

O impacto do tipo de máscara na eficácia e na adesão ao tratamento com pressão positiva contínua nas vias aéreas da apneia obstrutiva do sono*

Impact of the type of mask on the effectiveness of and adherence to continuous positive airway pressure treatment for obstructive sleep apnea

Rafaela Garcia Santos de Andrade, Vivien Schmeling Piccin,
Juliana Araújo Nascimento, Fernanda Madeiro Leite Viana,
Pedro Rodrigues Genta, Geraldo Lorenzi-Filho

Resumo

O tratamento com *continuous positive airway pressure* (CPAP, pressão positiva contínua nas vias aéreas) é o padrão ouro na apneia obstrutiva do sono (AOS). Apesar de a CPAP ter sido originalmente aplicada através de máscara nasal, várias interfaces são atualmente disponíveis. Revisamos conceitos teóricos e questionamos a premissa de que todas as máscaras produzem resultados semelhantes. Compilamos as evidências na literatura sobre o impacto do tipo de máscara na eficácia e na adesão ao tratamento com CPAP em pacientes com AOS. Foram pesquisados artigos escritos em inglês na base de dados PubMed com as palavras-chave “CPAP”, “mask” e “obstructive sleep apnea”. Dos 91 artigos encontrados, somente 12 foram selecionados por descrever o impacto do tipo de máscara sobre a efetividade (n = 6) ou a adesão (n = 6) ao tratamento. Apesar de alguns resultados conflitantes, não encontramos efeitos significativos da máscara *pillow* nasal e da máscara oral na eficácia ou adesão ao tratamento da AOS. Em contraste, a maior parte dos estudos mostrou que a máscara oronasal é menos efetiva e mais frequentemente associada a menor adesão e maior abandono do tratamento do que a máscara nasal. Concluimos que a máscara oronasal pode comprometer a eficácia e a adesão ao tratamento da AOS com CPAP. Estudos futuros são necessários para a compreensão dos mecanismos exatos envolvidos neste efeito.

Descritores: Apneia do sono tipo obstrutiva; Pressão positiva contínua nas vias aéreas; Máscaras.

Abstract

Continuous positive airway pressure (CPAP) is the gold standard for the treatment of obstructive sleep apnea (OSA). Although CPAP was originally applied with a nasal mask, various interfaces are currently available. This study reviews theoretical concepts and questions the premise that all types of interfaces produce similar results. We revised the evidence in the literature about the impact that the type of CPAP interface has on the effectiveness of and adherence to OSA treatment. We searched the PubMed database using the search terms “CPAP”, “mask”, and “obstructive sleep apnea”. Although we identified 91 studies, only 12 described the impact of the type of CPAP interface on treatment effectiveness (n = 6) or adherence (n = 6). Despite conflicting results, we found no consistent evidence that nasal pillows and oral masks alter OSA treatment effectiveness or adherence. In contrast, most studies showed that oronasal masks are less effective and are more often associated with lower adherence and higher CPAP abandonment than are nasal masks. We concluded that oronasal masks can compromise CPAP OSA treatment adherence and effectiveness. Further studies are needed in order to understand the exact mechanisms involved in this effect.

Keywords: Sleep apnea, obstructive; Continuous positive airway pressure; Masks.

Introdução

A apneia obstrutiva do sono (AOS) é associada à dessaturação de oxigênio e caracterizada por obstrução repetida parcial fragmentação do sono.^(1,2) O padrão ouro para (hipopneia) ou completa (apneia) da faringe, o diagnóstico da AOS é a polissonografia, e

*Trabalho realizado no Laboratório do Sono, Departamento de Pneumologia, Instituto do Coração, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil.

Endereço para correspondência: Geraldo Lorenzi Filho. Laboratório do Sono, Instituto do Coração, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, Avenida Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 44, 7º andar, CEP 05403-000, São Paulo, SP, Brasil. Tel. 55 11 2661- 5486. E-mail: geraldo.lorenzi@incor.usp.br

Apoio financeiro: Nenhum.

Recebido para publicação em 8/5/2014. Aprovado, após revisão, em 27/6/2014.

o principal parâmetro é o índice de apneia e hipopneia (IAH), que indica o número de eventos (apneia + hipopneia) por hora de sono. Um estudo recente que realizou polissonografia em uma amostra representativa da cidade de São Paulo (n = 1.042) encontrou que aproximadamente um em cada três adultos (32,8%) preenchia os critérios para a síndrome de AOS, caracterizada por IAH > 5 eventos/h de sono mais sintomas e/ou IAH > 15 eventos/h de sono independentemente de sintomas.⁽³⁾ A AOS pode levar a múltiplas consequências, incluindo sono fragmentado e não reparador, sonolência excessiva diurna, perda da qualidade de vida e aumento de complicações cardiovasculares, como, por exemplo, hipertensão arterial sistêmica, arritmia cardíaca e risco aumentado de mortalidade.⁽⁴⁻⁹⁾

A aplicação de *continuous positive airway pressure* (CPAP, pressão positiva contínua nas vias aéreas) durante o sono é o tratamento padrão ouro para pacientes com AOS de moderada a grave. O tratamento da AOS com CPAP é capaz de reduzir a sonolência excessiva diurna,^(10,11) melhorar a capacidade cognitiva, melhorar a qualidade de vida,⁽¹¹⁾ abaixar a pressão arterial em pacientes hipertensos e diminuir o risco de

morbidade e mortalidade cardiovascular.^(12,13) A eficácia do tratamento depende do uso do CPAP durante o sono todas as noites.⁽¹⁴⁾ No entanto, a adesão à terapia com CPAP é extremamente variável (46–80%).^(15,16) Os fatores preditores de adesão ao CPAP são múltiplos e incluem a gravidade da AOS, o grau de sonolência diurna, o status socioeconômico, o nível de compreensão da terapia pelo paciente e o tipo de máscara utilizada.⁽¹⁷⁻²⁰⁾

O tratamento da AOS com CPAP foi descrito por Sullivan et al. em 1981.⁽²¹⁾ A ideia chave era que a CPAP, quando aplicada através de uma máscara nasal, funcionasse como uma tala pneumática capaz de manter a via aérea superior (VAS) aberta, empurrando o palato mole anteriormente. Diversos tipos de máscaras são continuamente lançados no mercado, mais leves e confortáveis, com o intuito de serem utilizadas por pacientes com obstrução nasal. Os tipos de máscaras atualmente disponíveis podem ser classificados em nasal, *pillow* (almofada) nasal, oronasal e exclusivamente oral (Figura 1). A máscara nasal recobre exclusivamente o nariz e deve circundá-lo de maneira a não comprimir a asa do nariz, ficando imediatamente acima do lábio superior e próximo ao ângulo

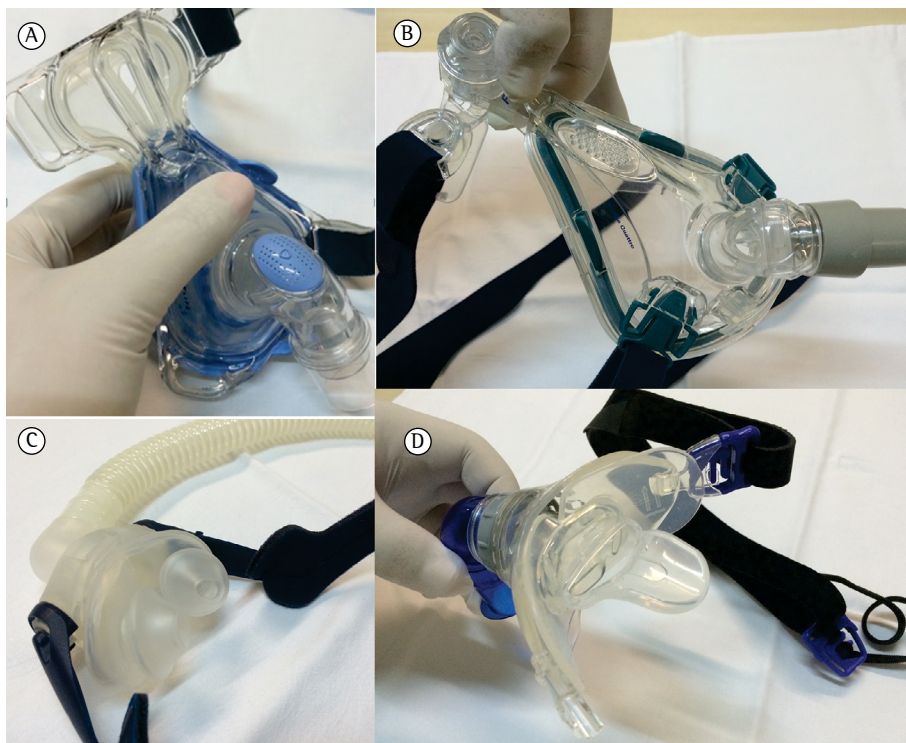


Figura 1 – Imagens dos modelos de máscaras disponíveis no mercado: máscara nasal, em A; máscara oronasal, em B; máscara *pillow* nasal, em C; e máscara oral, em D. Fonte: Laboratório do Sono, Instituto do Coração, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

do olho. A máscara *pillow* nasal consiste em duas almofadas intranasais e surgiu como uma alternativa à máscara nasal por ser menor e ter menor contato com a face. A máscara oronasal recobre o nariz e a boca e permite que o paciente respire tanto pelo nariz como pela boca. As máscaras oronasais foram descritas inicialmente em situações de ventilação não invasiva para pacientes com insuficiência respiratória e alta demanda ventilatória.⁽²²⁾ A máscara oronasal é considerada uma opção para pacientes com AOS que se queixam de obstrução nasal e respiração oral.⁽²³⁻²⁵⁾ A máscara exclusivamente oral é feita de silicone e lembra o formato de uma borboleta que se posiciona entre os lábios e os dentes. Essa máscara tem um componente posicionador da língua, que mantém a língua estabilizada e evita obstruções ao fluxo da CPAP. Na prática clínica, a máscara exclusivamente oral é pouco utilizada. Os materiais que compõem essas máscaras são silicone, gel e até tecidos, com a finalidade de maximizar a adesão. O site de buscas Google® revela aproximadamente 1.600.000 resultados quando se utilizam as palavras “máscara nasal”, “máscara oronasal” e “*pillow* nasal”; isso ilustra a diversidade de opções e de materiais encontrados no mercado. Apesar dessa diversidade, o nível de evidência científica da eficácia dos novos modelos e o impacto na adesão ao tratamento têm sido questionados. Duas questões se impõem, sendo o tema central da presente revisão. O tipo de máscara acoplada ao equipamento de CPAP para tratamento da AOS pode comprometer a eficácia do CPAP? Isso pode influenciar a adesão ao uso de CPAP?

O impacto da interface na efetividade do tratamento da AOS com CPAP

Os mecanismos de obstrução da via aérea em pacientes com AOS e os efeitos da CPAP podem ser entendidos através do modelo de resistor de Starling. O resistor de Starling consiste em dois tubos rígidos intermediados por um tubo colapsável. Os dois tubos rígidos representam, no caso, o nariz e a traqueia, que são estruturas ósseas e cartilaginosas interpostas pela faringe, que é um tubo muscular e colapsável. Nesse modelo, a pressão crítica de fechamento é a pressão em que ocorre o fechamento total da faringe.⁽²⁶⁾ A tendência ao colapso da faringe depende tanto das pressões no nariz e na traqueia como também das pressões em torno da faringe.

O conceito fundamental é que a CPAP, quando aplicada pelo nariz, transmite uma pressão até o lúmen interno da faringe que é maior que a pressão de fechamento, garantindo, portanto, a patência da faringe (Figura 2). É importante observar que o modelo de resistor de Starling envolve variações de pressão no nariz. Esse modelo pressupõe, claramente, que a máscara é nasal e não oronasal. Em linha com esse conceito, a CPAP proposta inicialmente por Sullivan et al. utilizava uma máscara nasal.⁽²¹⁾ Apesar de intuitivamente funcionar, a aplicação de pressão através da máscara oronasal para o tratamento específico da AOS viola todos os princípios descritos tanto no modelo de resistor de Starling (Figura 2) como no modelo descrito inicialmente por Sullivan et al. (Figura 3). Do ponto de vista conceitual, a mesma pressão que abre a faringe quando aplicada por via nasal pode contribuir para o fechamento da faringe ao ser aplicada por via oral.

As considerações teóricas que questionam a eficácia da interface oronasal são também respaldadas por observações experimentais. A resistência da VAS durante o sono e a probabilidade de apneias obstrutivas são significativamente maiores durante a respiração oral do que durante a respiração nasal.⁽²⁷⁾ Em um estudo com 6 pacientes com AOS grave,⁽²⁸⁾ foi demonstrado que a pressão para abrir a VAS obtida com uma máscara nasal foi insuficiente para abrir a VAS quando uma máscara oronasal era utilizada. Outro estudo com 11 pacientes com AOS mostrou que a resistência na região da orofaringe é maior quando o paciente está com a máscara oronasal em comparação com a máscara nasal ou a máscara nasal associada a um dispositivo de avanço mandibular.⁽²⁹⁾ O efeito deletério da máscara oronasal era revertido com o uso concomitante de placa de avanço mandibular. Os autores, portanto, sugeriram que o aumento da resistência observado com a máscara oronasal era ocasionado pelo deslocamento posterior da língua. Essa hipótese foi também confirmada em outro estudo,⁽³⁰⁾ que mostrou, em 2 pacientes com síndrome de Down, que a administração de CPAP por máscara oronasal resultou no deslocamento posterior da língua e na redução da patência da VAS. Recentemente, descrevemos o caso de um paciente do sexo masculino de 69 anos com AOS grave que permanecia sonolento apesar do uso adequado de CPAP com máscara oronasal.⁽³¹⁾ Ao realizarmos um exame de titulação de CPAP com máscara oronasal, constatamos um IAH residual

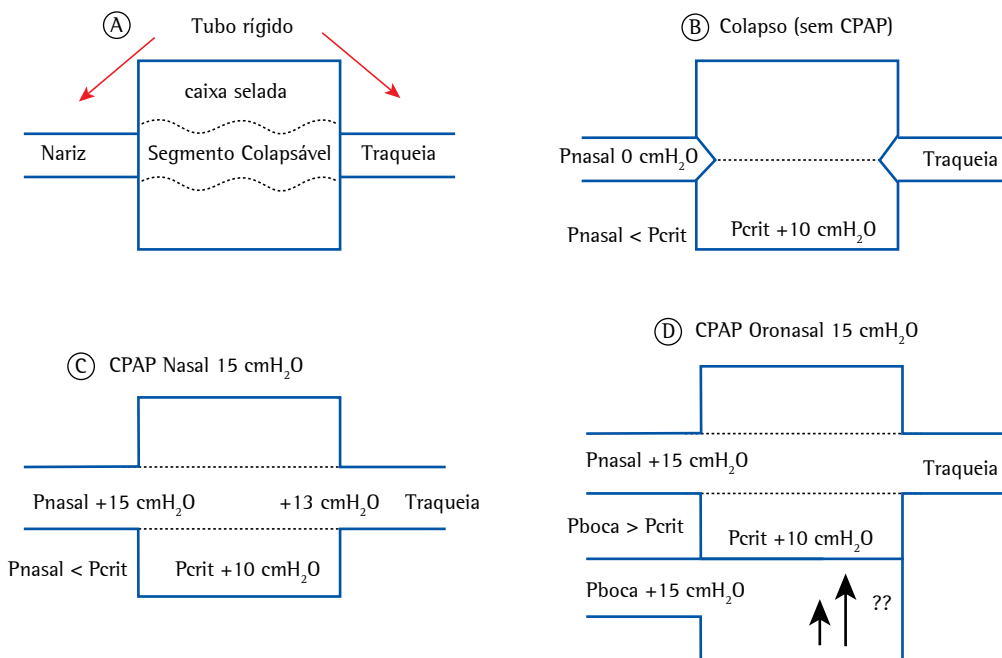


Figura 2 – Desenho esquemático do resistor de Starling. Em A, o nariz e a traqueia podem ser compreendidos como tubos rígidos intermediados por um segmento colapsável (faringe). Em B, o colapso da faringe acontece quando a pressão crítica de fechamento da faringe (P_{crit}) é maior que a pressão na via aérea superior (P_{nasal}). Em C, representação da via aérea superior pressurizada por *continuous positive airway pressure* (CPAP, pressão positiva contínua nas vias aéreas) nasal, que é capaz de mantê-la pérvia, superando a P_{crit} . Em D, representação da CPAP oronasal, com a hipótese de que quando a boca é pressurizada acima da P_{crit} ocorre o colapso da via aérea superior. Fonte: Laboratório do Sono, Instituto do Coração, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

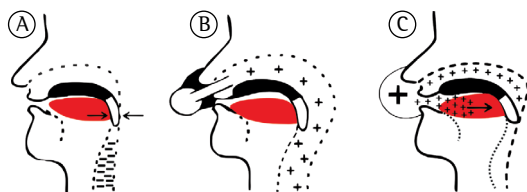


Figura 3 – Em A, esquema da via aérea superior normal (figura à esquerda), de paciente com apneia obstrutiva do sono, mostrando obstrução da região retropalatal durante a geração de pressão negativa durante a inspiração (ao centro) e com pressão positiva contínua nas vias aéreas (à direita). Em B, desenho esquemático de paciente com máscara oronasal e, em C, paciente com proporção importante de respiração oral. A língua (vermelho) é empurrada posteriormente e oclui via aérea superior. Adaptado de Sullivan et al.⁽²¹⁾ Fonte: Schorr et al.⁽³¹⁾

de 32 eventos/h de sono apesar de a pressão de CPAP ter atingido 16 cmH_2O . A hipótese de que a interface estava influenciando a efetividade da CPAP foi comprovada em um novo exame, quando constatamos que a pressão de 7 cmH_2O com máscara nasal foi suficiente para eliminar a

AOS na primeira metade da noite. Em contraste, a máscara oronasal aplicada na segunda metade da noite foi novamente ineficaz para eliminar a AOS. Para esclarecer os mecanismos envolvidos nesse aparente paradoxo, submetemos o paciente a um exame de titulação de CPAP e sono induzido com midazolam,⁽³¹⁾ no qual a máscara foi customizada para permitir a passagem do endoscópio e a visualização direta da região da orofaringe. Como esperado, comprovamos a patência da orofaringe com CPAP na pressão de 7 cmH_2O durante o sono e uso da máscara nasal. Em contraposição, a orofaringe estava parcialmente obstruída em função da posteriorização da base da língua durante o uso da máscara oronasal com pressão de 16 cmH_2O (Figura 4).⁽³²⁾ Comprovamos, portanto, que, naquele paciente, a aplicação de CPAP pela via oral promovia uma projeção posterior da língua que impedia o perfeito funcionamento da CPAP aplicada pela via nasal. Esse relato de caso não parece ser um fenômeno isolado, pois está respaldado em considerações teóricas sólidas

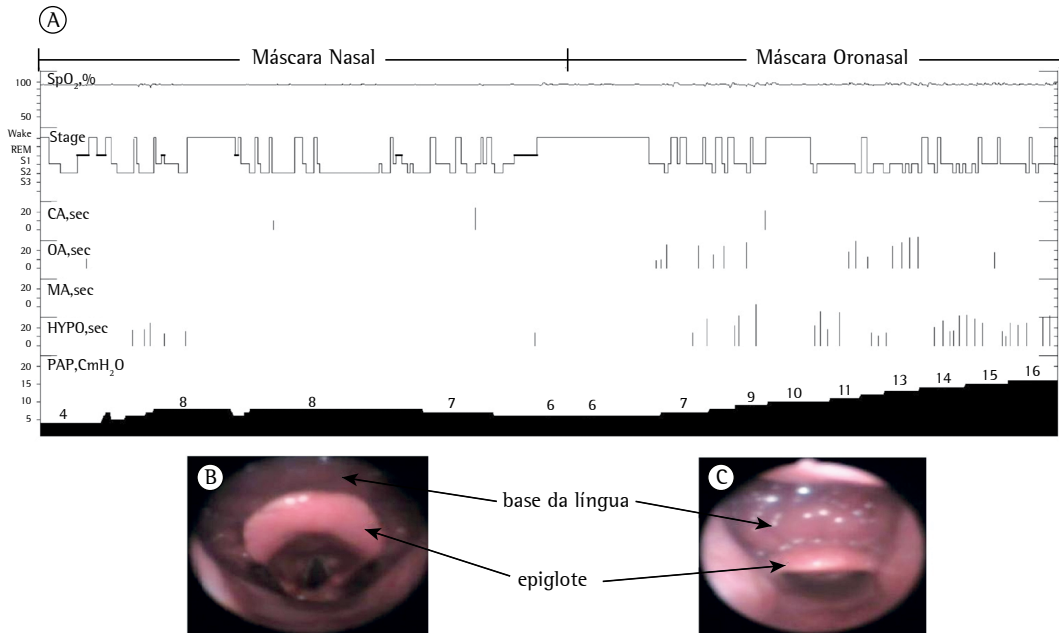


Figura 4 – Em A, resumo da polissonografia, em sono natural, durante a titulação da *continuous positive airway pressure* (CPAP, pressão positiva contínua nas vias aéreas) na parte de cima. Em B e C, imagens da sonoendoscopia com a utilização de máscara nasal e oronasal, respectivamente. Durante a primeira parte do exame de titulação, CPAP nasal de 7 cmH₂O controlando adequadamente os eventos obstructivos. Durante a segunda parte do exame foi usada a máscara oronasal. Observe a persistência dos eventos obstructivos mesmo com a elevação da pressão até 16 cmH₂O. A imagem de endoscopia capturada enquanto era usada CPAP nasal de 7 cmH₂O mostra uma orofaringe aberta. Em contraste, a imagem tirada com a máscara oronasal, com pressão de 16 cmH₂O, mostra a base da língua disposta posteriormente, empurrando a epiglote e estreitando significativamente a luz da via aérea. Os eventos respiratórios são mostrados em segundos (sec). SpO₂ medida por oxímetro de pulso. CA: apneia central; OA: apneia obstructiva; MA: apneia mista; Hypo: hipopneia; PAP: pressão arterial pulmonar; e REM: *rapid eye movement*.

e em vários trabalhos experimentais, motivando a presente revisão da literatura.

Métodos

A pesquisa dos artigos foi feita na base de dados PubMed utilizando-se as palavras-chave “CPAP”, “mask” e “obstructive sleep apnea”, sendo dividida em três etapas. Na primeira etapa, os títulos de interesse foram selecionados. Na segunda etapa, os resumos dos artigos selecionados foram analisados para garantir que os mesmos tratavam do assunto de interesse: o impacto do tipo de máscara na adesão e/ou na eficácia da CPAP no tratamento da AOS. Foram encontrados 91 artigos; no entanto, somente 12 estudos preenchiam os critérios de inclusão da presente revisão. Um estudo que comparou a máscara nasal e oronasal em apenas 5 pacientes que já usavam CPAP foi inconclusivo e, portanto, não foi incluído na análise final.⁽³³⁾ Os estudos incluídos foram separados por variáveis de desfecho, sendo

que 6 abordavam a efetividade dos diversos tipos de máscaras no tratamento da AOS com CPAP. Dois desses estudos abordavam também a adesão e foram analisados em conjunto com os outros 6 artigos que descreviam dados sobre a adesão. Os artigos incluídos foram divididos em estudos observacionais ou estudos randomizados.

Impacto do tipo de máscara na efetividade do tratamento da AOS com CPAP

Encontramos na literatura 6 estudos que avaliaram a efetividade das máscaras no uso de CPAP no tratamento da AOS. Uma avaliação resumida desses artigos encontra-se na Tabela 1. Dos 6 estudos, 3 eram observacionais⁽³⁴⁻³⁶⁾ e 3 eram randomizados. Desses 3, 2 eram cruzados,^(37,38) e 1 era aberto.⁽³⁹⁾ As comparações realizadas nos estudos foram entre máscara nasal e máscara oronasal, em 3⁽³⁶⁻³⁸⁾; entre máscara nasal, máscara oronasal e máscara *pillow* nasal, em 2^(35,39); e

Tabela 1 – Estudos sobre a eficácia dos tipos de máscaras no tratamento da apneia obstrutiva do sono.

Artigos	Desenho experimental	Pacientes, n	Tipos de máscara	IAH basal, eventos/h	IAH residual, eventos/h	CPAP, mmH ₂ O	Desempenho ^a
Beecroft et al. ⁽³⁴⁾	Observacional	98	N, ON e O	40,6 ± 25,8	N: 6,7 ± 13,3; ON: 9,8 ± 12,8; O: 10,9 ± 20,1 (ns)	N: 7,7 ± 2,1; ON: 9,7 ± 3,2; O: 8,8 ± 2,0 (ns)	N≈ON≈O
Borel et al. ⁽³⁵⁾	Observacional	2.311	N, ON e PN	41,0 ± 21,0	ND	N: ≈ 8,8; ON: ≈ 9,6; NP: ≈ 8,3 (p < 0,05 para todos)	PN>N>ON
Bettinzoli et al. ⁽³⁶⁾	Observacional	109	N e O	41,1 ± 20,5	N: 2,6 ± 2,5; ON: 4,5 ± 4,4 (p < 0,05)	N: 10,0 ± 2,0; ON: 11,2 ± 2,1 (p < 0,05)	N>ON
Teo et al. ⁽³⁷⁾	Randomizado cruzado	24	N e O	47,0 ± 15,2	N: 5,3 ± 3,4; ON: 11,0 ± 10,4 (p = 0,01)	N: 11,4 ± 1,9; ON: 11,8 ± 2,4 (ns)	N>ON
Bakker et al. ⁽³⁸⁾	Randomizado cruzado	12	N, ON e ONQ	59,8 ± 28,6	N: 0,61 (II: 1,1); ON: 2,4 (II: 3,7); ONQ: 1,7 (II: 4,0) (p = 0,03 para todos)	N: 11,0; ON: 11,1; ONQ: 11,1 (ns)	N>ON ≈ ONQ
Ebben et al. ⁽³⁹⁾	Randomizado aberto	55	N, ON e PN	ND	ΔCPAP (ON e N): AOS moderada: +2,8 ± 2,1; AOS grave: +6,0 ± 3,2 (p < 0,001)	ND	N≈PN>ON

IAH: índice de apneia/hipopneia; CPAP: *continuous positive airway pressure* (pressão positiva contínua nas vias aéreas); N: máscara nasal; ON: máscara oronasal; O: máscara oral; PN: *pillow* nasal, ONQ: máscara oronasal + queixeira; ND: não disponível; ns: não significativo; II: intervalo interquartilico; e AOS: apneia obstrutiva do sono. ^aDesempenho: síntese/conclusão do artigo.

entre máscara nasal, máscara oronasal e máscara oral, em 1.⁽³⁴⁾

Nos 3 estudos observacionais, os pacientes incluídos tinham AOS de moderada a grave. Beecroft et al.⁽³⁴⁾ estudaram 98 pacientes que tiveram a opção de escolher entre as máscaras nasal, oronasal ou oral para o tratamento com CPAP. A maior parte dos pacientes (66%) escolheu a máscara nasal, seguida pela máscara oral (27%) e pela oronasal (7%). Apesar de os grupos serem semelhantes quanto às medidas antropométricas e à gravidade da AOS, naqueles pacientes que fizeram uso de máscara oronasal, a pressão terapêutica de CPAP determinada por polissonografia com titulação de CPAP foi, em média, 2 cmH₂O maior e o IAH residual foi, em média, 3 eventos/h de sono maior

do que naqueles que utilizaram a máscara nasal. Apesar de não atingir significância estatística, todos os parâmetros foram piores nos pacientes com uso de máscara oronasal. Adicionalmente, um terço dos pacientes que escolheu inicialmente a máscara oronasal optou por trocar a máscara durante o seguimento.⁽³⁴⁾ A máscara oral também mostrou uma tendência a um pior desempenho, com IAH residual maior que o da máscara nasal. Borel et al.,⁽³⁵⁾ em um estudo observacional com uma coorte de 2.311 pacientes para os quais o tratamento com CPAP foi prescrito, verificaram que a proporção de uso de máscaras nasal, oronasal e *pillow* nasal foi de, respectivamente, 62%, 26% e 11%. A CPAP foi estatisticamente diferente nos três grupos, sendo, em ordem decrescente, maior no grupo oronasal,

Tabela 2 – Estudos sobre o impacto dos tipos de máscara na adesão ao tratamento com pressão positiva contínua nas vias aéreas.

Artigos	Desenho experimental	Pacientes, n	Tipos de máscara	IAH basal, eventos/h	Adesão	Desempenho ^a
Beecroft et al. ⁽³⁴⁾	Observacional	98	N, ON e O	40,6 ± 25,8	Noites/semana do período de aclimatização: N: 5,8 ± 1,7; ON: 3,8 ± 3,0; O: 6,6 ± 0,8 (p < 0,01 para todos)	N≈O>ON
Borel et al. ⁽³⁵⁾	Observacional	2.311	N, ON e PN	41,0 ± 21,0	N: 5,7 ± 2,2 h/noite; ON: 5,1 ± 2,3 h/noite (p < 0,0001).	N≈PN>ON
Bachour et al. ⁽⁴⁰⁾	Observacional	703	N, ON e PN	ND	N: 5,8 ± 2,8 h/noite; ON: 4,7 ± 2,8 h/noite; PN: 4,7 ± 3,2 h/noite (p < 0,001 para todos)	N>PN≈ON
Mortimore et al. ⁽²⁰⁾	Randomizado cruzado	20	N e ON	34,0 ± 5,2	N: 5,3 ± 0,4 h/noite; ON: 4,3 ± 0,5 h/noite (p = 0,01)	N>ON
Massie et al. ⁽⁴²⁾	Randomizado cruzado	39	N e PN	47,1 ± 35,4	% dias utilizados: N: 85,7 ± 23,5%; PN: 94,1 ± 8,3% (p = 0,02)	PN>N
Ryan et al. ⁽⁴³⁾	Randomizado cruzado	21	N e PN	52,4 ± 21,6	N: 5,1 ± 1,9 h/noite; PN: 5,0 ± 1,7 (ns)	PN≈N
Anderson et al. ⁽⁴¹⁾	Randomizado cruzado	25	N e O	85,0 ± 36,0	N: 3,8 h/noite; O: 3,5 h/noite (ns)	N≈O
Khanna et al. ⁽⁴⁴⁾	Randomizado aberto	38	N e O	N: 63,0 ± 39,0; O: 58,5 ± 34,8	1º mês: N: 4,3 ± 2,6 h/noite; O: 4,6 ± 2,1 h/noite (ns) 2º mês: N: 4,6 ± 2,5 h/noite; O: 5,5 ± 2,6 h/noite (ns)	N≈O

IAH: índice de apneia/hipopneia; N: máscara nasal; ON: máscara oronasal; O: máscara oral; PN: *pillow* nasal; ND: não disponível; e ns: não significante. ^aDesempenho: síntese/conclusão do artigo. Fonte: Laboratório do Sono, Instituto do Coração, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

nasal e *pillow* nasal. Na análise multivariada, a máscara oronasal também foi associada à pressão subterapêutica e à baixa adesão ao tratamento com CPAP (Tabela 2).⁽³⁵⁾ Bettinzoli et al.⁽³⁶⁾ avaliaram 109 pacientes que tiveram a opção de escolher entre as máscaras nasal (67%) e oronasal (42%) para uma titulação com CPAP automática de 3-4 noites em casa. A pressão de CPAP e o IAH residual foram significativamente maiores (+1,2 cmH₂O e +1,9 eventos/h, respectivamente) com o uso da máscara oronasal. Na análise multivariada, a máscara oronasal esteve associada a maiores níveis de pressão.⁽³⁶⁾ Os estudos observacionais apontam para um pior desempenho da máscara oronasal. Esses estudos devem ser interpretados com cuidado e parecem sugerir uma potencial falta de efetividade da máscara oronasal.

Em um estudo randomizado e cruzado, Teo et al.⁽³⁷⁾ avaliaram 24 pacientes com AOS de moderada a grave, sem história de cirurgias oronasais e sem

sinais de obstrução nasal importante. O nível terapêutico de CPAP determinado durante titulação foi semelhante com o uso de máscara nasal e máscara oronasal. No entanto, o IAH residual com a máscara oronasal foi em média 5,7 eventos/h maior do que com a máscara nasal (p = 0,01). Notamos também que o desvio-padrão do IAH residual foi, em média, 3 vezes maior com a máscara oronasal (3,4 vs. 10,4 eventos/h), indicando uma maior variabilidade do IAH residual com o uso da máscara oronasal. A máscara oronasal também se associou a um maior índice de despertares e maior vazamento do que a máscara nasal.⁽³⁷⁾ Corroborando esses dados, Bakker et al.⁽³⁸⁾ avaliaram 12 pacientes com AOS grave e mostraram que a mudança da máscara nasal para a máscara oronasal aumentou significativamente o vazamento e o IAH residual; entretanto, não houve diferença no nível de CPAP. Ebben et al.⁽³⁹⁾ avaliaram 55 pacientes com AOS leve, moderada ou grave. Os pacientes

foram randomizados para a titulação de CPAP com máscara nasal, oronasal ou *pillow* nasal. As máscaras nasal e *pillow* nasal tiveram níveis de CPAP semelhantes. Apesar de o IAH residual ter sido semelhante, os pacientes randomizados para a titulação com máscara oronasal necessitaram de pressões maiores que aqueles utilizando a máscara nasal. Essa diferença era proporcionalmente maior quanto mais grave era a doença de base, sendo de $+2,8 \pm 2,1$ cmH₂O e $+6,0 \pm 3,2$ cmH₂O nos pacientes com AOS moderada e AOS grave, respectivamente.⁽³⁹⁾ Portanto, todos os estudos randomizados são consistentes e mostram um pior desempenho da máscara oronasal em relação à máscara nasal. Os estudos também apontam para um desempenho similar entre as máscaras *pillow* nasal e nasal.

Impacto do tipo de máscara na adesão ao tratamento da AOS com CPAP

Encontramos na literatura 8 estudos que avaliaram o impacto do tipo de máscara na adesão ao tratamento com CPAP (Tabela 2). Conforme relatado anteriormente, 2 estudos^(34,35) também foram descritos na Tabela 1, pois descreveram dados relevantes quanto à efetividade do CPAP. Dos 8 estudos incluídos, 3 eram observacionais^(34,35,40) e 5 eram randomizados, sendo 4 cruzados^(20,41-43) e 1 aberto.⁽⁴⁴⁾ Foram feitas comparações entre máscaras nasal e oronasal, em 1 estudo⁽²⁰⁾; nasal e *pillow* nasal, em 2 estudos^(42,43); nasal e oral, em 2^(41,44); nasal, *pillow* nasal e oronasal, em 2^(35,40); e nasal, oronasal e oral, em 1.⁽³⁴⁾

Os 3 estudos observacionais somaram um total de 3.112 pacientes com AOS de moderada a grave e revelam uma menor adesão como uso da máscara oronasal em comparação com a nasal.^(34,35,40) Beecroft et al. mostraram que pacientes tratados com máscara oronasal desistem mais comumente do tratamento com CPAP a longo prazo do que pacientes tratados com a máscara nasal.⁽³⁴⁾ A máscara *pillow* nasal, quando comparada com a máscara nasal, apresentou maior adesão em um estudo⁽³⁵⁾ mas menor adesão em outro.⁽⁴⁰⁾

Mortimore et al.,⁽²⁰⁾ em um estudo randomizado e cruzado com 20 pacientes com AOS de moderada a grave, fizeram a titulação inicial com máscara nasal e depois randomizaram os pacientes para o uso tanto de máscara nasal quanto de máscara oronasal durante dois períodos de 4 semanas. A adesão ao uso de máscara oronasal foi cerca de 1 hora menor que a adesão à máscara nasal,

e 19 dos 20 pacientes preferiram a máscara nasal.⁽²⁰⁾ O uso da máscara oronasal também foi associado a uma pior qualidade do sono, menos sono de ondas lentas, mais vazamentos, menor satisfação e menor conforto quando comparado ao de máscara nasal.^(37,38,42)

Dois estudos randomizados e cruzados compararam a adesão do uso de máscaras nasal e *pillow* nasal. Massie et al. avaliaram 39 pacientes com AOS utilizando por 3 semanas cada tipo de máscara e mostraram uma adesão significativamente maior com o uso da máscara *pillow* nasal em comparação com a nasal.⁽⁴²⁾ Ryan et al. estudaram 21 pacientes com AOS grave por 4 semanas com cada tipo de máscara.⁽⁴³⁾ Os autores não encontraram diferenças na adesão do uso das máscaras. No entanto, ao usarem a máscara *pillow* nasal, os pacientes referiram congestão nasal, ressecamento nasal, sangramento nasal e dores de cabeça mais frequentemente.⁽⁴³⁾ Dois estudos observaram adesão semelhante no uso de máscara oral e nasal.^(41,44) No entanto, na prática clínica, a máscara oral tem pouca aceitação e é pouco utilizada.

Considerações finais

Concluimos que o tipo de máscara pode influenciar a efetividade e a adesão ao tratamento com CPAP em pacientes com AOS. A máscara *pillow* nasal é uma alternativa à máscara nasal e parece ser efetiva no tratamento da AOS. Na prática clínica, sabemos que a máscara *pillow* nasal é mais leve e pode ter uma aceitação inicial maior pelo paciente. No entanto, pode causar maiores problemas nasais, em especial com CPAP maior do que 12 cmH₂O. Um estudo recente mostrou que esse tipo de máscara pode ser utilizado mesmo com pressões ≥ 12 cmH₂O.⁽⁴⁵⁾ A máscara oral parece ser efetiva no tratamento da AOS por manter a língua estabilizada através de um suporte; entretanto, é pouco utilizada na prática clínica por ser uma máscara com baixo nível de aceitação. Vários estudos teóricos e experimentais demonstraram que a máscara oronasal pode comprometer a efetividade e a adesão do tratamento da AOS com CPAP.^(20,26,31,36,37) Em comparação com a máscara nasal, a máscara oronasal frequentemente requer níveis maiores de CPAP e está associada a um maior IAH residual e uma menor adesão ao tratamento. Como tratar a AOS em pacientes que sejam respiradores orais, quer por hábito, quer em função de obstrução

nasal? Acreditamos que a primeira medida seja o tratamento da obstrução nasal, clinicamente ou cirurgicamente. Outro ponto importante é que a respiração oral não significa necessariamente que a máscara nasal seja contraindicada. Por exemplo, existem evidências de que o uso de CPAP nasal leva a uma mudança de hábito, menor abertura da boca e diminuição do número de respirações orais.^(40,46,47) Por outro lado, na prática clínica, muitos pacientes estão bem adaptados à máscara oronasal e demonstram perfeito controle da AOS. Nossa revisão sugere dois pontos: primeiro, a interface nasal, quer por máscara nasal, quer por *pillow* nasal, deve ser sempre a primeira escolha; segundo, pacientes em uso da interface oronasal devem ser seguidos, pois existe um maior risco de o tratamento ser apenas parcialmente efetivo, além de um maior risco de menor adesão ao tratamento com CPAP e seu conseqüente abandono. Estudos futuros são necessários para que os mecanismos exatos da interface oronasal no comprometimento da efetividade do tratamento da AOS com CPAP possam ser compreendidos.

Referências

1. Sleep-related breathing disorders in adults: recommendations for syndrome definition and measurement techniques in clinical research. The Report of an American Academy of Sleep Medicine Task Force. *Sleep*. 1999;22(5):667-89.
2. Young T, Peppard PE, Gottlieb DJ. Epidemiology of obstructive sleep apnea: a population health perspective. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;165(9):1217-39. <http://dx.doi.org/10.1164/rccm.2109080>
3. Tufik S, Santos-Silva R, Taddei JA, Bittencourt LR. Obstructive sleep apnea syndrome in the Sao Paulo Epidemiologic Sleep Study. *Sleep Med*. 2010. 11(5): p. 441-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sleep.2009.10.005>
4. Baranchuk A. Sleep apnea, cardiac arrhythmias and conduction disorders. *J Electrocardiol*. 2012;45(5):508-12. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jelectrocard.2012.03.003>
5. Drager LF, Ladeira RT, Brandão-Neto RA, Lorenzi-Filho G, Bense-or IM. Síndrome da apnéia obstrutiva do sono e sua relação com a hipertensão arterial sistêmica: evidências atuais. *Arq Bras Cardiol*. 2002;78(5):531-53. <http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2002000500013>
6. Marin JM, Carrizo SJ, Vicente E, Agusti AG. Long-term cardiovascular outcomes in men with obstructive sleep apnoea-hypopnoea with or without treatment with continuous positive airway pressure: an observational study. *Lancet*. 2005;365(9464):1046-53. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)71141-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(05)71141-7)
7. Lorenzi-Filho G, Genta PR, Pedrosa RP, Drager LF, Martínez D. Cardiovascular consequences of obstructive sleep apnea syndrome [Article in Portuguese]. *J Bras Pneumol*. 2010;36 Suppl 2:38-42.
8. Bruin PF, Bagnato Mda C. Cognitive impairment in obstructive sleep apnea syndrome [Article in Portuguese]. *J Bras Pneumol*. 2010;36 Suppl 2:32-7. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132010001400010>
9. Engleman HM, Martin SE, Kingshott RN, Mackay TW, Deary IJ, Douglas NJ. Randomized placebo controlled trial of daytime function after continuous positive airway pressure (CPAP) therapy for the sleep apnoea/hypopnoea syndrome. *Thorax*. 1998;53(5):341-5. <http://dx.doi.org/10.1136/thx.53.5.341>
10. Jenkinson C, Davies RJ, Mullins R, Stradling JR. Comparison of therapeutic and subtherapeutic nasal continuous positive airway pressure for obstructive sleep apnoea: a randomized prospective parallel trial. *Lancet*. 1999;353(9170):2100-5. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(98\)10532-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(98)10532-9)
11. Giles TL, Lasserson TJ, Smith BH, White J, Wright J, Cates CJ. Continuous positive airway pressure for obstructive sleep apnoea in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006;(3):CD001106.
12. Sharma SK, Agrawal S, Damodaran D, Sreenivas V, Kadhiraan T, Lakshmy R, et al. CPAP for the metabolic syndrome in patients with obstructive sleep apnea. *N Engl J Med*. 2011;365(24):2277-86. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa1103944>
13. Chai CL, Pathinathan A, Smith BJ. Continuous positive airway pressure delivery interfaces for obstructive sleep apnoea. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006;(4):CD005308.
14. Weaver TE, Grunstein RR. Adherence to continuous positive airway pressure therapy: the challenge to effective treatment. *Proc Am Thorac Soc*. 2008;5(2):173-8. <http://dx.doi.org/10.1513/pats.200708-119MG>
15. Kribbs NB, Pack AI, Kline LR, Smith PL, Schwartz AR, Schubert NM, et al. Objective measurement of patterns of nasal CPAP use by patients with obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis*. 1993;147(4):887-95. <http://dx.doi.org/10.1164/ajrccm/147.4.887>
16. Pépin JL, Krieger J, Rodenstein D, Cornette A, Sforza E, Delguste P, et al. Effective compliance during the first 3 months of continuous positive airway pressure. A European prospective study of 121 patients. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999;160(4):1124-9. <http://dx.doi.org/10.1164/ajrccm.160.4.9802027>
17. Weaver TE. Adherence to positive airway pressure therapy. *Curr Opin Pulm Med*. 2006;12(6):409-13. <http://dx.doi.org/10.1097/01.mcp.0000245715.97256.32>
18. Billings ME, Auckley D, Benca R, Foldvary-Schaefer N, Iber C, Redline S, et al. Race and residential socioeconomic status as predictors of CPAP adherence. *Sleep*. 2011;34(12):1653-8.
19. Kohler M, Smith D, Tippet V, Stradling JR. Predictors of long-term compliance with continuous positive airway pressure. *Thorax*. 2010;65(9):829-32. <http://dx.doi.org/10.1136/thx.2010.135848>
20. Mortimore IL, Whittle AT, Douglas NJ. Comparison of nose and face mask CPAP therapy for sleep apnoea. *Thorax*. 1998;53(4):290-2. <http://dx.doi.org/10.1136/thx.53.4.290>
21. Sullivan CE, Issa FG, Berthon-Jones M, Eves L. Reversal of obstructive sleep apnoea by continuous positive airway pressure applied through the nares. *Lancet*. 1981;1(8225):862-5. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(81\)92140-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(81)92140-1)
22. Barach AL, Martin J, Eckman M, Martin J. Positive pressure respiration and its application to the treatment of acute pulmonary edema. *Ann Intern Med*. 1938;12(6):754-

95. doi:10.7326/0003-4819-12-6-754 <http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-12-6-754>
23. Olsen KD, Kern EB, Westbrook PR. Sleep and breathing disturbances secondary to nasal obstruction. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1981;89(5):804-10.
24. Lavie P. Rediscovering the importance of nasal breathing in sleep or, shut your mouth and save your sleep. *J Laryngol Otol*. 1987;101(6):558-63. <http://dx.doi.org/10.1017/S0022215100102245>
25. Figueiredo AC, Lorenzi MC, Prezzoti S, Cabral MM, Sennes LU, Lorenzi-Filho G. Efeitos da pressão positiva contínua em vias aéreas sobre os sintomas nasofaríngeos em pacientes com a síndrome da apnéia obstrutiva do sono. *J Bras Pneumol*. 2004;30(6):535-9. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132004000600008>
26. Gold AR, Schwartz AR. The pharyngeal critical pressure. The whys and hows of using nasal continuous positive airway pressure diagnostically. *Chest*. 1996;110(4):1077-88. <http://dx.doi.org/10.1378/chest.110.4.1077>
27. Fitzpatrick MF, McLean H, Urton AM, Tan A, O'Donnell D, Driver HS. Effect of nasal or oral breathing route on upper airway resistance during sleep. *Eur Respir J*. 2003;22(5):827-32. <http://dx.doi.org/10.1183/09031936.03.00047903>
28. Smith PL, Wise RA, Gold AR, Schwartz AR, Permutt S. Upper airway pressure-flow relationships in obstructive sleep apnea. *J Appl Physiol*. 1998;64(2):789-95.
29. Borel J C, Gakwaya J F, Masse J F. Impact of CPAP interface and mandibular advancement device on upper airway mechanical properties assessed with phrenic nerve stimulation in sleep apnea patients *Respir Physiol Neurobiol*. 2012;183(2):170-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resp.2012.06.018>
30. Flecker RJ Jr, Mahmoud M, McConnell K, Shott SR, Gutmark E, Amin RS. An adverse effect of positive airway pressure on the upper airway documented with magnetic resonance imaging. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2013;139(6):636-8. <http://dx.doi.org/10.1001/jamaoto.2013.3279>
31. Schorr F, Genta PR, Gregório MG, Danzi-Soares NJ, Lorenzi-Filho G. Continuous positive airway pressure delivered by oronasal mask may not be effective for obstructive sleep apnoea. *Eur Respir J*. 2012;40(2):503-5. <http://dx.doi.org/10.1183/09031936.00145111>
32. Genta PR, Eckert DJ, Gregorio MG, Danzi NJ, Moriya HT, Malhotra A, et al. Critical closing pressure during midazolam-induced sleep. *J Appl Physiol* (1985). 2011;111(5):1315-22. <http://dx.doi.org/10.1152/japplphysiol.00508.2011>
33. Prosser GL, Berry RB. Oral-nasal continuous positive airway pressure as a treatment for obstructive sleep apnea. *Chest*. 1994;106(1):180-6. <http://dx.doi.org/10.1378/chest.106.1.180>
34. Beecroft J, Zanon S, Lukic D, Hanly P. Oral continuous positive airway pressure for sleep apnea: effectiveness, patient preference and adherence. *Chest*. 2003;124(6):2200-8. <http://dx.doi.org/10.1378/chest.124.6.2200>
35. Borel JC, Tamisier R, Dias-Domingos S, Sapene M, Martin F, Stach B, et al. Type of mask may impact on continuous positive airway pressure adherence in apneic patients. *PLoS One*. 2013;8(5):e64382. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0064382>
36. Benttizioli M, Taranto-Montemurro L, Messineo L, Corda L, Redolfi S, Ferliga M, et al. Oronasal masks require higher levels of positive airway pressure than nasal masks to treat obstructive sleep apnea. *Sleep Breath*. 2014 Feb 15. [Epub ahead of print]
37. Teo M, Amis T, Lee S, Falland K, Lambert S, Wheatley J. Equivalence of nasal and oronasal masks during initial CPAP titration for obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep*. 2011;34(7):951-5.
38. Bakker JP, Neil AM, Campbell AJ. Nasal versus oronasal continuous positive airway pressure masks for obstructive sleep apnea: a pilot investigation of pressure requirement, residual disease, and leak. *Sleep Breath*. 2012;16(3):709-16. <http://dx.doi.org/10.1007/s11325-011-0564-3>
39. Ebben MR, Oyegbile T, Pollak CP. The efficacy of three different mask styles on PAP titration night. *Sleep Med*. 2012;13(6):645-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sleep.2012.02.004>
40. Bachour A, Vitikainen P, Virkkula P and Maasilta P. CPAP interface: satisfaction and side effects. *Sleep Breath*. 2013;17(2):667-72. <http://dx.doi.org/10.1007/s11325-012-0740-0>
41. Anderson FE, Kingshott RN, Taylor DR, Jones DR, Kline LR, Whyte KF. A randomized crossover efficacy trial of oral CPAP (Oracle) compared with nasal CPAP in the management of obstructive sleep apnea. *Sleep*. 2003;26(6):721-6.
42. Massie CA, Hart RW. Clinical outcomes related to interface type in patients with obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome who are using continuous positive airway pressure. *Chest*. 2003;123(4):1112-8. <http://dx.doi.org/10.1378/chest.123.4.1112>
43. Ryan S, Garvey JF, Swan V, Behan R, McNicholas WT. Nasal pillows as an alternative interface in patients with obstructive sleep apnoea syndrome initiating continuous positive airway pressure therapy. *J Sleep Res*. 2011;20(2):367-73. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2869.2010.00873.x>
44. Khanna R, Kline LR. A prospective 8 week trial of nasal interfaces vs. a novel oral interface (Oracle) for treatment of obstructive sleep apnea hypopnea syndrome. *Sleep Med*. 2003;4(4):333-8. [http://dx.doi.org/10.1016/S1389-9457\(03\)00063-7](http://dx.doi.org/10.1016/S1389-9457(03)00063-7)
45. Zhu X, Wimms AJ, Benjafield AV. Assessment of the performance of nasal pillows at high CPAP pressures. *J Clin Sleep Med*. 2013;9(9):873-7.
46. Heinz K, Nilius G. Mouth breathing in obstructive sleep apnea prior to and during nasal continuous positive airway pressure. *Respiration*. 2008;76(1):40-5. <http://dx.doi.org/10.1159/000111806>
47. Senny F, Maury G, Cambron L, Leroux A, Destiné J, Poirrier R. Mandible behavior in obstructive sleep apnea patients under CPAP treatment. *Open Sleep J*. 2012;5:1-5. <http://hdl.handle.net/2268/129588>

Sobre os autores

Rafaela Garcia Santos de Andrade

Doutoranda. Laboratório do Sono, Departamento de Pneumologia, Instituto do Coração, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil.

Vivien Schmeling Piccin

Fisioterapeuta Pesquisadora. Laboratório do Sono, Departamento de Pneumologia, Instituto do Coração, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil.

Juliana Araújo Nascimento

Fisioterapeuta. Laboratório do Sono, Departamento de Pneumologia, Instituto do Coração, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil.

Fernanda Madeiro Leite Viana

Otorrinolaringologista/Médica do Sono. Laboratório do Sono, Departamento de Pneumologia, Instituto do Coração, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil.

Pedro Rodrigues Genta

Médico Assistente. Laboratório do Sono, Departamento de Pneumologia, Instituto do Coração, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil; e Pós-Doutorando. Divisão de Medicina do Sono, Brigham and Women's Hospital/Harvard University, Boston (MA) EUA.

Geraldo Lorenzi-Filho

Diretor. Laboratório do Sono, Departamento de Pneumologia, Instituto do Coração, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil.