








Relação da apneia obstrutiva do sono com consumo de oxigênio, atividade física e alimentação

Relationship of obstructive sleep apnea with oxygen consumption, physical activity and diet

Einstein Zeus Alves de Brito^{1,2,3} , Manoel Pereira Guimarães^{3,4} , Danilo Sobral da Silva Fernandes^{1,2,3} 
Victor Ribeiro Neves³ , Bruno Bavaresco Gambassi^{3,5} , Paulo Adriano Schwingel^{3,6} 
Fabrício Olinda de Souza Mesquita^{1,3,4,6} 

1. Faculdade São Francisco de Juazeiro, Juazeiro, BA, Brasil

2. Instituto Valler Medicina Integrada, Juazeiro, BA, Brasil

3. Universidade de Pernambuco, Petrolina, PE, Brasil

4. Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE, Brasil

5. Universidade Ceuma, São Luís, MA, Brasil

6. Universidade de Pernambuco, Recife, PE, Brasil

7. Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH), Petrolina, PE, Brasil

RESUMO

Objetivo: Avaliar o consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}), nível de atividade física, consumo alimentar e qualidade de vida em pacientes com apneia obstrutiva do sono (AOS). **Métodos:** Estudo descritivo quali-quantitativo com análise transversal a partir de aplicação de questionários estruturados, realizado em uma clínica privada de Petrolina/PE. A qualidade de vida foi avaliada pelo WHOQOL-bref, o consumo alimentar pelo formulário de marcadores do consumo alimentar que consta no Protocolo do SISVAN e o nível de atividade física pela versão curta do IPAQ. **Resultados:** Dos 16 pacientes incluídos, 6 não tinham AOS, 4 apresentaram AOS leve, 2 AOS moderada e 4 AOS grave. Sedentarismo foi prevalente em 20% dos pacientes com AOS leve, em 50% dos com AOS moderada e em 75% dos com AOS grave. Consumo alimentar saudável prevaleceu em todos os grupos, com maior consumo de alimentos não saudáveis por pacientes com AOS grave. Foi identificado predomínio de qualidade de vida regular em todos os grupos, necessitando melhorar especialmente o domínio físico de todos eles. Tanto VO_{2max} quanto o limiar anaeróbico apresentaram valores reduzidos à medida que a gravidade da doença aumentava, sendo menores os valores nos pacientes com a forma mais grave da doença. **Conclusão:** Foi constatada relação inversa entre AOS mais grave com o VO_{2max} e os níveis de atividade física dos pacientes analisados. Há um maior consumo de alimentos não saudáveis com má alimentação e comportamento sedentário que constituem importantes fatores de risco para o desenvolvimento e agravamento da doença.

Palavras-chave: consumo de alimentos; exercício físico; qualidade de vida; apneia obstrutiva do sono; comportamento sedentário.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the maximum oxygen consumption (VO_{2max}), physical activity level, food consumption and quality of life in patients with obstructive sleep apnea (OSA). **Methods:** Descriptive qualitative and quantitative study with cross-sectional analysis based on the application of structured questionnaires, carried out in a private clinic at Petrolina, PE, Brazil. Quality of life was assessed by the WHOQOL-bref, food consumption using the form of food consumption markers contained in the SISVAN Protocol, and the level of physical activity by the IPAQ short version. **Results:** Of the 16 included patients, 6 had no OSA, 4 had mild OSA, 2 had moderate OSA, and 4 had severe OSA. Sedentary lifestyle was prevalent in 20% of the patients with mild OSA, in 50% of those with moderate OSA and in 75% of those with severe OSA. Healthy food consumption prevailed in all groups, with a higher consumption of unhealthy foods in the severe OSA group. A predominance of regular quality of life was identified in all groups, especially needing to improve the physical domain of all of them. Both VO_{2max} and the anaerobic threshold showed reduced values as the severity of the disease increased, with lower values in patients with the most severe form of the disease. **Conclusion:** An inverse relationship was found between more severe OSA with VO_{2max} and the levels of physical activity of the patients analyzed. There is a greater consumption of unhealthy foods with poor diet and sedentary behavior that are important risk factors for the development and worsening of the disease.

Keywords: food consumption; exercise; quality of life; sleep obstructive apnea; sedentary behavior.

Recebido em: 13 de agosto de 2020; Aceito em: 30 de novembro de 2020.

Correspondência: Fabrício Olinda de Souza Mesquita, Hospital Universitário da Universidade Federal do Vale do São Francisco (HU-UNIVASF), Av. José de Sá Maniçoba, s/n - Centro, 56304-205, Petrolina, PE, Brasil. fabricio.souza@ebserh.gov.br

Introdução

A apneia obstrutiva do sono (AOS) é caracterizada por repetidas obstruções da via aérea superior [1,2]. Este transtorno é de alta prevalência e tem influência considerável na morbimortalidade da população brasileira [2,3]. A AOS pode estar associada ao desenvolvimento do diabetes mellitus tipo 2 [2]. Ela também é fator de risco para hipertensão arterial sistêmica, acidente vascular cerebral, depressão, insônia, ansiedade e doenças cardiovasculares [1,3]. Além disso, sabe-se que a sonolência característica deste transtorno é causa de muitos acidentes no trânsito e no trabalho [1].

O avanço da idade é o principal fator risco associado à AOS [4]. Além disso, os distúrbios do sono também estão correlacionados com a diminuição na ingestão de fibras, com o aumento da ingestão de carboidratos e com o maior consumo de gordura [5]. Pacientes obesos estão mais propensos ao diagnóstico positivo de AOS, devido, principalmente, ao aumento da deposição de gordura na região do pescoço. Isso aumenta a circunferência da região cervical e torna as vias aéreas superiores mais estreitas, o que propicia o colapso durante o sono [6].

O diagnóstico e a gravidade da AOS são avaliados por meio do índice de apneias-hipopneias (IAH) a partir da polissonografia. O IAH é calculado pela divisão do número total de apneias e hipopneias pelo número de horas de sono. Considera-se o IAH normal quando ocorrem menos que 5 eventos por hora, AOS leve entre 5 e 14 eventos/hora, AOS moderada entre 15 e 29 eventos/hora e AOS grave ≥ 30 eventos/hora [7,8].

Em decorrência da insônia, da dor de cabeça matinal, do aumento da sonolência e da fadiga causada por recorrentes noites de sono mal dormidas, pacientes com AOS tendem a apresentar alterações de origem multifatoriais na capacidade funcional, no consumo máximo de oxigênio ($VO_{2m\acute{a}x}$) e em suas atividades de vida diária (AVDs) [9]. Isso favorece o aumento do risco para o aparecimento de doenças e agravos crônicos como diabetes, obesidade, doença cardiovasculares e depressão [10].

Este trabalho se justifica pelas lacunas em relação ao estudo de AOS, principalmente no tocante a dados de populações do interior do Nordeste brasileiro. Destarte, este estudo objetiva descrever o $VO_{2m\acute{a}x}$, nível de atividade física, consumo alimentar e qualidade de vida em pacientes com AOS na região do Vale do São Francisco.

Métodos

Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo analítico quali-quantitativo utilizando métodos mistos de investigação por meio da descrição retrospectiva de dados secundários obtidos por meio dos prontuários das pacientes incluídos no estudo e análise transversal a partir de aplicação de questionários estruturados. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Vale do São Francisco

(UNIVASF), com certificado de apresentação para apreciação ética (CAAE) número 65947617.2.0000.5196.

Cenário

Foi realizado no período compreendido entre julho de 2015 e novembro de 2017 entre julho de 2015 e novembro de 2017 em uma clínica privada de Petrolina, PE. Os participantes foram convidados no local de realização do estudo, onde o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) foi lido em conjunto com os pesquisadores e os questionários foram devidamente aplicados. Em um outro momento, foi realizada a coleta de dados dos prontuários dos pacientes que aderiram ao estudo.

Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos no estudo pacientes que realizaram os exames de polissonografia no ApneaLink (Resmed, Sydney, Austrália) e ergoespirometria, por meio do Ergostik (Geratherm, Bad Kissingen, Alemanha), durante o período analisado na clínica. Foram excluídos pacientes com prontuários que apresentaram dados incompletos e os que não possuíam laudo da polissonografia.

Coleta de dados

A coleta de dados ocorreu por meio da amostra composta pelos pacientes com risco para AOS que realizaram o exame de polissonografia. Essa população foi dividida em grupos de acordo com o IAH: Normal (≤ 5 eventos/hora), Leve (5-14 eventos/hora), Moderada (15-29 eventos/hora) e Grave (≥ 30 eventos/hora), que servirá como base para correlações com dados secundários [7,8].

Dessa forma a aplicação dos questionários para análise da qualidade de vida (QV), do nível de atividade física (NAF) e do consumo alimentar foi realizada com os pacientes que foram submetidos ao exame de teste de esforço cardiopulmonar (TECP) dentro da população diagnosticada. Os parâmetros analisados no TECP foram o $VO_{2m\acute{a}x}$ e o limiar anaeróbico (LA). A amostra que compôs este estudo foi obtida por conveniência.

Avaliação da qualidade de vida

A QV foi avaliada por meio do questionário Word Health Organization Quality of Life Instrument Bref (WHOQOL-bref) traduzido e validado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) no Brasil, sendo considerado um instrumento de fácil aplicação e compreensão para a população adulta. O WHOQOL-bref é a versão reduzida do WHOQOL 100 sendo composto por 26 questões. Duas questões são gerais de qualidade de vida e 24 representam cada uma das 24 facetas que compõem o instrumento original. Esse instrumento é composto por quatro domínios da qualidade de vida, e cada domínio tem por objetivo analisar, respectivamente, a capacidade física, o bem-estar psicológico, as relações sociais e o meio ambiente onde o indivíduo está inserido, sendo composto também por um domínio que analisa a qualidade de vida global.

Cada domínio é composto por questões, cujas pontuações das respostas variam entre 1 e 5. Os escores finais de cada domínio são calculados por uma sintaxe, que considera as respostas de cada questão que compõe o domínio, resultando em escores finais numa escala de 1 a 5. A depender da pontuação, a QV da população poderá ser classificada em quatro categorias: necessita melhorar (1 a 2,9), regular (3 a 3,9), boa (4 a 4,9) ou muito boa (5) [11].

Avaliação do nível de atividade física

A avaliação do NAF foi realizada utilizando o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) em sua versão curta, traduzida e validada para o Brasil [12]. Suas perguntas estão relacionadas ao tempo gasto pelo avaliado realizando atividades físicas na última semana, incluindo as atividades que fez no seu local de trabalho, para ir de um lugar a outro, no lazer e esportivas. A análise dos resultados é realizada seguindo os critérios de frequência, duração e intensidade, classificando o indivíduo em ativo, insuficientemente ativo ou sedentário. É considerado ativo o indivíduo que atingir os seguintes critérios: a) atividade física vigorosa com frequência igual ou superior a três dias por semana com duração igual ou maior que 20 minutos por sessão; b) atividade física moderada ou caminhada com frequência igual ou superior a cinco dias/semana e duração igual ou maior que 30 minutos/sessão; c) qualquer atividade física cuja frequência somada seja igual ou superior a cinco dias/semana e com duração igual ou maior que 150 minutos/semana. Os sujeitos que não alcançaram os critérios supracitados foram classificados como insuficientemente ativos ou sedentários segundo a padronização do IPAQ [12].

Avaliação do consumo alimentar

Para a avaliação do consumo alimentar foi utilizado o formulário de marcadores do consumo alimentar para indivíduos maiores de cinco anos de idade, que consta no Protocolo do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN). Instrumento, este, que busca retratar a ingestão habitual de alimentos, o qual é um tipo de registro retrospectivo da frequência de consumo de alguns alimentos e bebidas nos últimos sete dias do avaliado. O instrumento está relacionado tanto a uma alimentação saudável (exemplo: consumo diário de feijão, frutas e verduras) como a práticas pouco recomendadas (exemplo: consumo frequente de alimentos fritos e guloseimas) [13]. Esse formulário visa caracterizar o padrão alimentar do indivíduo de forma ampla, não pretendendo quantificar a dieta em termos de calorias e nutrientes, mas sim indicar a qualidade da alimentação em suas características tanto positivas como negativas [14].

Análise estatística

A análise estatística foi realizada no pacote estatístico SPSS (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA, Release 16.0.2, 2008). A normalidade e a homocedasticidade dos dados foram verificadas por meio de um histograma seguindo os critérios de Bartlett. As

variáveis contínuas são apresentadas como média \pm desvio padrão enquanto as categóricas são apresentadas utilizando as frequências absoluta e relativa. A análise de variância (ANOVA) de um caminho (*one-way*) foi utilizada na comparação dos resultados obtidos entre os grupos estudados. Todas as análises realizadas foram bicaudais, com os valores exatos de P calculados ao nível de significância de 5%.

Resultados

Dos 446 indivíduos submetidos a polissonografia no período de julho de 2015 a novembro de 2017, 58 realizaram o TECP. Destes, 42 foram excluídos após a aplicação dos critérios de exclusão. A amostra total deste estudo foi constituída por 16 indivíduos, dos quais 25% (n = 4) dos pacientes apresentaram AOS grave, 12,5% (n = 2) AOS moderada, 25% (n = 4) AOS leve e 37,5% (n = 6) resultados normais (sem AOS). A tabela I apresenta a caracterização geral da amostra.

Tabela I - Caracterização da amostra

Variáveis	Sem AOS (n = 6)	AOS leve (n = 4)	AOS moderada (n = 2)	AOS grave (n = 4)
IAH (eventos/hora)	1,83 \pm 1,32	8,5 \pm 3	19,5 \pm 4,94	43 \pm 9,05
Idade (anos)	30,83 \pm 11,17	54 \pm 11,97	55,5 \pm 4,94	59,66 \pm 12,09
IMC (kg/m ²)	25,46 \pm 5,60	31,8 \pm 1,85	34,15 \pm 2,05	34,1 \pm 3,66
Sexo, n (%)				
Feminino	05 (83%)	03 (75%)	1 (50%)	2 (50%)
Masculino	01 (17%)	01 (15%)	1 (50%)	2 (50%)

IAH = índice de apneia-hipopneia; IMC = índice de massa corpórea

A tabela II apresenta os valores médios de VO_{2max} e o LA, relativos à massa corporal total de cada avaliado, estratificados de acordo com a gravidade da doença. A análise dos dados ergoespirométricos, mostrou que o VO_{2max} médio do grupo sem AOS foi 19,9 ml/kg/min, sendo essa média reduzida à medida que a gravidade da doença aumentava. O mesmo aconteceu com o LA que apresentou um valor médio de 12,2 ml/kg/min no grupo sem AOS e foi menor nos pacientes que apresentavam as formas mais graves da doença.

Tabela II - Valores médios de VO_{2max} e LA

Variáveis	Sem AOS (n = 6)	AOS leve (n = 4)	AOS moderada (n = 2)	AOS grave (n = 4)
VO_{2max} (ml/kg/min)	19,86 \pm 6,72	17,58 \pm 9,21	17,93 \pm 6,34	12,16 \pm 7,66
LA (ml/kg/min)	12,23 \pm 3,42	13,34 \pm 8,11	8,17 \pm 2,29	7,03 \pm 5,74

VO_{2max} = consumo máximo de oxigênio; LA = limiar anaeróbio

Os dados relacionados ao NAF estão expostos na tabela III, demonstrando comportamento sedentário mais prevalente nos grupos com AOS moderada e grave.

Tabela III - Classificação do nível de atividade física

Classificação	Sem AOS (n = 6)	AOS leve (n = 4)	AOS moderada (n = 2)	AOS grave (n = 4)
Ativo, n (%)	0 (0%)	1 (20%)	1 (50%)	0 (0%)
Insuficientemente ativo, n (%)	5 (80%)	2 (60%)	0 (0%)	1 (25%)
Sedentário, n (%)	1 (20%)	1 (20%)	1 (50%)	3 (75%)

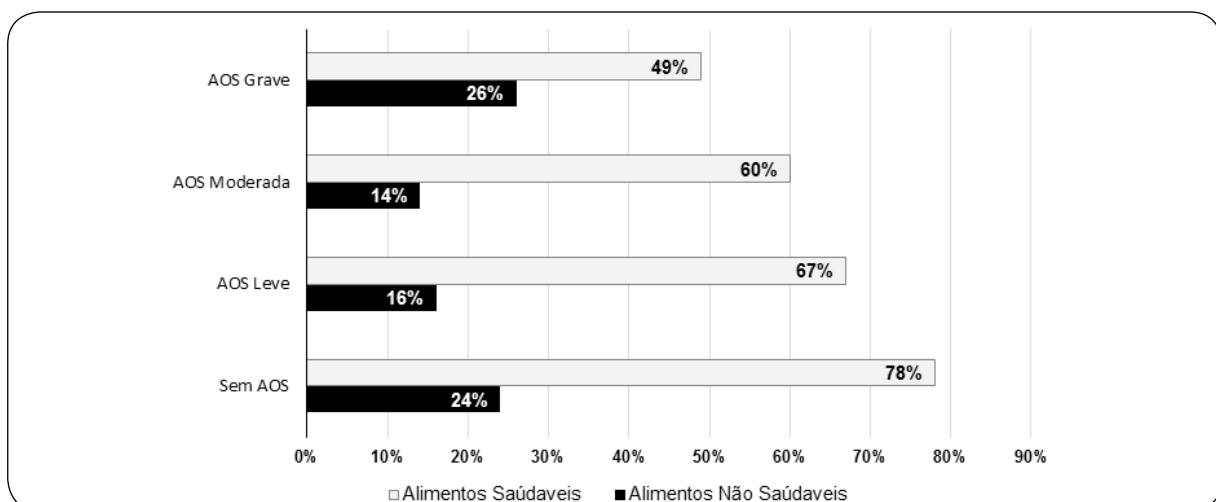
A análise dos domínios da QV é descrita na tabela IV, na qual de maneira geral se observa piora da QV à medida que a severidade da AOS aumenta.

Tabela IV - Classificação do nível qualidade de vida

Domínios da qualidade de vida	Sem AOS (n = 6)	AOS leve (n = 4)	AOS moderada (n = 2)	AOS grave (n = 4)
Físico	MB = 1	MB = 0	MB = 0	MB = 1
	BO = 1	BO = 1	BO = 0	BO = 1
	RE = 3	RE = 1	RE = 2	RE = 0
	NM = 1	NM = 2	NM = 0	NM = 2
Psicológico	MB = 0	MB = 0	MB = 0	MB = 0
	BO = 1	BO = 1	BO = 0	BO = 2
	RE = 5	RE = 3	RE = 2	RE = 1
	NM = 0	NM = 0	NM = 0	NM = 1
Relações sociais	MB = 1	MB = 0	MB = 0	MB = 0
	BO = 3	BO = 1	BO = 2	BO = 2
	RE = 2	RE = 3	RE = 0	RE = 2
	NM = 0	NM = 0	NM = 0	NM = 0
Meio Ambiente	MB = 0	MB = 0	MB = 0	MB = 0
	BO = 3	BO = 0	BO = 0	BO = 1
	RE = 2	RE = 3	RE = 2	RE = 2
	NM = 1	NM = 1	NM = 0	NM = 1

MB = Muito bom; BO = Boa; RE = Regular; NM = Necessita melhorar

Os resultados referentes à análise do consumo de alimentos considerados saudáveis ou não estão no gráfico 1. O grupo sem AOS apresentou consumo maior de alimentos saudáveis quando comparado com os demais grupos.

**Gráfico 1** - Frequência do consumo de alimentos saudáveis e não saudáveis

Discussão

Foi observado no presente estudo que pacientes com maior nível de severidade da AOS apresentam menor $VO_{2máx}$ quando comparados ao grupo de referência (sem AOS). Da mesma forma que esses pacientes também apresentam maior frequência de comportamento sedentário e menores valores de LA individual.

Os resultados encontrados podem ser explicados por diversas razões. Inicialmente, o menor $VO_{2máx}$ nos grupos com AOS é possivelmente decorrente da redução do volume pulmonar que pode diminuir as forças de tração traqueal [15]. Ademais, o baixo NAF dos pacientes com AOS pode também contribuir para os valores reduzidos de $VO_{2máx}$ [16]. O baixo NAF está associado a um maior grau de obesidade que proporciona o acúmulo de gordura na região cervical e estreita as vias aéreas superiores, agravando a AOS [15]. Por conseguinte, os valores reduzidos do LA nos grupos com AOS são explicados tanto pelo próprio NAF reduzido quanto pelas comorbidades cardiovasculares desses pacientes, principalmente a insuficiência cardíaca [17]. O baixo NAF observado nos grupos com AOS são decorrentes, principalmente, da obesidade e da baixa qualidade do sono que ocasiona sonolência diurna [1,15].

Também tem sido descrito na literatura, que indivíduos com $VO_{2máx}$ reduzido tendem a apresentar menor capacidade física e funcional [1,3,17]. Isso vai impactar diretamente nas AVDs desses indivíduos, pois o $VO_{2máx}$ é um indicador da capacidade de resistência cardiorrespiratória e um importante parâmetro preditivo de morbidades associadas a AOS, tais como a insuficiência cardíaca, acidente vascular cerebral, entre outras que têm sido relatadas em estudos similares [18]. Lin *et al.* [18] analisaram, em um estudo caso-controle por meio do TECP, 20 pacientes com excesso de peso que possuíam AOS e descobriram que o $VO_{2máx}$ e o desempenho durante o teste foram significativamente menores ($P < 0,05$) nos indivíduos que possuíam AOS (21,6 ml/kg/min) em comparação com o grupo controle (30,2 ml/kg/min).

No entanto as evidências na literatura têm apresentado resultados conflitantes. Estudos mais recentes não têm demonstrado diferença significativa no $VO_{2máx}$ de pacientes com e sem AOS. Fernandez *et al.* [19] em um ensaio clínico randomizado que incluiu 46 pacientes obesos, sendo 31 com AOS (IAH médio de 43,6 eventos/hora) e 15 que não apresentavam a doença, não observaram diferença no VO_{2pico} dos grupos com AOS (25,0 ml/kg/min) e sem AOS (25,3 ml/kg/min), assim como também não houve diferença no LA (56,5 l/min vs. 56,1 l/min, respectivamente). Em suma, não está claro se a obesidade ou a AOS pode diminuir o consumo máximo de oxigênio dos indivíduos. Os achados atuais sugerem que a AOS não prejudica a capacidade funcional dos indivíduos em termos de valores de $VO_{2máx}$.

Já referente ao nível de atividade física analisado por meio do IPAQ, foi visto que apenas 12,5% pacientes de toda a amostra foram considerados ativos e 75% dos pacientes com AOS grave foram considerados sedentários, o que corrobora os achados referentes ao $VO_{2máx}$ desse estudo, uma vez que os indivíduos do grupo AOS grave além de apresentarem um baixo NAF também obtiveram valores reduzidos de $VO_{2máx}$.

Neste sentido, o NAF demonstra sua importância como um parâmetro de predição do $VO_{2máx}$. Quanto menos ativo é o indivíduo, menor tendem a ser os seus valores de $VO_{2máx}$ [16,20]. Esses resultados estão de acordo com outros estudos que afirmam que indivíduos sedentários e obesos possuem uma maior propensão ao diagnóstico positivo da doença, com a inatividade física constituindo um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento dela, sendo o exercício físico um integrante fundamental no tratamento da AOS. O exercício físico possui uma gama de variedades e pode ser praticado até por indivíduos diabéticos [21].

Aiello *et al.* [22], em uma meta-análise, constataram que o exercício físico foi efetivo tanto na melhora da AOS quanto na redução da gravidade da doença. Entretanto ainda não são bem compreendidos os mecanismos que levam o exercício físico a reduzir os sintomas da doença. Porém sabe-se que a atividade física modula a secreção de uma série de citocinas fundamentais para homeostase corporal [23]. Iftikhar *et al.* [24] demonstraram que os efeitos do exercício físico sobre a apneia do sono independem da redução do IMC e do peso corporal.

Ao analisar os domínios do questionário de QV dos pacientes que apresentaram AOS, constata-se um maior predomínio de QV regular. Necessita-se melhoras, especialmente no domínio físico que contempla perguntas relacionadas a dor e desconforto, energia e fadiga, sono e repouso, mobilidade, atividades da vida cotidiana, dependência de medicação ou tratamento médico e capacidade de trabalho. No presente estudo pacientes com AOS apresentaram menores escores quando comparados aos pacientes sem AOS nesse domínio. Este fato tem como agravante um baixo NAF nesta população, situação que possivelmente impactou na capacidade funcional desses indivíduos, assim como pode ter sido o responsável pela redução no desempenho durante a realização de AVDs e que, certamente, contribuiu para a diminuição da QV desse grupo. Yosunkaya *et al.* [25] analisaram a QV de 200 pacientes com suspeita de AOS e identificaram que a saúde geral, a satisfação de vida, a energia e a vitalidade naqueles diagnosticados com AOS foram piores do que naqueles que o diagnóstico foi negativo. Segundo os autores, esses fatores estão relacionados a redução na quantidade e na qualidade do sono durante a noite, principalmente no período de sono profundo, devido as interrupções frequentes ocasionadas pela AOS.

Na amostra deste estudo também foi observado que o comprometimento da QV não foi proporcional à gravidade da AOS, uma vez que pacientes com AOS leve referiram o mesmo ou maior comprometimento em alguns domínios do WHOQOL-bref que aqueles que apresentavam a forma mais grave da doença. Isso corrobora alguns estudos descritos na literatura, tais como o de D'Ambrosio *et al.* [26], no qual foi avaliada a QV de 29 pacientes com AOS e identificado que a doença impactou na QV dos indivíduos de várias maneiras. Entretanto alguns destes pacientes com AOS leve relataram o mesmo grau de comprometimento nos domínios de QV, como aqueles com AOS grave, não havendo associação, assim como neste estudo, entre a diminuição dos escores de QV e a severidade da doença.

No tocante aos hábitos alimentares da população estudada, houve uma maior prevalência em todos os grupos do consumo de alimentos considerados saudáveis

quando comparados aos não saudáveis. No entanto, o grupo que apresentou a forma mais grave da doença consumiu menos alimentos saudáveis (49%) quando comparado ao grupo sem AOS (78%), fator que contribui diretamente para a fisiopatologia da AOS. Uma vez que o aumento no consumo de alimentos industrializados, que contém uma densidade calórica elevada, associado a inatividade física são fatores predisponentes para o desenvolvimento da obesidade, hipertensão e, conseqüentemente, AOS pelo aumento da distribuição de gordura no corpo e do aumento da deposição de gordura na região do pescoço. Trakada *et al.* [27] em um recente estudo demonstraram, por meio da avaliação de 19 pacientes com AOS, que as apneias aumentaram significativamente na segunda noite após a ingestão de uma dieta com alto teor de gordura. Além disso, estudos recentes como o de Smith *et al.* [28] demonstraram que a restrição e interrupção do sono podem aumentar os níveis de grelina e reduzir a leptina, hormônios responsáveis pela regulação do apetite e da saciedade. Dessa forma, indivíduos com AOS têm um aumento do apetite e uma maior propensão ao consumo de alimentos com um alto teor de gordura. Estes aspectos associados ao fato de que indivíduos com AOS ficam mais tempo acordados, proporciona mais tempo para o comer noturno. Isso possivelmente vai contribuir para o aumento da obesidade e, conseqüentemente, a gravidade da doença. É necessário a adoção de um estilo de vida saudável com uma dieta rica em nutrientes nessa população, para que juntamente com a associação de atividades físicas seja realizado o controle da doença, fato que tem repercussão direta na saúde e bem-estar desses indivíduos [28].

Neste estudo entendemos como principal limitação o tamanho reduzido da amostra, devido principalmente à pouca quantidade de pacientes que realizaram o TECP. Diante disso, o tamanho da amostra não permitiu identificar diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. No entanto, os resultados sugerem que a AOS leva a alterações no $VO_{2máx}$, NAF, QV e consumo alimentar desses indivíduos. Diante disso, o presente estudo continuará em andamento para adequação dessa limitação e, possivelmente, aprimorar as comparações e resultados do trabalho.

Conclusão

De acordo com os resultados encontrados sugere-se a existência de relação inversa entre os níveis mais severos da AOS (moderada e grave) com o consumo máximo de oxigênio e com os níveis de atividade física. Um maior consumo de alimentos não saudáveis, demonstrando má alimentação, e o comportamento sedentário constituem importantes fatores de risco para o desenvolvimento e agravamento da AOS.

Potencial conflito de interesse

Nenhum conflito de interesses com potencial relevante para este artigo foi reportado.

Fontes de financiamento

Não houve fontes de financiamento externas para este estudo.

Agradecimentos

Agradecemos a Clínica Todo Ser, Dr. André Luis de Sousa Bezerra Brandão e Dra. Samira Mariella Gonçalves Pereira Aires Ramos Rocha pelo apoio logístico durante a realização da pesquisa.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Brito EZA, Fernandes DSS, Schwingel PA, Mesquita FOS. **Obtenção de dados:** Brito EZA, Guimarães MP, Fernandes DSS, Neves VR, Gambassi BB, Schwingel PA, Mesquita FOS. **Análise e interpretação dos dados:** Brito EZA, Guimarães MP, Fernandes DSS, Neves VR, Gambassi BB, Schwingel PA, Mesquita FOS. **Análise estatística:** Schwingel PA. **Redação do manuscrito:** Brito EZA, Guimarães MP, Fernandes DSS, Neves VR, Gambassi BB, Schwingel PA, Mesquita FOS. **Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante:** Neves VR, Gambassi BB, Schwingel PA, Mesquita FOS.

Referências

1. Perceval AH, Meucci RD. Prevalência de alto risco para a síndrome da apneia obstrutiva do sono na população idosa residente na área rural de Rio Grande/RS. *Cad Saúde Coletiva* 2020;28(2):241-50. <https://doi.org/10.1590/1414-462x202028020189>
2. Sun S, Zhai H, Zhu M, Wen P, He X, Wang H. Insulin resistance is associated with Sfrp5 in obstructive sleep apnea. *Braz J Otorhinolaryngol* 2019;85(6):739-45. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2018.07.002>
3. Leite AR, Martinez DM, Garcia-Rosa ML, Macedo EA, Lagoeiro AJ, Martins W de A *et al.* Risk of obstructive sleep apnea and echocardiographic parameters. *Arq Bras Cardiol* 2019. <https://doi.org/10.5935/abc.20190181>
4. Liu D, Myles H, Foley DL, Watts GF, Morgan VA, Castle D *et al.* Risk factors for obstructive sleep apnea are prevalent in people with psychosis and correlate with impaired social functioning and poor physical health. *Front Psychiatry* 2016;7:139. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2016.00139>
5. Carvalho JB, Andrade GKP, Nascimento LA, Rodrigues ALCC, Suiter E, Solognesi J *et al.* Risco para síndrome da apneia obstrutiva do sono e sua relação com consumo alimentar. *Rev Neurociencias* 2015;23(4):567-74. <https://doi.org/10.34024/rnc.2015.v23.7980>
6. Daltro CHC, Fontes FHO, Santos-Jesus R, Gregorio PB, Araújo LMB. Síndrome da apnéia e hipopnéia obstrutiva do sono: associação com obesidade, gênero e idade. *Arq Bras Endocrinol Metabol* 2006;50(1):74-81. <https://doi.org/10.1007/BF01432432>
7. Garg RK, Afifi AM, Sanchez R, King TW. Obstructive sleep apnea in adults: the role of upper airway and facial skeletal surgery. *Plast Reconstr Surg* 2016;138(4):889-98. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000002481>
8. Dal-Fabbro C, Chaves Junior CM, Bittencourt LRA, Tufik S. Avaliação clínica e polissonográfica do aparelho BRD no tratamento da síndrome da apneia obstrutiva do sono. *Dental Press J Orthod* 2010;15(1):107-17. <https://doi.org/10.1590/S2176-94512010000100013>
9. Herdy AH, Uhlendorf D. Valores de referência para o teste cardiopulmonar para homens e mulheres sedentários e ativos. *Arq Bras Cardiol* 2010;96(1):54-9. <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2010005000155>
10. Piccin CF, Tassinari CR, Beck MC, Scapini F, Oliveira LCA, Signori LU *et al.* Capacidade funcional e qualidade de vida entre sujeitos saudáveis e pacientes com apneia obstrutiva do sono. *Sleep Sci* 2015;8(4):186. <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v49i2p152-159>
11. Fogaça MC, Carvalho WB, Nogueira-Martins LA. Preliminary study about quality of life of physicians and nurses working in pediatric and neonatal intensive care units. *Rev Esc Enferm* 2010;44(3):708-12. <https://doi.org/10.1590/S0080-62342010000300022>
12. Pinto Guedes D, Correa Lopes C, Pinto Guedes JER. Reproducibility and validity of the International Physical Activity Questionnaire in adolescents. *Rev Bras Med do Esporte* 2005;11(2):151-8. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922005000200011>
13. Brasil. Ministério da Saúde. Protocolos do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN na assistência à saúde. Secretaria de atenção à saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2008.
14. Ministério da Saúde (BR). Uso dos formulários e registro das informações no novo Sistema Informatizado da Vigilância Alimentar e Nutricional. SISVAN 2008; Available from: <http://189.28.128.100/>

nutricao/docs/geral/informe_sisvan_web_040608.pdf608.pdf

15. Carvalho MMB, Coutinho RQ, Barros IML, Costa LOBF, Medeiros AKL, Lustosa TC, *et al.* Prevalence of obstructive sleep apnea and obesity among middle-aged women: implications for exercise capacity. *J Clin sleep Med JCSM Off Publ Am Acad Sleep Med* 2018;14(9):1471-5. <https://doi.org/10.5664/jcsm.7316>
16. Herdy AH, Uhlendorf D. Reference values for cardiopulmonary exercise testing for sedentary and active men and women. *Arq Bras Cardiol* 2011;96(1):54-9. <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2010005000155>
17. Fox H, Bitter T, Sauzet O, Rudolph V, Oldenburg O. Automatic positive airway pressure for obstructive sleep apnea in heart failure with reduced ejection fraction. *Clin Res Cardiol* 2020;(0123456789). <https://doi.org/10.1007/s00392-020-01701-1>
18. Lin C-C, Hsieh W-Y, Chou C-S, Liaw S-F. Cardiopulmonary exercise testing in obstructive sleep apnea syndrome. *Respir Physiol Neurobiol* 2006;150(1):27-34. <https://doi.org/10.1016/j.resp.2005.01.008>
19. Alonso-Fernández A, García-Río F, Arias MA, Mediano O, Pino JM, Martínez I *et al.* Obstructive sleep apnoea-hypoapnoea syndrome reversibly depresses cardiac response to exercise. *Eur Heart J* 2005;27(2):207-15. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehi621>
20. Denadai BS. Consumo máximo de oxigênio: fatores determinantes e limitantes. *Rev Bras Ativ Fis Saúde* 1995;1;1. <https://doi.org/10.12820/rbaf.v.1n1p85-94>
21. Carvalho LPC, Souza SSN, Souza DC, Araujo FDS, Carvalho FO, Moraes JFVN, *et al.* Analysis of glycemic safety of a moderate-intensity resistance exercise session in patients with diabetes type 1. *Rev Bras Fisiol do Exerc* 2020;19(1):16. <https://doi.org/10.33233/rbfe.v19i1.3905>
22. Aiello KD, Caughey WG, Nelluri B, Sharma A, Mookadam F, Mookadam M. Effect of exercise training on sleep apnea: A systematic review and meta-analysis. *Respir Med* 2016;116:85-92. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2016.05.015>
23. Carvalho LPC, Gomes MBC, Oliveira ICS, Santos PHS, Oliveira IIAC, Vitavar LMG *et al.* Responses of myokines concentrations from exercise stimulus: a systematic review. *Rev Bras Fisiol do Exerc* 2020;19(5):421. <http://doi.org/10.33233/rbfex.v19i5.4393>
24. Iftikhar IH, Bittencourt L, Youngstedt SD, Ayas N, Cistulli P, Schwab R *et al.* Comparative efficacy of CPAP, MADs, exercise-training, and dietary weight loss for sleep apnea: a network meta-analysis. *Sleep Med* 2017;30:7-14. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2016.06.001>
25. Yosunkaya S, Kutlu R, Cihan F. Evaluation of depression and quality of life in patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Niger J Clin Pract* 2016;19(5):573-9. <https://doi.org/10.4103/1119-3077.188703>
26. D'Ambrosio C, Bowman T, Mohsenin V. Quality of life in patients with obstructive sleep apnea: effect of nasal continuous positive airway pressure--a prospective study. *Chest* 1999;115(1):123-9. <https://doi.org/10.1378/chest.115.1.123>
27. Trakada G, Steiropoulos P, Zarogoulidis P, Nena E, Papanas N, Maltezos E *et al.* A fatty meal aggravates apnea and increases sleep in patients with obstructive sleep apnea. *Sleep Breath* 2014;18(1):53-8. <https://doi.org/10.1007/s11325-013-0847-y>
28. Smith SS, Waight C, Doyle G, Rossa KR, Sullivan KA. Liking for high fat foods in patients with Obstructive Sleep Apnoea. *Appetite* 2014;78:185-92. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2014.03.019>