

RICARDO JUN FURUYAMA

**Influência do uso de prótese total durante o sono na Síndrome da Apnéia
Obstrutiva do Sono**

São Paulo

2010

RICARDO JUN FURUYAMA

**Influência do uso de prótese total durante o sono na Síndrome da Apnéia
Obstrutiva do Sono**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, para obter o título de Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas.

Área de Concentração: Prótese Dentária

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Luiza
Moreira Arantes Frigerio

São Paulo

2010

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo da Publicação
Serviço de Documentação Odontológica
Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

Furuyama, Ricardo Jun

Influência do uso de prótese total durante o sono na Síndrome da apnéia obstrutiva do sono / Ricardo Jun Furuyama; orientadora: Maria Luiza Moreira Arantes Frigerio. -- São Paulo, 2010.

76p. : fig., tab.; 30 cm.

Tese (Doutorado) -- Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas. Área de Concentração: Prótese Dentária. -- Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

1. Prótese total – Síndromes de apnéia do sono – Uso. 2. Apnéia do sono tipo obstrutiva. 3. Prótese dentária. I. Frigerio, Maria Luiza Moreira Arantes. Título.

São Paulo, ____/____/____

Assinatura:

E-mail: junfousp@usp.br

FOLHA DE APROVAÇÃO

Furuyama RJ. Influência do uso de prótese total durante o sono na Síndrome da Apnéia Obstrutiva do Sono [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2010.

São Paulo, / /2010

Banca Examinadora

1) Prof(a). Dr(a). _____

Titulação: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

2) Prof(a). Dr(a). _____

Titulação: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

3) Prof(a). Dr(a). _____

Titulação: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

4) Prof(a). Dr(a). _____

Titulação: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

5) Prof(a). Dr(a). _____

Titulação: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

*Ao meu avô **Tadachi Ikeda***

*Por me ensinar a dar valor à uma simplicidade presente em nossas vidas
que, aturdidos, não enxergamos:*

o tempo

*Com o tempo crescemos, amadurecemos
e buscamos alcançar nossos objetivos.*

*Nos acomodamos e acreditamos
que sempre estará ao nosso lado
e esquecemos de aproveitá-lo,
quando abrimos os olhos, ele se foi...*

A esta valiosa lição

Dedico esta Tese.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

À minha orientadora Maria Luiza Moreira Arantes Frigerio, pelo carinho, confiança e compreensão. Especialmente pelas nossas conversas sinceras, pelas quais me orientei, me orientam e me orientarão em meus rumos.

À minha eterna preceptora Regina Tamaki, responsável pelo início de tudo o que esta tese representa.

À minha mãe **Célia**, por sempre me mostrar a importância de ser uma boa pessoa e me incentivar a buscar algo mais.

Serei sempre grato!

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, na pessoa do Prof. Dr. Rodney Garcia.

Aos membros da Comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia da USP, presidida pela Profa. Dra. Marina Magalhães.

À Profa. Dra. Tomie Nakakuki de Campos, Chefe do Departamento de Prótese Dentária da Faculdade de Odontologia da USP.

À Prof^a. Dr^a. Dalva Cruz Laganá, responsável pela área de concentração em Prótese Dentária do programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas, pela oportunidade cedida.

Aos Professores da Disciplina de Prótese Total da Faculdade de Odontologia da USP, Prof. Dr. Atlas Edson Moleros Nakamae, Prof^a. Dr^a Maria Cecília Miluzzi, Prof^a. Regina Tamaki, Prof. Dr. Roberto Nobuaki Yamada e Prof. Dr. Vyto Kiausinis.

Aos Professores das Disciplinas de Prótese Parcial Fixa e de Prótese Parcial Removível da Faculdade de Odontologia da USP, em especial ao Prof. Dr. Roberto Chaib Stegun.

Aos professores e funcionários da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina – Departamento de Psicobiologia – Instituto do Sono, em especial à Profa. Dra. Lia Rita Azeredo Bittencourt e Profa. Dra. Ligia Mendonça Lucchesi e à Sra. Isabel, pela oportunidade de iniciar meu aprendizado nos estudos relativos ao sono.

À Profa. Dra. Fernanda Ribeiro de Almeida, Profa. Dra. Hiroko Tsuda, Prof. Dr. Allan Lowe, Sra. Mary Wong, Sra. Sandy Harrison e equipe da Faculdade de Odontologia da *University of British Columbia*, pelo imenso aprendizado, carinho, pa-

paciência e atenção dispensados durante minha estadia em Vancouver, BC – Canadá.

Aos meus irmãos **Tatiana, Daniel, Alexandre, Wilson e Carlos** por ilustrarem perfeitamente o significado da palavra FAMÍLIA. Ao meu sobrinho **Rodrigo**, pela sincronia entre alegria/força/momento. Ao meu pai **Sérgio** e meus irmãos, pelo carinho e à toda minha família, em especial aos meus tios Milton, Marina e Áurea, pelo carinho e amizade.

À todos os meus amigos da FOU SP e de Osasco, por estarem ao meu lado e serem um dos alicerces na minha vida. Aos meus amigos Roberto Yamanouchi e Alex Otani, pela força e confiança. Ao Marcelo Minhoca e Claudia Tomie pelo teto e amizade em terras tão distantes.

Aos funcionários do Departamento de Prótese da Faculdade de Odontologia da FOU SP, em especial, ao Luís, Paula, Zeza, Cris e Helio.

Às secretárias do Departamento de Prótese da Faculdade de Odontologia da FOU SP, Val, Cora e Sandra.

Às funcionárias do Serviço de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia da USP, Cátia Tiezzi dos Santos e Nair Natsuko Tanaka.

À Bibliotecária Vânia Martins Bueno de Oliveira Funaro, Glauci Elaine Damasio Fidelis e demais funcionários do Serviço de Documentação Odontológica da Faculdade de Odontologia da USP.

Ao Laboratório Julio, na pessoa do Sr. Julio Yamanochi.

Ao *Canadian Bureau for International Education* pela bolsa concedida pelo *Emerging Leaders in the Americas Program (ELAP)*.

À Associação Fundo de Incentivo à Psicofarmacologia - AFIP, pelo suporte no Instituto do Sono – UNIFESP.

A todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a conclusão deste trabalho.

Serei eternamente grato.

"Visto que nossa vida começa e termina com a necessidade de afeto e cuidados, não seria sensato praticarmos a compaixão e o amor ao próximo enquanto podemos?"

Dalai Lama

RESUMO

Furuyama RJ. Influência do uso de prótese total durante o sono na Síndrome da Apnéia Obstrutiva do Sono [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2010.

A necessidade do uso da prótese total durante o sono ainda não está bem definida pela literatura, apenas algumas evidências sobre a relação entre a presença de estomatite protética e o uso contínuo das próteses. O objetivo do estudo clínico randomizado foi avaliar se o uso da prótese total durante o sono interfere ou não nos eventos obstrutivos respiratórios durante o sono. Pacientes idosos edentulos com suspeita de Síndrome da Apnéia-hipopnéia Obstrutiva do Sono (SAOS) foram selecionados. Novas próteses totais foram confeccionadas seguindo o protocolo da FOU SP. A cavidade oral foi avaliada com relação ao exame de Mallampati e a presença de reabsorção óssea. A qualidade do sono foi avaliada pelo PSQI (*Pittsburgh Sleep Quality Index*) e pela Escala de Sonolência Diurna de Epworth (ESS), as polissonografias foram efetuadas em laboratório especializados durante duas noites em duas situações cruzadas: pacientes dormindo com as próteses e sem as mesmas. Vinte e três pacientes foram avaliados e a média de idade foi de $69,6 \pm 5,1$ anos e 74% eram do sexo feminino. Os pacientes com severidade leve, apresentaram um índice de apnéia-hipopnéia (IAH) significativamente menor quando os dormiram sem as próteses totais ($8,9 \pm 2,4$ eventos por hora) comparado quando dormiram com as próteses ($16,6 \pm 6,9$ eventos por hora). Os pacientes do grupo moderado a severo, não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre os IAHS quando dormiram com e sem as próteses. Em uma avaliação separada na posição supina, os pacientes do grupo leve, apresentaram uma média do IAH na posição supina menor quando dormiram sem as próteses do que quando dormiram com elas, apresentando uma média de $12,7 \pm 8,4$ eventos por hora e $51,9 \pm 28,6$ eventos por hora respectivamente. Pode-se concluir que os pacientes edentulos com severidade leve de SAOS apresentaram um menor índice de apnéia-hipopnéia obstrutiva quando dormiram na posição supina sem as próteses totais.

Palavras-Chave: Prótese Total. Boca edentada. Síndrome da Apnéia-Hipopnéia Obstrutiva do Sono.

ABSTRACT

Furuyama RJ. Influence of complete denture wear during sleep in OSAS patients [thesis]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2010.

Summary: There is no evidence based in the literature about complete denture use during sleep, only some evidences about denture stomatitis association and the change in apneic events. The goal of this randomized clinical study was to asses if the complete denture wear during sleep influence apneic events and quality of sleep. Elderly edentulous Obstructive Sleep Apnea Syndrome (OSAS) patients from a complete denture clinic were enrolled and received new complete dentures. The oral condition was evaluated according to bone resorption and Mallampati exam. The sleep quality was assesed by the Pittsburgh Sleep Quality Index, the Epworth Sleepiness Scale and the polysomnographys were performed at the sleep laboratory for the patients sleeping with and without dentures the dentures. Twenty-three patients were evaluated with mean age 69.6 (SD±5.1) years and 74% female. In the mild ($5 \leq \text{AHI} < 30$) OSAS group the apnea-hypopnea index decreased significantly when patients slept without dentures (8.9 ± 2.4) compared when patients slept with the dentures (16.6 ± 6.9). In a separated analysis, mild group in supine position presented a mean apnea-hypopnea index significant lower when patients slept without dentures from 12.7 (SD \pm 8.4) to 51.9 (SD \pm 28.6) sleeping with dentures. There was no significant difference in moderate to severe patients' variables. This study shows that mild OSAS edentulous patients had a lower apnea-hypopnea index when sleeping without dentures in supine position.

Keywords: Complete denture. Mouth edentulous. Obstructive sleep apnea syndrome.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DA LITERATURA	16
3 PROPOSIÇÃO	19
4 MATERIAL E MÉTODOS	20
4.1 Próteses totais	20
4.2 Questionários	21
4.3 Polissonografias	21
4.4 Desenho do estudo	22
4.5 Análise estatística	23
5 RESULTADOS	25
6 DISCUSSÃO	32
7 CONCLUSÕES	39
REFERÊNCIAS	40
APÊNDICES	47
ANEXOS	76

1 INTRODUÇÃO

A característica da população brasileira vem mudando nas últimas décadas. Em 1980, a população era predominantemente jovem e estimativas do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) para o ano de 2050 vem mostrando um aumento significativo da população acima de 60 anos (1).

O estudo de patologias relacionadas a este grupo específico tornou-se necessário dentro das diversas áreas da saúde, uma vez que viver mais implica em ter também melhor qualidade de vida. O sono reparador se enquadra neste contexto sendo, por esse motivo, a razão de ser do nosso estudo.

Dormir é uma etapa do ciclo diário essencial e normal na vida das pessoas. A sua privação afeta milhares de pessoas que sofrem com sintomatologias diurnas (2). Os distúrbios obstrutivos da respiração são caracterizados por múltiplas cessões de respiração durante o sono que levam a pequenos despertares, que interferem no ciclo fisiológico dos estágios do sono. A consequencia é a redução do sono profundo e um aumento da sonolência diurna. A dificuldade da passagem ou interrupção total do fluxo de ar da via aérea superior (VAS) durante o sono provoca hipoxemia, que favorece a instalação de quadros clínicos compatíveis com hipertensão sistêmica, sonolência excessiva, diminuição da libido, fadiga, depressão e aumento do risco de acidentes de trabalho e automobilísticos, afetando a qualidade de vida das pessoas (3).

Os episódios obstrutivos recorrentes são considerados eventos apnéicos, quando ocorre a cessão total do fluxo de ar, e hipopnéicos quando há um decréscimo em 50% do fluxo de ar, sendo que ambos devem apresentar duração de no mínimo 10 segundos. As pessoas são diagnosticadas como pacientes com Síndrome da Apnéia Obstrutiva do Sono (SAOS) quando o número de eventos de apnéias e hipopnéias por hora (Índice de apnéia-hipopnéia por hora - IAH) for igual ou maior do que cinco e apresentarem também sonolência diurna excessiva ou outros sintomas (4). A academia americana de medicina do sono, *American*

Academy of Sleep Medicine (AASM), classifica a severidade da doença em leve ($5 \leq \text{IAH} < 15$), moderada ($15 \leq \text{IAH} < 30$) ou severa ($\text{IAH} \geq 30$) classificação feita através de polissonografia (PSG) (4). Os exames de polissonográficos realizados em laboratório especializado são sugeridos como padrão-ouro de diagnóstico, onde ocorre o monitoramento hospitalar noturno de parâmetros como: fluxo de ar, ronco, movimentos torácicos, nível de saturação de oxigênio no sangue, pressão intra-esofágica, eletrocardiograma entre outros. O padrão para o diagnóstico de SAOS é uma polissonografia de nível I com monitoramento de no mínimo sete canais, incluindo eletroencefalograma (EEG), eletrooculograma (EOG), eletromiografia (EMG) submentoniana, eletrocardiograma (ECG), fluxo aéreo oronasal, movimento respiratório e saturação da oxihemoglobina (5).

Sabe-se que a prevalência da SAOS é maior em pessoas do sexo masculino em uma proporção de cerca de 10:1 em relação ao sexo feminino, com um aumento expressivo ao avançar da idade, acometendo 5-10% da população jovem e 10-16% da população com idade avançada, em particular pessoas obesas (2). Em outro estudo estimou-se uma prevalência da SAOS na população idosa de 28-67% no sexo masculino e 20-54% no sexo feminino (6). Dependendo do critério para a classificação da hipopnéia, a prevalência de SAOS em pacientes acima de 65 anos varia de 62% a 81% (7).

Além da incidência da SAOS, outra característica da população desta faixa etária é a prevalência do edentulismo. No estado de São Paulo, estima-se uma prevalência de 52% a 68% de idosos que necessitam de próteses totais, dependendo do município (8, 9). Este quadro não é muito diferente em países mais desenvolvidos. Por exemplo, na Austrália encontra-se uma prevalência de 27% de idosos acima de 65 anos do sexo masculino totalmente edentados e de 40% em idosos do sexo feminino (10). No Japão, encontra-se 25,6% de pacientes edentados totais do sexo masculino acima dos 70 anos e 30,4% do sexo feminino na mesma faixa etária (11). Em seis cidades de *New England*, Estados Unidos da América, em 1996, verificou-se uma prevalência de 36,7% de pacientes totalmente edentados (12). Já em um distrito da Turquia, 23,3% dos pacientes idosos acima de 65 anos

utilizavam prótese total maxilar e 15,3% prótese total mandibular de um total de 215 pacientes (13).

A ausência dental implica em uma queda diminuição da qualidade nutricional, funcional e emocional, diretamente interferindo na qualidade de vida do paciente (14). Assim, a utilização de próteses totais faz-se necessária para estes pacientes. Sua utilização contínua, dia e noite, é um ponto ainda discutível na literatura, mas a presença e gravidade da estomatite protética, caracterizada por trauma e presença de fungos como *candida albicans*, mostra-se diretamente ligada ao uso noturno das próteses totais (15-17), bem como associam o edentulismo a um aumento do IAH (18). Na literatura, um estudo cefalométrico sugere que a via aérea superior diminui quando o paciente remove as próteses totais (19). Baseados nesses achados, Arisaka e colaboradores (20) relataram que o IAH aumentava quando os pacientes dormiam sem as próteses totais e Bucca e colaboradores (21) demonstraram um resultado semelhante, porém os primeiros autores não utilizaram um registro polissonográfico completo e os segundos não controlaram as características das próteses totais, como a extensão da área basal e os registros de dimensão vertical de oclusão e maxilomandibular horizontal.

Em contrapartida com estes fatos, a literatura mostra que os pacientes que não utilizam suas próteses totais para dormir, tem uma maior atividade muscular durante a noite (22, 23). Talvez este seja um ponto importante a ser avaliado juntamente com a utilização de próteses totais padronizadas por um único protocolo sendo a OSAS diagnosticada através de polissonografia completa em laboratório.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Tendo como base de busca bibliográfica o sistema Medline/Pubmed (www.pubmed.gov) a utilização das palavras chaves “mouth edentulous” e sinônimos (“Mouth, Edentulous” OR “Edentulous Mouth” OR “Edentulous Mouths” OR “Mouth, Toothless” OR “Toothless Mouth”) e apneia e sinônimos (“Sleep Apnea, Obstructive” OR “Apnea, Obstructive Sleep” OR “Apneas, Obstructive Sleep” OR “Obstructive Sleep Apneas” OR “Sleep Apneas, Obstructive” OR “Obstructive Sleep Apnea Syndrome” OR “Syndrome, Sleep Apnea, Obstructive” OR “Syndrome, Obstructive Sleep Apnea” OR “Obstructive Sleep Apnea” OR “Sleep Apnea Syndrome, Obstructive” OR “Upper Airway Resistance Sleep Apnea Syndrome” OR “Syndrome, Upper Airway Resistance, Sleep Apnea”) remeteram a um resultado restrito a 17 artigos internacionais. Realizando uma busca por artigos relacionados ao encontrados no resultado, pode-se verificar um total de 20 artigos sobre o tema., porém destes, dois relatam casos clínicos de pacientes parcialmente dentados, um relata uma cirurgia de avanço mandibular (24), um relata a utilização de aparelhos de avanço mandibular sem especificar o uso em bocas edentadas (25) e um remete a um comentário editorial (26).

Os relatos mais comuns são descrições de casos clínicos de aparelhos internos orais (AIO) conjugados a próteses totais, ou mesmo a confecção de aparelhos internos orais que substituam as próteses originais durante o sono. Para pacientes dentados, os aparelhos internos orais são retidos pelos dentes e tem sua efetividade comprovada no tratamento de distúrbios obstrutivos respiratórios por meio do aumento do espaço da via aérea superior (27-29).

Manter a mandíbula posicionada em uma relação maxilo-mandibular diferente da posição convencional em pacientes edentados totais é crítica quando comparada a pacientes dentados. Para tanto, desenvolver um aparelho para edentado que possa ter o mesmo efeito dos AIOS tem sido amplamente descrito em relatos de casos clínicos. Além da diferença metodológica e morfológica, os trabalhos utilizam diferentes métodos de avaliação da efetividade dos diferentes modelos como a

cefalometria (30-33) e a polissonografia (31, 34, 35). Alguns trabalhos não relatam o tipo de exame efetuado para justificar a efetividade da metodologia proposta (36-39).

A interferência nas obstruções da via aérea superior pela prótese total por si só foi inicialmente relatada em um estudo de caso clínico de um paciente obeso de 44 anos, acometido pela SAOS. Após a exodontia total por problemas periodontais, observou-se uma piora no índice de apnea-hipopneia (IAH) de 16,7 eventos/hora quando o paciente ainda dentado para 22,4 eventos por hora quando o paciente utilizava as próteses totais para dormir. Porém o cirurgião-dentista recomendou ao paciente que removesse as próteses totais durante o sono, tal fato elevou o IAH para 41,1. A cefalometria em posição supina confirmou uma diminuição da distância ântero-posterior da parede da orofaringe de 1,5 cm, com as próteses, para 0,6 cm, sem as próteses (40).

Em uma amostra de 22 pacientes usuários de próteses dentárias, dos quais sete utilizavam próteses totais, observou-se que 82% removiam as próteses para dormir. Dos 22 pacientes 13 apresentaram $IAH \geq 15$, porém o estudo não ilustra as condições em que os registros através de monitor portátil foram efetuados. As limitações do estudo, como um grupo pequeno de pacientes que não removiam as próteses totais antes de dormir (28%), não permitiram uma conclusão final da associação do uso ou não de prótese total durante o sono com um aumento do IAH (41).

A cefalometria mostra-se útil para avaliar o espaço da VAS. Com relação ao uso de próteses totais, a diferença do espaço faríngeo varia de 6,7 mm em máxima intercuspidação para 5,3 mm em posição de repouso sem as próteses totais. Já a distância entre base da mandíbula e o osso hióide varia de 2,05 mm com as próteses totais para 2,46 mm sem as próteses, ou seja, sem as próteses totais, há uma diminuição da VAS, o que pode agravar os episódios obstrutivos (19).

Também através da cefalometria e da polissonografia, Bucca et al. (21) avaliaram o tamanho da VAS e o IAH de 48 pacientes edentados totais de uma clínica especializada em SAOS. O estudo foi realizado em duas noites consecutivas,

uma noite com o paciente utilizando a prótese total e a noite seguinte sem ela. Os resultados mostraram uma diminuição significativa do IAH de $17,4 \pm 3,6$ quando os pacientes dormiram sem as próteses totais para $11,0 \pm 2,3$ quando dormiam com as próteses totais; bem como o espaço retrofaríngeo variou de $12,7 \text{ mm} \pm 4,2 \text{ mm}$ sem as próteses para $15,2 \text{ mm} \pm 3,3 \text{ mm}$ com as próteses. Os autores concluíram que remover as próteses totais para dormir pode agravar o quadro de SAOS.

Arisaka e colaboradores (20) realizaram um estudo transversal semelhante, utilizando monitor portátil, compararam as noites de pacientes dormindo com e sem as próteses totais. Do total da amostra, 27 pacientes foram classificados com SAOS. No grupo de 27 pacientes que não foram classificados com SAOS, 19 mostraram um aumento de IAH quando dormiam sem as próteses totais, dos pacientes classificados com SAOS leve 11 de 16 pacientes apresentaram um aumento significativo e no grupo moderado a grave não houve diferença estatisticamente significativa. Os autores concluem que assim como há aumento do IAH de alguns pacientes quando não utilizam as próteses para dormir, há outros que experimentam uma diminuição do IAH na mesma situação.

A literatura ainda mostra-se restrita com relação à influência do uso de próteses totais durante o sono. Controlar a qualidade das próteses totais que influenciam diretamente no conforto do paciente em utilizá-las, bem como a avaliação do IAH por meio de polissonografias em instituto especializado, é um assunto que necessita maior exploração.

3 PROPOSIÇÃO

3.1 Objetivo geral

Avaliar a influência da utilização da prótese total bimaxilar na qualidade do sono de pacientes idosos.

3.2 Objetivos específicos

3.2.1 Comparar os resultados das variáveis do exame polissonográfico quando os pacientes dormem com as próteses totais e sem elas

3.2.2 Avaliar a influência da anatomia oral e características da prótese total nos resultados das polissonografias

3.2.3 Avaliar a qualidade do sono dos pacientes edentados totais por meio de questionários.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo clínico randomizado foi realizado na Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo e no Instituto do Sono da Universidade Federal de São Paulo e foi aceito pelos comitês de ética das duas instituições (ANEXO A).

Os pacientes atendidos pela organização não-governamental Envelhecer Sorrindo - Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo no período de 2008-2009 que aceitaram participar do estudo assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE A). Foram incluídos os pacientes com idade igual ou acima de 60 anos, usuários de próteses totais bimaxilares, que não apresentavam debilidade cognitiva e aceitaram dormir duas noites no laboratório do sono. Pacientes com infecções da via aérea superior, que faziam uso de medicamentos hipnóticos ou sedativos e com Índice de apnéia-hipopnéia menor que 5 eventos por hora foram excluídos da amostra.

4.1 Próteses Totais

Na consulta inicial, foi realizado um exame intraoral, avaliando a presença ou não de reabsorção óssea (42) e o espaço da cavidade oral através do exame de Mallampati (43). O exame de Mallampati classifica o espaço da cavidade oral em: Classe I = parede posterior da orofaringe; incluindo o pólo inferior das tonsilas palatinas visíveis; Classe II = parte da parede posterior da orofaringe visível; Classe III = inserção da úvula e palato mole visíveis e parede posterior da orofaringe não visível; e Classe IV = somente parte do palato mole e palato duro visíveis.

Novas próteses totais foram confeccionadas para cada participante pela equipe do Projeto Envelhecer Sorrindo seguindo o protocolo utilizado pela Disciplina de Prótese Total do Departamento de Prótese da FOUSP (44). O volume de cada prótese total, ao final do processo, foi calculado pelo deslocamento de água quando imersas em um Becker graduado.

4.2 Questionários

Foi aplicado um questionário sobre a experiência prévia dos pacientes referente ao número de próteses totais anteriores, anos de uso da última prótese total e o uso das mesmas durante o sono. A qualidade do sono foi avaliada pelo questionário de Pittsburgh (*Pittsburgh Sleep Quality Index* - PSQI) composto por perguntas relativas ao sono do paciente no último mês (45). Este questionário gera um escore global e sete componentes sobre a qualidade subjetiva do sono, a latência, duração, eficiência habitual, distúrbios, uso de medicamentos e disfunção diurna. Após a adaptação das próteses totais, os pacientes preencheram a escala de sonolência excessiva diurna de Epworth (*Epworth Sleepiness Scale* - ESS), onde um escore maior que 10 indica sonolência diurna excessiva (46). Ambos questionários foram utilizados ou validados na língua portuguesa (47, 48).

4.3 Polissonografia

As polissonografias foram realizadas pelo Instituto do Sono da UNIFESP. O polissonógrafo utilizado foi um sistema computadorizado “Somnologica” (versão 3.3.1), composto por uma unidade de processamento central de amplificação do sinal adquirido; uma unidade acoplada ao paciente e acessório (eletrodos de superfície e transdutores) que foram conectados ao paciente. Estas partes foram interligadas por cabos. Um computador foi utilizado para processamento dos dados, coleta, análise e compilação dos elementos necessários para um estudo polissonográfico. Foram utilizados eletrodos de superfície para registro de eletroencefalograma (EEG – C3-A2, C4-A1, O2-A1, O1-A2); registro de eletromiografia (EMG) sub-mentoniana e tibial; registro de eletrocardiografia (ECG derivação modificada V1). A respiração foi monitorada com cânula nasal com mensuração de fluxo por transdutor de pressão, monitoração de fluxo oral por sensor térmico e movimentos torácicos e abdominais com pletismografia respiratória não calibrada. Para medida de saturação de oxigênio foi utilizada a oximetria de pulso. Um sensor infravermelho foi acoplado a uma das falanges distais do paciente para detecção da oximetria. A posição corpórea para registro de decúbito foi feita através de um sensor colocado sobre a região do osso esterno. Um microfone

traqueal permitiu registrar o ronco. O estagiamento do sono foi feito seguindo os critérios de Rechtschaffen e Kales (49).

Para correção dos eventos respiratórios foram seguidos os critérios do comitê da *American Academy of Sleep Medicine* (4), e para os despertares os critérios da *American Sleep Disorders Association* (50).

As polissonografias foram realizadas durante a noite, em quarto escuro e silencioso, especialmente designado para este procedimento. Os pacientes chegaram ao laboratório por volta de 2 horas antes do horário de sono habitual e realizaram o reconhecimento do espaço e o preparo para o sono. A seguir foi feita a montagem polissonográfica. Em média, o exame teve início às 22 horas e terminou às 7 horas. Foram obtidos os seguintes parâmetros:

- 1 - Latência para o início do sono em minutos;
- 2 - Latência para o REM (*rapid eye movement*) em minutos;
- 3 - Tempo Total de Registro (TTR) em minutos;
- 4 - Tempo Total de Sono (TTS) em minutos;
- 5 - Percentagem do TTS de acordo com os decúbitos;
- 6 - Eficiência do sono em percentagem do TTS/TTR;
- 7 - Estágios do sono em percentagem do TTS/TTR;
- 8 - Número de micro-despertares;
- 9 - Eventos Respiratórios Anormais: apnéias/hipopnéias (obstrutivas, centrais ou mistas). Será calculado o número de eventos por hora de sono, ou seja, o IAH;
- 10 - Saturação da oxi-hemoglobina basal, média, mínima e abaixo de 90% (do TTS) em percentagem;
- 11 - Presença de ronco, bem como sua intensidade e padrão;
- 12 - Número de movimentos de membros inferiores por hora de sono.

4.4 Desenho do estudo

No início do estudo todos os pacientes foram orientados a responder o questionário sobre a experiência prévia e o questionário PSQI. O exame intra-oral foi realizado por membros da equipe que avaliaram a presença de reabsorção óssea e o exame de Mallampati. As novas próteses totais foram confeccionadas e, durante o

período de adaptação, os pacientes foram orientados a utilizá-las durante o sono de acordo com suas preferências, dormindo com ou sem as mesmas. Após a completa adaptação, os pacientes responderam o ESS e foram instruídos a utilizarem ou não as próteses durante o sono conforme a randomização: dormir sem as próteses/ dormir com as próteses (SPT/CPT) ou dormir com as próteses/dormir sem as próteses (CPT/SPT). Após um período mínimo de 15 dias na situação designada pela randomização, os pacientes foram encaminhados ao laboratório do sono para a primeira polissonografia. Na mesma semana, os pacientes foram instruídos a trocar sua situação de uso de próteses durante o sono, de acordo com o cruzamento designado por um período mínimo de 15 dias antes da segunda polissonografia (Figura 4.1).

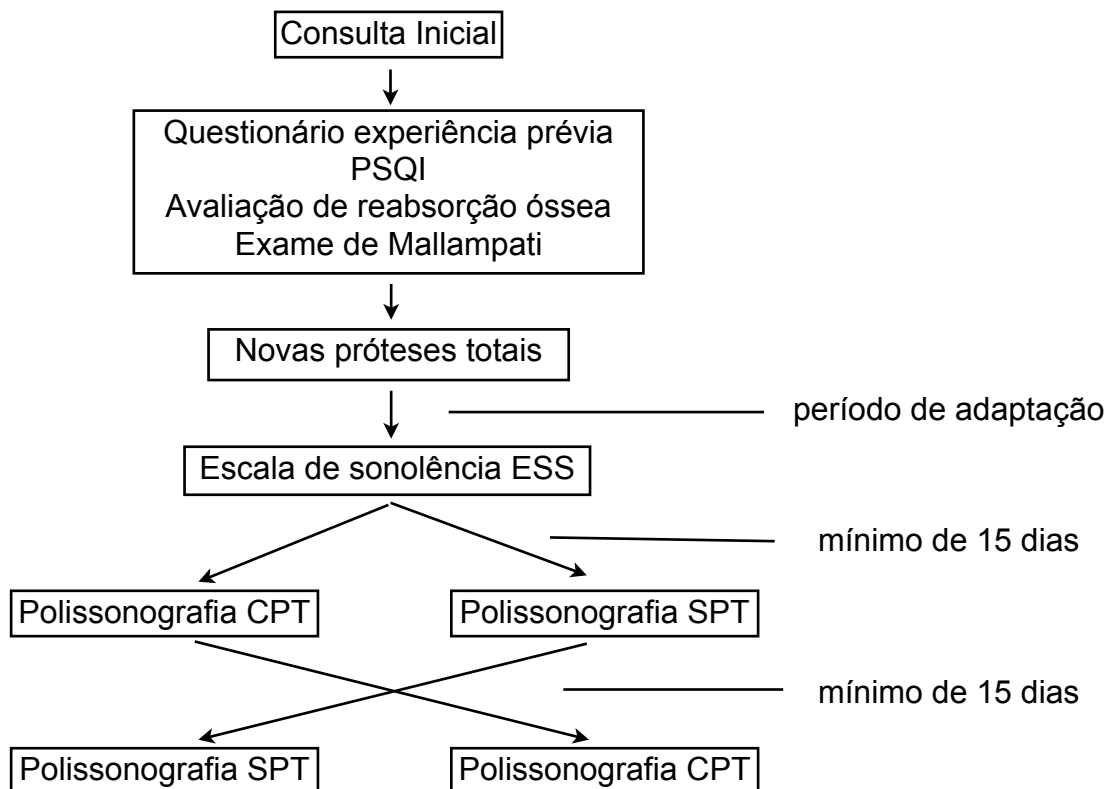


Figura 4.1 - Desenho do estudo

4.5 Análise estatística

O teste t-Student foi utilizado para comparar as variáveis quantitativas contínuas quando o comportamento dos dados mostrou-se normal e o teste não-paramétrico de Wilcoxon quando o comportamento mostrou-se fora da normalidade.

Para avaliar os dados quantitativos discretos, utilizou-se o teste exato de McNemar e par correlações o coeficiente de correlação de Pearson. Para todos os testes adotou-se um nível de significância de $\alpha \leq 0,05$.

5 RESULTADOS

Um total de 39 pacientes edentados totais iniciaram a pesquisa e 23 completaram o estudo. Dos pacientes que não completaram o estudo, um foi excluído por apresentar um IAH ≤ 5 eventos por hora, dois por terem ganhado muito peso durante o período entre as duas polissonografias e um teve um registro polissonográfico inadequado. Dois pacientes foram hospitalizados, um mudou-se para outra localidade, e nove não retornaram para a segunda polissonografia, descontinuando o estudo. Os dados demográficos dos pacientes que completaram o estudo estão ilustrados no Quadro 5.1. A média de idade foi de 69,6 anos (DP= $\pm 5,1$ anos) e 74% dos pacientes eram do sexo feminino. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os sexos, portanto as análises foram efetuadas em conjunto. Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa com relação à idade, ao índice de massa corporal, ao gênero ou às variáveis dos registros polissonográficos entre os pacientes que completaram e os que não completaram o estudo. Dez pacientes iniciaram o estudo realizando a polissonografia não utilizando as próteses durante sono (SPT) e 13 pacientes iniciaram com as próteses durante o sono (CPT).

O resultado do questionário de qualidade do sono de Pittsburgh (PSQI) mostrou que 56,5% dos pacientes tinham uma má qualidade de sono e 21,7% do total destes tinham disfunção diurna de sono. Através da avaliação visual de Mallampati, 70% dos pacientes foram classificados como classe III e IV. Após a confecção das novas próteses e seus devidos ajustes, 50% dos pacientes apresentaram um índice de sonolência diurna excessiva maior que 10, segundo a Escala de Sonolência Diurna Excessiva de Epworth (ESS), como mostra o Quadro 5.2. Estes dados não mostraram correlação estatisticamente significativa.

	média ± DP	(min-max)
Idade	69.6 ± 5.1	(62-80)
Índice de massa corporal (kg/m ²)	26.7 ± 3.0	(19.7-30.4)
Gênero (masculino/feminino)	17/6	
Presença de pressão alta	61%	
Primeira Polissonografia		
Eficiência do sono (%)	78.1 ± 9.3	(55.9-96.0)
% Estágio 1	4.7 ± 2.3	(1.3-9.7)
% Estágio 2	59.8 ± 8.6	(45.2-76.9)
% Estágio 3+4	18.7 ± 6.3	(8.5-31.4)
% REM	16.8 ± 6.5	(2.2-24.2)
Microdespertar por hora (M/h)	17.6 ± 9.3	(4.3-39.4)
Índice de apnéia-Hipopnéia (/h)	19.9 ± 10.2	(5.9-38.6)
Índice de Apnéia (/h)	7.3 ± 8.0	(0.2-31.1)
Índice de hipopnéia (/h)	12.6 ± 5.6	(4.8-23.3)
IAH na posição supina	33.4 ± 23.0	(0.0-90.7)
IAH na posição não supina	7.5 ± 7.0	(0.2-23.9)
% Saturação de oxigênio basal	94.2 ± 1.6	(90.4-97.2)
% Saturação de oxigênio média	93.4 ± 1.8	(89.7-96.3)
% Saturação de oxigênio mínima	83.4 ± 4.9	(70.0-92.0)
Movimentos periódicos de pernas	2.3 ± 9.1	(0.0-43.6)

Quadro 5.1 - Variáveis do primeiro registro polissonográfico e variáveis demográficas dos 23 pacientes que completaram o estudo, São Paulo, 2008-2010

Dezenove dos 23 pacientes responderam o questionário com relação à condição pré-tratamento. Todos os pacientes tiveram pelo menos uma prótese total antes das novas serem confeccionadas, utilizando-as em média 10,7 anos (DP= ±12,4 anos). Ao avaliar o rebordo alveolar, a presença de reabsorção óssea foi maior na mandíbula do que na maxila. O volume das novas próteses totais foi de, em média 17,3 ml e 15,7 ml para prótese maxilar e mandibular respectivamente. De acordo com o questionário, 74% dos pacientes utilizavam as próteses anteriores às confeccionadas para o estudo durante o sono, assim como também ocorreu com as novas próteses (70%), como mostra o Quadro 5.3.

	média ± DP
<i>Pittsburgh sleep quality index</i>	
GLOBAL	6.4 ± 4.1
Qualidade subjetiva do sono	1.1 ± 0.7
Latência do sono	1.3 ± 1.0
Duração do sono	0.5 ± 1.0
Eficiência habitual do sono	0.5 ± 1.0
Distúrbios do sono	1.4 ± 0.7
Uso de medicamentos	0.8 ± 1.3
Disfunção diurna	0.7 ± 1.0
Mallampati I,II/III,IV (% de pacientes)	22.7/72.8
<i>Epworth Sleepiness Scale</i>	10.2 ± 4.4

Quadro 5.2 - Média e desvio padrão (DP) dos questionário PSQI (*Pittsburgh Sleep Quality Index*) e de Epworth (ESS) e porcentagem das classificações do exame de Mallampati, São Paulo, 2008-2010

	Média ± DP
Quantas próteses totais superiores já teve	2.6 ± 1.4
Quantas próteses totais inferiores já teve	2.0 ± 1.6
Tempo de uso da última prótese total superior	10.7 ± 12.4
Tempo de uso da última prótese total inferior	8.0 ± 12.3
Presença de reabsorção óssea maxilar (%)	15.8
Presença de reabsorção óssea mandibular (%)	63.2
Volume da nova prótese total superior (ml)	17.3 ± 4.1
Volume da nova prótese total inferior (ml)	15.7 ± 3.9
Uso da prótese total prévia durante o sono	
as duas próteses	74%
apenas a prótese superior	16%
nenhuma prótese	10%
Uso da nova prótese total durante o sono	
as duas próteses	70%
apenas a prótese superior	20%
nenhuma prótese	10%

Quadro 5.3 - Características dos pacientes e das próteses totais, antigas e novas, São Paulo, 2008-2010

No registro polissonográfico SPT, os pacientes dormiram, em média seis horas, a saturação basal de oxigênio foi de 94,2% (DP= $\pm 1,57\%$) e a saturação mínima de oxigênio foi de 83,3% (DP= $\pm 4,9\%$). Comparando o registro polissonográfico CPT com o SPT, não houve diferença estatisticamente significativa com relação ao tempo total de sono, saturação basal, média e mínima de oxigênio. A média do Índice de Apnéia-Hipopnéia (IAH) no registro CPT foi de 25,9 ($\pm 14,8$) eventos por hora e apresentou-se estatisticamente significativa maior quando comparado a SPT ($19,9 \pm 10,2$), como ilustrado no Quadro 5.4.

Variáveis	SPT	CPT	p*
	Média \pm DP	Média \pm DP	
Índice de massa corporal (kg/m ²)	26.7 (± 3.0)	26.7 (± 3.2)	ns
Eficiência do sono (%)	78.1 (± 9.3)	75.4 (± 10.2)	ns
% Estágio 1	4.7 (± 2.3)	4.2 (± 2.8)	ns
% Estágio 2	59.8 (± 8.6)	61.6 (± 10.8)	ns
% Estágio 3+4	18.7 (± 6.3)	16.5 (± 8.4)	ns
% REM	16.8 (± 6.5)	17.7 (± 6.4)	ns
Microdespertar por hora (M/h)	17.6 (± 9.3)	19.2 (± 11.4)	ns
Índice de apnéia-Hipopnéia (/h)	19.9 (± 10.2)	25.9 (± 14.8)	0.005
Índice de Apnéia (/h)	7.3 (± 8.0)	10.2 (± 14.6)	ns
Índice de hipopnéia (/h)	12.6 (± 5.6)	15.7 (± 7.7)	ns
IAH na posição supina	33.4 (± 23.0)	43.5 (± 26.7)	ns
IAH na posição não supina	7.5 (± 7.0)	10.7 (± 9.0)	ns
% Saturação de oxigênio basal	94.2 (± 1.6)	94.3 (± 1.8)	ns
% Saturação de oxigênio média	93.4 (± 1.8)	93.5 (± 2.0)	ns
% Saturação de oxigênio mínima	83.4 (± 4.9)	81.4 (± 9.1)	ns
Movimentos periódicos de pernas	2.3 (± 9.1)	2.8 (± 6.3)	ns

Quadro 5.4 - Variáveis polissonográficas segundo as situações: não uso de prótese durante o sono (SPT) e uso de prótese durante o sono (CPT), São Paulo, 2008-2010
* p<0,005 diferença estatisticamente significativa entre SPT e CPT

Dezessete pacientes mostraram preferência em dormir com as próteses totais, 11 destes apresentaram um aumento do IAH quando dormiam com elas (Tabela 5.1), levando-se em consideração uma mudança de pelo menos 20% entre os IAHs segundo a fórmula: $100 \times (\text{SPT} - \text{CPT}) / \text{SPT}$ (51). Não houve correlação entre a

experiência prévia do uso de próteses totais, volume da prótese total ou reabsorção óssea e o IAH.

Tabela 5.1 - Efeito* da prótese total durante o sono no Índice de Apnéia-Hipopnéia (IAH) entre: não uso de prótese durante o sono (SPT) e uso de prótese durante o sono (CPT), São Paulo, 2008-2010

Uso de prótese durante o sono	IAH			Total
	diminuiu	não mudou	aumentou	
superior e inferior (n=14)	1	3	10	14
apenas superior (n=3)	0	2	1	3
nenhuma (n=2)	0	0	2	2
Total	1	5	13	19

* adotando uma mudança de 20% entre SPT e CPT (51)

De acordo com a severidade, tomando base a polissonografia SPT, oito pacientes foram classificados com SAOS leve ($5 \leq \text{IAH} < 15$), 12 moderadas ($15 \leq \text{IAH} < 30$) e três como severas ($30 \leq \text{IAH}$). Analisando os casos leves, em seis dos oito pacientes, o IAH aumentou e em dois não houve mudança (Tabela 5.2), com uma média de IAH na polissonografia SPT de 8,9 ($\pm 2,4$) eventos por hora para 16,6 ($\pm 6,9$) eventos por hora na polissonografia CPT (Quadro 5.5). Esta diferença não foi estatisticamente significativa nos casos moderados e severos, que foram agrupados para análise (Figura 5.1). Os pacientes leves mostraram maior índice de massa corporal quando comparados com os pacientes moderados e severos.

Tabela 5.2 - Efeito* do uso de prótese total durante o sono no Índice de Apnéia-Hipopnéia (IAH) segundo a severidade da SAOS (4), São Paulo, 2008-2010

Severidade	IAH			Total
	aumentou	não mudou	diminuiu	
$5 \leq \text{IAH} < 15$	6	2	0	8
$15 \leq \text{IAH} < 30$	6	4	2	12
$\text{IAH} \geq 30$	2	1	0	3
Total	14	7	2	23

* adotando uma mudança de 20% entre SPT e CPT (51)

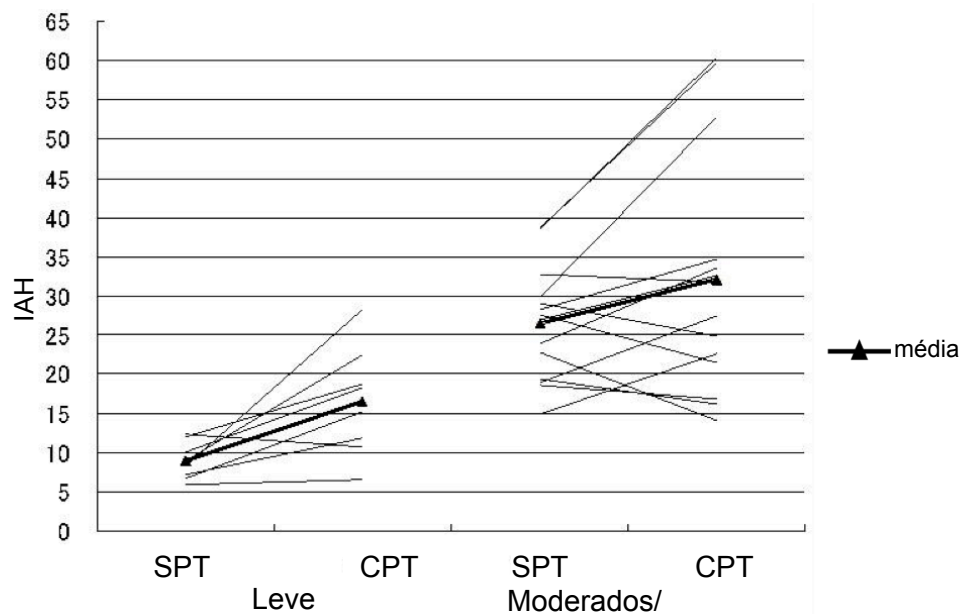


Figura 5.1 - Índice de Apnéia-Hipopnéia (IAH) segundo severidade da SAOS e não uso de prótese durante o sono (SPT) e uso de prótese durante o sono (CPT), São Paulo, 2008-2010

	Leve (n=8) Média ± DP	Moderado/Severo (n=15) Média ± DP	p *
IMC	28.5 (±1.0)	25.8 (±3.2)	0.030
Idade	68.0 (±4.2)	70.4 (±5.4)	ns
IAH			
SPT	8.9 (±2.4)	25.7 (±7.5)	0.024
CPT	16.6 (±6.9)	30.8 (±15.6)	0.000
Δ IAH	-7.6 (±6.9)	-5.2 (±10.4)	ns
IAH supina			
SPT	12.7 (±8.4)	44.4 (±20.5)	0.000
CPT	51.9 (±28.6)	39.0 (±25.4)	ns
Δ Supina	-39.2 (±30.9)	5.4 (±36.9)	0.008
IAH não supina			
SPT	5.1 (±3.9)	8.7 (± 8.0)	ns
CPT	11.0 (±4.2)	10.5 (±10.9)	ns
Δ não-supina	-6.0 (±5.9)	-1.8 (±10.7)	ns
IAH em REM			
SPT	29.0 (±19.2)	27.0 (±15.3)	ns
CPT	41.5 (±15.8)	34.8 (±22.9)	ns
Δ REM	-12.5 (±17.7)	-10.3 (±26.5)	ns

Quadro 5.5 - Índice de massa corporal (IMC), Idade e Índice de apnéia-hipopnéia (IAH) na posição supina e não-supina das polissonografias não uso de prótese durante o sono (SPT) e uso de prótese durante o sono (CPT) segundo a severidade da SAOS (4), São Paulo, 2008-2010

* p<0,005 diferença estatisticamente significante entre casos leves e moderado a severos

Com relação ao IAH no estágio REM, não houve diferença estatisticamente significativa entre os registros polissonográficos CPT e SPT. Quando avaliados entre os grupos leve e moderado a severo, também não foi encontrada diferença estatisticamente significativa.

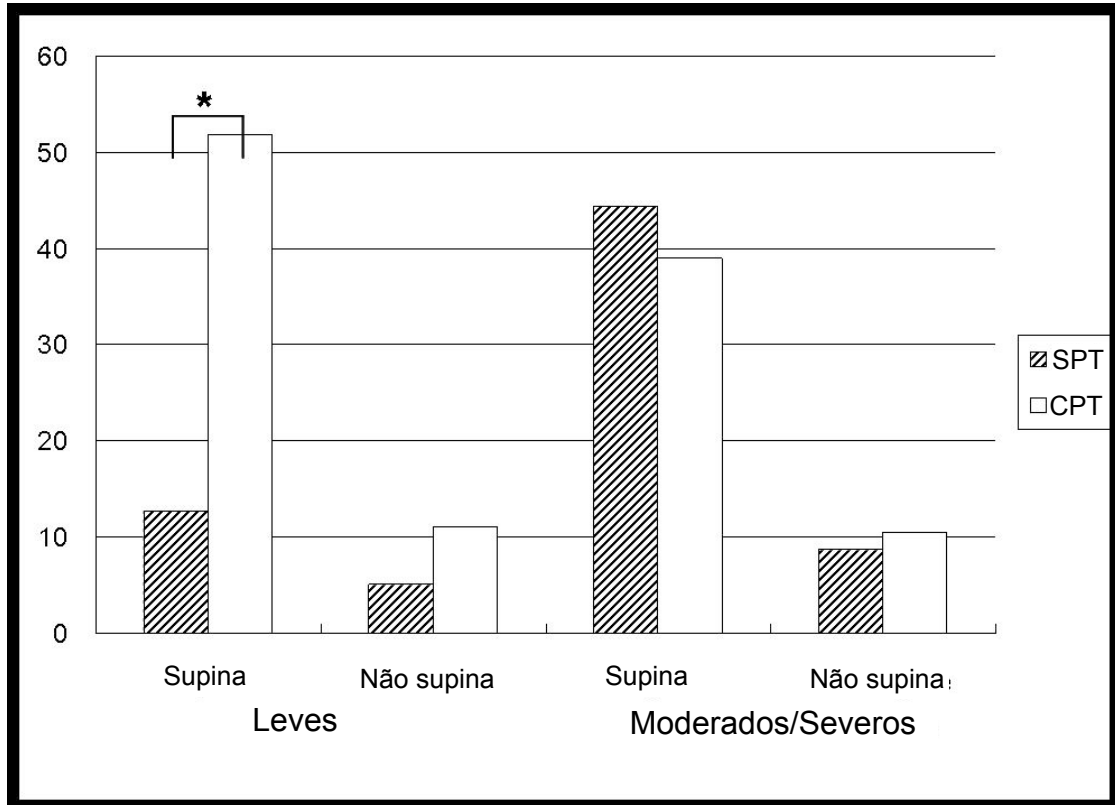


Figura 5.2 - Índice de apnéia-hipopnéia (IAH) na posição supina e não supina segundo não uso de prótese durante o sono (SPT) e uso de prótese durante o sono (CPT) e severidade da SAOS (4), São Paulo, 2008-2010

* $p < 0,005$ diferença estatisticamente significativa entre SPT e CPT

Em uma análise separada do IAH na posição supina, apenas o grupo com SAOS leve apresentou aumento estatisticamente significativo quando não dormiam com as próteses (SPT), com uma média de $12,7 (\pm 8,4)$ eventos por hora comparada a uma média de $51,9 (\pm 28,6)$ eventos por hora quando utilizaram as próteses para dormir (CPT), como mostra a Figura 5.2. Quando comparando a diferença entre o IAH na posição supina das polissonografias SPT e CPT (Δ Supina) houve uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos leve e moderado a severo, onde os casos leves pioraram o IAH na posição supina (Δ Supina = $-39,2 \pm 30,9$) dormindo com as próteses enquanto que os casos moderados e severos mostraram uma melhora do IAH na posição supina ($5,4 \pm 36,9$) usando as próteses para dormir. Não houve diferença estatisticamente significativa na posição não-supina (Quadro 5.5).

6 DISCUSSÃO

Os resultados de nossa pesquisa evidenciaram que o IAH teve um aumento significativo de eventos por hora quando os pacientes dormiam com as próteses totais. Este é o primeiro estudo onde as próteses totais foram confeccionadas segundo um protocolo bem definido (44) e os registros completos polissonográficos realizados em laboratório especializado. Classificados de acordo com a severidade adotada pela AASM (4), os pacientes foram divididos em dois grupos: leves e moderados a severos. O uso da prótese total durante o sono apenas interferiu no IAH do grupo leve, onde seis dos oito pacientes apresentaram aumento estatisticamente significativo do IAH e dois não apresentaram mudanças. Entretanto, no grupo moderado a severo, a prótese total não teve impacto significativo no IAH. Em uma avaliação mais profunda, os pacientes deste grupo não apresentaram mudanças no IAH na posição supina entre as duas condições: com prótese total e sem prótese total durante o sono. No grupo leve, o IAH na posição supina aliado ao uso de prótese total durante o sono apresentaram-se um fator muito importante a ser analisado.

Os participantes da pesquisa procuraram o serviço da clínica do Projeto Envelhecer Sorrindo do Departamento de Prótese da FOUSP com o intuito de uma nova reabilitação protética. Estes pacientes não apresentavam queixa principal de sonolência excessiva ou sintomatologia relacionada aos distúrbios do sono, porém apenas um paciente, dos 39 que aceitaram participar da pesquisa, foi excluído da amostra por ter um IAH menor que cinco eventos por hora. A literatura prévia reporta uma prevalência relativamente alta de SAOS em idosos, chegando a representar 72% em uma amostra de 69 pacientes desta faixa etária (52). Young e colaboradores descreveram que a incidência de SAOS aumenta conforme a idade avança quando um índice de distúrbio respiratório maior ou igual a dez é adotado para caracterizar uma patologia no que concerne os distúrbio respiratório do sono (53), podendo acometer 62% de pessoas idosas (7). Apesar da alta prevalência nesta faixa etária, nossa amostra apresentou 97% dos pacientes com $IAH \geq 5$ onde o serviço de atendimento primário é a reabilitação oral e não a especialidade

relacionada à patologias do sono. Nossa hipótese é que este achado advém do fato de nossa amostra ser composta apenas por pacientes edentulos, descrito como possível risco para SAOS em estudos anteriores (18).

Pessoas saudáveis de meia idade apresentam uma saturação basal de oxigênio no sangue de 95.5% quando acordadas (54) e pacientes com cardiopatias acima de 75 anos apresentam uma saturação basal de 92.5% (55). Apesar das diferenças do IAH em nossa pesquisa, não foram encontrados outras diferenças estatisticamente significantes em relação às variáveis relativas à saturação de oxigênio no sangue quando comparadas as situações com e sem prótese durante o sono. Nossa amostra apresentou uma média de 94.2% da saturação basal, um valor relativamente baixo se considerarmos como ponto crítico uma queda de 90% na saturação de oxigênio, mas pacientes idosos, aparentemente, apresentam mecanismos fisiológicos alterados (56) relativos à saturação basal de oxigênio podendo chegar a 93.7% de saturação basal (57). A relação entre IAH e saturação de oxigênio em idosos edentulos ainda não está bem esclarecida, pois, apesar da diferença entre o IAH nos grupos leve e moderado a severo, a saturação de oxigênio apresentou um resultado sem diferença estatisticamente significativa entre todas as situações do estudo.

A Escala de Sonolência Diurna de Epworth (ESS) foi introduzida em 1991 para avaliar os sintomas de sonolência diurna através de questões comportamentais (46). Esta escala é amplamente utilizada e relacionada a presença de SAOS (58, 59). Porém, em pessoas de meia idade a predição da sonolência diurna excessiva com o ESS vem sendo questionada (60-62). Para uma melhor predição da sonolência diurna excessiva, o ESS pode ser combinado com o teste de múltiplas latências, pois há muitos fatores de confusão que agem sobre a sonolência diurna excessiva, como idade, sexo e índice de massa corporal (IMC) (41, 63). Em nossos resultados, o ESS não teve relação com as variáveis do exame polissonográfico e 50% dos pacientes apresentaram um escore maior que 10, indicativo de sonolência excessiva. Apesar do IMC ser um fator de risco para SAOS (56), nossa amostra apresentou o IMC significativamente maior nos casos severos quando comparados com o grupo moderado a severo, e não foi encontrada correlação entre o ESS, IMC,

e as variáveis do registro polissonográfico com e sem prótese total durante o sono. Provavelmente, outro fator pode ter apresentado maior influência na diferença do IAH do que o IMC, como por exemplo o sono na posição supina (64, 65). e a mudança na fisiologia do idoso (56).

O questionário de qualidade do sono de Pittsburgh (PSQI) avalia a qualidade subjetiva do sono, onde um escore global maior que 5 indica uma má qualidade do sono (45). Buysse e colaboradores (66) relataram uma prevalência de 50.8% de pacientes com escore maior que cinco em pacientes de meia idade. O ESS e o PSQI apresentam uma fraca relação, porém o componente do PSQI “disfunção diurna” vem apresentando resultado muito semelhante ao ESS em pacientes idosos (67). Nossos resultados apresentaram 56.5% dos pacientes com escore maior que cinco, indicando má qualidade de sono e um escore relativamente baixo no componente “disfunção diurna”. Apesar dos pacientes apresentarem uma cognição saudável, o uso de um auto questionário para avaliar a qualidade do sono em pacientes idosos deve ser abordado com maior cuidado, apresentando-se como um viés em nossos resultados.

O exame de Mallampati tem sido utilizado para avaliar a via aérea superior e prever o risco de SAOS. A literatura relata que uma prevalência de 70% de pessoas classificadas como Mallampati classe III e IV apresentam diagnóstico de SAOS diretamente associada ao aumento do IAH (43). Nossos resultados apresentaram-se similar a este estudo, com uma prevalência de 72,8% de pacientes classificados como classe II e IV. Yagi e colaboradores relataram que a presença de classe II e IV no exame de Mallampati era um fator de risco para a presença de SAOS, mostrando uma prevalência de 60% de classe III e IV dos 141 pacientes avaliados (55). Em nosso estudo, não foi encontrada correlação entre o exame de Mallampati e as variáveis do exame polissonográfico, porém é o primeiro estudo realizado com pacientes edentulos comparando as polissonografias realizadas quando os pacientes dormiram com, e sem, prótese total.

Além do tamanho da via aérea superior, a reabsorção óssea e as características da prótese total, poderiam afetar o IAH. Tais fatores não

apresentaram correlação com as variáveis das polissonografias, em nossos resultados, nos dois momentos do registro. Também não foi encontrada correlação com a experiência prévia do uso ou não da prótese total durante o sono. A reabilitação dos edentados totais com o uso de próteses totais tem sido relatada como um fator de interferência na posição da língua, onde a presença da prótese total não restabelece uma posição considerada normal da língua assumindo, assim, uma posição mais retrusiva (68) podendo interferir no IAH. Não há prévios estudos relacionando estes fatores.

A utilização de prótese total durante o sono tem sido relacionada com a presença de estomatite protética, úlceras traumáticas e distúrbios temporomandibulares (15-17, 69, 70). Com base nestes achados, é um consenso entre os autores de que os pacientes sejam instruídos a remover suas próteses antes de dormir, para que os tecidos moles possam ter a pressão sobre eles aliviada e uma menor incidência de estomatite protética (12). Porém, apesar de tais recomendações, é comum a preferência dos pacientes em dormir utilizando as próteses totais (71, 72). Oitenta e nove por cento dos pacientes do nosso estudo manifestaram uma preferência em dormir com as próteses totais apesar de um aumento do IAH em 64% destes pacientes. De acordo com nossos resultados, o IAH médio foi de 19,9 ($\pm 10,2$) eventos por hora quando os pacientes dormiam sem as próteses totais aumentando para 25,9 ($\pm 14,8$) eventos por hora quando dormiam com as próteses totais. Estes resultados vão de encontro com a literatura prévia, onde Arisaka e colaboradores (20) relataram um IAH médio de 17,7 ($\pm 14,6$) eventos por hora quando os pacientes edentulos dormiam sem as próteses totais e 13,3 ($\pm 10,0$) eventos por hora quando dormiam com a prótese, porém os autores utilizaram os resultados provenientes de monitoramento portátil do IAH. Da mesma maneira, os pacientes participantes do estudo de Bucca et al. (21) apresentaram um IAH de 17,4 ($\pm 3,6$) e 11,0 ($\pm 2,3$) eventos por hora quando dormiam sem, e com, as próteses totais respectivamente; os autores não relataram as condições destas próteses, como por exemplo, onde foram confeccionadas e se houve uma padronização durante a fase de confecção. Estes dois estudos englobaram pacientes com resultados normais nos registros polissonográficos e nossa amostra foi composta apenas por pacientes com IAH ≥ 5 eventos por hora; a severidade da SAOS pode

justificar tal diversidade. Outro fator importante a ser considerado diz respeito ao fato do nosso estudo ser o primeiro a separar e analisar os grupos de severidade da SAOS, bem como utilizar um protocolo bem definido para a confecção de próteses totais e descrever os resultados provenientes de polissonografias completas realizadas em laboratório especializado.

A severidade da SAOS tem sido diretamente relacionada com dores no corpo, perda de função física e social agravadas com o avanço de severidade (73). No presente estudo, pacientes classificados com SAOS leve apresentaram um valor de IAH maior quando utilizaram as próteses totais durante o sono comparado, quando comparado com aqueles que não as utilizavam durante o sono, apresentando uma média do IAH de 16,6 ($\pm 6,9$) e de 8,9 ($\pm 2,4$) eventos por hora respectivamente. Por outro lado, o uso da prótese total durante o sono por pacientes classificados com SAOS moderado a severo não interferiu no IAH, corroborando com os resultados de Arisaka e colaboradores, onde o grupo moderado a severo não apresentou diferença estatisticamente significativa entre o IAH das duas situações, utilizando a prótese durante o sono, e não as utilizando-as (20).

A tonicidade da musculatura tende a diminuir quando o paciente atinge o estágio REM e pacientes que apresentam SAOS podem tender a abrir mais a boca do que pessoas saudáveis (74). Além disso, o músculo masseter tem pouca atividade muscular durante eventos de bruxismo noturno quando em estágio REM (75). Ou seja, o sono REM poderia interferir em nossos resultados com relação a posição supina, mas os eventos apnéicos em sono REM não mostraram diferença estatisticamente significativa do IAH REM em pacientes do grupo leve (-12,5) e pacientes do grupo moderado a severo (-7,8).

A influência da posição do corpo nos eventos respiratórios obstrutivos vem sendo muito estudada. Pacientes com alto IAH durante o sono na posição supina são chamados de pacientes supino dependentes ou pacientes com apnéia posicional (65). Richards e colaboradores relataram que a incidência de pacientes de meia idade com SAOS supino dependentes é maior em pacientes de meia idade com SAOS leve a moderado (65) sendo que a prevalência em pacientes idosos,

acima de 60 anos, é estimada em 48% (64). Dormir na posição supina pode piorar a obstrução da via aérea superior em pacientes que apresentaram SAOS (76) e os eventos na posição supina comumente apresentaram-se mais severos que os eventos em outras posições (77). Tem se relatado que os músculos elevadores da mandíbula apresentam maior tônus quando os pacientes edentulos dormem sem as próteses totais (69). Em estudo eletromiográfico, Von Goten e colaboradores (6,7) sugerem que pacientes edentulos apresentam maior atividade muscular dos músculos elevadores da mandíbula quando não utilizam as próteses totais durante o sono. Além disso, pacientes edentulos tendem a apresentar maior numero de eventos de bruxismo quando dormem sem suas próteses totais (75). No mesmo estudo, os autores avaliaram o numero de eventos de bruxismo de acordo com a posição do corpo durante o sono e, apesar de não encontrarem diferença estatisticamente significativa, os pacientes apresentaram uma media de 4,26 eventos de bruxismo por hora quando dormiram na posição supina e 2,47 evento quando dormiram na posição lateral (75). Estes achados suportam nossos resultados onde um aumento do tônus muscular pode ter influenciado positivamente na diminuição do IAH quando os pacientes dormiram sem suas próteses totais. Nossa hipótese é de que os pacientes do grupo leve apresentaram uma diminuição do tônus dos músculos mastigatórios quando dormiram sem as próteses totais, consequentemente, aumentando o volume da VAS e diminuindo o IAH na posição supina. Com relação a severidade, pacientes do grupo leve apresentaram uma queda estatisticamente significativa do IAH quando dormiram na posição supina sem as próteses totais, mostrando uma média de -39,2 ($\pm 30,9$) eventos por hora na diferença entre os exames polissonográficos dormindo com as prótese e sem as próteses totais (Δ supina). Os eventos de bruxismo podem ter relação com as obstruções da VAS, e com base em nossos resultados, especula-se que os pacientes com SAOS moderado a severo apresentam uma fisiologia diferente neste aspecto. Na posição não supina o grupo leve não apresentou diferença estatisticamente significativa entre dormir utilizando e dormir não utilizando as próteses totais durante o sono, com uma media da diferença entre os dois momentos (Δ não supina) de -6,0 ($\pm 5,9$). Em outras palavras, quando os pacientes dormiram sem suas próteses totais, uma alta atividade dos músculos elevatórios da mandíbula poderia estar presente induzindo, assim, a mandíbula para uma posição

mais anterior superior, o que pode ser traduzido como um benefício em termos de obstrução da via aérea superior na posição supina.

Em estudo cefalométrico, Erovigni e colaboradores (19), relataram que a distancia entre a parede posterior da faringe e a úvula era menor quando os pacientes foram examinados sem as próteses totais na posição supina, porém os resultados foram limitados por cefalometrias realizadas quando os pacientes estavam acordados. Baseados em literatura prévia, especulamos que a razão para que os pacientes apresentassem uma melhora no IAH quando dormiam sem próteses totais pode ser explicada pela maior atividade muscular durante o sono nesta condição. O uso das próteses durante o sono podem ter atuado como placas oclusais, relaxando a musculatura do paciente (22), permitindo uma retrusão da mandíbula quando os pacientes dormiram na posição supina, diminuindo o volume da via aérea superior e permitindo a obstrução dos eventos respiratórios.

Apesar das limitações de nosso estudo, como uma amostra pequena e a não utilização de canais de eletromiografia dos músculos elevadores da mandíbula, podemos sugerir que os pacientes edentulos sejam melhor avaliados nas consultas iniciais no que se refere a patologias do sono e pacientes que apresentam tais sintomas devem ser referidos a um especialista da área. Quando devidamente diagnosticados por especialistas, pacientes com SAOS leve devem ser orientados a não utilizar suas próteses durante o sono.

7 CONCLUSÕES

Com base nos resultados concluímos que:

- Pacientes edentulos apresentaram maior índice de apnéia-hipopnéia (IAH) quando dormiram utilizando as próteses totais;

- Pacientes com SAOS leve apresentaram menor IAH estatisticamente significativa quando dormiram sem utilizar as próteses totais na posição supina;

- Pacientes com SAOS moderado a severo não apresentaram diferença estatisticamente significativa no IAH na posição supina comparando as duas situações, com e sem próteses durante o sono;

- As características anatômicas intraorais e da prótese total não interferiram nos resultados do IAH dos pacientes; e

- Não foi encontrada correlação estatisticamente significativa entre os resultados dos questionários aplicados e os dados polissonográficos.

REFERÊNCIAS¹

1. Projeção da População do Brasil: 1980-2050. 2007; Available from: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/default.shtm
2. Lindberg E, Gislason T. Epidemiology of sleep-related obstructive breathing. *Sleep Med Rev.* 2000 Oct;4(5):411-33.
3. Guilleminault C, Abad VC. Obstructive sleep apnea syndromes. *Med Clin North Am.* 2004 May;88(3):611-30, viii.
4. Iber C, Ancoli-Israel S, Chesson AL, Quan SF. *The AASM Manual for the Scoring of Sleep Associated Events: Rules, Terminology and Technical Specifications.* 1st ed. Westchester: American Academy of Sleep Medicine; 2007.
5. Togeiro SM, Smith AK. [Diagnostics methods for sleep disorders]. *Rev Bras Psiquiatr.* 2005 May;27 Suppl 1:8-15.
6. Garcia-Rio F, Racionero MA, Pino JM, Martinez I, Ortuno F, Villasante C, et al. Sleep apnea and hypertension. *Chest.* 2000 May;117(5):1417-25.
7. Ancoli-Israel S, Kripke DF, Klauber MR, Mason WJ, Fell R, Kaplan O. Sleep-disordered breathing in community-dwelling elderly. *Sleep.* 1991 Dec;14(6):486-95.
8. Carneiro RM, da Silva DD, de Sousa Mda L, Wada RS. [Oral health of institutionalized elderly in the eastern zone of Sao Paulo, Brazil, 1999]. *Cad Saude Publica.* 2005 Nov-Dec;21(6):1709-16.
9. Silva DD, Sousa Mda L, Wada RS. [Oral health in adults and the elderly in Rio Claro, Sao Paulo, Brazil]. *Cad Saude Publica.* 2004 Mar-Apr;20(2):626-31.
10. Sanders AE, Slade GD, Carter KD, Stewart JF. Trends in prevalence of complete tooth loss among Australians, 1979--2002. *Aust N Z J Public Health.* 2004 Dec;28(6):549-54.
11. Hanioka T, Ojima M, Tanaka K, Aoyama H. Association of total tooth loss with smoking, drinking alcohol and nutrition in elderly Japanese: analysis of national database. *Gerodontology.* 2007 Jun;24(2):87-92.
12. Marcus PA, Joshi A, Jones JA, Morgano SM. Complete edentulism and denture use for elders in New England. *J Prosthet Dent.* 1996 Sep;76(3):260-6.

¹ De acordo com Estilo Vancouver.

13. Nalcaci R, Erdemir EO, Baran I. Evaluation of the oral health status of the people aged 65 years and over living in near rural district of Middle Anatolia, Turkey. *Arch Gerontol Geriatr.* 2007 Jul-Aug;45(1):55-64.
14. Felton DA. Edentulism and comorbid factors. *J Prosthodont.* 2009 Feb;18(2):88-96.
15. Baran I, Nalcaci R. Self-reported denture hygiene habits and oral tissue conditions of complete denture wearers. *Arch Gerontol Geriatr.* 2009 Sep-Oct;49(2):237-41.
16. Compagnoni MA, Souza RF, Marra J, Pero AC, Barbosa DB. Relationship between *Candida* and nocturnal denture wear: quantitative study. *J Oral Rehabil.* 2007 Aug;34(8):600-5.
17. Emami E, de Grandmont P, Rompre PH, Barbeau J, Pan S, Feine JS. Favoring trauma as an etiological factor in denture stomatitis. *J Dent Res.* 2008 May;87(5):440-4.
18. Endeshaw YW, Katz S, Ouslander JG, Bliwise DL. Association of denture use with sleep-disordered breathing among older adults. *J Public Health Dent.* 2004 Summer;64(3):181-3.
19. Erovigni F, Graziano A, Ceruti P, Gassino G, De Lillo A, Carossa S. Cephalometric evaluation of the upper airway in patients with complete dentures. *Minerva Stomatol.* 2005 May;54(5):293-301.
20. Arisaka H, Sakuraba S, Tamaki K, Watanabe T, Takeda J, Yoshida K. Effects of wearing complete dentures during sleep on the apnea-hypopnea index. *Int J Prosthodont.* 2009 Mar-Apr;22(2):173-7.
21. Bucca C, Cicolin A, Brussino L, Arienti A, Graziano A, Erovigni F, et al. Tooth loss and obstructive sleep apnoea. *Respir Res.* 2006;7:8.
22. von Gonten AS, Rugh JD. Nocturnal muscle activity in the edentulous patient with and without dentures. *J Prosthet Dent.* 1984 May;51(5):709-13.
23. von Gonten AS, Palik JF, Oberlander BA, Rugh JD. Nocturnal electromyographic evaluation of masseter muscle activity in the complete denture patient. *J Prosthet Dent.* 1986 Nov;56(5):624-9.
24. Alvarez CM, Lessin ME, Gross PD. Mandibular advancement combined with horizontal advancement genioplasty for the treatment of obstructive sleep apnea in an edentulous patient. A case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1987 Oct;64(4):402-6.
25. Robertson CJ. Obstructive sleep apnoea. Part II: Treatment with a customised dental appliance. *N Z Dent J.* 1997 Mar;93(411):4-9.

26. Kobayashi Y. Critical commentary on the occlusal interface. *Int J Prosthodont.* 2005 Jul-Aug;18(4):302-4.
27. Almeida FR, Lowe AA, Otsuka R, Fastlicht S, Farbood M, Tsuiki S. Long-term sequellae of oral appliance therapy in obstructive sleep apnea patients: Part 2. Study-model analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006 Feb;129(2):205-13.
28. Almeida FR, Lowe AA, Sung JO, Tsuiki S, Otsuka R. Long-term sequellae of oral appliance therapy in obstructive sleep apnea patients: Part 1. Cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006 Feb;129(2):195-204.
29. Otsuka R, Almeida FR, Lowe AA, Ryan F. A comparison of responders and nonresponders to oral appliance therapy for the treatment of obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006 Feb;129(2):222-9.
30. Meyer JB, Jr., Knudson RC. Fabrication of a prosthesis to prevent sleep apnea in edentulous patients. *J Prosthet Dent.* 1990 Apr;63(4):448-51.
31. Giannasi LC, Magini M, de Oliveira CS, de Oliveira LV. Treatment of obstructive sleep apnea using an adjustable mandibular repositioning appliance fitted to a total prosthesis in a maxillary edentulous patient. *Sleep Breath.* 2008 Mar;12(1):91-5.
32. Kurtulmus H, Cotert HS. Management of obstructive sleep apnea in an edentulous patient with a combination of mandibular advancement splint and tongue-retaining device: a clinical report. *Sleep Breath.* 2009 Mar;13(1):97-102.
33. Kurtulmus H, Cotert HS. Management of obstructive sleep apnea with a mandibular and tongue advancement splint (MTAS) in a completely edentulous patient. A clinical report. *J Prosthodont.* 2009 Jun;18(4):348-52.
34. Hoekema A, de Vries F, Heydenrijk K, Stegenga B. Implant-retained oral appliances: a novel treatment for edentulous patients with obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome. *Clin Oral Implants Res.* 2007 Jun;18(3):383-7.
35. Piskin B, Sentut F, Sevketbeyoglu H, Avsever H, Gunduz K, Kose M, et al. Efficacy of a modified mandibular advancement device for a totally edentulous patient with severe obstructive sleep apnea. *Sleep Breath.* 2010 Feb;14(1):81-5.
36. Knudson RC, Meyer JB, Jr. Managing obstructive sleep apnea. *J Am Dent Assoc.* 1993 Aug;124(8):75-8.
37. Robertson CJ. Treatment of obstructive sleep apnoea in edentulous patients--design of a combination appliance: a case study. *N Z Dent J.* 1998 Sep;94(417):123-4.

38. Eskafi M, Ekberg E, Cline C, Israelsson B, Nilner M. Use of a mandibular advancement device in patients with congestive heart failure and sleep apnoea. *Gerodontology*. 2004 Jun;21(2):100-7.
39. Nayar S, Knox J. Management of obstructive sleep apnea in an edentulous patient with a mandibular advancement splint: a clinical report. *J Prosthet Dent*. 2005 Aug;94(2):108-11.
40. Bucca C, Carossa S, Pivetti S, Gai V, Rolla G, Preti G. Edentulism and worsening of obstructive sleep apnoea. *Lancet*. 1999 Jan 9;353(9147):121-2.
41. Endeshaw YW, Johnson TM, Kutner MH, Ouslander JG, Bliwise DL. Sleep-disordered breathing and nocturia in older adults. *J Am Geriatr Soc*. 2004 Jun; 52(6):957-60.
42. Cawood JI, Howell RA. A classification of the edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1988 Aug;17(4):232-6.
43. Nuckton TJ, Glidden DV, Browner WS, Claman DM. Physical examination: Mallampati score as an independent predictor of obstructive sleep apnea. *Sleep*. 2006 Jul 1;29(7):903-8.
44. Tamaki R. *Dentaduras Completas*. 3 ed. São Paulo 1983.
45. Buysse DJ, Reynolds CF, 3rd, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res*. 1989 May;28(2):193-213.
46. Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. *Sleep*. 1991 Dec;14(6):540-5.
47. Bertolazi AN, Fagondes SC, Hoff LS, Pedro VD, Menna Barreto SS, Johns MW. Portuguese-language version of the Epworth sleepiness scale: validation for use in Brazil. *J Bras Pneumol*. 2009 Sep;35(9):877-83.
48. Lima PF, Medeiros AL, Araujo JF. Sleep-wake pattern of medical students: early versus late class starting time. *Braz J Med Biol Res*. 2002 Nov;35(11): 1373-7.
49. Rechtschaffen A, Kales A. *A Manual of Standardized Terminology, Techniques and Scoring System for Sleep Stages of Human Subjects*. Washington DC: Washington Public Health Service, US Government Printing Office; 1968.
50. EEG arousals: scoring rules and examples: a preliminary report from the Sleep Disorders Atlas Task Force of the American Sleep Disorders Association. *Sleep*. 1992 Apr;15(2):173-84.
51. Bittencourt LR, Suchecki D, Tufik S, Peres C, Togeiro SM, Bagnato MC, et al. The variability of the apnoea-hypopnoea index. *J Sleep Res*. 2001 Sep;10(3): 245-51.

52. Endeshaw YW, White WB, Kutner M, Ouslander JG, Bliwise DL. Sleep-disordered breathing and 24-hour blood pressure pattern among older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2009 Feb;64(2):280-5.
53. Young T, Peppard PE, Gottlieb DJ. Epidemiology of obstructive sleep apnea: a population health perspective. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002 May 1;165(9):1217-39.
54. Weiss TM, Atanasov S, Calhoun KH. The association of tongue scalloping with obstructive sleep apnea and related sleep pathology. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005 Dec;133(6):966-71.
55. Yagi H, Nakata S, Tsuge H, Yasuma F, Noda A, Morinaga M, et al. Morphological examination of upper airway in obstructive sleep apnea. *Auris Nasus Larynx*. 2009 Aug;36(4):444-9.
56. Chung S, Yoon IY, Lee CH, Kim JW. Effects of age on the clinical features of men with obstructive sleep apnea syndrome. *Respiration*. 2009;78(1):23-9.
57. Martin JL, Mory AK, Alessi CA. Nighttime oxygen desaturation and symptoms of sleep-disordered breathing in long-stay nursing home residents. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2005 Jan;60(1):104-8.
58. Browne HA, Adams L, Simonds AK, Morrell MJ. Sleep apnoea and daytime function in the elderly--what is the impact of arousal frequency? *Respir Med*. 2003 Oct;97(10):1102-8.
59. Kezirian EJ, Harrison SL, Ancoli-Israel S, Redline S, Ensrud K, Goldberg AN, et al. Behavioral correlates of sleep-disordered breathing in older men. *Sleep*. 2009 Feb 1;32(2):253-61.
60. Kapur VK, Baldwin CM, Resnick HE, Gottlieb DJ, Nieto FJ. Sleepiness in patients with moderate to severe sleep-disordered breathing. *Sleep*. 2005 Apr 1;28(4):472-7.
61. Roure N, Gomez S, Mediano O, Duran J, Pena Mde L, Capote F, et al. Daytime sleepiness and polysomnography in obstructive sleep apnea patients. *Sleep Med*. 2008 Oct;9(7):727-31.
62. Frohnhofen H, Popp R, Willmann V, Heuer HC, Firat A. Feasibility of the Epworth Sleepiness Scale in a sample of geriatric in-hospital patients. *J Physiol Pharmacol*. 2009 Nov;60 Suppl 5:45-9.
63. Mediano O, Barcelo A, de la Pena M, Gozal D, Agusti A, Barbe F. Daytime sleepiness and polysomnographic variables in sleep apnoea patients. *Eur Respir J*. 2007 Jul;30(1):110-13.
64. Oksenberg A, Silverberg DS, Arons E, Radwan H. Positional vs nonpositional obstructive sleep apnea patients: anthropomorphic, nocturnal

- polysomnographic, and multiple sleep latency test data. *Chest*. 1997 Sep;112(3):629-39.
65. Richard W, Kox D, den Herder C, Laman M, van Tinteren H, de Vries N. The role of sleep position in obstructive sleep apnea syndrome. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2006 Oct;263(10):946-50.
 66. Buysse DJ, Hall ML, Strollo PJ, Kamarck TW, Owens J, Lee L, et al. Relationships between the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), Epworth Sleepiness Scale (ESS), and clinical/polysomnographic measures in a community sample. *J Clin Sleep Med*. 2008 Dec 15;4(6):563-71.
 67. Reza H, Kian N, Pouresmail Z, Masood K, Sadat Seyed Bagher M, Cheraghi MA. The effect of acupressure on quality of sleep in Iranian elderly nursing home residents. *Complement Ther Clin Pract*. 2010 May;16(2):81-5.
 68. Kotsiomiti E, Farmakis N, Kapari D. Factors related to the resting tongue position among partially and completely edentulous subjects. *J Oral Rehabil*. 2005 Jun;32(6):397-402.
 69. Hansen CA, Axinn S. Incidence of mandibular dysfunction symptoms in individuals who remove their complete dentures during sleep. *J Prosthet Dent*. 1984 Jan;51(1):16-8.
 70. Nevalainen MJ, Narhi TO, Ainamo A. Oral mucosal lesions and oral hygiene habits in the home-living elderly. *J Oral Rehabil*. 1997 May;24(5):332-7.
 71. Pietrokovski J, Levy F, Azuelos J, Tau S, Tamari I, Mostavoy R. Oral findings in elderly nursing home residents in selected countries. 2. Soft tissue lesions and denture wearing habits. *Gerodontology*. 1990 Autumn;9(3):75-81.
 72. de Castellucci Barbosa L, Ferreira MR, de Carvalho Calabrich CF, Viana AC, de Lemos MC, Lauria RA. Edentulous patients' knowledge of dental hygiene and care of prostheses. *Gerodontology*. 2008 Jun;25(2):99-106.
 73. Yang EH, Hla KM, McHorney CA, Havighurst T, Badr MS, Weber S. Sleep apnea and quality of life. *Sleep*. 2000 Jun 15;23(4):535-41.
 74. Hollowell DE, Suratt PM. Mandible position and activation of submental and masseter muscles during sleep. *J Appl Physiol*. 1991 Dec;71(6):2267-73.
 75. Okeson JP, Phillips BA, Berry DT, Cook Y, Paesani D, Galante J. Nocturnal bruxing events in healthy geriatric subjects. *J Oral Rehabil*. 1990 Sep;17(5):411-8.
 76. Cartwright RD. Effect of sleep position on sleep apnea severity. *Sleep*. 1984;7(2):110-4.

77. Oksenberg A, Khamaysi I, Silverberg DS, Tarasiuk A. Association of body position with severity of apneic events in patients with severe nonpositional obstructive sleep apnea. *Chest*. 2000 Oct;118(4):1018-24.

APENDICE B - Complete denture wear during sleep in OSAS patients VERSÃO EM INGLÊS

Abstract

Summary: There is no consensus in the literature about complete denture wearing during sleep, only some evidences about denture stomatitis association and the change in apneic events. The goal of the randomized clinical study was to assess if the complete denture wear during sleep interfere in the apneic events and in the quality of sleep. Elderly edentulous Obstructive Sleep Apnea Syndrome (OSAS) patients from a complete denture clinic were enrolled and received new complete dentures. The mouth was evaluated according to bone resorption and Mallampati exam. The sleep quality was assessed by the Pittsburgh Sleep Quality Index and the Epworth Sleepiness Scale and the polysomnographs were performed at the sleep laboratory for the patients sleeping wearing and not wearing the dentures. Twenty-three patients were evaluated with mean age 69.6 (SD±5.1) years and 74% female. In the mild OSAS group the apnea-hypopnea index decreased significantly when patients slept without dentures (8.9±2.4) compared when patients slept with the dentures (16.6±6.9). In a separated analysis, mild group in supine position presented a mean apnea-hypopnea index significant lower when patients slept without dentures from 12.7 (SD ± 8.4) to 51.9 (SD ± 28.6) sleeping with dentures. There was no significant difference in moderate to severe patients' variables. This study shows that mild OSAS edentulous patients had a lower apnea-hypopnea index when sleeping without dentures in supine position.

Keywords: complete denture, mouth edentulous, obstructive sleep apnea syndrome

Introduction

Sleep disordered breathing is characterized by repetitive obstructions of the upper airway during sleep and frequently results in oxygen desaturation and other comorbid conditions. Sleep disordered breathing has been correlated to hypertension, cardiovascular disease, cerebrovascular disease and sexual dysfunction (3). These recurrent obstructive episodes are considered apnea events, when there is a total airflow cessation, or described as a hypopnea event, when there

is a 50% of the airflow decreases, both events lasting more or equal to 10 seconds. Individuals are classified as having Obstructive Sleep Apnea-hypopnea Syndrome (OSAS) when the number of apnea and hypopnea events per hour, the apnea-hypopnea index (AHI), is equal or more than five events and individuals presents excessive daytime sleepiness or other symptoms. The American Academy of Sleep Medicine classify the severity of OSAS as mild ($5 \leq \text{AHI} \leq 15$), moderate ($15 < \text{AHI} \leq 30$) or severe ($\text{AHI} > 30$) evaluated with a Polysomnography exam (PSG). Overnight PSG is the gold-standard diagnostic exam, despite being expensive and not widely available (4). OSAS estimated prevalence among younger adults ranges from 9% to 28% (53) and is higher in individuals over the age 65. Ancoli-Israel and collaborators (7) have estimate that in a population of persons 65 years and older, the prevalence rate of sleep disordered breathing was 62% or 81% depending on the AHI cut-off point criteria.

Over the next few years, as the baby boomer generation approach age of 65 and higher, the United States surveys indicate that the number of elderly population will increase 61% (from 13.5 to 21.8 million), according to projections to 2020 compared to 1991 population. A common condition of elderly is the edentulism, in USA it is estimated that there will be more than 61 millions of edentulous arches in 2020 (78). The prevalence of edentulism varies according to region and has been described as 3-80%, depending of the country (79). This conditions could be considered a disability, where edentulous patients tend to avoid eating and speaking naturally, despite good complete dentures rehabilitation. Edentulous individuals have a nutritional disadvantage and a poorer diet than their dentate counterparts and have lower level of satisfaction with their quality of life (14).

An inadequately sleep may affect negatively the individuals quality of life (80, 81). Edentulous patients may have a lower quality of life because of dental conditions and sleep problems. Previous research had associated edentulism with an increased AHI (18). One cephalometric study suggested a reduction in the upper airway space when edentulous patients removed their complete dentures (19). and recent studies have evaluated edentulous individuals sleep when patients slept with or without their dentures. Arisaka and coworkers (20) reported that edentulous patients who wears their complete dentures during sleep had a lower AHI score than when they slept without their dentures, but this study was performed with a portable sleep monitor. In

other study, Bucca and coworkers (21) demonstrated that edentulism favors upper airway obstruction during sleep, where AHI were significantly worse in the night slept without dentures than the night slept with dentures, in this study the authors did not control for the characteristics and age of the dentures.

Also, the literature demonstrate a highest muscle activity in edentulous patients when they slept without dentures (22, 23), perhaps it could interfere in the mandible position consequently in the OSAS symptoms. The assessment of a standardized and well adapted denture effects on full in laboratory PSG variables and the interaction of the muscle activity factor with the body position on AHI are not yet fully understood. The aim of the study was to asses the influence of the wear new standard dentures on sleep disorder breathing evaluated with full in laboratory PSG.

Materials and Methods

Patient Population

This was a randomized clinical study of edentulous patients with obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) performed at denture clinic of Faculty of Dentistry - University of São Paulo (USP), from December 2008 to December 2009. The protocol was approved by the institutional ethics committee and all patients gave written informed consent prior to participation. We included patients with 60 years or more, complete denture wearers, with no cognitive impairment and willing to sleep for two nights at the sleep laboratory. Individuals with airway infections, prescribed medicine usage or $AHI \leq 5$ were excluded.

Complete denture

Previous intra-oral assessments were performed and rated with regards to bone resorption, according to presence or absence of resorption (42) and Mallampati score (43). The Mallampati evaluates the size of the airway and classifies as Class I = soft palate and entire uvula visible; Class II = soft palate and portion of uvula visible; Class III = soft palate visible; and Class IV = soft palate not visible.

Eligible participants were provided with new complete dentures made by the same prosthodontist and technician. The dentures basis were extended as far as the physiologic function permitted to provide retention and good masticatory function (82, 83). Vertical occlusion dimension was acquired with Willis gauge method (84, 85) respecting two to four millimeters of freeway space (86). The centric relation records for the new dentures were obtained by Gothic arch tracing method (87). The volume of the new complete denture was measured according to water volume difference when the complete denture was immersed.

Questionnaires

A previous dentures questionnaire was applied with questions about previous dentures quantity, last old dentures age and the use of dentures to sleep. At the beginning of the study, quality of sleep was assessed by the Pittsburg Sleep Quality Index (PSQI) which evaluate sleep quality and disturbances over a one-month time interval. This questionnaire generates a global score and seven sub-scores about subjective sleep quality, sleep latency, sleep duration, habitual sleep efficiency, sleep disturbances, sleeping medicine usage and daytime dysfunction (45). After new denture adaptation period daytime sleepiness was assessed by the Epworth Sleepiness Scale (ESS) which consists of a self-administrated questionnaire to provide a general level of patient's daytime sleepiness (46). Both questionnaires were validated to portuguese and have been used in previous studies (47, 48).

Polysomnography

Polysomnographys exams were performed at sleep laboratory of the Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) and consisted of the computerized system Sonolab Meditron (version 2003.a). Surface electrodes were used to record electroencephalographs (EEG - C3-A2, C4-A1, O2-A1, O1-A2); sub-mentonian and tibial electromyograph recordings (EMG); bilateral electrooculograms (EOG); and electrocardiographs (ECG modified derivation V1). Breathing was monitored with a nasal cannula, in which air flow is gauged by pressure transduction, and oral flow was monitored with a thermal sensor. Thoracic and abdominal movements were

measured with non-calibrated pletismography. Measurements of oxygen saturation were collected from a wrist oxymetry device (Nellcor). The position used for the recordings, lying down, allowed the placement of a sensor over the sternum bone to define body position, and an attached tracheal microphone allowed recording of snoring. Staging was made according to the directives set forth by Rechtschaffen & Kales (49), and respiratory events were scored following the criteria adopted by the American Academy of Sleep Medicine board (AASM) (4). Awakenings were scored by the criteria of the American Sleep Disorders Association (ASDA) (50).

Protocol Outline

All patients filled up the previous dentures questionnaire, the PSQI questionnaire and had the bone resorption and Mallampati exam assessment at the initial visit. The new complete dentures were made and during denture adaptation period patients were instructed to sleep with or without the dentures as they desired. After adjustments and denture adaptation period, patients answered the Epworth Sleepiness Scale (ESS). At that time, patients were randomly assigned to one of the two arms of the study: using no denture to sleep/using denture to sleep (NDS/DS) or using denture to sleep/using no denture to sleep (DS/NDS). After a minimum of 15 days sleeping in the designated arm, patients were referred to the sleep laboratory for a first PSG. After the first PSG, the participants were requested to stop or start to sleep with dentures according to the randomly allocated sequence and underwent a second PSG after a minimum of 15 days. The outline of the protocol is described in figure 1.

Figure 1 near here

Statistical analyses

Two-tailed paired Student's t-test were used to compare continuous variables with normal distribution and Wilcoxon non-parametric test were used to compare continuous variables with non-normal distribution such as sleep study data, demographic information, denture volume measurement, PSQI and ESS score

between no denture sleep night (NDS) and using denture sleep night (DS) . Two-sided exact McNemar test were used to compare nominal scale variables such as gender, Mallampati exam, and usage of denture to sleep. Correlations between variables were assessed using Person's correlation coefficient. The $p \leq 0.05$ was assumed as the threshold of statistical significance.

Results

A total of 39 edentulous patients were enrolled and 23 patients completed the study. There was one patient with an $AHI < 5$ events per hour, one had an inadequate PSG record and two were excluded by gain weight in the period of the study. Two patients were hospitalized during research period, one was moved to other location and nine did not returned for the second PSG and discontinued the study. At the time of the first PSG, mean age was 69.6 (SD \pm 5.1) and 74% of patients were female. Male and female demographic or baseline sleep parameter were no significant different and they were grouped together for analysis. The average age, body mass index (BMI), gender or PSG parameters were not significantly different between patients who completed and patients who discontinued the study. Of 23 patients, ten started with PSG with no denture to sleep (NDS) and 13 started with dentures to sleep (DS) and there were no significant period or order effect. Table 1 shows the demographic characteristics of the 23 patients who complete the study.

Table 1 near here

Before the delivery of new complete dentures the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) showed 56.5% of patients with bad quality of sleep and 21.7% of total patients with daytime dysfunction. In the visual evaluation of the airway, 70% of patients were classified as class III or IV according to Mallampati test. After new dentures adjustments, 50% of patients presented Epworth Sleepiness Scale more than 10 (ESS $>$ 10), as summarized in table 2.

Table 2 near here

Nineteen of 23 patients filled up the questionnaire regarding previous denture experience. All nineteen patients had at least one previous denture and an average of 10.7 (SD±12.4) years previous denture experience. Mandibular resorption was greater than maxillary resorption. New dentures volume average were measure as 17.3 ml and 15.7 ml for upper and lower dentures respectively. According to a questionnaire, 74% of the patients used to wear their previous dentures during sleep, whereas 70% preferred to wear their new dentures to sleep, as shown in table 3.

Table 3 near here

At the NDS PSG the average total sleep time was six hours, basal oxygen saturation was 94.2% (SD±1.57%) and minimal oxygen saturation was 83.3% (±4.9%). The DS PSG showed no significant difference from the NDS PSG with regards total sleep time, mean oxygen saturation and minimal oxygen saturation. The average apnea-hypopnea index of DS PSG was 25.9 (± 14.8) and was a significant higher compared to NDS PSG (19.9 ± 10.2), as seen in table 4.

Table 4 near here

Seventeen patients had a preference to wear either both or upper dentures to sleep, even though 11 of these patients presented an increase in AHI while sleeping with their dentures, as illustrated in table 5. Changes in AHI was not correlated to previous usage preference, volume of the dentures or bone resorption.

Table 5 near here

According to severity at NDS PSG, 8 patients were classified as mild ($5 \leq \text{AHI} < 15$), 12 were moderate ($15 \leq \text{AHI} < 30$) and 3 were severe ($30 \leq \text{AHI}$) sleep apnea patients. In an analysis of the mild patients the AHI increased, assuming a change in 20% of AHI (51, 88), in 6 of 8 patients and there was a significant increase in the AHI in DS (16.6 ± 6.9) compared to NDS (8.9 ± 2.4), as seen in table 6. This difference was not significant for moderate to severe cases as shown in figure 2. Mild patients presented a significant higher BMI when assessing differences between mild

group compared to moderate to severe. There was no difference in the oxygen measurements changes between the two groups.

Table 6 and figure 2 near here

The REM AHI was not significant different between NDS and DS REM AHI (Δ REM) in mild, moderate or severe groups, as given in table7.

In a separated analysis of supine AHI, only the mild OSA group presented a significant increase in supine AHI while wearing denture from 12.7 (SD \pm 8.4) to 51.9 (SD \pm 28.6), as seen in figure 3. When comparing the difference between NDS and DS supine AHI (Δ Supine), there was a significant difference between mild and moderate to severe OSA groups where mild cases showed worsening of the supine AHI (Δ Supine = -39.2 ± 30.9) with dentures while moderate to severe showed an improvement in supine AHI (5.4 ± 36.9) when using dentures to sleep, as seen in table 7. Non-supine AHI had no significant difference when compared NDS and DS in both severity groups.

Table 7 and figure 3 near here

Discussion

In this study of edentulous patients the AHI was aggravated when the patients slept with their dentures. This is the first study performed with a full sleep laboratory PSG as well as controlling the dentures characteristics, such as the denture shape and extension. Assuming the AASM severity criteria (4), the patients were divided in mild and moderate to severe groups and only in the mild cases the denture wear seems to increase the AHI. Six of eight mild patients presented significant worsening of AHI when wearing dentures. In the moderate to severe cases, wear the dentures to sleep had no impact in AHI. Also in this group, supine position was not a factor contributing to change in AHI. More important, in mild OSAS patients the use of dentures has substantially increased the AHI specially when in supine position.

The first concern of the patients invited to the study was to change their old complete dentures. Despite the lack of sleep related concern, we observed only one of 39 patients presenting an AHI of less than five events per hour. Previous epidemiological studies have reported a high prevalence of OSAS in elderly patients. In a small sample study, 72% of the 69 elderly individuals evaluated had an $AHI \geq 5$ (52). Young and coworkers (53) described a higher prevalence of OSAS with the increases of age when an respiratory disturbance index (RDI) ≥ 10 was assumed to be pathological of sleep disorder breathing in patients older than 65 years and the prevalence has been found to be 62% (7). Conversely, in our sample 97% of the patients showed an $AHI > 5$. We hypothesize that our OSA prevalence is higher because we had only edentulous patients, and it has been previously described that edentulism itself increases the risk of OSA (18).

Healthy blood oxygen saturation in middle-aged individuals had been reported as 95.5% when they are awaked, usually called basal oxygen saturation (54). Non healthy individuals with congestive heart failure under 75 years old presented 92.5% on basal oxygen saturation (55). In spite of the difference in AHI, our results did not present difference on the oxymetry variables between the NDS and DS conditions. Although, the sample showed an average of 94.2% of the basal oxygen saturation and we believe it was relatively low if we consider the 90% of oxyhemoglobin desaturation a critical threshold. Previous evidences has also shown a similar result with an average of 93.7% in the basal oxygen saturation to older individuals (57). The relation between AHI and oxygen saturation in elderly edentulous individuals is not yet fully understood which might be a reason why in our study, despite significant increase in AHI, we could not see a decrease saturation even if we analyze mild separated from moderate to severe patients.

The Epworth Sleepiness Scale was introduced in 1991 to assess daytime sleepiness through eight wake circumstances questions (46). It is widely applied and has been reported that the ESS was correlated to elderly OSA patients in previous studies (58, 59). In mild-aged adults the predictive of excessive daytime sleepiness with ESS is questionable (60-62). To better predictive excessive daytime sleepiness, the ESS could be combined with the Multiple Sleep Latency Test, because there are potentially confounding factors such as age, BMI and sex (41, 63). In our results, ESS was not related to PSG data and only 50% of patients presented a score >10 .

Although, the BMI was significant higher in mild patients compared to moderate to severe OSAS patients, we did not found any correlation in ESS scores, BMI and DS and NDS PSG. Although the BMI was reported as a risk factor to OSAS (56), we hypothesized there are others factors more influent in the AHI difference in our results than BMI, such as the positional apnea factor (64, 65) and the changes in the elderly physiology (56).

The Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) evaluates the subjective sleep quality where a global score >5 indicates a poor sleep quality (45). Buysse and coworkers (66) reported a prevalence of 50.8% of patients with score >5 in middle-aged african americans. ESS and PSQI had been reported as a weak relationship, but the “daytime dysfunction” component of the PSQI had been a similar response of ESS in elderly patients showing a range of Global PSQI from six to 18 points (67). In our results, 56.5% of the patients showed a global PSQI score >5, indicating poor quality of sleep and a relatively low score in “daytime dysfunction” component. Although the patients presented an apparently healthy mental condition, asses the sleep quality in elderly by a self-administrated questionnaire seems to be unaccurate, explaining why there was no correlation in our results.

Mallampati score has been widely used to asses the upper airway in OSA patients. In previous literature, a prevalence of 70% of class III-IV OSAS patients was reported and the presence of class III-IV has been associated to highest AHI (43). In our study the prevalence of 72.8% of Mallampati class III-IV scores is similar to other studies in OSA patients (89). Yagi and coworkers presented 60% of 141 patients with class III-IV in Mallampati score and it is an independent risk factor to OSA patients, but it was a predictive result (55). In our study we did not found correlation between Mallampati score and PSG variables, but this is the first study assessing Mallampati score and edentulous patients comparing the reports of full in laboratory PSG, when patients was using the dentures during sleep and when they did not use the dentures during sleep.

Also, mouth and denture characteristics might affect the airway space and the AHI. Our results did not indicate correlation between PSG variables and bone resorption, as well between PSG variables and complete denture volume and usage previous experience. Complete dentures rehabilitation has been related to an interfering factor in the tongue position where the denture rehabilitation does not

seems to restore a normal tongue position, assuming a retracting position (68) consequently interfering in AHI events. There are no previous articles about this concern and further investigations should be performed.

The overnight denture wearing is associated with denture stomatitis, traumatic ulcers and temporomandibular disorders (15-17, 69, 70). Based on these findings, it is a consensus among prosthodontists that patients should remove the complete dentures before sleep to decrease stomatitis odds and allow relief the pressure on the soft tissues (12). Despite the recommendation and patient awareness, many patients still prefer to sleep wearing their dentures (71, 72). Eight-nine percent of the patients in our study manifest a preference to wear the dentures during sleep, regardless of an increase in AHI in 64 percent of these patients. According to our results, sleep wearing dentures increased significantly the AHI from 19.9 (± 10.2) to 25.9 (± 14.8) events per hour. Previous studies showed an opposite result when patients slept with denture. Arisaka and coworkers related an AHI average of 17.7 (± 14.6) events per hour when patients slept with dentures and an average AHI of 13.3 (± 10.0) events per hour when they slept without dentures, but the AHI results were acquired with portable monitor instead of a gold standard full PSG (20). Also, Bucca and coworkers presented a similar average AHI of 17.4 (± 3.6) and 11.0 (± 2.3), when patients slept with and then without dentures respectively and the authors did not refer to the complete denture provenance (21). Our sample was stipulated as OSAS patients only, and the two other studies embrace patients with normal PSG report. Our study is the first paper who divided the sample in different severities according to a full in laboratory PSG and analyzed them separately controlling the denture process.

Severity of OSAS has been correlated with body pain, decrease in physical functioning and social functioning which its aggravated when the severity increases (73). In the current study, mild OSAS patients presented a higher AHI when they slept with their dentures compared to when they slept without their dentures, with an average AHI of 16.6 (± 6.9) and 8.9 (± 2.4) events per hour respectively. On the other hand, the usage of complete denture during sleep time did not interfere the AHI in moderate to severe patients. These findings are similar to Arisaka and coworkers study where they found no significant change in AHI of moderate to severe patients (20).

In REM sleep, the muscle tonicity tend to be lower and OSAS patients tends to open the jaw during sleep more than normal individuals and this feature is more apparent in non-REM sleep (74). It was reported that the masseter activity in nocturnal bruxism patients has a low prevalence in REM sleep (75). Therefore our results may be explained by the absence of significant difference in REM AHI in mild patients (-12.5) and in moderate to severe (-7.8).

The importance of body position during sleep has been widely investigated. Patients having a higher AHI when in the supine position are called supine dependent or positional apneic patients (65). The supine AHI has been studied by Richard and collaborators, who found that the incidence of position dependent OSAS in middle age group was higher in mild to moderate middle age patients (65). The prevalence of positional apneic patients older than 60 years was estimated as 48% OSAS patients (64). The supine position can worsening the airway obstruction in OSA patients (76) and the apneic events in supine position are often more severe than in lateral position (77). It has been speculated that masticatory muscle activity increases when patients do not wear their dentures during sleep (69). Using electromyography, Von Goten and coworkers suggested that edentulous patients have more jaw elevators muscle activity when they slept without dentures (22, 23). Also, edentulous patients tend to have more bruxing events when sleeping without dentures (75). Okeson and coworkers evaluated bruxism events according to body position, despite not reaching significance, patients showed 4.26 bruxing events per hour when sleeping on supine position compared to 2.47 events in lateral position (75). The bruxism events could be related to upper airway obstructions, but we speculate, on the basis of the current study that these movements in mild OSA edentulous patient could have a different physiology. We hypothesized that in mild OSA group there is an increase in the upper airway and masticatory muscle activity when sleeping supine without dentures, which could be related to a more patent airway and consequently a decrease in supine AHI. More specifically, the mild OSA group showed a pronounced significant decrease in supine AHI when sleeping without dentures. This change was only significant in mild (Δ supine AHI = -39.2 ± 30.9 events per hour) as in moderate to severe OSA groups (Δ supine AHI = 5.4 ± 36.9 events per hour). In non-supine position mild group did not present a significant difference between sleeping with denture and sleep without denture (Δ non-supine

AHI = -6.0 ± 5.9 events per hour). In other words, when patients slept without their dentures, the higher activity of elevatory muscles could pull the mandible up and forward increasing the pharyngeal patency, which translates to a beneficial effect on the upper airway decreasing collapses or obstructive events in supine position.

In a supine cephalometric study of edentulous patients, Erovigni and coworkers (19) reported a shortest distance between the posterior wall of the pharynx and uvula when the patients were examined without their dentures, but the results were limited by the cephalometric exam of the patients which was performed in the wake time. Based on previous described studies, which have shown an increase in elevatory muscles tonus in supine sleep, the size of the airway probably does not correlate to the awake exam. We speculate that the reason that mild OSA edentulous patients, who do not wear their dentures to sleep, have reduced apneic events in supine position due to a higher muscle activity. We hypothesized that, similar to the effect of occlusal splints the use of dentures during sleep can result in muscle relaxing (22) and moving the mandible lower and backward, increasing upper airway collapsibility.

Our study has several limitations, including a small sample provide from a complete denture clinic and not from a regular clinic of sleep clinic or from a general oral health care clinic. Patients received their complete dentures from the government funds and, after the delivery of the complete dentures, they not accepted to continuing the study at the sleep laboratory. At the laboratory we not recorded masticatory muscle activity, but the protocol to assess this issue was developed to evaluate bruxism events and we believe that in edentulous patients this record could be done. Also, the vertical dimension could be asses by the jaw movement during the sleep.

Despite these limitations, this study strongly suggest that mild OSAS patients increase the AHI when they wear complete dentures during sleep. Also, in this group of patients, the supine position was an important factor to increase the AHI combined to wearing denture to sleep. To the moderate to severe group, the AHI was not influenced by the complete denture wear during sleep, probably the denture effect is the less important factor to these patients. We suggest more attention to edentulous patients clinic examination, where sleep questionnaires could be useful to asses the sleep quality and, when applied, refer the patients to a sleep specialist.

Conclusion

This study assessed the complete denture impact in the AHI in OSAS edentulous patients. Only in mild cases, wear the complete denture during sleep increased the AHI. In moderate to severe cases, the AHI were not changed when the patients slept wearing and not wearing the complete dentures. Sleep in supine position wearing the complete denture was the worst situations to mild cases. Future studies assessing the masticatory muscle activity of a bigger sample of edentulous patients during sleep should explain better the denture effect in the AHI.

Acknowledgments

The authors wish to thank the AFIP (*Associação Fundo de Incentivo a Psicofarmacologia* - Brazil) for the polysomnography exams, Ms. Mary Wong for providing statistical analysis and Mrs. Ingrid Ellis for editorial assistance.

Bibliography

1. Guilleminault C, Abad VC. Obstructive sleep apnea syndromes. *Med Clin North Am*2004 May;88(3):611-30, viii.
2. Iber C, Ancoli-Israel S, Chesson AL, Quan SF. *The AASM Manual for the Scoring of Sleep Associated Events: Rules, Terminology and Technical Specifications*. 1st ed. Westchester: American Academy of Sleep Medicine; 2007.
3. Young T, Peppard PE, Gottlieb DJ. Epidemiology of obstructive sleep apnea: a population health perspective. *Am J Respir Crit Care Med*2002 May 1;165(9): 1217-39.
4. Ancoli-Israel S, Kripke DF, Klauber MR, Mason WJ, Fell R, Kaplan O. Sleep-disordered breathing in community-dwelling elderly. *Sleep*1991 Dec;14(6): 486-95.
5. Douglass CW, Shih A, Ostry L. Will there be a need for complete dentures in the United States in 2020? *J Prosthet Dent*2002 Jan;87(1):5-8.
6. Carlsson GE, Omar R. The future of complete dentures in oral rehabilitation. A critical review. *J Oral Rehabil*2010 Feb;37(2):143-56.
7. Felton DA. Edentulism and comorbid factors. *J Prosthodont*2009 Feb;18(2): 88-96.
8. Lopes C, Esteves AM, Bittencourt LR, Tufik S, Mello MT. Relationship between the quality of life and the severity of obstructive sleep apnea syndrome. *Braz J Med Biol Res*2008 Oct;41(10):908-13.
9. Jean-Louis G, Kripke DF, Ancoli-Israel S. Sleep and quality of well-being. *Sleep*2000 Dec 15;23(8):1115-21.

10. Endeshaw YW, Katz S, Ouslander JG, Bliwise DL. Association of denture use with sleep-disordered breathing among older adults. *J Public Health Dent*2004 Summer;64(3):181-3.
11. Erovigni F, Graziano A, Ceruti P, Gassino G, De Lillo A, Carossa S. Cephalometric evaluation of the upper airway in patients with complete dentures. *Minerva Stomatol*2005 May;54(5):293-301.
12. Arisaka H, Sakuraba S, Tamaki K, Watanabe T, Takeda J, Yoshida K. Effects of wearing complete dentures during sleep on the apnea-hypopnea index. *Int J Prosthodont*2009 Mar-Apr;22(2):173-7.
13. Bucca C, Cicolin A, Brussino L, Arienti A, Graziano A, Erovigni F, Pera P, Gai V, Mutani R, Preti G, Rolla G, Carossa S. Tooth loss and obstructive sleep apnoea. *Respir Res*2006;7:8.
14. von Gonten AS, Rugh JD. Nocturnal muscle activity in the edentulous patient with and without dentures. *J Prosthet Dent*1984 May;51(5):709-13.
15. von Gonten AS, Palik JF, Oberlander BA, Rugh JD. Nocturnal electromyographic evaluation of masseter muscle activity in the complete denture patient. *J Prosthet Dent*1986 Nov;56(5):624-9.
16. Cawood JI, Howell RA. A classification of the edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Surg*1988 Aug;17(4):232-6.
17. Nuckton TJ, Glidden DV, Browner WS, Claman DM. Physical examination: Mallampati score as an independent predictor of obstructive sleep apnea. *Sleep*2006 Jul 1;29(7):903-8.
18. Suenaga K, Sato T, Nishigawa G, Minagi S. Relationship between size of denture foundation area and resorption of alveolar ridge in the edentulous mandible. *J Oral Rehabil*1997 Apr;24(4):315-9.
19. Koshino H, Hirai T, Yokoyama Y, Tanaka M, Toyoshita Y, Iwasaki K, Sudo E. Mandibular residual ridge shape and the masticatory ability in complete denture wearers. *Nihon Hotetsu Shika Gakkai Zasshi*2008 Oct;52(4):488-93.
20. Koller MM, Merlini L, Spandre G, Palla S. A comparative study of two methods for the orientation of the occlusal plane and the determination of the vertical dimension of occlusion in edentulous patients. *J Oral Rehabil*1992 Jul;19(4):413-25.
21. Geerts GA, Stuhlinger ME, Nel DG. A comparison of the accuracy of two methods used by pre-doctoral students to measure vertical dimension. *J Prosthet Dent*2004 Jan;91(1):59-66.
22. Johnson A, Wildgoose DG, Wood DJ. The determination of freeway space using two different methods. *J Oral Rehabil*2002 Oct;29(10):1010-3.
23. Myers ML. Centric relation records-historical review. *J Prosthet Dent*1982 Feb;47(2):141-5.
24. Buysse DJ, Reynolds CF, 3rd, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res*1989 May;28(2):193-213.
25. Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. *Sleep*1991 Dec;14(6):540-5.
26. Lima PF, Medeiros AL, Araujo JF. Sleep-wake pattern of medical students: early versus late class starting time. *Braz J Med Biol Res*2002 Nov;35(11):1373-7.
27. Bertolazi AN, Fagondes SC, Hoff LS, Pedro VD, Menna Barreto SS, Johns MW. Portuguese-language version of the Epworth sleepiness scale: validation for use in Brazil. *J Bras Pneumol*2009 Sep;35(9):877-83.

28. Rechtschaffen A, Kales A. A Manual of Standardized Terminology, Techniques and Scoring System for Sleep Stages of Human Subjects. Washington DC: Washington Public Health Service, US Government Printing Office; 1968.
29. EEG arousals: scoring rules and examples: a preliminary report from the Sleep Disorders Atlas Task Force of the American Sleep Disorders Association. *Sleep*1992 Apr;15(2):173-84.
30. Bittencourt LR, Suchecki D, Tufik S, Peres C, Togeiro SM, Bagnato MC, Nery LE. The variability of the apnoea-hypopnoea index. *J Sleep Res*2001 Sep;10(3):245-51.
31. Gagnon Y, Mayer P, Morisson F, Rompre PH, Lavigne GJ. Aggravation of respiratory disturbances by the use of an occlusal splint in apneic patients: a pilot study. *Int J Prosthodont*2004 Jul-Aug;17(4):447-53.
32. Endeshaw YW, White WB, Kutner M, Ouslander JG, Bliwise DL. Sleep-disordered breathing and 24-hour blood pressure pattern among older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*2009 Feb;64(2):280-5.
33. Weiss TM, Atanasov S, Calhoun KH. The association of tongue scalloping with obstructive sleep apnea and related sleep pathology. *Otolaryngol Head Neck Surg*2005 Dec;133(6):966-71.
34. Yagi H, Nakata S, Tsuge H, Yasuma F, Noda A, Morinaga M, Tagaya M, Nakashima T. Morphological examination of upper airway in obstructive sleep apnea. *Auris Nasus Larynx*2009 Aug;36(4):444-9.
35. Martin JL, Mory AK, Alessi CA. Nighttime oxygen desaturation and symptoms of sleep-disordered breathing in long-stay nursing home residents. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*2005 Jan;60(1):104-8.
36. Browne HA, Adams L, Simonds AK, Morrell MJ. Sleep apnoea and daytime function in the elderly--what is the impact of arousal frequency? *Respir Med*2003 Oct;97(10):1102-8.
37. Kezirian EJ, Harrison SL, Ancoli-Israel S, Redline S, Ensrud K, Goldberg AN, Claman DM, Spira AP, Stone KL. Behavioral correlates of sleep-disordered breathing in older men. *Sleep*2009 Feb 1;32(2):253-61.
38. Kapur VK, Baldwin CM, Resnick HE, Gottlieb DJ, Nieto FJ. Sleepiness in patients with moderate to severe sleep-disordered breathing. *Sleep*2005 Apr 1;28(4):472-7.
39. Roure N, Gomez S, Mediano O, Duran J, Pena Mde L, Capote F, Teran J, Masa JF, Alonso ML, Corral J, Sanchez-Armengod A, Martinez C, Barcelo A, Gozal D, Marin JM, Barbe F. Daytime sleepiness and polysomnography in obstructive sleep apnea patients. *Sleep Med*2008 Oct;9(7):727-31.
40. Frohnhofen H, Popp R, Willmann V, Heuer HC, Firat A. Feasibility of the Epworth Sleepiness Scale in a sample of geriatric in-hospital patients. *J Physiol Pharmacol*2009 Nov;60 Suppl 5:45-9.
41. Endeshaw YW, Johnson TM, Kutner MH, Ouslander JG, Bliwise DL. Sleep-disordered breathing and nocturia in older adults. *J Am Geriatr Soc*2004 Jun;52(6):957-60.
42. Mediano O, Barcelo A, de la Pena M, Gozal D, Agusti A, Barbe F. Daytime sleepiness and polysomnographic variables in sleep apnoea patients. *Eur Respir J*2007 Jul;30(1):110-13.
43. Chung S, Yoon IY, Lee CH, Kim JW. Effects of age on the clinical features of men with obstructive sleep apnea syndrome. *Respiration*2009;78(1):23-9.
44. Oksenberg A, Silverberg DS, Arons E, Radwan H. Positional vs nonpositional obstructive sleep apnea patients: anthropomorphic, nocturnal

- polysomnographic, and multiple sleep latency test data. *Chest*1997 Sep;112 (3):629-39.
45. Richard W, Kox D, den Herder C, Laman M, van Tinteren H, de Vries N. The role of sleep position in obstructive sleep apnea syndrome. *Eur Arch Otorhinolaryngol*2006 Oct;263(10):946-50.
 46. Buysse DJ, Hall ML, Strollo PJ, Kamarck TW, Owens J, Lee L, Reis SE, Matthews KA. Relationships between the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), Epworth Sleepiness Scale (ESS), and clinical/polysomnographic measures in a community sample. *J Clin Sleep Med*2008 Dec 15;4(6):563-71.
 47. Reza H, Kian N, Pouresmail Z, Masood K, Sadat Seyed Bagher M, Cheraghi MA. The effect of acupressure on quality of sleep in Iranian elderly nursing home residents. *Complement Ther Clin Pract*2010 May;16(2):81-5.
 48. Soga T, Nakata S, Yasuma F, Noda A, Sugiura T, Yatsuya H, Koike Y, Ozaki N, Nakashima T. Upper airway morphology in patients with obstructive sleep apnea syndrome: effects of lateral positioning. *Auris Nasus Larynx*2009 Jun; 36(3):305-9.
 49. Kotsiomi E, Farmakis N, Kapari D. Factors related to the resting tongue position among partially and completely edentulous subjects. *J Oral Rehabil*2005 Jun;32(6):397-402.
 50. Hansen CA, Axinn S. Incidence of mandibular dysfunction symptoms in individuals who remove their complete dentures during sleep. *J Prosthet Dent*1984 Jan;51(1):16-8.
 51. Nevalainen MJ, Narhi TO, Ainamo A. Oral mucosal lesions and oral hygiene habits in the home-living elderly. *J Oral Rehabil*1997 May;24(5):332-7.
 52. Compagnoni MA, Souza RF, Marra J, Pero AC, Barbosa DB. Relationship between *Candida* and nocturnal denture wear: quantitative study. *J Oral Rehabil*2007 Aug;34(8):600-5.
 53. Baran I, Nalcaci R. Self-reported denture hygiene habits and oral tissue conditions of complete denture wearers. *Arch Gerontol Geriatr*2009 Sep-Oct; 49(2):237-41.
 54. Emami E, de Grandmont P, Rompre PH, Barbeau J, Pan S, Feine JS. Favoring trauma as an etiological factor in denture stomatitis. *J Dent Res*2008 May;87(5):440-4.
 55. Marcus PA, Joshi A, Jones JA, Morgano SM. Complete edentulism and denture use for elders in New England. *J Prosthet Dent*1996 Sep;76(3):260-6.
 56. Pietrokovski J, Levy F, Azuelos J, Tau S, Tamari I, Mostavoy R. Oral findings in elderly nursing home residents in selected countries. 2. Soft tissue lesions and denture wearing habits. *Gerodontology*1990 Autumn;9(3):75-81.
 57. de Castellucci Barbosa L, Ferreira MR, de Carvalho Calabrich CF, Viana AC, de Lemos MC, Lauria RA. Edentulous patients' knowledge of dental hygiene and care of prostheses. *Gerodontology*2008 Jun;25(2):99-106.
 58. Yang EH, Hla KM, McHorney CA, Havighurst T, Badr MS, Weber S. Sleep apnea and quality of life. *Sleep*2000 Jun 15;23(4):535-41.
 59. Hollowell DE, Suratt PM. Mandible position and activation of submental and masseter muscles during sleep. *J Appl Physiol*1991 Dec;71(6):2267-73.
 60. Okeson JP, Phillips BA, Berry DT, Cook Y, Paesani D, Galante J. Nocturnal bruxing events in healthy geriatric subjects. *J Oral Rehabil*1990 Sep;17(5): 411-8.
 61. Cartwright RD. Effect of sleep position on sleep apnea severity. *Sleep*1984;7 (2):110-4.

62. Oksenberg A, Khamaysi I, Silverberg DS, Tarasiuk A. Association of body position with severity of apneic events in patients with severe nonpositional obstructive sleep apnea. *Chest* 2000 Oct;118(4):1018-24.

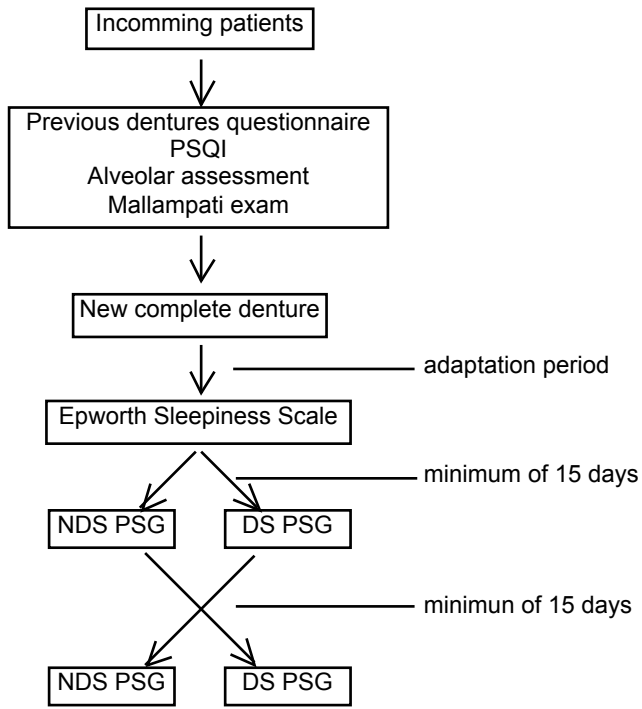


Figure 1. Protocol Outline

Table 1 – Baseline demographics and NDS polysomnographic data of 23 patients

	mean \pm SD	(min-max)
AGE	69.6 \pm 5.1	(62-80)
Body Mass Index (kg/m ²)	26.7 \pm 3.0	(19.7-30.4)
GENDER (male/female)	17/6	
Presence of high blood pressure	61%	
Baseline PSG (without denture)		
Sleep Efficiency (%)	78.1 \pm 9.3	(55.9-96.0)
% Stage 1	4.7 \pm 2.3	(1.3-9.7)
% Stage 2	59.8 \pm 8.6	(45.2-76.9)
% Stage 3+4	18.7 \pm 6.3	(8.5-31.4)
% REM	16.8 \pm 6.5	(2.2-24.2)
Arousal Index (A/h)	17.6 \pm 9.3	(4.3-39.4)
Apnea-Hypopnea Index	19.9 \pm 10.2	(5.9-38.6)
Apnea Index	7.3 \pm 8.0	(0.2-31.1)
Hypopnea Index	12.6 \pm 5.6	(4.8-23.3)
Supine AHI	33.4 \pm 23.0	(0.0-90.7)
Non-supine AHI	7.5 \pm 7.0	(0.2-23.9)
Basal SaO ₂	94.2 \pm 1.6	(90.4-97.2)
Mean SaO ₂	93.4 \pm 1.8	(89.7-96.3)
Minimal SaO ₂	83.4 \pm 4.9	(70.0-92.0)
Periodical Limb Movement	2.3 \pm 9.1	(0.0-43.6)

Table 2 – Baseline Pittsburgh Sleep Quality Index, Epworth Sleepiness Scale and Mallampati classification

	mean \pm SD
Pittsburgh sleep quality index	
GLOBAL	6.4 \pm 4.1
Subjective sleep quality	1.1 \pm 0.7
Sleep Latency	1.3 \pm 1.0
Sleep Duration	0.5 \pm 1.0
Habitual sleep efficiency	0.5 \pm 1.0
Sleep Disturbances	1.4 \pm 0.7
Use of sleep medications	0.8 \pm 1.3
Daytime Dysfunction	0.7 \pm 1.0
Mallampati I,II/III,IV (% of patients)	22.7/72.8
Epworth Sleepiness Scale	10.2 \pm 4.4

Table 3 – Previous and new conditions of complete dentures and mouth of 19 patients

	Mean ± SD
Number of previous upper dentures	2.6 ± 1.4
Number of previous lower dentures	2.0 ± 1.6
Years of usage of last upper denture	10.7 ± 12.4
Years of usage of last lower denture	8.0 ± 12.3
Presence of maxillary resorption (%)	15.8
Presence of mandibular resorption (%)	63.2
Upper actual denture Volume (ml)	17.3 ± 4.1
Lower actual denture Volume (ml)	15.7 ± 3.9
Usage of previous denture to sleep	
both dentures	74%
only upper denture	16%
none	10%
Usage of new denture to sleep	
both dentures	70%
only upper denture	20%
none	10%

Table 4 – Polysomnographic data and statistical analysis between No Denture to Sleep (NDS) and Denture to Sleep (DS)

VARIABLES	NDS	DS	p*
	Mean ± SD	Mean ± SD	
Body Mass Index (kg/m ²)	26.7 (±3.0)	26.7 (±3.2)	ns
Sleep Efficiency (%)	78.1 (±9.3)	75.4 (±10.2)	ns
Stage 1 (%)	4.7 (±2.3)	4.2 (±2.8)	ns
Stage 2 (%)	59.8 (±8.6)	61.6 (±10.8)	ns
Stage 3+4 (%)	18.7 (±6.3)	16.5 (±8.4)	ns
REM (%)	16.8 (±6.5)	17.7 (±6.4)	ns
Arousal Index (/h)	17.6 (±9.3)	19.2 (±11.4)	ns
Apnea-Hypopnea Index (/h)	19.9 (±10.2)	25.9 (±14.8)	0.005
Apnea Index (/h)	7.3 (±8.0)	10.2 (±14.6)	ns
Hypopnea Index (/h)	12.6 (±5.6)	15.7 (±7.7)	ns
Supine AHI (/h)	33.4 (±23.0)	43.5 (±26.7)	ns
Non-supine AHI (/h)	7.5 (±7.0)	10.7 (±9.0)	ns
Basal O ₂ saturation (%)	94.2 (±1.6)	94.3 (±1.8)	ns
Mean O ₂ saturation (%)	93.4 (±1.8)	93.5 (±2.0)	ns
Minimal O ₂ saturation (%)	83.4 (±4.9)	81.4 (±9.1)	ns
Periodical Limb Movement (/h)	2.3 (±9.1)	2.8 (±6.3)	ns

* p<0,005 significant difference between NDS and DS

Table 5 – Effect of preference of usage of denture to sleep on the AHI difference between NDS and DS

Sleep with	Decrease AHI	no change	Increase AHI
Both (n=14)	1	3	10
Only Upper (n=3)	0	2	1
None (n=2)	0	0	2

Table 6 – Effect of wearing dentures on AHI according to patient baseline (NDS) severity

SEVERITY	n	AHI increase	AHI no change	AHI decrease
$5 \leq \text{AHI} < 15$	8	6	2	0
$15 \leq \text{AHI} < 30$	12	6	4	2
$\text{AHI} \geq 30$	3	2	1	0

* no change described as less than 20% changes in AHI without-AHI with denture

Table 7 – Supine AHI, Non supine AHI, BMI and Age according to severity

	Mild (n=8) Mean ± SD	Moderate/Severe (n=15) Mean ± SD	p *
BMI	28.5 (±1.0)	25.8 (±3.2)	0.030
AGE	68.0 (±4.2)	70.4 (±5.4)	ns
AHI			
No denture to sleep	8.9 (±2.4)	25.7 (±7.5)	0.024
Denture to sleep	16.6 (±6.9)	30.8 (±15.6)	0.000
Δ AHI	-7.6 (±6.9)	-5.2 (±10.4)	ns
Supine AHI			
No denture to sleep	12.7 (±8.4)	44.4 (±20.5)	0.000
Denture to sleep	51.9 (±28.6)	39.0 (±25.4)	ns
Δ Supine	-39.2 (±30.9)	5.4 (±36.9)	0.008
Non supine AHI			
No denture to sleep	5.1 (±3.9)	8.7 (± 8.0)	ns
Denture to sleep	11.0 (±4.2)	10.5 (±10.9)	ns
Δ Non-supine	-6.0 (±5.9)	-1.8 (±10.7)	ns
REM AHI			
No denture to sleep	29.0 (±19.2)	27.0 (±15.3)	ns
Denture to sleep	41.5 (±15.8)	34.8 (±22.9)	ns
Δ REM	-12.5 (±17.7)	-10.3 (±26.5)	ns

* p<0,005 significant difference between Mild and moderate/severe

Figure 2 – AHI in mild and moderate/sever cases when wearing and not wearing dentures to sleep

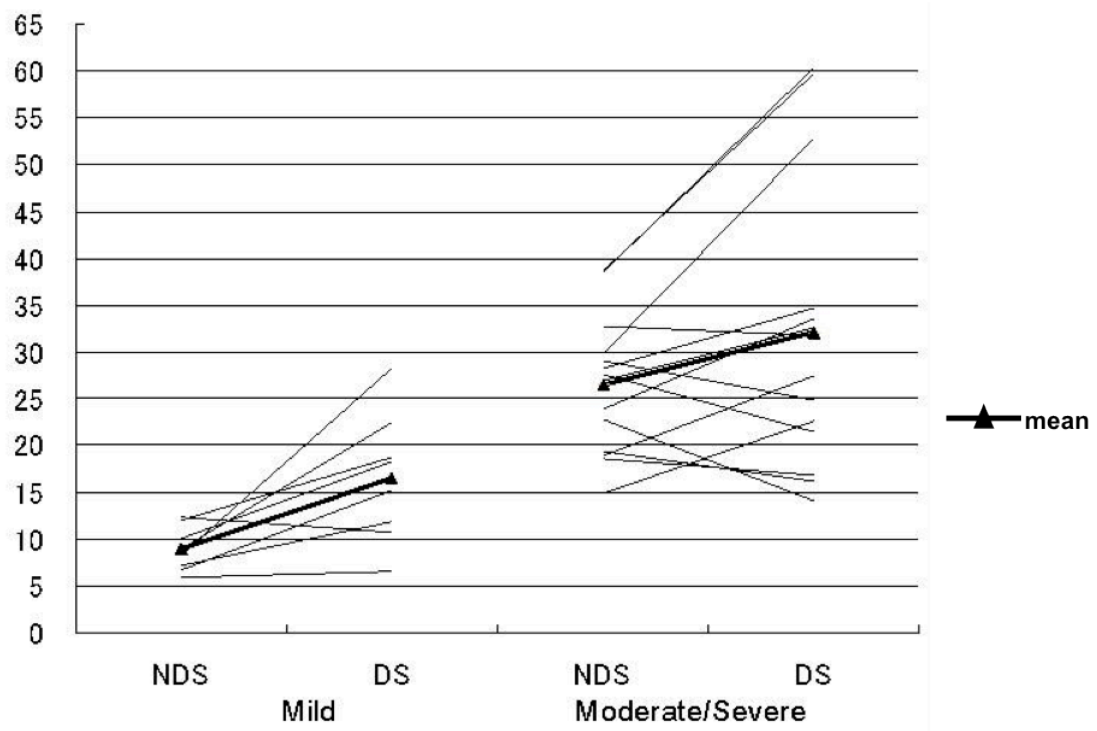
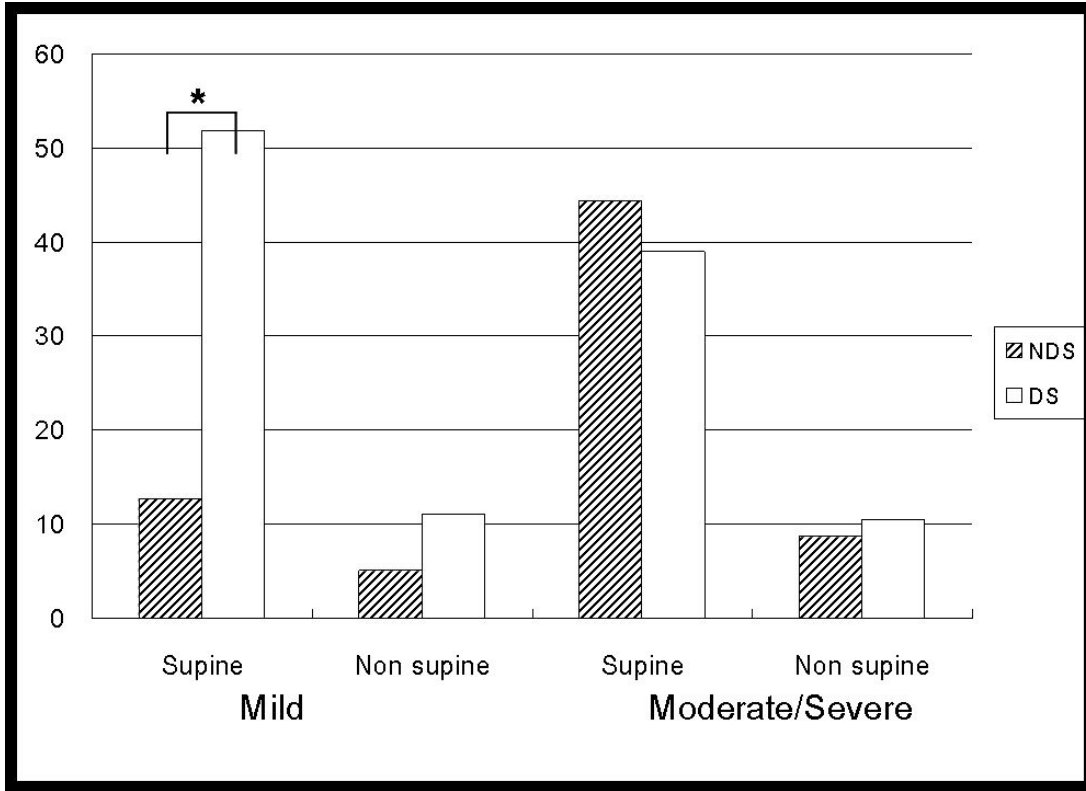



Figure 3 – Supine and Non supine AHI in mild and moderate/severe cases when wearing and not wearing dentures to sleep



ANEXO A - Parecer do comitê de ética em Pesquisa




UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

PARECER DE APROVAÇÃO
Protocolo 06/2008

Com base em parecer de relator, o Comitê de Ética em Pesquisa **APROVOU** o protocolo de pesquisa "**AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO USO DE PRÓTESES TOTAIS BIMAXILARES NA QUALIDADE DO SONO DE PACIENTES IDOSOS ATRAVÉS DA POLISSONOGRAFIA**", de responsabilidade do Pesquisador **RICARDO JUN FURUYAMA**, sob orientação da Prof^a. Dr^a **MARIA LUIZA MOREIRA ARANTES FRIGÉRIO**.

Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados a este Comitê relatórios anuais referentes ao andamento da pesquisa e ao término cópia do trabalho em "cd". Qualquer emenda do projeto original deve ser apresentada a este CEP para apreciação, de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

São Paulo, 31 de março de 2008


Prof. Dr. João Gualberto de Cerqueira Luz
Coordenador do CEP-FÓUSP

Av. Prof. Lineu Prestes, 2227 – Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira" CEP 05508-000
São Paulo – SP - Diretoria Telefax: (011)3091-0062/3091-7817/3091-7860 - Compras (011) 3091-7825
Impressão no S.O.D.