetura do sono<sup>50</sup>(B);

Pacientes portadores de hipotireoidismo e acromegalia tratados apresentam redução do IAH, antes mesmo da perda ponderal consequente do tratamento específico<sup>40</sup>(D);

Os benefícios das técnicas de higiene do sono ainda não estão bem estabelecidos, mas como não prejudicam as outras opções terapêuticas, podem ser utilizadas como orientações para os portadores de ronco/SAOS<sup>39</sup>(A).

## 5. QUAL É O IMPACTO DO TRATAMENTO NASAL NO CONTROLE DO RONCO/SAOS?

Não se sabe ao certo qual é o papel da obstrução nasal na fisiopatologia da SAOS, além de ser discutível o melhor momento para indicação de correção cirúrgica da obstrução nasal<sup>52</sup>(B). Recente revisão sistemática sobre cirurgia nasal para tratamento da apneia obstrutiva demonstra melhora na qualidade do sono ( $p < 0,001$ ), reduz a sonolência diurna e o ronco ( $p < 0,05$ ); porém não melhora o índice de apneia e hipopneia (IAH) das polissonografias ( $p = 0,69$ )<sup>53</sup>(B). Pacientes com SAOS apresentam maior frequência de sintomas e alterações nasais quando comparados a controles, com 49,8% de casos de hipertrofia de concha nasal contra 31% de pacientes sem apneia ( $p = 0,01$ ) e mais desvio de septo. Não há diferenças significativas entre os desvios de septo graus I e II, porém pacientes com apneia apresentam mais desvio de septo grau III (5,8% versus 1%, com  $p = 0,048$ )<sup>54</sup>(B).

Vários são os trabalhos que utilizaram a rinomanometria ou a rinometria acústica para avaliar a cavidade nasal de pacientes com SAOS, e muitos deles demonstraram que pacientes com SAOS apresentam maior resistência nasal e valores menores de área e volume das fossas nasais quando comparados com controles<sup>55-57</sup>(B).

Não há benefício do emagrecimento para correção da obstrução nasal, pois a perda de peso em pacientes com sobrepeso ou obeso (IMC 28-40 Kg/m<sup>2</sup>) e portador de SAOS moderada permite redução dos valores do IAH, sem modificação da rinomanometria e mantendo a resistência nasal<sup>58</sup>(B). Pelo contrário, em pacientes não obesos a resistência nasal é preditor independente para apneia<sup>57</sup>(B).

Como as alterações nasais são mais frequentes em pacientes com SAOS é de se supor que cirurgias sobre esse sítio anatômico apresentem algum impacto no controle da doença. As cirurgias nasais realizadas em pacientes com SAOS incluem principalmente a correção dos desvios septais e da hiperplasia das conchas nasais inferiores. Pacientes com SAOS e desvio de septo realizaram septoplastia, tendo 85,2% dos casos melhora da resistência nasal, mas sem correção efetiva da apneia<sup>59</sup>(B). Os portadores de polipose nasal com pelo menos 50% de obstrução nasal ao realizarem polipectomia endoscópica apresentam redução da resistência nasal ( $p < 0,01$ ), melhorando a qualidade do sono, mas sem melhora dos IAH ( $p = 0,55$ )<sup>60</sup>(B).

Cirurgias nasais são capazes de melhorar o ronco, a sonolência diurna e a qualidade de vida dos pacientes com SAOS, porém esses achados, normalmente não são acompanhados pela melhora dos parâmetros respiratórios polissonográficos (índice de apneia e hipopneia e saturação da oxihemoglobina<sup>61-63</sup>(B). Observa-se melhora do IAH em parte dos pacientes submetidos a cirurgia nasal, com melhores resultados associados a menores graus do Índice de Mallampati modificado (boa relação entre língua e orofaringe) e a um espaço retroglossal maior, observado por nasofibrolaringoscopia<sup>61</sup>(B). Melhores resultados são obtidos nas cirurgias nasais em pacientes com índice de massa corpórea menor, com menos queixa de sonolência diurna e com menores graus do índice de Mallampati modificado<sup>63</sup>(B).

As cirurgias nasais vem sendo realizadas também com o intuito de otimizar o uso dos aparelhos de pressão aérea positiva, principal modalidade de tratamento para SAOS moderada a grave, em especial os de pressão continua

(CPAP)<sup>64</sup>(B). Valores menores de 0,6 cm<sup>2</sup> da área seccional ao nível da cabeça das conchas nasais inferiores apresentam sensibilidade de 75%, especificidade de 77%, fornecendo uma razão de verossimilhança baixa, mas significativa em prever a não adesão ao CPAP com  $RV + = 1,09$  (IC 95% 0,66-1,78)<sup>65</sup>(B).

Esses trabalhos vêm mostrando que a correção de alterações anatômicas nasais é capaz de reduzir os níveis pressóricos terapêuticos do CPAP, o que poderia tornar seu uso mais confortável e talvez melhorar sua adesão<sup>64,66,67</sup>(B), principalmente nos pacientes que necessitam pressões mais elevadas<sup>68</sup>(B). Porém, apenas um estudo, com 11 pacientes, avaliou de forma objetiva a adesão ao CPAP após a cirurgia, mostrando um aumento médio de 48,6 minutos no uso do CPAP após a cirurgia nasal ( $p = 0,003$ )<sup>67</sup>(B).

Pacientes brasileiros com intolerância ao uso de CPAP, portadores de SAOS severa (IAH =  $38 \pm 19$ ) e sobrepeso ou obesidade (IMC =  $30 \pm 4$  Kg/m<sup>2</sup>) realizaram tratamento cirúrgico das vias aéreas superiores (redução da hiperplasia das conchas nasais inferiores por radiofrequência, septoplastia, turbinectomia, tonsilectomia e adenoidectomia). Houve redução da titulação do CPAP nasal, com média prévia de  $12,4 \pm 2,5$  cm H<sub>2</sub>O e passando para  $10,2 \pm 2,2$  cm H<sub>2</sub>O ( $p = 0,001$ ). A redução  $\geq 1$  cm H<sub>2</sub>O ocorreu em 76,5% e  $\geq 3$  cm H<sub>2</sub>O ocorreu em 41,1% dos casos<sup>66</sup>(B). As cirurgias nasais são capazes de melhorar o ronco, melhorar a sonolência diurna e a qualidade de vida<sup>53,61-63</sup>(B), bem como diminuir a pressão terapêutica de uso do CPAP<sup>66</sup>(B); porém sem benefício no controle da SAOS, principalmente no que se refere aos parâmetros objetivos da polissonografia<sup>53,61-63</sup>(B).

## Recomendação

Há impacto do tratamento nasal cirúrgico no controle do ronco, na sonolência diurna e na qualidade de vida, mas sem benefício para tratamento da SAOS, principalmente se avaliado diante dos parâmetros objetivos da polissonografia<sup>53,61-63</sup>(B). As cirurgias nasais realizadas, basicamente, são as correções de hiperplasia das conchas nasais inferiores<sup>60</sup>(B) e desvios septais<sup>59</sup>(B), com a intenção de diminuir a resistência nasal<sup>55-57</sup>(B), lembrando que a resistência nasal é preditor independente para apneia em pacientes não obesos<sup>57</sup>(B) e que pacientes com SAOS tem maior resistência nasal<sup>55-57</sup>(B).

Por modificar a resistência nasal, correções cirúrgicas estão sendo utilizadas em portadores de intolerância ao uso de CPAP, com redução significativas dos níveis pressóricos terapêuticos do CPAP<sup>66</sup>(B) podendo favorecer o aumento do tempo médio do uso de CPAP<sup>67</sup>(B).

## 6. QUAL É O PAPEL DAS CIRURGIAS FARÍNGEAS NO TRATAMENTO DA SAOS EM ADULTOS?

As principais modalidades cirúrgicas faríngeas para tratamento da SAOS são: uvulopalatofaringoplastia (UPFP), uvulopalatoplastia assistida por laser (LAUP), uvulopalatoplastia por ablação com radiofrequência e a faringoplastia lateral. Há grande heterogeneidade nos estudos das principais técnicas de cirurgia faríngeas para tratamento da SAOS, o que impossibilita adequada comparação entre as diferentes cirurgias e entre a cirurgia e tratamento com CPAP ou AIO. Os estudos sobre o tratamento cirúrgico da SAOS apresentam viéses relacionados ao pequeno tamanho das

amostras, a seleção dos pacientes e ao seguimento por tempo limitado<sup>68</sup>(D). Também há falhas nos trabalhos quanto ao levantamento dos dados e quanto aos critérios utilizados para se considerar o sucesso cirúrgico<sup>69</sup>(B). Considerando-se sucesso cirúrgico a redução de 50% do IAH e uma redução deste para menos de 20 eventos/h temos até 55% de melhora, entretanto se utilizar IAH  $\leq 10$  o sucesso cirúrgico cai para 31,5%. Considerando-se sucesso a cura da SAOS, o IAH  $\leq 5$ , teremos sucesso cirúrgico em apenas 13% dos casos<sup>70</sup>(B).

As cirurgias faríngeas são indicadas na presença de hipertrofia das tonsilas palatinas e são opções aos pacientes não aderentes ao uso de CPAP ou AIO<sup>71</sup>(B).

A UPFP foi seguida de complicações peri e pós-operatórias incluindo morte, sangramentos ou comprometimento respiratório em 0% a 16% dos pacientes, sendo os maiores índices de complicações na década de 80 e os menores em estudo mais recentes<sup>71</sup>(B). Estudo comparativo entre a técnica clássica da UPFP e uma técnica modificada na qual há ressecção parcial do músculo *uvulae*, houve redução significativa do IA e do IAH. O sucesso considerado uma redução maior de 50% do IAH e IAH inferior a 20 eventos/h foi obtido em 30% dos pacientes submetidos a técnica clássica e 40% nos pacientes com a técnica modificada<sup>72</sup>(B).

A realização de cirurgia em múltiplos níveis faríngeos tem sido proposta para o tratamento da SAOS. A realização da UPFP associada à ressecção da base de língua por radiofrequência apresentou sucesso em 51,7% dos pacientes com SAOS moderada e grave, e a UPFP associada a suspensão da base da língua, cirurgia de

maior morbidade, que teve sucesso em 57% dos pacientes, sem diferenças significativas entre as técnicas. Porém, quando a população estudada incluiu SAOS com obesidade, a UPFP associada à ressecção da base de língua por radiofrequência apresentou sucesso em somente 12,5% dos casos e UPFP com suspensão da base da língua sucesso de 10%, sendo preditor de sucesso a presença de IMC normal. Portanto, nenhuma das técnicas devem ser usadas em pacientes obesos com SAOS. Neste estudo, sucesso foi considerado redução de 50% do IDR (índice de distúrbio respiratório) associada a IAH inferior a 15 e com escala de sonolência de Epworth inferior a 11<sup>73</sup>(B).

Para tratamento de pacientes com roncos simples, IMC <35 kg/m<sup>2</sup> e SAOS leve (IAH inferior a 15), a ablação com radiofrequência reduz a avaliação subjetiva do ronco e decréscimo na escala de sonolência Epworth em até 69% dos casos. Contudo, não há redução significativa nas medidas de AIH ou IDR, não sendo efetiva como tratamento único para SAOS leve<sup>74</sup>(B). Não há melhora significativa da sonolência diurna, índice de apneia e qualidade de vida após LAUP e ablação por radiofrequência. Destaca-se a necessidade de um seguimento mais longo para avaliação dos efeitos adversos, principalmente em relação a deglutição<sup>71</sup>(B). Há trabalhos demonstrando serem os dois métodos efetivos para o tratamento de ronco simples, sendo a ablação menos dolorosa na primeira semana de pós-operatório<sup>75</sup>(B). Com intuito de redução de roncos objetivamente medidos com microfone tanto a LAUP quanto a UPFP se mostraram eficientes para pacientes com palato “vibrante” à sonoendoscopia e IAH inferior a 20<sup>76</sup>(B).

A uvulopalatofaringoplastia mostrou uma melhora na sonolência diurna se comparada

aos controles usuários de CPAP. Entretanto, não houve significativa melhora do índice de dessaturação (queda de 4% da saturação da oxihemoglobina) no grupo tratado com cirurgia. A realização da UPFP associada a osteotomia mandibular para suspensão do hioide não apresentou diferença a UPFP isolada<sup>2</sup>(B).

A faringoplastia lateral produziu melhora clínica (redução do ESE de 14 para 4,  $p < 0,001$ ) e de resultados polissonográficos (IAH médio de 41,6 para 15,5 eventos/h) superiores a UPFP no tratamento da SAOS<sup>77,78</sup>(B).

Em revisão sistemática sobre cirurgias no tratamento da SAOS, apenas 7 estudos atingiram os critérios de elegibilidade. Destes não há evidências que suportem o tratamento cirúrgico para tratamento da SAOS, pois o benefício global do tratamento cirúrgico a longo prazo ainda não foi demonstrado<sup>78</sup>(B).

## Recomendação

As cirurgias faríngeas podem ser opções ao uso de CPAP ou AIO, sem melhorar significativamente a sonolência diurna, índice de apneia e qualidade de vida<sup>71</sup>(B).

O benefício de longo prazo das cirurgias faríngeas para tratamento da SAOS em adultos ainda necessita ser demonstrado<sup>71,78</sup>(B). Os benefícios imediatos e como considerar o que é sucesso cirúrgico ainda é discutível<sup>69,70</sup>(B).

Em pacientes obesos portadores de SAOS não se recomenda realizar UPFP associada à ressecção da base de língua por radiofrequência nem UPFP com suspensão da base da língua<sup>73</sup>(B).

## 7. QUANDO REALIZAR OS PROCEDIMENTOS PALATAIS OU SOBRE A LÍNGUA?

A radiofrequência em palato apresenta redução do ronco segundo escala analógica visual relatada pelo companheiro de quarto. Há uma redução média de 8,1 para 5,2 ( $p=0,045$ ) quando utilizado a radiofrequência e de 8,4 para 8,0 quando utilizado controle<sup>71</sup>(B), porém sem evidência de redução objetiva no nível do ronco<sup>79</sup>(B). A radiofrequência palatal não apresenta melhora do índice de apneia-hipopneia ou da escala de sonolência de Epworth e não deve ser considerada como terapêutica em uma única sessão<sup>80</sup>(A). As complicações desse procedimento incluem hemorragias, infecções e casos raros de fístula velofaríngea<sup>71</sup>(B). Leva a menos dor no pós-operatório que os outros procedimentos palatais ou sobre a língua, porém até o momento, o tempo de seguimento deste procedimento é pequeno<sup>81</sup>(B).

Já a uvulopalatoplastia assistida por laser apresenta redução do ronco relatado segundo a escala analógica visual de 9,2 para 4,8 ( $p<0,0001$ ), quando que no grupo controle houve redução de 8,9 para 8,5. Não há diferenças significativas da escala de sonolência de Epworth, porém há redução do IAH de 19 para 15 nos operados, enquanto que o controle aumentou de 16 para 23, com  $p=0,004$ . As complicações desse procedimento incluem hemorragia, infecções e relato de uma morte por septicemia. Efeitos adversos persistentes podem chegar a existir em 48-62% dos casos, como dificuldade de deglutição, regurgitação nasal e alterações da voz, do paladar e do cheiro. Com isto, a técnica entrou em desuso<sup>71</sup>(B).

Há benefícios dos implantes palatais em pacientes com SAOS leve ou moderada. Taxas de sucesso mostram que variam de 26% a 41,9% quando sucesso é definido pela redução de pelo menos 50% do IAH e com valor inferior a 20/h, com melhora significativa do IAH, escala analógica visual de intensidade de ronco dos questionários de qualidade de vida (QOL e SF-36)<sup>82</sup>(A). Há controvérsias em relação à melhora da escala de sonolência de Epworth ou dos roncos<sup>82,83</sup>(A). Pacientes avaliados em até 18 meses após o procedimento de correção de ronco primário mantiveram a redução na escala analógica de intensidade de ronco, com redução de  $9,1 \pm 1,1$  para  $5,1 \pm 3,15$ , com  $p<0,05$ , e manutenção de 52,3% dos pacientes com redução do ronco >50%. Houve diminuição dos escores da escala de sonolência de Epworth, passando de 7,8 para 5,5, com  $p<0,05$ <sup>84</sup>(B). As complicações desses procedimentos são a extrusão do implante e infecção<sup>82,83</sup>(A), sendo mais frequentes em mulheres ( $p=0,001$ ) e em quem necessitou de anestesia geral para realizar o procedimento ( $p=0,009$ )<sup>85</sup>(B).

Pacientes com SAOS moderada ou grave que não se adaptam ou recusem o uso de CPAP podem se beneficiar de procedimentos sobre a língua associada à cirurgia faríngea. Considerando sucesso terapêutico a redução de pelo menos 50% do índice de apneia-hipopneia, sendo que este índice deva tornar-se inferior a 15/h e apresentar escala de sonolência de Epworth inferior a 11, a radiofrequência em base da língua e a suspensão da base da língua associados à uvulopalatofaringoplastia apresentam taxa de sucesso de 51,7% e 57,1%, respectivamente, sem diferenças estatísticas. A eficácia da radiofrequência da base de língua e a suspensão da base da língua foram menores em pacientes obesos (12,5% e 10%, respectivamen-

te) comparado com pacientes não obesos (66,6% e 83,8%, respectivamente). As complicações desses procedimentos incluem dor, ulceração da mucosa da língua, edema da língua e do assoalho da boca, abscesso lingual, submandibulite, pseudoaneurisma da artéria lingual e sangramentos intensos após 14 dias da aplicação, sendo mais frequentes na técnica de suspensão da base da língua<sup>71,77</sup>(B).

## Recomendação

A radiofrequência em palato é alternativa terapêutica para pacientes com ronco primário sem sonolência excessiva diurna<sup>71</sup>(B), mas ainda necessita de maior tempo de seguimento para avaliação<sup>81</sup>(B). Nos portadores de ronco primário os implantes palatais podem melhorar a qualidade de vida, intensidade do ronco e sonolência<sup>84</sup>(B).

Parece haver benefícios iniciais na qualidade de vida e redução de IAH com os implantes palatais em pacientes que apresentam SAOS leve a moderado<sup>82</sup>(A), com controvérsias sobre benefícios sobre o ronco e sonolência<sup>82,83</sup>(A).

Os procedimentos sobre a base da língua associada a cirurgias faríngeas podem ser alternativa para os pacientes com SAOS moderada a severa quando não houver tolerância ou houver recusa do CPAP<sup>71,74</sup>(B), tendo melhores resultados em pacientes com IMC inferior a 30kg/m<sup>2</sup><sup>74,79</sup>(B).

## 8. QUAL É O IMPACTO DO TRATAMENTO CIRÚRGICO DO ESQUELETO FACIAL NO CONTROLE DO RONCO/SAOS?

Dentre as possíveis cirurgias para o tratamento da SAOS, exceto a traqueostomia, o avanço maxilo-mandibular (AMM) tem sido a mais efetiva para o controle da SAOS<sup>86</sup>(B). A taxa de

sucesso (redução do IAH em 50% do valor basal, estando ele abaixo de 20/hora) do AMM é de 82%, com possibilidade de cura (IAH < 5 eventos/hora) de 43,2%. Há poucas complicações pós operatórias, entre 1% - 3,1%. Conseguir redução significativa o IAH, passando de 63,9 eventos/h para 9,5 eventos/h. São fatores preditores de sucesso cirúrgico: idade mais jovem ao operar, menor IMC, menor IAH basal pré-operatório e atingir um maior grau de AMM<sup>86</sup>(B).

A traqueostomia é um procedimento utilizado diante de quadro agudo de insuficiência respiratória aguda ou diante da falha de todos os tipos de tratamento da SAOS<sup>87</sup>(D).

O grupo de Stanford foi pioneiro nas cirurgias crâniofaciais para o controle da SAOS. Inicialmente propuseram o avanço do músculo genioglossos realizado por meio do avanço do tubérculo geniano obtido por uma osteotomia mandibular horizontal. É uma cirurgia que visa aumentar o espaço retrolingual e assim prevenir o colapso da faringe dos pacientes com SAOS. Essa técnica foi proposta por Riley e colaboradores em 1984 e normalmente associada a cirurgia faríngea (uvulopalatofaringoplastia), sendo denominada fase I do protocolo de Stanford<sup>88</sup>(B). A maior parte dos trabalhos associa cirurgia faríngea ao avanço genioglossos, o que dificulta a determinação da melhora da SAOS pelo procedimento isolado. A taxa de sucesso desse procedimento varia na literatura de 39% a 79% (média 67%), e deve ser indicado preferencialmente quando se suspeita que o sítio de obstrução é a base da língua, com poucas complicações pós operatórias<sup>89</sup>(B).

O AMM inclui a osteotomia tipo LeFort I da maxila e osteotomias sagitais da mandíbula com posterior avanço e fixação das mesmas<sup>88</sup>(B).

Com a anteriorização da mandíbula e da maxila e com a consequente tração dos tecidos em contato é possível aumentar a dimensão da faringe e consequentemente prevenir o colapso faríngeo presente durante o sono de pacientes com SAOS<sup>90</sup>(D).

Inicialmente o AMM foi indicado como cirurgia de resgate para os pacientes que haviam sido submetidos a cirurgias faríngeas, em especial a uvulopalatofaringoplastia, com ou sem o avanço do músculo genioglossos (fase I de Stanford) sem sucesso no controle da SAOS; chamada então de fase II (protocolo de tratamento de Stanford)<sup>88</sup>(B). Atualmente, pode ser também indicado como primeira forma de tratamento cirúrgico em pacientes com SAOS grave que não tenham adaptado ao CPAP; ou ainda em pacientes que não tenham adaptado ou não tenham apresentado resposta terapêutica aos AIO de avanço mandibular (mais efetivos em pacientes com SAOS leve); independentemente de apresentarem ou não alteração crânio-facial<sup>87</sup>(D).

O AMM tem se mostrado como um tratamento eficaz a curto<sup>91</sup>(B) e longo prazo<sup>92</sup>(B); com melhora na qualidade de vida, na sonolência diurna e na memória<sup>93,94</sup>(B). No seguimento de  $13 \pm 2,5$  meses de pacientes portadores de SAOS que foram randomizados para receber tratamento com CPAP ou AMM observa-se não existir diferenças significativas entre a melhora do IAH, nos escores da escala de sonolência, nem na diminuição do IMC entre os tratamentos<sup>92</sup>(B). As complicações mais citadas são: má oclusão dentária, parestesia facial transitória e insuficiência velo-faríngea<sup>91</sup>(B)<sup>95,96</sup>(C).

Outras cirurgias crânio-faciais são descritas para o tratamento do ronco/SAOS no adulto, dentre elas a distração mandibular e/ou maxilar<sup>97</sup>(B) e a expansão maxilomandibular<sup>98</sup>(C), porém existem poucos trabalhos para que se determine para quais pacientes esse tipo de tratamento deve ser indicado e para que se afirme o real benefício dessas técnicas no controle da SAOS.

## Recomendação

O tratamento cirúrgico do esqueleto facial está indicado em pacientes com SAOS grave que não tenham adaptado ao CPAP ou não tenham apresentado resposta terapêutica aos AIO de avanço mandibular, independentemente de apresentarem ou não alteração crânio-facial<sup>87</sup>(D), pois a melhora de IAH, redução do ESE e diminuição do IMC são semelhantes entre o tratamento cirúrgico e o CPAP<sup>92</sup>(B). O tratamento cirúrgico da SAOS pode ser feito por meio do avanço AMM, com taxa de sucesso de 82% e possibilidade de cura em 43,2% dos casos<sup>86</sup>(B). Outra técnica utiliza o avanço do músculo genioglossos associado à uvulopalatofaringoplastia, com taxa de sucesso média de 67%<sup>89</sup>(B). Os procedimentos cirúrgicos aumentam a dimensão da faringe e tentam prevenir o colapso faríngeo durante o sono em pacientes com SAOS<sup>90</sup>(D).

## 9. QUAIS SÃO AS OPÇÕES DE TRATAMENTO DE SAOS NA CRIANÇA?

É estimado que aproximadamente 3% das crianças apresentam apneia obstrutiva do sono (SAOS), com quadro clínico de ronco, respiração ofegante e hipóxia. As opções terapêuticas incluem corticoides intranasais, aparelhos orais, pressão positiva de vias aéreas positiva, correção

cirúrgicas de maxilares e mandíbulas, cirurgia por ablação com radiofrequência, criocirurgia e adenotonsilectomia convencional.

Não há evidências que os aparelhos orais sejam adequados para crianças e o uso de corticoide intranasais é melhor que o placebo ou soro fisiológico, porém não resolve todos os casos de SAOS em crianças<sup>99</sup>(A)<sup>100</sup>(B).

No caso de crianças com hipertrofia de adenoides sem associação com hipertrofia tonsilar, deve-se considerar o tratamento com corticoide nasal<sup>101-103</sup>(B), que poderá até evitar uma cirurgia adenoideana<sup>104,105</sup>(B). Crianças obesas (idade média de 10,8 ± 2,3 anos e com IMC 27,4 ± 5,1) comparadas com crianças com peso normal (idade média de 11,7 ± 2,1 anos e com IMC 18 ± 1,8) apresentam aumento de risco de SAOS, variando de 26% à 32,6% e a associação de hipertrofia adenotonsilar aumenta a chance, com OR=12,67 (IC 95% 2,14 - 75,17)<sup>106</sup>(B), sendo necessário uma avaliação mais precisa desta população<sup>107</sup>(B).

O principal tratamento da SAOS na criança é cirúrgico, por meio da adenotonsilectomia, baseado na sua etiologia mais comum que é a hipertrofia adenotonsilar. A taxa de sucesso da cirurgia é variável, de 25%<sup>108</sup>(C) a 82,9%<sup>109</sup>(C), considerando-se critérios polissonográficos (IAH < 1/h), mas quase todos os pacientes apresentam redução significativa do IAH em relação ao índice pré-operatório<sup>110</sup>(B)<sup>108,109,111</sup>(C), repercutindo em melhora da qualidade de vida, do comportamento e da função cognitiva da criança a longo prazo<sup>112,113</sup>(B)<sup>114</sup>(C). São fatores de risco para SAOS residual a obesidade, idade superior a 7 anos, asma, e SAOS severa<sup>110</sup>(B)<sup>108</sup>(C). A média de redução de IAH

após a adenotonsilectomia foi 18,2±21,4 eventos/h para 4,1 ± 6,4 eventos/h, com p<0,001<sup>110</sup>(B) e o aumento da saturação de oxigênio de 71,1 ± 11,1% para 91,2±3,4%, com p<0,001<sup>114</sup>(C). Ao considerar como “cura” da SAOS quando se atinge IAH <1/h estima-se que 59,8% das crianças operadas de adenotonsilectomia chegam a estes valores, fato que justifica a realização de polissonografia de controle no pós-operatório<sup>111</sup>(C).

Tradicionalmente, a tonsilectomia é realizada a frio, mas outras técnicas vêm sendo desenvolvidas. A dissecação com eletrocautério tem a vantagem de melhorar a hemostasia, porém aumenta a dor no pós-operatório. Crianças submetidas a tonsilectomia com dissecação com eletrocautério necessitaram de mais analgésicos em relação aquelas que fizeram tonsilectomia a frio; demoraram mais tempo para retornar a dieta normal e procuraram atendimento ambulatorial por dor de garganta, otalgia, baixa ingestão alimentar, febre ou hemorragia em 54% dos casos contra 23%, com significância estatística. Portanto, apesar de melhorar a hemostasia, a tonsilectomia com eletrocautério aumenta a morbidade em pacientes pediátricos<sup>115</sup>(B).

Uma técnica alternativa é a tonsilectomia parcial intracapsular, que pode ser feita com radiofrequência, laser de CO<sub>2</sub>, microdebridador ou coblation. Ao comparar a tonsilectomia tradicional com a parcial intracapsular por radiofrequência observa-se menor sangramento, menor dor a partir da segunda hora de pós-operatório e ausência de dor a partir de três dias do procedimento, necessitando de menor prescrição de analgésicos e/ou anti-inflamatórios. No 9º dia de pós-operatório, as crianças submetidas à tonsilectomia tradicional

perderam uma média de 660 g de peso, enquanto as crianças que fizeram por radiofrequência ganharam 127 g. O resultado cirúrgico foi semelhante entre os grupos<sup>112,116</sup>(B). Não houve diferenças estatisticamente significativas entre a tonsilectomia tradicional com a realizada com laser de CO<sub>2</sub><sup>117</sup>(B). Crianças tratadas com microdebridador têm duas vezes mais chances de retornar as atividades habituais em 2,5 dias e três vezes mais chances de interromper os medicamentos para dor até o quarto dia, sem diferenças significativas para o retorno à dieta normal. No seguimento, observam-se cinco vezes mais chances de permanecer com tecido tonsilar residual, sem conhecermos a incidência de obstrução decorrente deste fato<sup>118</sup>(A). No acompanhamento médio de 20 meses este tecido tonsilar residual não aumentou o risco de infecção<sup>119</sup>(B). Ao comparar a tonsilectomia tradicional com o Coblation esta última técnica levou a cicatriz mais rápida, redução da dor pós-operatória, retorno mais cedo à dieta habitual, sem diferenças significativas de hemorragia primária ou secundária<sup>120,121</sup>(A). No que tange à eficácia na resolução da SAOS, não há diferença significativa entre as técnicas<sup>122</sup>(A)<sup>123</sup>(B). Esta última técnica alternativa não é acessível para a maioria dos serviços de saúde, que não disponibilizam esses equipamentos de maior custo<sup>122</sup>(A)<sup>123,124</sup>(B)<sup>125</sup>(C).

Na presença de anomalias craniofaciais, cirurgias ortognáticas ou tratamentos ortodônticos estão indicados, como distração mandibular, distração maxilar e expansão rápida de maxila,

combinados ou não com adenotonsilectomia, havendo significativa melhora da SAOS<sup>126-128</sup>(B)<sup>125</sup>(C).

## Recomendação

Hipertrofia adenotonsilar é a causa mais comum de SAOS em crianças e seu tratamento é cirúrgico<sup>110</sup>(B), atingindo cura (IAH <1/h) em 59,8% dos casos<sup>111</sup>(C), sendo fatores de risco para SAOS residual a obesidade, idade superior a 7 anos, asma e intensidade da SAOS severa antes da cirurgia<sup>110</sup>(B). Criança portadora de hipertrofia de adenoides sem associação com hipertrofia tonsilar deve ser considerada para tratamento clínico com corticoide nasal inicialmente<sup>101,102</sup>(B), com possibilidade de não necessitar de cirurgia adenoideana<sup>104</sup>(B).

Criança portadora de obesidade tem maior risco de SAOS, principalmente quando associada à hipertrofia adenotonsilar, necessitando de avaliação cuidadosa<sup>106</sup>(B).

Existem várias técnicas cirúrgicas para realização da adenotonsilectomia<sup>118,121</sup>(A)<sup>112,117</sup>(B) sem diferenças significativas entre as técnicas de remoção do tecido linfoide (não há estudos sobre a manipulação dos pilares) quando se avalia a eficácia na resolução da SAOS em crianças<sup>122</sup>(A)<sup>123</sup>(B).

Crianças portadoras de SAOS e anomalias craniofaciais provavelmente necessitarão de realização de várias correções, ainda sem definição qual deve ser feita inicialmente<sup>126</sup>(B).

## REFERÊNCIAS

1. Montserrat JM, Ferrer M, Hernandez L, Far-ré R, Vilagut G, Navajas D, et al. Effectiveness of CPAP treatment in daytime function in sleep apnea syndrome: a randomized controlled study with an optimized placebo. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;164:608-13.
2. Lojander J, Maasilta P, Partinen M, Brander PE, Salmi T, Lehtonen H. Nasal-CPAP, surgery, and conservative management for treatment of obstructive sleep apnea syndrome. A randomized study. *Chest* 1996;110:114-9.
3. Lam B, Sam K, Mok WY, Cheung MT, Fong DY, Lam JC, Yam LY, Ip MS. Randomised study of three non-surgical treatments in mild to moderate obstructive sleep apnoea. *Thorax* 2007;62:354-9.
4. Durán-Cantolla J, Aizpuru F, Montserrat JM, Ballester E, Terán-Santos J, Aguirre-gomoscorta JI, et al. Continuous positive airway pressure as treatment for systemic hypertension in people with obstructive sleep apnoea: randomised controlled trial. *BMJ*. 2010 Nov 24;341:c5991.
5. Haentjens P, Van Meerhaeghe A, Moscarriello A, De Weerd S, Poppe K, Dupont A, et al. The impact of continuous positive airway pressure on blood pressure in patients with obstructive sleep apnea syndrome: evidence from a meta-analysis placebo-controlled randomized trials. *Arch Intern Med* 2007;167:757-64.
6. Hack M, Davies RJ, Mullins R, Choi SJ, Ramdassingh-Dow S, Jenkinson C, Stradling JR. Randomised prospective parallel trial of therapeutic versus subtherapeutic nasal continuous positive airway pressure on simulated steering performance in patients with obstructive sleep apnoea. *Thorax* 2000;55:224-31.
7. Vennelle M, White S, Riha RL, Mackay TW, Engleman HM, Douglas NJ. Randomized controlled trial of variable-pressure versus fixed-pressure continuous positive airway pressure (CPAP) treatment for patients with obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome (OSAHS). *Sleep* 2010;33:267-71.
8. Bakker J, Campbell A, Neill A. Randomized controlled trial comparing flexible and continuous positive airway pressure delivery: effects on compliance, objective and subjective sleepiness and vigilance. *Sleep* 2010; 33:523-9.
9. Nilius G, Happel A, Domanski U, Rühle KH. Pressure-relief continuous positive airway pressure versus constant continuous positive airway pressure: a comparison of efficacy and compliance. *Chest* 2006;130:1018-24.
10. Nolan GM, Doherty LS, Mc Nicholas WT. Auto-adjusting versus fixed positive pressure therapy in mild to moderate obstructive sleep apnoea. *Sleep* 2007;30:189-94.
11. To KW, Chan WC, Choo KL, Lam WK, Wong KK, Hui DS. A randomized crossover study of auto-continuous positive airway pressure versus fixed-continuous positive airway pressure in patients with obstructive sleep apnoea. *Respirology* 2008;13:79-86.

12. Resta O, Guido P, Picca V, Sabato R, Rizzi M, Scarpelli F, et al. Prescription of nCPAP and nBIPAP in obstructive sleep apnoea syndrome: Italian experience in 105 subjects. A prospective two centre study. *Respir Med* 1998;92:820-7.
13. Schafer H, Ewig S, Hasper E, Luderitz B. Failure of CPAP therapy in obstructive sleep apnoea syndrome: predictive factors and treatment with NBL-positive airway pressure. *Respir Med* 1998;92:208-15.
14. Morgenthaler TI, Gay PC, Gordon N, Brown LK. Adaptive servoventilation versus noninvasive positive pressure ventilation for central, mixed, and complex sleep apnea syndromes. *Sleep* 2007;30:468-75.
15. Engleman HM, McDonald JP, Graham D, Lello GE, Kingshott RN, Coleman EL, et al. Randomized crossover trial of two treatments for sleepapnea/hypopnea syndrome: continuous positive airway pressure and mandibular repositioning splint. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166:855-9.
16. Barnes M, Houston D, Worsnop CJ, Neill AM, Mykytyn IJ, Kay A, et al. A randomized controlled trial of positive airway pressure in mild obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;165:773-80.
17. Aloia MS, Knoepke CE, Lee-Chiong T. The new local Coverage determination Criteria for Adherence to Positive Airway Pressure Treatment. *Chest* 2010;138:875-9.
18. Weaver TE; Grunstein RR. Adherence to Continuous Positive Airway Pressure Therapy. *Proc Am Thorac Soc* 2008;5:173-8.
19. Sawyer AM; Deatrck JA; Kuna ST; Weaver TE. Differences in Perceptions of the Diagnosis and Treatment of Obstructive Sleep Apnea and Continuous Airway Pressure Therapy among Adherers and Nonadherers. *Qual Health Res* 2010;20:873-92.
20. Epstein LJ, Kristo D, Strollo PJ, Friedman N, Malhotra A, Patil SP, et al. Clinical guideline for the evaluation, management and long-term care of obstructive sleep apnea in adults. *J Clin Sleep Med* 2009;5:263-76.
21. Weaver TE, Maislin G, Dinges DF, Bloxham T, George CF, Greenberg H, et al. Relationship between hours of CPAP use and achieving normal levels of sleepiness and daily functioning. *Sleep* 2007;30:711-9.
22. Catcheside PG. Predictors of continuous positive airway pressure adherence. *F1000Medicine Reports* 2010;2:1-6.
23. Ian S; Lasserson TJ. Pressure modification for improving usage of Continuous Positive Airway Pressure Machines in Adults with Obstructive Sleep Apnea. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2011;02
24. Chai CL, Pathinathan A, Smith B. Continuous positive airway pressure delivery interfaces for obstructive sleep apnoea. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006 Oct 18;(4):CD005308. Texto atualizado em 2011 por Li CC; Anna P; Brian S. Continuous Positive Airway Pressure delivery

- Interfaces for Obstructive Sleep Apnoea. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2011.
25. Fuchs FS, Pittarelli A, Hahn EG, Ficker JH. Adherence to continuous positive airway pressure therapy for obstructive sleep apnea: impact of patient education after a longer treatment period. *Respiration* 2010;80:32-7.
  26. Tzischinsky O, Shahrabani S, Peled R. Factors affecting the decision to be treated with continuous positive airway pressure for obstructive sleep apnea syndrome. *Isr Med Assoc J* 2011;13:413-9.
  27. Damjanovic D, Fluck A, Bremer H, Müller-Quernheim J, Idzko M, Sorichter S. Compliance in sleep apnoea therapy: influence of home care support and pressure mode. *Eur Respir J* 2009;33:804-11.
  28. Smith I, Nadig V, Lasserson TJ. Educational, supportive and behavioural interventions to improve usage of continuous positive airway pressure machines for adults with obstructive sleep apnoea. *Cochrane Database Syst Rev* 2009;(2):CD007736.
  29. Galetke W, Rnaderath WJ, Stieglitz S, Laumanns C, Anduleit N, Richter K, et al. Comparison of Manual titration and automatic titration based on force oscillation technique, flow and snoring in obstructive sleep apnea. *Sleep Medicine* 2009;10:337-43.
  30. Gao W, Jin Y, Wang Y, Sun M, Chen B, Zhou N, et al. Is automatic CPAP titration as effective as manual CPAP titration in OSAHS patients? A meta-analysis. *Sleep Breath*. 2011;16:329-40
  31. Kushida CA, Morgenthaler TI, Littner MR, Alessi CA, Bailey D, Coleman J, Jr., et al. Practice parameters for the treatment of snoring and Obstructive Sleep Apnea with oral appliances: an update for 2005. *Sleep* 2006;29:240-3.
  32. Petri N, Svanholt P, Solow B, Wildschiodtz G, Winkel P. Mandibular advancement appliance for obstructive sleep apnoea: results of a randomised placebo controlled trial using parallel group design. *J Sleep Res* 2008;17:221-9.
  33. Gotsopoulos H, Chen C, Qian J, Cistulli PA. Oral appliance therapy improves symptoms in obstructive sleep apnea: a randomized, controlled trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166:743-8.
  34. Gotsopoulos H, Kelly JJ, Cistulli PA. Oral appliance therapy reduces blood pressure in obstructive sleep apnea: a randomized, controlled trial. *Sleep* 2004;27:934-41.
  35. Gagnadoux F, Fleury B, Vielle B, Petelle B, Meslier N, N'Guyen XL, et al. Titrated mandibular advancement versus positive airway pressure for sleep apnoea. *Eur Respir J* 2009;34:914-20.
  36. Randerath WJ, Heise M, Hinze R, Rühle KH. An individually adjustable oral appliance vs continuous positive airway pressure in mild-to-moderate obstructive sleep apnea syndrome. *Chest* 2002;122:569-75.

37. Deane SA, Cistulli PA, Ng AT, Zeng B, Petocz P, Darendeliler MA. Comparison of mandibular advancement splint and tongue stabilizing device in obstructive sleep apnea: a randomized controlled trial. *Sleep* 2009;32:648-53.
38. Johansson K, Neovius M, Lagerros YT, Harlid R, Rössner S, Granath F, et al. Effect of a very low energy diet on moderate and severe obstructive sleep apnoea in obese men: a randomised controlled trial. *BMJ* 2009;339:b4609.
39. Shneerson J, Wright J. Lifestyle modification for obstructive sleep apnoea. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010;(1):CD002875.
40. Veasey SC, Guilleminault C, Strohl KP, Sanders MH, Ballard RD, Magalang UJ. Medical therapy for obstructive sleep apnea: a review by the medical therapy for obstructive sleep apnea task force of the standards of practice committee of the American Academy of Sleep Medicine. *Sleep* 2006;29:1036-44.
41. Pannain S, Mokhlesi B. Bariatric surgery and its impact on sleep architecture, sleep-disordered breathing, and metabolism. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2010;24:745-61.
42. Greenburg DL, Lettieri CJ, Eliasson AH. Effects of surgical weight loss on measures of obstructive sleep apnea: a meta-analysis. *Am J Med* 2009;122:535-42.
43. Series F, Roy N, Marc I. Effects of sleep deprivation and sleep fragmentation on upper airway collapsibility in normal subjects. *American Journal of Respiratory & Critical Care Medicine* 1994;150:481-5.
44. Cappuccio FP, D'Elia L, Strazzullo P, Miller MA. Sleep duration and all-cause mortality: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Sleep* 2010;33:585-92.
45. Cappuccio FP, Taggart FM, Kandala NB, Currie A, Peile E, Stranges S, Miller MA. Meta-analysis of short sleep duration and obesity in children and adults. *Sleep* 2008;31:619-26.
46. Pilcher JJ, Huffcutt AI. Effects of sleep deprivation on performance: a meta-analysis. *Sleep* 1996;19:318-26.
47. Guimarães KC, Drager LF, Genta PR, Marcondes BF, Lorenzi-Filho G. Effects of oropharyngeal exercises on patients with moderate obstructive sleep apnea syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 2009;179:962-6.
48. Kiely JL, Nolan P, McNicholas WT. Intranasal corticosteroid therapy for obstructive sleep apnoea in patients with co-existing rhinitis. *Thorax* 2004;59: 50-5.
49. Jokic R, Klimaszewski A, Crossley M, Sridhar G, Fitzpatrick MF. Positional treatment vs continuous positive airway pressure in patients with positional obstructive sleep apnea syndrome. *Chest* 1999;115:771-81.
50. Permut I, Diaz-Abad M, Chatila W, Crocetti J, Gaughan JP, D'Alonzo GE, et al.

- Comparison of positional therapy to CPAP in patients with positional obstructive sleep apnea. *J Clin Sleep Med* 2010;6:238-43.
51. Skinner MA, Kingshott RN, Filsell S, Taylor DR. Efficacy of the 'tennis ball technique' versus nCPAP in the management of position-dependent obstructive sleep apnoea syndrome. *Respirology* 2008;13:708-15.
  52. Georgalas C, Garas G, Hadjihannas E, Oostra A. Assessment of obstruction level and selection of patients for obstructive sleep apnoea surgery: an evidence-based approach. *J Laryngol Otol* 2010;124:1-9.
  53. Li H, Wang PC, Chen YP, Lee LA, Fang TJ, Lin HC. Critical appraisal and meta-analysis of nasal surgery for obstructive sleep apnea. *Am J Rhinol Allergy*. 2010 Dec 17. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 21172121
  54. Zonato AI, Martinho FL, Bittencourt LR, de Oliveira Camponês Brasil O, Gregório LC, Tufik S. Head and neck physical examination: comparison between nonapneic and obstructive sleep apnea patients. *Laryngoscope* 2005;115:1030-4.
  55. Lofaso F, Coste A, d'Ortho MP, Zerah-Lancner F, Delclaux C, Goldenberg F, Harf A. Nasal obstruction as a risk factor for sleep apnoea syndrome. *Eur Respir J* 2000;16:639-43.
  56. Houser SM, Mamikoglu B, Aquino BF, Moinuddin R, Corey JP. Acoustic rhinometry findings in patients with mild sleep apnea. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2002;126:475-80.
  57. Virkkula P, Maasilta P, Hytönen M, Salmi T, Malmberg H. Nasal obstruction and sleep-disordered breathing: the effect of supine body position on nasal measurements in snorers. *Acta Otolaryngol* 2003;123:648-54.
  58. Kempainen T, Ruoppi P, Seppä J, Sahlman J, Peltonen M, Tukiainen H, et al. Effect of weight reduction on rhinometric measurements in overweight patients with obstructive sleep apnea. *Am J Rhinol* 2008;22:410-5.
  59. Koutsourelakis I, Georgouloupoulos G, Peraki E, Vagiakis E, Roussos C, Zakyntinos SG. Randomised trial of nasal surgery for fixed nasal obstruction in obstructive sleep apnoea. *Eur Respir J* 2008;31:110-7.
  60. Tosun F, Kemikli K, Yetkin S, Ozgen F, Durmaz A, Gerek M. Impact of endoscopic sinus surgery on sleep quality in patients with chronic nasal obstruction due to nasal polyposis. *J Craniofac Surg* 2009;20:446-9.
  61. Morinaga M, Nakata S, Yasuma F, Noda A, Yagi H, Tagaya M, Sugiura M, Teranishi M, Nakashima T. Pharyngeal morphology: a determinant of successful nasal surgery for sleep apnea. *Laryngoscope* 2009;119:1011-6.
  62. Woodson BT, Feroah T, Connolly LA, Toohill RJ. A method to evaluate upper airway mechanics following intervention in snorers. *Am J Otolaryngol* 1997;18:306-14.
  63. Li HY, Wang PC, Chen YP, Lee LA, Fang TJ, Lin HC. Critical appraisal and meta-analysis of nasal surgery for obstructive sleep apnea. *Am J Rhinol Allergy* 2011;25:45-9.

64. Nakata S, Noda A, Yasuma F, Morinaga M, Sugiura M, Katayama N, et al. Effects of nasal surgery on sleep quality in obstructive sleep apnea syndrome with nasal obstruction. *Am J Rhinol* 2008;22:59-63.
65. Morris LG, Setlur J, Burschtin OE, Steward DL, Jacobs JB, Lee KC. Acoustic rhinometry predicts tolerance of nasal continuous positive airway pressure: a pilot study. *Am J Rhinol* 2006;20:133-7.
66. Zonato AI, Bittencourt LR, Martinho FL, Gregório LC, Tufik S. Upper airway surgery: the effect on nasal continuous positive airway pressure titration on obstructive sleep apnea patients. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2006;263:481-6.
67. Chandrashekariah R, Shaman Z, Auckley D. Impact of upper airway surgery on CPAP compliance in difficult-to-manage obstructive sleep apnea. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2008;134:926-30.
68. Sher AE, Schechtman KB, Piccirillo JF. The efficacy of surgical modifications of the upper airway in adults with Obstructive Sleep Apnea Surgery. *Sleep* 1996;19:156-77.
69. Uchchukwu C, Megwalu MD, Jay F Piccirillo MD. Methodological and Statistical Problems in Uvulopalatopharyngoplasty Research. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2008;134:805-9.
70. Elshaug AG, Moss JR, Southcott AM, Hiller JE. Redefining success in airway surgery for obstructive sleep apnea: a meta analysis and synthesis of the evidence. *Sleep* 2007;30:461-7.
71. Franklin KA, Anttila H, Axelsson S, Gislason T, Maasilta P, Myhre KI, et al. Effects and side-effects of surgery for snoring and obstructive sleep apnea--a systematic review. *Sleep* 2009;32:27-36.
72. Shin SH, Ye MK, Kim CG. Modified uvulopalatopharyngoplasty for the treatment of obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome: resection of the musculus uvulae. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2009;140:924-9.
73. Fernández-Julián E, Muñoz N, Achiques MT, García-Pérez MA, Orts M, Marco J. Randomized study comparing two tongue base surgeries for moderate to severe obstructive sleep apnea syndrome. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2009;140:917-23.
74. Back LJ, Liukko T, Rantanen I, Peltola JS, Partinen M, Ylikoski J, et al. Radiofrequency surgery of the soft palate in the treatment of mild obstructive sleep apnea is not as effective as a single-stage procedure: A randomized single-blinded placebo-controlled Trial. *Laryngoscope* 2009;119:1627-7.
75. Belloso A, Morar P, Tahery J, Saravanan K, Nigam A, Timms MS. Randomized-controlled study comparing post-operative pain between coblation palatoplasty and laser palatoplasty. *Clin Otolaryngol* 2006;31:138-43.
76. Osman EZ, Osborne JE, Hill PD, Lee BW, Hammad Z. Uvulopalatopharyngoplasty versus laser assisted uvulopalatoplasty for the treatment of snoring: an objective randomised clinical trial. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 2000;25:305-10.

77. Cahali MB, Formigoni GG, Gebrim EM, Miziara ID. Lateral pharyngoplasty versus uvulopalatopharyngoplasty: a clinical, polysomnographic and computed tomography measurement comparison. *Sleep* 2004;27:942-50.
78. Sundaram S, Bridgman SA, Lim J, Lasserson TJ. Surgery for obstructive sleep apnoea. *Cochrane Database Syst Rev* 2005;(4):CD001004.
79. Main C, Liu Z, Welch K, Weiner G, Jones SQ, Stein K. Surgical procedures and non-surgical devices for the management of non-apnoeic snoring: a systematic review of clinical effects and associated treatment costs. *Health Technol Assess* 2009;13(3):iii, xi-xiv, 1-208.
80. Bäck LJ, Liukko T, Rantanen I, Peltola JS, Partinen M, Ylikoski J, et al. Radiofrequency surgery of the soft palate in the treatment of mild obstructive sleep apnea is not effective as a single-stage procedure: A randomized single-blinded placebo-controlled trial. *Laryngoscope* 2009;119:1621-7.
81. Bäck LJ, Hytönen ML, Roine RP, Malmivaara AO. Radiofrequency ablation treatment of soft palate for patients with snoring: a systematic review of effectiveness and adverse effects. *Laryngoscope* 2009;119:1241-50.
82. Friedman M, Schalch P, Lin HC, Kakodkar KA, Joseph NJ, Mazloom N. Palatal implants for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2008;138:209-16.
83. Steward DL, Huntley TC, Woodson BT, Surdulescu V. Palate implants for obstructive sleep apnea: multi-institution, randomized, placebo-controlled study. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2008;139:506-10.
84. Saylam G, Korkmaz H, Firat H, Tatar EC, Ozdek A, Ardic S. Do palatal implants really reduce snoring in long-term follow-up? *Laryngoscope* 2009;119:1000-4.
85. Gillespie MB, Smith JE, Clarke J, Nguyen SA. Effectiveness of Pillar palatal implants for snoring management. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2009;140:363-8.
86. Holty JE, Guilleminault C. Maxillomandibular advancement for the treatment of obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev* 2010;14:287-97.
87. Aurora RN, Casey KR, Kristo D, Auerbach S, Bista SR, Chowdhuri S, et al. American Academy of Sleep Medicine. Practice parameters for the surgical modifications of the upper airway for obstructive sleep apnea in adults. *Sleep*. 2010;33:1408-13.
88. Riley RW, Powell NB, Li KK, Troell RJ, Guilleminault C. Surgery and obstructive sleep apnea: long-term clinical outcomes. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2000;122:415-21.
89. Kezirian EJ, Goldberg AN. Hypopharyngeal surgery in obstructive sleep apnea: an evidence-based medicine review. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2006;132:206-13.

90. Won CH, Li KK, Guilleminault C. Surgical treatment of obstructive sleep apnea: upper airway and maxillomandibular surgery. *Proc Am Thorac Soc.*2008;5:193-9.
91. Li KK, Riley RW, Powell NB, Zonato A. Fiberoptic nasopharyngolaryngoscopy for airway monitoring after obstructive sleep apnea surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 2000;58:1342-5.
92. Vicini C, Dallan I, Campanini A, De Vito A, Barbanti F, Giorgiomarrano G, et al. Surgery vs ventilation in adult severe obstructive sleep apnea syndrome. *Am J Otolaryngol. Am J Otolaryngol.* 2010;31:14-20.
93. Li KK, Powell NB, Riley RW, Troell RJ, Guilleminault C. Long-Term Results of Maxillomandibular Advancement Surgery. *Sleep Breath.*2000;4:137-40.
94. Lye KW, Waite PD, Meara D, Wang D. Quality of life evaluation of maxillomandibular advancement surgery for treatment of obstructive sleep apnea. *J Oral Maxillofac Surg* 2008;66:968-72.
95. Smatt Y, Ferri J. Retrospective study of 18 patients treated by maxillomandibular advancement with adjunctive procedures for obstructive sleep apnea syndrome. *J Craniofac Surg* 2005;16:770-7.
96. Hendler BH, Costello BJ, Silverstein K, Yen D, Goldberg A. A protocol for uvulopalatopharyngoplasty, mortised genioplasty, and maxillomandibular advancement in patients with obstructive sleep apnea: an analysis of 40 cases. *J Oral Maxillofac Surg* 2001;59:892-7
97. Li KK, Guilleminault C, Riley RW, Powell NB. Obstructive sleep apnea and maxillo-mandibular advancement: an assessment of airway changes using radiographic and nasopharyngoscopic examinations. *J Oral Maxillofac Surg* 2002;60:526-30.
98. Guilleminault C, Li KK. Maxillomandibular expansion for the treatment of sleep-disordered breathing: preliminary result. *Laryngoscope.* 2004;114:893-6.
99. Kuhle S, Urschitz MS, Eitner S, Poets CF. Interventions for obstructive sleep apnea in children: a systematic review. *Sleep Med Rev* 2009;13:123-31.
100. Crisculo G, D'Amora S, Ripa G, Cinquegrana G, Mansi N, Impagliazzo N, et al. Frequency of surgery among children who have adenotonsillar hypertrophy and improve after treatment with nasal beclomethasone. *Pediatrics* 2003;111:e236-8.
101. Zhang L, Mendoza-Sassi RA, César JA, Chadha NK. Intranasal corticosteroids for nasal airway obstruction in children with moderate to severe adenoidal hypertrophy. *Cochrane Database Syst Rev* 2008;(3):CD006286..
102. Chadha NK, Zhang L, Mendoza-Sassi RA, César JA. Using nasal steroids to treat nasal obstruction caused by adenoid hypertrophy: does it work? *Otolaryngol Head Neck Surg* 2009;140:139-47.

103. Berlucchi M, Salsi D, Valetti L, Parrinello G, Nicolai P. The role of mometasone furoate aqueous nasal spray in the treatment of adenoidal hypertrophy in the pediatric age group: preliminary results of a prospective, randomized study. *Pediatrics* 2007;119:e1392-7.
104. Varricchio A, Tortoriello G, Capasso M, De Lucia A, Marchisio P, Varricchio AM, et al. Prevention of surgery in children with adenoidal hypertrophy treated with intranasal flunisolide: a 12-month follow-up. *J Biol Regul Homeost Agents* 2009;23:95-101.
105. Ciprandi G, Varricchio A, Capasso M, Varricchio AM, De Lucia A, Ascione E, et al. Intranasal flunisolide treatment in children with adenoidal hypertrophy. *Int J Immunopathol Pharmacol* 2007;20:833-6.
106. Wing YK, Hui SH, Pak WM, Ho CK, Cheung A, Li AM, et al. A controlled study of sleep related disordered breathing in obese children. *Arch Dis Child* 2003;88:1043-7.
107. Mitchell R. Adenotonsillectomy for obstructive sleep apnea in obese children: a meta-analysis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2009;140:455-60.
108. Tauman R, Gulliver TE, Krishna J, Montgomery-Downs HE, O'Brien LM, Ivanenko A, et al. Persistence of obstructive sleep apnea syndrome in children after adenotonsillectomy. *J Pediatr* 2006;149:803-8.
109. Brietzke SE, Gallagher D. The effectiveness of tonsillectomy and adenoidectomy in the treatment of pediatric obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome: a meta-analysis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2006;134:979-84.
110. Bhattacharjee R, Kheirandish-Gozal L, Spruyt K, Mitchell RB, Promchiarak J, Simakajornboon N, et al. Adenotonsillectomy outcomes in treatment of OSA in Children: a multicenter retrospective study. *Am J Respir Crit Care Med* 2010;182:676-83.
111. Friedman M, Wilson M, Lin HC, Chang HW. Updated systematic review of tonsillectomy and adenoidectomy for treatment of pediatric obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2009;140:800-8.
112. Ericsson E, Ledin T, Hultcrantz E. Long-term improvement of quality of life as a result of tonsillectomy (with radiofrequency technique) and tonsillectomy in youths. *Laryngoscope* 2007;117:1272-9.
113. Baldassari CM, Mitchell RB, Schubert C, Rudnick EF. Pediatric obstructive sleep apnea and quality of life: a meta-analysis. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008;138:265-73.
114. de la Chaux R, Klemens C, Patscheider M, Reichel O, Dreher A. Tonsillectomy in the treatment of obstructive sleep apnea syndrome in children: polysomnographic results. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2008;72:1411-7.
115. Nunez DA, Provan J, Crawford M. Postoperative tonsillectomy pain in pediatric patients: electrocautery (hot) vs cold

- dissection and snare tonsillectomy—a randomized trial. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2000;126:837-41.
116. Hultcrantz E, Ericsson E. Pediatric tonsillectomy with the radiofrequency technique: less morbidity and pain. *Laryngoscope* 2004;114:871-7.
117. Densert O, Desai H, Eliasson A, Frederiksen L, Andersson D, Olaison J, et al. Tonsillectomy in children with tonsillar hypertrophy. *Acta Otolaryngol* 2001;121:854-8.
118. Derkay CS, Darrow DH, Welch C, Sinacori JT. Post-tonsillectomy morbidity and quality of life in pediatric patients with obstructive tonsils and adenoid: microdebrider vs electrocautery. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2006;134:114-20.
119. Bitar MA, Rameh C. Microdebrider-assisted partial tonsillectomy: short- and long-term outcomes. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2008;265:459-63.
120. Temple RH, Timms MS. Paediatric coblation tonsillectomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2001;61:195-8.
121. Chang KW. Randomized controlled trial of Coblation versus electrocautery tonsillectomy. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2005;132:273-80.
122. Wilson YL, Merer DM, Moscatello AL. Comparison of three common tonsillectomy techniques: a prospective randomized, double-blinded clinical study. *Laryngoscope* 2009;119:162-70.
123. Ericsson E, Lundeborg I, Hultcrantz E. Child behavior and quality of life before and after tonsillectomy versus tonsillectomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2009;73:1254-62.
124. Chimona T, Proimos E, Mamoulakis C, Tzanakakis M, Skoulakis CE, Papadakis CE. Multiparametric comparison of cold knife tonsillectomy, radiofrequency excision and thermal welding tonsillectomy in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2008;72:1431-6.
125. Coticchia JM, Yun RD, Nelson L, Koenig J. Temperature-controlled radiofrequency treatment of tonsillar hypertrophy for reduction of upper airway obstruction in pediatric patients. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2006;132:425e31.
126. Guilleminault C, Monteyrol PJ, Huynh NT, Pirelli P, Quo S, Li K. Adeno-tonsillectomy and rapid maxillary distraction in pre-pubertal children, a pilot study. *Sleep Breath*. 2011;15:173-7.
127. Guilleminault C, Quo S, Huynh NT, Li K. Orthodontic expansion treatment and adenotonsillectomy in the treatment of obstructive sleep apnea in prepubertal children. *Sleep* 2008;31:953-7.
128. Villa MP, Malagola C, Pagani J, Montesano M, Rizzoli A, Guilleminault C, et al. Rapid maxillary expansion in children with obstructive sleep apnea syndrome: 12-month follow-up. *Sleep Med* 2007;8:128