

ANA CAROLINE DE AVILA

**ILIB modificado e Fotobiomodulação como tratamento
complementar a Apnéia Obstrutiva do Sono: Relato de Caso**

ANA CAROLINE DE AVILA

**ILIB modificado e fotobiomodulação como tratamento
complementar a apneia obstrutiva do sono: Relato de Caso**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de Odontologia de
Araçatuba da Universidade Estadual
Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP,
como parte dos quesitos para obtenção do
título de Bacharel em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Stefan Fiuza de
Carvalho Dekon

Dedico esse trabalho a minha mãe Elaine por ser o maior exemplo de amor ao próximo, por me ensinar a ter fé na vida e ver a beleza nos pequenos detalhes e também ao meu pai Rogério por todo cuidado e dedicação, por estarem ao meu lado em todos os momentos e pelo apoio e amparo, amo vocês e espero poder retribuir tudo o que fazem por mim e pelo Vi. Também aos meus amigos que estiveram sempre presentes ao longo desses anos, a Caroline Leite Faria e a minha avó Sebastiana de Lourdes as estrelinhas mais lindas desse céu que sonharam tanto por esse momento, vocês estarão sempre em meu coração!

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Faculdade de Odontologia do Campus de Araçatuba da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, pela oportunidade de realizar este curso e ter contato com tantas pessoas maravilhosas que transformaram minha vida.

À Dr^a. Renata Porfíria Baleeiro, Dr^a. Vanessa Coradi Santana e principalmente ao Prof. Dr. Stefan Fiuza de Carvalho Dekon por abrir as portas e estar sempre disponível para a realização do presente trabalho.

À Banca Examinadora, Prof^o. Stefan Fiuza de Carvalho Dekon, Prof^a. Adriana Cristina Zavanelli, e à Prof^a. Dra. Marcos Rogério de Mendonça, pela disponibilidade, por serem profissionais que inspiram todos ao redor e por contribuírem imensamente com a minha formação.

A todos os professores, técnicos, assistentes e pacientes que influenciaram direta ou indiretamente na minha trajetória e contribuíram de forma inestimável para minha formação.

“Educar é impregnar de sentido o que fazemos a cada instante.” (Paulo Freire)

AVILA, AC. **ILIB modificado e fotobiomodulação como tratamento complementar a apnéia Obstrutiva do Sono: Relato de Caso.** 2022. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2022

RESUMO

A apnéia obstrutiva do sono não tratada está associada a vários resultados adversos à saúde, incluindo hipertensão sistêmica, doença arterial coronariana, acidente vascular cerebral, fibrilação atrial, sonolência diurna, diminuição da qualidade de vida e aumento da mortalidade. O ronco também é um problema social significativo e contribui para a diminuição da qualidade de vida dos parceiros de cama por meio do sono interrompido. O objetivo deste trabalho foi relatar um caso clínico de tratamento utilizando aparelho intra-oral associando a utilização de ILIB modificado e fotobiomodulação como tratamento complementar a apnéia obstrutiva do sono para alívio das dores passíveis de aparecerem durante tratamento. O paciente compareceu na clínica da faculdade de Odontologia de Araçatuba – FOA/UNESP, foi realizado anamnese, testes e solicitação de exames complementares para confirmação e escolha do melhor tratamento. Como resultado tivemos melhora na qualidade do sono e a laser terapia trouxe alívio da dor. Isso mostra que é imprescindível o diagnóstico e tratamento correto para redução dos sintomas.

Palavras-chave: Apneia Obstrutiva do Sono. Aparelho intra-oral. ILIB modificado.

AVILA, AC. **Modified ILIB and photobiomodulation as a complementary treatment to obstructive sleep apnea: Case Report.** 2022. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2022.

ABSTRACT

Untreated obstructive sleep apnea is associated with several adverse health outcomes, including systemic hypertension, coronary artery disease, stroke, atrial fibrillation, daytime sleepiness, decreased quality of life, and increased mortality. Snoring is also a significant social problem and contributes to a decrease in bed partners' quality of life through disrupted sleep. The objective of this study was to report a clinical case of treatment using an intraoral device associating the use of modified ILIB and photobiomodulation as a complementary treatment to obstructive sleep apnea to relieve pain that may appear during treatment. The patient attended the clinic of the Faculty of Dentistry of Araçatuba - FOA/UNESP, anamnesis, tests and request for complementary exams were performed to confirm and choose the best treatment. As a result, we had improved sleep quality and laser therapy brought pain relief. This shows that the correct diagnosis and treatment is essential to reduce symptoms.

Keywords: Obstructive Sleep Apnea. Intraoral device. modified ILIB.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – AIO vista frontal.....	17
Figura 2 – AIO vista superior.....	17
Figura 3 – AIO em posição.....	18
Figura 4 – Sessão de laser terapia.....	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Exames Séricos.....	18
Tabela 2 - Pressão arterial	19

LISTA DE SIGLAS

AIO - Aparelho Intra-oral

ATP- Adenosina Trifosfato

CPAP - Continuous positive airway pressure

DTM - Disfunção temporomandibular

IAH - Número total de episódios obstrutivos em uma hora de sono

ILIB - Irradiação Intravascular do Sangue com Laser

IMC - Índice de massa corpórea

SAOS – Síndrome de apnéia obstrutiva do sono

SDE - Sonolência diurna excessiva

VAS - Vias aéreas superiores

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO.....	12
2 - RELATO DE CASO.....	16
3 - DISCUSSÃO.....	20
4 - CONCLUSÃO.....	23
REFERÊNCIAS.....	25
APÊNDICE.....	32

1 - INTRODUÇÃO

A síndrome da apneia obstrutiva do sono (SAOS) é um distúrbio respiratório do sono caracterizado por episódios repetidos de obstrução total (apneia) ou parcial (hipopnéia) das vias aéreas superiores, devido ao relaxamento atípico dos tecidos moles que envolvem esta região anatômica. Observa-se a redução ou ausência de fluxo aéreo, apesar da manutenção dos esforços respiratórios, como efeito imediato constata-se a dessaturação da oxihemoglobina, flutuações da pressão arterial e da frequência cardíaca, excitação simpática sustentada, excitação cortical e fragmentação do sono. Os efeitos de longo prazo incluem deficiência neurocognitiva, síndrome metabólica, hipertensão sistêmica e doenças cardiovasculares.^{1,2,3,4}

Um estudo feito em São Paulo indicou que 40,6% dos homens e 26,15% das mulheres preenchem os critérios de SAOS.⁵

Os principais fatores de risco associados com a SAOS estão relacionados à idade, ao gênero, ao índice de massa corpórea, alterações craniofaciais e a medida da circunferência do pescoço.⁶ Grande parte dos estudos apontam maior prevalência de AOS em indivíduos acima de 50 anos do sexo masculino.^{7,8,9,10,11} Possuir IMC aumentado, circunferência do pescoço maior que 40 cm e ser do sexo masculino são os principais preditores de SAOS.^{12,13,14,15,16,17} Quanto às alterações craniofaciais, as mais relacionadas à SAOS são a hipoplasia maxilar e/ou mandibular.^{18,19,20}

O tabagismo e o consumo de bebidas alcoólicas também podem estar relacionados como fatores de risco, podendo o tabaco causar danos estruturais e neurais nas VAS, enquanto o álcool causa a hipotonia dos músculos da orofaringe quando consumido antes de dormir.^{21,22}

Uma das consequências da apneia obstrutiva do sono é a sonolência diurna excessiva (SDE) e é definida como o aumento da propensão para dormirem em circunstâncias nas quais o afetado e outros considerariam inapropriadas. Indivíduos privados de sono, em virtude de limitações na quantidade ou qualidade de sono, são frequentemente incapazes de responder rapidamente a estímulos externos e têm maior dificuldade de concentração, o que prejudica sua capacidade de desempenhar certas atividades, inclusive dirigir um veículo. Há evidências de que a SDE está estreitamente correlacionada com acidentes de trânsito.^{23,24,25}

Além da sonolência excessiva e falta de concentração, a cefaléia matinal, irritabilidade e falta de concentração são os principais sintomas ao longo do dia. Durante o sono observa-se, principalmente, ronco alto persistente, sono agitado, apneia presenciada, asfixia e engasgos.²⁶

A SAOS é diagnosticada por meio de questionários clínicos qualitativos, exame físico e confirmado através de polissonografia. A tomografia computadorizada, ressonância magnética e cefalogramas são exames que auxiliam na complementação do diagnóstico e análise do prognóstico do tratamento que será indicado.

A polissonografia é considerada o exame padrão ouro para diagnóstico de SAOS, tem como desvantagens o fato de ser realizada em um laboratório do sono, necessitando de técnicos qualificados, além de levarem muito tempo e serem onerosos.²⁷ É disponibilizada pelo Sistema Único de Saúde somente em hospitais de referência. O exame exige que o paciente passe a noite no laboratório do sono e são registrados eletroencefalograma, eletro-oculograma e eletromiograma, permitindo estagiar o sono. Adicionalmente, armazenam-se os dados de eletrocardiograma, fluxo aéreo e movimentos torácicos e abdominais que, juntamente com a saturação de oxigênio, revelam o desempenho respiratório e quantificam o número de apneias e hipopneias durante o sono.²⁸ Sendo assim podemos verificar dificuldade no acesso para diagnóstico, estima-se que a apneia obstrutiva de moderada a grave não é diagnosticada em aproximadamente 80% dos homens e 93% das mulheres.²⁹

Portanto, o uso desta ferramenta de triagem, como o questionário STOP-Bang parece ser uma abordagem interessante para determinar quais pacientes devem ser submetidos a esse teste de triagem para AOS com base na probabilidade de um resultado positivo. E a análise dos dados obtidos com o uso do questionário STOP-Bang pode fornecer um conjunto de parâmetros preditivos para determinar a gravidade da AOS, servindo como um guia valioso para decisões diagnósticas ou terapêuticas.³⁰

O índice de apneias-hipopneias (IAH) determina a presença da doença e a sua gravidade. Considera-se normal até 5 AH/hora, apneia leve entre 6 e 15 AH/hora, moderada entre 16 e 30 AH/hora e grave acima de 30 AH/hora.²⁷ Estudos têm mostrado que quando assintomática não está associada ao aumento da mortalidade.^{31,32,33}

A existência de vários métodos de tratamento pressupõe um tratamento individualizado, específico a cada paciente, levando em conta os fatores anatômicos, índices de gravidade da doença, comorbidades e adesão ao tratamento. O

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

O continuous positive airway pressure (CPAP) consiste em um método não invasivo, ele é eficaz na melhoria dos sintomas da SAOS, da sonolência diurna, na qualidade de vida medida em questionários específicos e reduz as complicações cardiovasculares.³⁴ É formado por uma turbina com rotação controlada, gerando a pressão necessária para impedir que a faringe colapse. É um método não invasivo de aplicação de pressão positiva na via aérea superior, evitando o seu colapso por meio da formação de um coxim pneumático. Uma máscara de silicone adaptada sobre o nariz transmite a pressão à via aérea. É considerado padrão-ouro de tratamento para AOS moderada a severa, altamente eficaz na redução da gravidade da doença, da morbidade e mortalidade a ela relacionadas.^{35,36} Possui custo elevado e a adesão ao tratamento é insatisfatória, sendo que cerca de 50% dos pacientes descontinuem seu uso a longo prazo. As causas de abandono do tratamento com CPAP estão relacionadas a dificuldades de adaptação, à intolerância à pressão e aos efeitos secundários, como boca seca, rinite e dor na articulação temporomandibular.^{37,38,39}

Assim, torna-se importante avaliar métodos alternativos ao CPAP, dentre os quais estão os aparelhos intraorais (AIO), que apresentam vantagens por ser uma terapia não invasiva, reversível, bem aceita pela maioria dos pacientes e de fácil fabricação.^{40,41,42,43,44,45} Os AIO podem ser divididos em dispositivos de avanço mandibular e retentores linguais. Esses aparelhos possuem diversos modelos e podem ser feitos por vários tipos de materiais. O AIO é contraindicado em pacientes com dor e disfunções temporomandibulares grave não tratada e doença periodontal ativa.

O tipo de AIO mais frequentemente prescrito para o tratamento de ronco e AOS projeta a mandíbula durante seu uso.⁴⁶ Em comparação com a posição mandibular habitual, ocorre alargamento da via aérea superior tanto em lateralidade quanto no sentido anteroposterior, com deslocamento anterior da base da língua, epiglote e palato mole.^{46,47,48} Como consequência, aumenta a atividade muscular do músculo dilatador faríngeo, diminui a resistência das vias aéreas superiores e previne o colapso faríngeo. O AIO de avanço mandibular, após 4 semanas de uso, proporciona a redução da pressão arterial média das 24h, devido principalmente às reduções da pressão sistólica e diastólica enquanto acordado, com diminuição de $-3,0 \pm 1,0$ para PAS (95% IC $-5,7-0,4$), com $p = 0,003$ e $-3,1 \pm 0,8$ para PAD (95% IC $-5,2 - 1,1$), com $p < 0,001$. A polissonografia demonstra aumento da saturação de oxigênio de 2 ± 1

(95% IC 1-4), com $p < 0,001$ e redução do IAH de -12 ± 1 (95% IC -16 – 8), com $p < 0,0001$.⁴⁹

O AIO retentor lingual por apresentar menor eficácia, com falha terapêutica em 54,5% dos casos e menor aceitação que o aparelho de avanço mandibular, somente deve ser utilizado quando não há possibilidade do uso do outro modelo de AIO.⁵⁰

Outra consequência da SAOS quando associado ao uso de AIO e CPAP é a correlação com distúrbios temporomandibulares, visto que a dor pode interferir nas atividades diárias, sociais do indivíduo, na saúde emocional e no nível de energia, ou seja impactar na qualidade de vida.⁵¹ Em estudo realizado por Doff et al.⁵² com o objetivo de avaliar as variações na ocorrência de disfunções temporomandibulares (DTMs) e o risco de desenvolver dor e comprometimento da função do complexo temporomandibular em 51 pacientes com síndrome da apneia obstrutiva do sono (SAOS) tratados com um aparelho oral (dispositivo de avanço mandibular) e 52 pacientes com terapia pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) em um estudo de acompanhamento de 2 anos. Eles verificaram que no início do tratamento a ocorrência de dor foi maior no grupo tratado com AIO (24%) em comparação ao CPAP (6%).

A base do tratamento para DTM é uma abordagem multidisciplinar que inclui modalidades de fisioterapia, como terapia manual, eletroterapia, ultrassom, estimulação elétrica nervosa transcutânea ou terapia a laser.^{26,51,53} Um recurso coadjuvante para DTM é a fotobiomodulação e está bem estabelecida há 50 anos por EndreMester na Hungria em virtude dos seus efeitos regenerativos, analgésicos e anti-inflamatórios.⁵⁴ em uma revisão sistemática com metanálise para reavaliar o efeito de LLLT versus placebo em pacientes com DTM, os autores sugerem que a fotobiomodulação alivia efetivamente a dor e melhora os resultados funcionais em pacientes com DTM, também realizaram uma revisão sistemática para verificar a eficácia da aplicação do laser no distúrbio da articulação temporomandibular e recomenda o uso com desfecho positivo sendo eficaz na redução da dor e sem efeitos colaterais.

O ILIB modificado consiste na aplicação contínua e direta do laser vermelho (660nm) na região da artéria radial, gerando um efeito fotoquímico e consequentemente, distribuição desse sangue irradiado para todo o organismo. Esta

técnica é utilizada para o tratamento de diversas doenças crônicas e agudas, de ordem local ou sistêmica, em virtude de sua ampla ação terapêutica. Dentre outras, proporciona o aumento do metabolismo e da síntese da enzima superóxido dismutase, inibindo a ação das espécies reativas favorecendo a proteção das células contra mutações e envelhecimento. Além disso, o ILIB é capaz de alterar a fluidez sanguínea, auxiliando no controle de doenças cardiovasculares, através da interferência na cascata do ácido araquidônico e na produção de prostaglandinas. Ainda assim, o ILIB promove analgesia, ação anti-inflamatória, anti-envelhecimento, anti-edematoso, estimula o sistema imunológico e a reparação tecidual. O ILIB é principalmente utilizado no tratamento de diabetes, hipertensão, hipercolesterolemia, doenças cardiovasculares, endometriose e tratamentos estéticos.

2 - RELATO DE CASO

Paciente Alexandre, 53 anos, compareceu a Faculdade de Odontologia de Araçatuba- Unesp FOA com queixa de apneia obstrutiva do sono. O paciente recebeu as orientações a respeito do seu tratamento e termo de consentimento livre e esclarecido.

Foi submetido a anamnese, exame físico, questionário STOP-Bang e solicitação de exames complementares polissonografia, radiografia panorâmica, exames séricos e relatado o incômodo da esposa por conta do ronco do paciente.

A circunferência do pescoço foi medida no nível de proeminência laríngea. A proeminência laríngea é popularmente conhecida como “pomo de Adão” e é uma protrusão da cartilagem tireóide, que fica abaixo do osso hióide e quase circunda a laringe. Este foi escolhido como um ponto de referência com base nas medições usadas no questionário STOP-Bang.

Foi realizada índice de massa corporal (IMC). O participante ficou ereto, descalço e vestindo roupas leves, com seus braços relaxaram ao lado do corpo e os calcanhares juntos. O IMC foi calculado como peso em quilogramas dividido pela altura em metros ao quadrado.

Após a análise da polissonografia, o referido paciente foi submetido a procedimentos para confecção do aparelho intra-oral (AIO).

Figura 1 – AIO vista frontal



Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Figura 2 – AIO vista superior



Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Figura 3 – AIO em posição

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Diante dos exames séricos o paciente foi orientado a realizar uma rotina de atividade física, alimentação saudável e bons hábitos, como existe uma correlação de apneia obstrutiva e uma baixa de hormônio D, optamos pela suplementação em doses fisiológicas.

Tabela 1 – Exames Séricos

Exames séricos 29/04/2020		
Colesterol total	266 mg/dl	< 150 mg/dl
Triglicerídeos	180 mg/dl	< 100 mg/dl
HDL	64 mg/dl	< 60 mg/dl
Glicemia	107 mg/dl	60 a 100 mg/dl
Hemoglobina glicada	5.9%	Inferior 5.7%

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Paciente relatou incômodo na articulação durante a adaptação do AIO, para alívio da dor foi realizado um protocolo de laserterapia.

Em relação a laserterapia sistêmica foi empregada a técnica ILIB modificado 60 minutos duas vezes por semana com uso de pulseira na artéria radial, equipamento Therapy EC, DMC equipamentos. Inicialmente o paciente foi submetido a aferição da

pressão arterial, oxigenação de saturação e glicemia capilar (GPS da laserterapia) inicial e após cada sessão.

Tabela 2- Pressão arterial

Pressão Arterial		
22/05/2020	136/93 mmHg	134/95 mmHg
25/05/2020	153/93 mmHg	142/99 mmHg
28/05/2020	134/93 mmHg	132/90 mmHg
02/06/2020	137/98 mmHg	131/94 mmHg
04/06/2020	161/106 mmHg	149/107 mmHg
09/06/2020	147/101 mmHg	144/103 mmHg
11/06/2020	135/100 mmHg	140/92 mmHg
16/06/2020	145/96 mmHg	133/100 mmHg
18/06/2020	150/100 mmHg	144/100 mmHg
25/06/2020	142/93 mmHg	166/103 mmHg
02/07/2020	142/101 mmHg	132/91 mmHg
09/07/2020	132/94 mmHg	133/92 mmHg
16/07/2020	146/95 mmHg	143/98 mmHg
23/07/2020	134/88 mmHg	97/72 mmHg
30/07/2020	139/96 mmHg	134/98 mmHg
06/08/2020	167/103 mmHg	134/98 mmHg

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Figura 4 – Sessão de laser terapia



Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Foi relatado alívio da sintomatologia dolorosa e também melhora na sintomatologia da SAOS, trazendo qualidade de vida, melhorando a qualidade do sono e diminuindo o cansaço diurno.

Em contato para acompanhamento do caso em junho de 2022, paciente relatou que não está fazendo o uso do AIO principalmente por conta de esquecimento.

3 - DISCUSSÃO

A SAOS não tratada está associada a vários resultados adversos à saúde, incluindo hipertensão sistêmica, doença arterial coronariana, acidente vascular cerebral, fibrilação atrial, aumento de acidentes com veículos motorizados, insuficiência cardíaca congestiva, sonolência diurna, diminuição da qualidade de vida e aumento da mortalidade. O ronco também é um problema social significativo e contribui para a diminuição da qualidade de vida dos parceiros de cama por meio do sono interrompido. O ronco em si pode ter um impacto negativo na saúde, como aumento do risco de doenças cardiovasculares.^{55,56}

AIO que realiza avanço mandibular estimula um reflexo que faz a musculatura da faringe e arredores ficarem mais tensos e mais firmes, evitando o ronco. Vale ressaltar que o aparelho oral é paliativo, ou seja, não atua na causa da doença e sim na suspensão dos seus sintomas enquanto o paciente estiver sob seu uso.

De acordo com a diretriz de prática clínica para o tratamento de apneia obstrutiva do sono e ronco com terapia de aparelhos orais: uma atualização em 2015

recomenda-se a prescrição de aparelhos orais, em vez de nenhum tratamento, para pacientes adultos com apneia obstrutiva do sono que são intolerantes à terapia com CPAP ou que preferem terapia alternativa. O emprego de AIOs personalizados em pacientes que roncam e que falham em medidas conservadoras (como perda de peso, terapia posicional e evitar o álcool) são indicados, visto que reduzem a frequência e a intensidade do ronco, melhoram a qualidade do sono para pacientes que roncam e seus parceiros e melhoram a qualidade de vida.⁵⁷ A extensão do avanço mandibular está, em geral, relacionada à eficácia do AIO sendo recomendável um AIO titulável sob medida, que permite a protrusão mandibular gradual.^{46,48} A titulação deve ser realizada individualmente, com a tentativa de encontrar a protrusão mandibular mais eficaz, comprovada pela polissonografia, em relação aos limites físicos do paciente. Na prática clínica diária, esse é um processo de "tentativa e erro" demorado e oneroso.⁴⁶ Dores musculares são passíveis de aparecer na utilização de aparelho intraoral, com o crescente avanço tecnológico e científico, a odontologia se rendeu aos recursos integrativos, sempre almejando um tratamento humanizado e personalizado. Pacientes com AOS encontram-se com suas condições fisiológicas comprometidas, visto que o sono não é reparador, além do seu alto nível de estresse e consequentemente seu cortisol alterado, esta é uma rotina clínica que nos deparamos diante desta patologia. Sendo assim, com o objetivo de promover uma melhor qualidade de vida ao paciente estabelecemos o uso de laserterapia transdérmica (ILIB modificada) e local para redução das dores musculares e articulares além da fototerapia na adiposidade submandibular por tratar-se de uma técnica minimamente agressiva, acessível, simples e não traumática, onde a literatura não demonstra relatos de toxicidade.

A técnica ILIB tem sido estudado desde 1981 por cientistas soviéticos e desenvolvido doenças cardiovasculares com evidência de propriedades reológicas do sangue e microcirculação melhoradas, assim como redução dos infartos, arritmias cardíacas e morte súbita.⁵⁸

Em 1988, Bezuur et al.⁵⁹ encontraram o alívio total da dor em 80% dos pacientes com distúrbios articulares testados depois da utilização do laser de baixa intensidade, por um período de seis dias. Este estudo também demonstrou que, além de o efeito da terapia se iniciar em um curto período de tempo, os resultados do tratamento se mantiveram pelo ano seguinte.

A terapia a laser de baixa intensidade, ou fotobiomodulação, é capaz de induzir uma resposta fotobiológica no interior das células; ativar a produção de trifosfato

de adenosina (ATP), espécies reativas de oxigênio; e alterando a bomba sódio-potássio e canais de cálcio nas membranas celulares, bem como prova ser uma ferramenta segura, não invasiva, de baixo custo.⁵⁶ Ainda segundo os autores, quando a luz laser interage com as células e tecidos na dose adequada, certas funções celulares podem ser estimuladas, como a estimulação de linfócitos, a ativação de mastócitos, o aumento na produção de ATP mitocondrial e a proliferação de vários tipos de células, promovendo, assim, efeitos anti-inflamatórios.^{60,61}

O sintoma prevalente no portador de DTM é a dor, podendo, ainda, estar isolada ou mesmo associada a outras queixas, como estalidos articulares, tensão muscular. Nesse contexto, o laser de baixa intensidade vem sendo empregado como um meio físico no tratamento das DTMs, em função de seus efeitos terapêuticos. No entanto, apesar de serem utilizados para tratamento de várias condições os efeitos dependem da dosimetria e de condições corporais sistêmicas.

O laser estimula alguns fotorreceptores que reagem a comprimentos específicos de luz e no caso da pressão arterial, especula-se que o laser pode estimular a liberação de óxido nítrico presente na hemoglobina ou a liberação de estoques de óxido nítrico presentes no sangue e em tecidos do organismo. E o óxido nítrico é um potente vasodilatador que pode ocasionar a diminuição da resistência dos vasos ao fluxo sanguíneo, diminuindo, consequentemente, a pressão arterial teoria de Tina Karu.⁵⁸

Em nível vascular, o laser de baixa potência estimula a proliferação das células endoteliais, resultando na formação de numerosos vasos sanguíneos, na produção aumentada do tecido de granulação, estimulando o relaxamento da musculatura vascular lisa e contribuindo, assim, para os efeitos analgésicos da terapia a laser.⁶²

Os efeitos analgésicos induzidos pela laserterapia podem ser justificados por meio da modulação dos mediadores químicos da inflamação, além do estímulo à síntese de beta endorfina. Esses fatores associados tendem a limitar a redução do limiar de excitabilidade dos receptores dolorosos e eliminar substâncias alogênicas, por meio da modulação do metabolismo celular basal induzida pela endorfina que, em última instância, promoverá uma ação anti-inflamatória.^{63,64} Uma possível explicação para a redução dos espasmos na musculatura da ATM tratada com laserterapia pode estar associada aos níveis de energia absorvida nos citocromos e porfirinas dentro da mitocôndria e membrana celular dessas células. Tais níveis de energia disponibilizarão

uma pequena quantidade de oxigênio extra dentro da célula, acelerando a glicólise e a oxidação fosforilativa com maior disponibilização de ATP, além da ativação da microcirculação que, pela ação da histamina liberada por meio da ação do próprio laser, proporcionará mais nutrientes para que essas células possam otimizar seus metabolismos.^{65,66}

Pinheiro et al.⁶⁷ analisaram os efeitos da terapia LBI no tratamento de distúrbios maxilo-faciais em 165 indivíduos, sendo 141 do sexo feminino e 24 do sexo masculino. Foram tratados com o laser diodo seguindo os comprimentos de onda: 632,8 nm, 670 nm e 830 nm. As queixas mais relatadas foram: dor nas articulações temporomandibulares, neuralgia do trigêmeo, dor muscular e hipersensibilidade dentária tanto no pós-operatório quanto em hemangiomas pequenos. A maioria dos tratamentos consistiu de uma série de 12 aplicações (duas vezes por semana) e, em oito casos, uma segunda série foi aplicada. Os pacientes foram tratados com uma dose média de 2,5 J/cm². Ao fim do tratamento, 120 pacientes eram assintomáticos, 25 melhoraram consideravelmente e 20 permaneciam sintomáticos. Esses resultados indicaram que a LBI é uma ferramenta importante e traz muitos benefícios para o tratamento de muitos distúrbios da região maxilo-facial. Reduções nos níveis de dor também foram encontradas em outros estudos que distribuíram, aleatoriamente, 18 pacientes do sexo feminino, com idade média de 27 ± 7 anos, com diagnóstico de DTM, em dois grupos: controle e tratado, utilizando a LBI nos seguintes parâmetros: 904 nm, 6 J/cm², 0,38 mW/cm², área do feixe de 0,039 cm², com modo de emissão contínua para o grupo tratado, enquanto no grupo controle foi realizada a mesma técnica de aplicação com o aparelho desligado.⁶⁸

4 - Conclusão

O sono é um processo ativo, tão crítico para vários sistemas fisiológicos que o ciclo sono / vigília é estritamente regulado por impulsos circadianos e homeostáticos e que a privação pode ter consequências fisiológicas e comportamentais. Estudos laboratoriais experimentais e estudos epidemiológicos mostram que a privação do sono leva à desregulação em vários sistemas de estresse, metabólico, imunológico e inflamatório.^{69,70} Portanto para resultados eficazes é importante o restabelecimento da função homeostática do sono.

Podemos concluir que a SAOS é uma doença que deve ser tratada multidisciplinarmente. Apesar dos AIOs ainda apresentarem resultados de eficácia

inferiores aos do CPAP, costumam ser melhor aceitos pelos pacientes, por serem menores e esteticamente mais aceitáveis. Portanto, os AIOs, em especial os de avanço mandibular, são alternativas de tratamento para a SAOS leve e moderada, com uma melhora significativa do quadro do paciente.

O ILBI modificado tem se mostrado uma alternativa importante no alívio da dor e no restabelecimento da função, no que diz respeito ao tratamento das dores musculares passíveis de aparecer durante o tratamento com AIO. Por ser uma modalidade de tratamento não invasiva e de baixo custo, vem sendo frequentemente utilizada na prática clínica melhorando sua qualidade de vida. A resposta do paciente não dependerá somente do tipo de laser, mas também do tecido alvo em questão, bem como das condições imunológicas. Contudo, sabe-se que na maioria dos casos, o melhor resultado é atingido quando as terapias estão associadas, e a laserterapia pode contribuir satisfatoriamente para o aumento da qualidade de vida do paciente.

O sucesso do tratamento de patologias com o laser na região maxilo-facial tem sido demonstrado, e seu uso ocorre em razão dos efeitos analgésicos explicados pelo aumento dos níveis de beta-endorfinas, aumento do limiar de descarga de dor, diminuição de bradicinina e liberação de histamina, aumento do fluxo linfático, diminuição do edema e substâncias álgicas, aumento do fornecimento do sangue, redução do tempo de inflamação e promoção do relaxamento muscular.^{71,72,73,41}

REFERÊNCIAS

1. LAL C.; STRANGE C.; BACHMAN D. (2012). Neurocognitive impairment in obstructive sleep apnea. *Chest* 141:1601-1610.
2. HASAN A.; UZMA N.; SWAMY TL.; SHOBA A.; KUMAR BS. (2012). Correlation of clinical profiles with obstructive sleep apnea and metabolic syndrome. *Sleep Breath* 16:111-116.
3. PEPPARD PE.; YOUNG T.; PALTA M.; SKATRUD J. (2000). Prospective study of the association between sleep-disordered breathing and hypertension. *N Engl J Med* 342:1378-1384.
4. REDLINE S.; YENOKYAN G.; GOTTLIEB DJ.; SHAHAR E.; O'CONNOR GT.; RESNICK H.; *et al.* (2010). Obstructive sleep apnea-hypopnea and incident stroke: the sleep heart health study. *Am J Respir Crit Care Med* 182:269-277
5. TUFIK, S. et al. Obstructive sleep apnea syndrome in the São Paulo Epidemiologic Sleep Study. *Sleep Med*, v. 11, n. 5, p. 441-447, May 2010.
6. HADDAD F.; BITTENCOURT L. (org.). *Recomendações para o Diagnóstico e Tratamento da Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono no Adulto*. São Paulo: Estação Brasil, 2013.
7. BIXLER, E. O. et al. Effects of age on sleep apnea in men: I. Prevalence and severity. *Am J Respir Crit Care Med*, v. 157, n. 1, p. 144-148, Jan. 1998.
8. CAFFO, B. et al. A novel approach to prediction of mild obstructive sleep disordered breathing in a population-based sample: the Sleep Heart Health Study. *Sleep*, v. 33, n. 12, p. 1641-1648, Dec. 2010.
9. SANTAOLALLA MONTOYA, F. et al. The predictive value of clinical and epidemiological parameters in the identification of patients with obstructive sleep apnea (OSA): a clinical prediction algorithm in the evaluation of OSA. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, v. 264, n. 6, p. 637-643, Jan. 2007.
10. VINER, S.; SZALAI, J. P.; HOFFSTEIN, V. Are history and physical examination a good screening test for sleep apnea? *Ann Intern Med*, v. 115, n. 5, p. 356-359, Sept. 1991.
11. YOUNG, T. et al. Predictors of sleep-disordered breathing in community dwelling adults: the Sleep Heart Health Study. *Arch Intern Med*, v. 162, n. 8, p. 893-900, Apr. 2002.

12. DAVIES, R. J.; ALI, N. J.; STRADLING, J. R. Neck circumference and other clinical features in the diagnosis of the obstructive sleep apnoea syndrome. *Thorax*, v. 47, n. 2, p. 101-105, Feb. 1992.
13. HOFFSTEIN, V.; SZALAI, J. P. Predictive value of clinical features in diagnosing obstructive sleep apnea. *Sleep*, v. 16, n. 2, p. 118-122, Feb. 1993.
14. KUSHIDA, C. A.; EFRON, B.; GUILLEMINAULT, C. A predictive morphometric model for the obstructive sleep apnea syndrome. *Ann Intern Med*, v. 127, n. 8, p. 581-588, 1997.
15. PEPPARD, P. E. et al. Increased Prevalence of Sleep-Disordered Breathing in Adults. *Am. J. Epidemiol.*, v. 177, n. 9, p. 1006-1014, Apr. 2013.
16. VINER, S.; SZALAI, J. P.; HOFFSTEIN, V. Are history and physical examination a good screening test for sleep apnea? *Ann Intern Med*, v. 115, n. 5, p. 356-359, Sept. 1991.
17. YOUNG, T. et al. Predictors of sleep-disordered breathing in community dwelling adults: the Sleep Heart Health Study. *Arch Intern Med*, v. 162, n. 8, p. 893-900, Apr. 2002.
18. KUSHIDA, C. A.; EFRON, B.; GUILLEMINAULT, C. A predictive morphometric model for the obstructive sleep apnea syndrome. *Ann Intern Med*, v. 127, n. 8, p. 581-588, 1997
- 19.
20. TSAI, W. H. et al. A decision rule for diagnostic testing in obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med*, v. 167, n. 10, p. 1427-1459, 2003.
21. ZONATO, A. I. et al. Head and neck physical examination: comparison between nonapneic and obstructive sleep apnea patients. *Laryngoscope*, v. 115, p. 1030-1034, 2005.
22. KHOO, S. M. et al. Risk factors associated with habitual snoring and sleep-disordered breathing in a multi-ethnic Asian population: a population-based study. *Respir Med*, v. 98, n. 6, p. 557-566, Jun. 2004.
23. KROL, R. C. et al. Selective reduction of genioglossal muscle activity by alcohol in normal human subjects. *Am Rev Respir Dis*, v. 129, n. 2, p. 247-250, Feb. 1984.
24. KHOO, S. M. et al. Risk factors associated with habitual snoring and sleep-disordered breathing in a multi-ethnic Asian population: a population-based study. *Respir Med*, v. 98, n. 6, p. 557-566, Jun. 2004.

25. KROL, R. C. et al. Selective reduction of genioglossal muscle activity by alcohol in normal human subjects. *Am Rev Respir Dis*, v. 129, n. 2, p. 247–250, Feb. 1984
26. BITTENCOURT, L. A. (org). Diagnósticos e tratamento da síndrome da apneia obstrutiva do sono (SAOS): guia prático. São Paulo: Livraria Médica Paulista Editora, 2008.
27. Bertolazi AN, Fagondes SC, Hoff LS, Pedro VD, Barreto SSM, Johns MW. Validação da escala de sonolência de Epworth em português para uso no Brasil. *J BrasPneumol*. 2009;35(9):877-883.
28. AMERICAN ACADEMY OF SLEEP MEDICINE TASK FORCE. Sleep-related breathing disorders in adults: recommendations for syndrome definition and measurement techniques in clinical research. The Report of an American Academy of Sleep Medicine Task Force, v. 22, n. 5, p. 667-756, 1999.
29. Chung F, Yang Y, Brown R, Liao P. AlternativescoringmodelsofSTOP-bangquestionnaire improve specificitytodetectundiagnosedobstructivesleepapnea. *J ClinSleep Med*. 2014;10(9):951-8.<http://dx.doi.org/10.5664/jcsm.4022>
30. Young T, Evans L, Finn L, Palta M. Estimation of the clinically diagnosed proportion of sleep apnea syndrome in middle-agedmenand women. *Sleep*. 1997;20(9):705-6.
31. Canani SF, Menna-Barreto SS. Sonolência e acidentes automobilísticos. *J Pneumol*. 2001;27(2): 77-82.
32. Chung F, Subramanyam R, Liao P, Sasaki E, Shapiro C, Sun Y. High STOP-Bang score indicates a high probability of obstructive sleep apnoea. *Br J Anaesth*. 2012; 108(5):768-75.
33. Young T, Finn L, Peppard PE, Szklo-Coxe M, Austin D, Nieto FJ, et al.Sleepdisorderedbreathingandmortality: eighteen-year follow-up ofthe Wisconsin sleepcohort. *Sleep*. 2008; 31(8):1071-8.
34. Marshall NS, Wong KK, Liu PY, Cullen SR, Knuiman MW, GrunsteinRR. Sleepapnea as anindependentriskfactor for all cause mortality:theBusselton Health Study. *Sleep*. 2008;31(8):1079-85.
35. Montserrat JM, Ferrer M, Hernandez L, Farré R, Vilagut G, Navajas D, et al. Effectiveness of CPAP treatment indaytime function in sleep apnea syndrome: a randomized con-trolled study with anoptimized placebo. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001;164:608-13.

36. BECKER, H. F. et al. Effect of nasal continuous positive airway pressure treatment on blood pressure in patients with obstructive sleep apnea. *Circulation*, v. 107, n. 1, p. 68-73, Jan. 2003.
37. MURAJA-MURRO, A. et al. Mortality in middle-aged men with obstructive sleep apnea in Finland. *Sleep Breath*, v. 17, n. 3, p. 1047-1053, Sept. 2013.
38. CIVELEK, S. et al. Comparison of conventional continuous positive airway pressure to continuous positive airway pressure titration performed with sleep endoscopy. *Laryngoscope*, v. 122, n. 3, p. 691-696, 2012.
39. GROTE, L. et al. Therapy with nCPAP: incomplete elimination of Sleep Related Breathing Disorder. *Eur Respir J*, v. 16, n. 5, p. 921-928, 2000.
40. LINDBERG, E. et al. CPAP treatment of a population-based sample: what are the benefits and the treatment compliance? *Sleep Med*, v. 7, n. 7, p. 553-613, 2006.
41. BARNES, M. et al. Efficacy of positive airway pressure and oral appliance in mild to moderate obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med*, v. 170, n. 6, p. 656-720, 2004.
42. FERGUSON, K. A. et al. Oral appliances for snoring and obstructive sleep apnea: a review. *Sleep*, v. 29, n. 2, p. 244-306, 2006.
43. GALE, D. J. et al. Do oral appliances enlarge the airway in patients with obstructive sleep apnoea? A prospective computerized tomographic study. *Eur J Orthod*, v. 22, n. 2, p. 159- 227, 2000.
44. GOTSOUPOULOS, H. et al. Oral appliance therapy improves symptoms in obstructive sleep apnea: a randomized, controlled trial. *Am J Respir Crit Care Med*, v. 166, n. 5, p. 743-751, 2002.
45. HOFFSTEIN, V. Review of oral appliances for treatment of sleep-disordered breathing. *Sleep Breath*, v. 11, n. 1, p. 1-23. 2007.
46. RAMAR, K. et al. Clinical practice guideline for the treatment of obstructive sleep apnea and snoring with oral appliance therapy: an update for 2015. *J Dent Sleep Med*, v. 11, n. 7, p. 73- 100, 2015.
47. DIELTJENS, M. et al. Current opinions and clinical practice in the titration of oral appliances in the treatment of sleep-disordered breathing. *Sleep Med Rev*, v. 16, n. 2, p. 177-262, 2012.
48. NG, A. T. et al. Effect of oral appliance therapy on upper airway collapsibility in obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med*, v. 168, n. 2, p. 238-279, 2003.
49. SUTHERLAND, K. et al. Oral appliance treatment for obstructive sleep apnea: an update. *J Clin Sleep Med*, v. 10, p. 215–242, 2014.

50. Gotsopoulos H, Kelly JJ, Cistulli PA. Oral appliance therapy reduces blood pressure in obstructive sleep apnea: a randomized, controlled trial. *Sleep*. 2004;27:934-41.
51. Deane SA, Cistulli PA, Ng AT, Zeng B, Petocz P, Darendeliler MA. Comparison of mandibular advancement splint and tongue stabilizing device in obstructive sleep apnea: a randomized controlled trial. *Sleep*. 2009;32:648-53.
52. Biasotto-Gonzalez DA, Mendes PCC, Jesus LA, Martins MD. Qualidade de vida em portadores de disfunção temporomandibular – um estudo transversal. *RevInstCiênc Saúde*. 2009;27(2):128-32.
53. Doff M.H.J et al. Long-term oral appliance therapy in obstructive sleep apnea syndrome: a controlled study on temporomandibular side effects. *Clin Oral Invest* (2012) 16:689–697 DOI 10.1007/s00784-011-0555-6
54. Togeiro SM, Smith AK. Diagnostic methods for sleep disorders [Article in Portuguese]. *Rev Bras Psiquiatr*. 2005;27 Suppl 1:8-15.
55. Xu, GZ et al. (2018) Low-level laser therapy for temporomandibular disorders: a systematic review with meta-analysis. *Pain research and management*, volume 2018, p. 1-17.
56. Beninati W, Harris CD, Herold DL, Shepard JW, Jr. The effect of snoring and obstructive sleep apnea on the sleep quality of bed partners. *Mayo Clin Proc* 1999; 74:955-8
57. Katu TI. Molecular mechanism of the therapeutic effect of low-intensity laser radiation. *Dokl Akad Nauk SSSR* 1986;291:1245-9
58. Karu, T. The science of low- power laser therapy. Amsterdam: Gordon and Brach science Publishers; 1998.
59. BEZUUR, N.J.; HABETS, L.L.M.H.; HANSSON, T.L. The effect of therapeutic laser treatment in patients with craniomandibular disorders. *J Craniomandib Disord*, v.2, p.83-86, 1988.
60. Catão MHCV. Os benefícios do laser de baixa intensidade na clínica odontológica na estomatologia. *Rev Bras Patol Oral*. 2004; 3:214-8

61. Rocha Junior AM, Vieira B.J, Andrade LCF, Monteiro A. Effects of low-level laser therapy on the progress of wound healing in humans: the contribution of in vitro and in vivo experimental studies. *J Vasc Bras*. 2007;6:258-66.

62. Walsh LJ. The current status of low level laser therapy in dentistry. Part 1. Soft tissue applications. *Austr Dental J*. 1997;42:247-54.

63. Campana EA, Moya M, Gavotto A, Juri H, Palma JA. The relative effects of He Ne laser and meloxicam on experimentally induced inflammation. *Laser Therapy*. 1999;11(1):36-41.

64. Chavantes MC, Janete AD. Aplicação de laser na área cardiovascular. *Arq Bras Cardiol*. 1990;54(1):63-8.

65. Simunovic Z, Trobonjaca T, Trobonjaca Z. Treatment of medial and lateralepicondylitis - tennis and golfer's elbow - with low level laser therapy: a multicenter double blind, placebo controlled clinical study on 324 patients. *J Clin Laser Med Surg*. 1998;16(3):145-51.

66. Karu T. Primary and secondary mechanisms of action of visible-to-near IR radiation on cells. *J Photochem Photobiol B*. 1999;49(1):1-17.

67. Pinheiro AL, Cavalcanti ET, Pinheiro TI, Alves MJ, Manzi CT. Low-level laser therapy in the management of disorders of the maxillofacial region. *J Clin Laser Med Surg*. 1997;15(4):181-3.

68. Frare JC, Nicolau RA. Análise clínica do efeito da fotobiomodulação laser (GaAs - 904 nm) sobre a disfunção temporomandibular. *Rev Bras Fisioter*. 2008;12(1):37-42.

69. Banks S, Dinges DF. Behavioral and physiological consequences of sleep restriction. *J Clin Sleep Med*. 2007; 3:519–528. [PubMed: 17803017]

70. Meerlo P, Sgoifo A, Suchecki D. Restricted and disrupted sleep: Effects on autonomic function, neuroendocrine stress systems and stress responsivity. *Sleep Med Rev*. 2008; 12:197–210.

71. Kato MT, Kogawa EM, Santos CN, Conti PCR. Tens and low-level laser therapy in the management of temporomandibular disorders. *J Appl Oral Sci.* 2006;14(2):130-5.
72. Núñez SH, Garcez AS, Suzuki SS, Ribeiro MS. Management of mouth opening in patients with temporomandibular disorders through low-level laser therapy and transcutaneous electrical neural stimulation. *Photomed Laser Surg.* 2006;24(1):45-9.
73. Cunha LA, Firoozmand LM, Silva AP, Esteves SA, Oliveira W. Efficacy of low-level laser therapy in the treatment of temporomandibular disorder. *Int Dent J.* 2008;58(4):213-7.
74. Fikackova H, Dostalova T, Navratil L, Klaschka J. Effectiveness of low-level laser therapy in temporomandibular joint disorders: a placebo-controlled study. *Photomed Laser Surg.* 2007;25(4):297-303.

APÊNDICE

QUESTIONÁRIO STOP-Bang

- ronco **S** ?

Você **ronca alto** (alto o bastante para ser ouvido através de portas fechadas ou seu parceiro cutuca você por roncar à noite)?

() Sim () Não

- fa**T** igado? Você frequentemente sente-se **cansado, fatigado ou sonolento** durante o dia (por exemplo, adormecendo enquanto dirige)?

() Sim () Não

- **O** bservado? Alguém já **observou** você **parar de respirar ou engasgando/sufocando** durante o sono?

() Sim () Não

- **P** ressaõ? Você tem ou está sendo tratado por **pressão alta**?

() Sim () Não

- o **B** esidade com índice de massa corporal (IMC) maior que 35 kg/m²?

Índice de massa corporal (IMC) maior que 35 kg/m²?

() Sim () Não

- Eu iria **A** de **Idade maior que 50 anos?**

() Sim () Não

- circu**N** ferência de Pescoço
(medida na altura do "pomo-de-adão")

Para homens: circunferência cervical, maior ou igual a 43 cm.

Para mulheres: circunferência cervical maior ou igual a 41 cm.

() Sim () Não

- **G** janeiro
Sexo masculino?

() Sim () Não

Critérios de pontuação para a população geral:

- Baixo risco de apneia obstrutiva do sono (AOS): Sim para 0-2 questões
- Intermediário risco de AOS: Sim para 3-4 questões
- Alto risco de AOS: Sim para 5-8 questões

ou "Sim" para 2 ou mais das 4 questões iniciais (STOP) + gênero masculino ou "Sim" para 2 ou mais das 4 questões iniciais (STOP) + IMC > 35 kg/m²

ou "Sim" para 2 ou mais das 4 questões iniciais (STOP) + circunferência cervical ≥ 43 cm para homens ou ≥ 41 cm para mulheres

S: Você ronca alto?

T: Você frequentemente sente-se cansado, fatigado ou sonolento durante o dia?

O: Alguém já observou você parar de respirar ou engasgando/sufocando durante o sono?

P: Você tem, ou está sendo tratado por pressão alta?

B: IMC > 35 kg / m²?

A: Idade > 50 anos?

N: Circunferência cervical ≥ 43 cm em homens ou ≥ 41 cm em mulheres?

G: Sexo masculino?