



Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

Licenciatura em Fisioterapia

Projeto de Graduação

Efetividade do treino aeróbio no tratamento da apneia obstrutiva do sono em adultos: uma revisão bibliográfica

Marie Mattei
Estudante de Fisioterapia
Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa
36226@ufp.edu.pt

Rui Antunes Viana
Professor Adjunto
Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa
ruiav@ufp.edu.pt

Porto, Julho de 2021

Resumo

Objetivo: Determinar a efetividade do treino aeróbio (TA) no tratamento da Apneia Obstrutiva do Sono (AOS) em adultos. **Metodologia:** Foi realizada uma pesquisa computadorizada nas bases de dados PubMed e Web of Science de modo a identificar estudos randomizados controlados que avaliassem a efetividade do TA no tratamento da AOS em adultos. **Resultados:** Foram incluídos 6 artigos, com um total de 242 participantes, publicados entre 2011 e 2020, obtendo-se uma média aritmética de 5,3 na escala de Physiotherapy Evidence Database (PEDro). Dos 6 estudos incluídos nesta revisão, 3 avaliam o efeito do TA associado à intervenção nutricional e 3 avaliam esse efeito mas sem intervenção dietética, sendo que um deles combina o TA com exercícios respiratórios, e o outro combina com reforço dos músculos respiratórios e das vias aéreas superiores. **Conclusão:** O TA combinado com a intervenção nutricional tem um papel importante no tratamento da AOS, permitindo uma melhor adesão dos participantes do que o tratamento com *Continuous Positive Airway Pressure* (CPAP), que não oferece uma resposta completa aos problemas associados à AOS. **Palavras-chave:** Apneia Obstrutiva do Sono; Doença Pulmonar Obstrutiva Crónica; Intervenção nutricional; Treino Aeróbio.

Abstract

Objective: To determine the effectiveness of aerobic training (AT) in the treatment of Obstructive Sleep Apnea (OSA) in adults. **Methodology:** A computerized research was developed in the PubMed and Web of Science databases in order to identify randomized controlled studies that evaluate the effectiveness of AT in the treatment of OSA in adults. **Results:** In this study, 6 articles were included, with a total of 242 participants, published between 2011 and 2020. Obtaining an arithmetic average of 5.3 on the PEDro scale. Of the 6 studies included in this review, 3 evaluate the effect of AT associated with nutritional intervention and 3 evaluate it without this dietary intervention, one of which combines AT with breathing exercises, and the other combines with strengthening of the respiratory muscles and upper airways muscles. **Conclusion:** AT combined with dietary intervention plays an important role in the treatment of OSA. It allows a better adherence of the participants than CPAP therapy that does not offer a complete answer to the problems associated with OSA. **Keywords:** Aerobic Training; Chronic Obstructive Pulmonary Disease; Nutritional intervention; Obstructive Sleep Apnea.

Introdução

A Apneia Obstrutiva do Sono (AOS), também designada síndrome de apneia-hipopneia obstrutiva do sono, é uma patologia respiratória crônica provocada por episódios de colapso e obstrução das vias aéreas superiores durante o sono. Daí resultam fases de apneia (interrupção da respiração) e hipopneia (respiração diminuída ou mais superficial) (Laratta, Ayas, Povitz e Pendharkar, 2017).

A apneia é definida como uma interrupção total da respiração durante pelo menos 10 segundos, enquanto a hipopneia é uma diminuição da respiração sem cessação completa durante pelo menos 10 segundos (Memon e Manganaro, 2021). São geralmente associadas a uma dessaturação em oxigênio $\geq 4\%$. A AOS caracteriza-se por vários sinais e sintomas, nomeadamente, aumento do esforço inspiratório, despertares breves, sono não reparador independentemente da sua duração, distúrbios do sono como ruído ruidoso, episódios de respiração ofegante ou engasgamento durante o sono (Slowik e Collen, 2021), resultando num aumento de sonolência diurna (Memon e Manganaro, 2021).

O sobrepeso aparece como um dos maiores fatores de risco na AOS. De acordo com Leppänen, Kulkas, Mervaala e Töyräs (2019), 60 a 90 % dos adultos com AOS apresentam sobrepeso, e os indivíduos com obesidade podem ter 10 vezes mais a probabilidade de desenvolver AOS relativamente aos que não estão obesos. Os outros fatores de risco conhecidos são a idade avançada, o sexo masculino, o consumo de tabaco, o álcool ou os sedativos (Leppänen, Kulkas, Mervaala e Töyräs, 2019).

A AOS foi considerada como um distúrbio muito raro há 30 anos. No entanto, estudos epidemiológicos recentes mostram uma prevalência muito mais elevada, sendo o distúrbio respiratório relacionado com o sono o mais comum. A prevalência da AOS varia de 2% nas mulheres a 4% nos homens, dentro da faixa etária dos 45-65 anos (Arnold et al., 2017). Essa prevalência tem tendência a aumentar com a idade (Leppänen, Kulkas, Mervaala e Töyräs, 2019).

Os pacientes com AOS apresentam diferentes comorbidades, sendo as principais: hipertensão arterial, arritmia cardíaca, obesidade e diabetes de tipo II. Têm também risco de desenvolver doença pulmonar obstrutiva crónica (DPOC), acidente vascular cerebral, ou mesmo morte súbita (Adler et al., 2020; De Souza et al., 2020). De acordo com Strausz et al. (2021), num grupo diagnosticado com a COVID-19, os pacientes com AOS têm um maior risco de contrair uma forma grave, com hospitalização, relativamente aos pacientes sem AOS. Assim, a AOS aparece como um fator de exacerbação duma forma grave da COVID-19.

O *Gold Standard* do diagnóstico do síndrome da AOS é a polissonografia (Memon e Manganaro, 2020). A polissonografia permite quantificar a severidade da AOS com o *Apnea Hypopnea Index* (AHI), que dá o número de eventos (apneia e hipopneia) por hora, durante o sono. Assim, a partir de 5 eventos por hora, o paciente é diagnosticado com a AOS. Com $5 \leq \text{AHI} < 15$ eventos por hora, é considerado um síndrome ligeiro; com $15 \leq \text{AHI} < 30$ eventos por hora, é um síndrome moderado e com $\text{AHI} \geq 30$ eventos por hora, é um síndrome severo (Cumpston e Chen, 2021). A polissonografia permite também medir o Índice de Dessaturação de Oxigênio (IDO), que representa o número de episódios de dessaturação em oxigênio $\geq 4\%$ por hora (Lin et al., 2020). O *Epworth Sleepiness Scale score* (ESS score) é obtido através dum questionário que deve ser preenchido pelo paciente, permitindo avaliar a sua sonolência diurna (Anexo 1) (Johns, 1991).

O tratamento por *Continuous Positive Airway Pressure* (CPAP) é o tratamento de primeira linha nos pacientes com AOS, mas pode não ser tolerado pelos pacientes. Nesse caso, pode ser proposto aos pacientes o recurso a dispositivos de retenção da língua, de avanço mandibular, ou a cirurgia (Pavwoski e Shelgikar, 2017).

A AOS comporta um grande número de comorbidades, nomeadamente cardiovasculares. Devido à componente pulmonar da AOS, à influência do peso e dos outros fatores de risco, o treino aeróbio (TA) pode ter uma influência positiva sobre esses parâmetros. Patel et al. (2017) definem o TA como qualquer atividade (bicicleta, corrida...) envolvendo grandes grupos musculares que ativam o metabolismo aeróbico, a fim de produzir adenosina trifosfato (ATP). Essa atividade é permitida graças à capacidade aeróbia, definida como o produto da capacidade de produção de oxigênio (O_2) pelo sistema cardiovascular e da capacidade de utilização desse oxigênio pelos músculos esqueléticos. Diferentes artigos mostram as vantagens do TA, nomeadamente o aumento do $\text{VO}_2 \text{ peak}$, a diminuição dos riscos de doença cardiovascular (Patel et al., 2017) e a diminuição do peso nas pessoas com sobrepeso (Moreira et al., 2008). O objetivo deste trabalho pretendeu analisar a efetividade do TA no tratamento da AOS em adultos.

Metodologia

Durante o mês de março de 2021, foi realizada uma pesquisa computadorizada nas bases de dados PubMed e Web of Science, sem definição de um limite temporal, de modo a identificar estudos randomizados controlados que avaliassem a efetividade do TA na AOS em adultos. A pesquisa foi realizada com as seguintes palavras-chaves: *obstructive sleep apnea, sleep apnea, sleep disordered breathing, breathing exercise, physical exercise* e *exercise training*, usando operadores de lógica (AND) e (OR). Na realização da pesquisa foram utilizadas as seguintes combinações : ((*obstructive sleep apnea* OR *sleep apnea* OR *sleep disordered breathing*) AND (*breathing exercise* OR *physical exercise* OR *exercise training*)) na PubMed, e ((*obstructive sleep apnea* OR *sleep apnea* OR *sleep disordered breathing*) AND (*breathing exercise* OR *physical exercise* OR *exercise training*) AND (*randomized controlled trial*)) na Web of Science.

Nesta pesquisa estabeleceram-se como critérios de inclusão: estudos randomizados controlados realizados em adultos; língua inglesa; todos os artigos deveriam incluir TA; os participantes deveriam ser pacientes com AOS ligeira a severa, clinicamente diagnosticada. E como critérios de exclusão: as intervenções que associassem o tratamento com a CPAP ou com a terapia farmacológica para tratar os sintomas da AOS; os participantes com patologia neurológica ou psiquiátrica clinicamente diagnosticada.

A severidade da AOS, medida pelo AHI, foi definida como principal parâmetro a analisar.

A qualidade metodológica foi avaliada usando a *Physiotherapy Evidence Database scoring scale* (PEDro) (Anexo 2). A escala de PEDro avalia e quantifica a qualidade metodológica dos estudos controlados randomizados, de modo a incluí-los na realização de revisões sistemáticas. Esta escala é composta por 11 critérios, sendo que o 1 diz respeito à validade externa (generalização ou aplicação do estudo clínico) e não entra no cálculo do valor final da escala de PEDro, portanto, a pontuação final é determinada pela soma de 10 critérios. Os artigos com pontuação mais alta apresentam maior qualidade metodológica (Shiwa et al., 2011).

Os critérios de elegibilidade e seleção de estudos foram relatados de acordo com *Preferred Reporting Items For Systematic Reviews* (PRISMA) (Page et al., 2020) (Figura 1).

Resultados

Na pesquisa efetuada nas bases de dados foram encontrados um total de 1337 artigos, sendo reduzido para 146 artigos após a remoção dos duplicados e dos artigos excluídos por não serem estudos randomizados controlados, nem de língua inglesa ou com adultos. Inicialmente foi realizada uma análise do título, eliminando aqueles que não correspondiam à temática, efetuando uma leitura mais detalhada em caso de dúvida. Após a leitura dos artigos na íntegra, foram identificados 6 estudos randomizados controlados que cumpriam os critérios de inclusão (Figura 1).

Nos estudos incluídos participaram um total de 242 indivíduos (amostra mínima de 15 e máxima de 88), sendo a média de participantes por estudo de 40,3 indivíduos e o desvio padrão de 27,8. Dos indivíduos desta amostra, as idades variavam entre 18 e 80 anos.

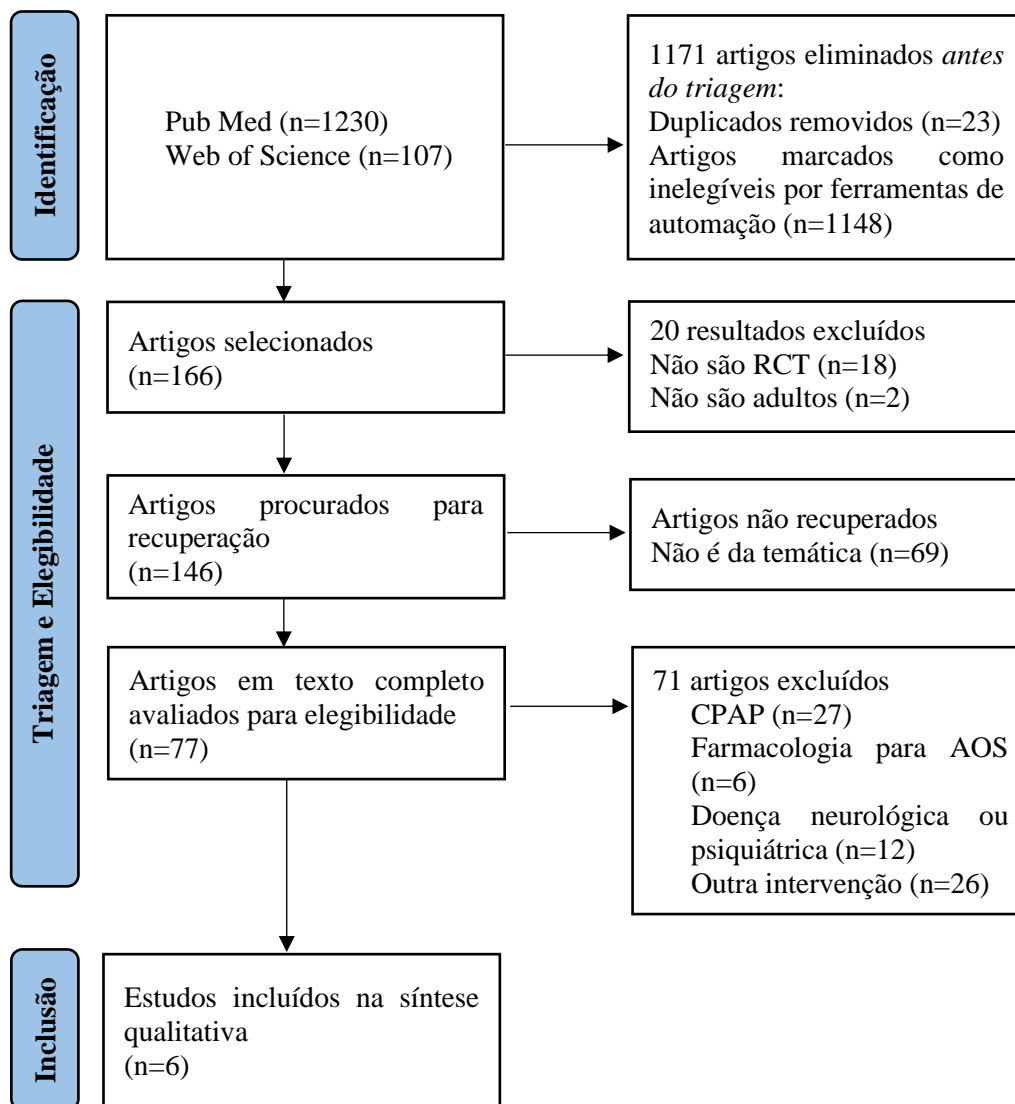


Figura 1 – Fluxograma da seleção de artigos de acordo com os itens para revisões sistemáticas e meta-análises (PRISMA) (Page et al., 2020).

Dos 6 estudos incluídos nesta revisão, 3 avaliaram o efeito do TA associado a um programa nutricional e 3 avaliaram o efeito do TA sem essa intervenção nutricional, sendo que um deles combinava o TA com exercícios respiratórios, e o outro combinava o reforço dos músculos respiratórios e das vias aéreas superiores.

Após a seleção dos artigos, foi avaliada a qualidade metodológica de cada artigo, através da escala de PEDro (Tabela 1). Os 6 artigos apresentaram uma qualidade metodológica com uma média aritmética de 5,3 em 10 dessa mesma escala.

Tabela 1 – Classificação dos artigos randomizados controlados de acordo com a escala de PEDro.

Autor, Ano	E	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total PEDro
Sengul et al., 2011	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	4/10
Kline et al., 2012	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim	6/10
Desplan et al., 2014	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	7/10
Berger et al., 2018	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não	5/10
Bughin et al., 2020	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	6/10
Lin et al., 2020	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	4/10

Legenda tabela 1: E- critério de elegibilidade (não incluído no calculo do *score* total); 2- distribuição aleatória; 3- distribuição cega; 4- comparabilidade inicial; 5- sujeitos cegos; 6- fisioterapeutas cegos; 7- avaliadores cegos; 8- <15% abandono; 9- intenção de tratamento; 10- comparações estatísticas inter-grupos; 11- medidas de precisão e medidas de variabilidade.

Tabela 2 – Sumário dos estudos

Autor, Ano	Desenho de estudo	Características demográficas	Parâmetros avaliados	Protocolo de intervenção	Duração	Resultados
Sengul et al., 2011 Turquia	<i>Randomized controlled trial</i>	n=20 GI; n=10 (10 ♂; 0 ♀) GC; n=10 (10 ♂; 0 ♀)	AHI; ESS <i>score</i> ; IMC; VO ₂ <i>peak</i> Início: 5<AHI<30	GI: 15 a 30 minutos de exercícios de respiração combinados com exercícios posturais, 45 a 60 min de TA (aquecimento, treino com passadeira ou bicicleta, <i>cooldown</i> e alongamentos) GC: Sem qualquer intervenção	12 semanas, 3 sessões de 60 a 90 min/sem	Diminuição significativa do AHI (p=0,02) e aumento relevante do VO ₂ <i>peak</i> (p=0,02) no GI. Sem modificação importante do ESS <i>score</i> nem do IMC no GI. O GC não sofreu alterações relevantes.
Kline et al., 2012 Pensilvânia, Estados Unidos	<i>Randomized controlled trial</i>	n=43 GI; n=27 (15 ♂; 12 ♀) GC; n=16 (9 ♂; 7 ♀)	AHI; ESS <i>score</i> ; IDO; peso Início: AHI≥15	GI: TA com aquecimento, treino de intensidade moderada (passadeira, 60% do VO ₂ <i>peak</i>) e TR com 2 séries de 12 repetições de cada exercício (membro inferior e superior). GC: Sessões supervisionadas de 10-15 alongamentos de 15-30 segundos cada.	12 semanas GI: 150 min/sem de TA e TR GC: 60 min 2x/sem	No GI, há uma diminuição significativa do IDO (p=0,03) e de 25% do AHI (p<0,01). Não há alterações relevantes do peso nem do ESS <i>score</i> . O GC não apresenta qualquer resultado significativo.
Desplan et al., 2014 França	<i>Randomized controlled trial</i>	n=22 GI; n=11 GC; n=11	AHI; ESS <i>score</i> ; IDO; IMC; VO ₂ <i>peak</i> Início: AHI≥15	GI: Treino individualizado com 15 min de aquecimento, 45 min de TA, 30 min de treino de força contra resistência, 15 min de alongamentos e 15 min de exercícios de equilíbrio e postura. Supervisão por um profissional a distância. GC: Controle dietético não restritivo de acordo com o consumo energético. GI e GC: programa de educação sobre a pato - fisiologia da AOS, a gestão da doença e os hábitos saudáveis.	4 semanas GI: 6 sessões de 120 min/sem GC: 3 sessões/sem	Diminuição significativa do AHI (p=0,001), do ESS <i>score</i> (p=0,002), do IDO (p<0,01) e do IMC (p<0,001) no GI. Aumento significativo do VO ₂ <i>peak</i> no GI (p<0,05). Não há diferenças significativas desses parâmetros no GC.
Berger et al., 2018 França	<i>Randomized controlled trial</i>	n=88 GI; n=43 GC; n=45	AHI; ESS <i>score</i> ; IDO; IMC; VO ₂ <i>peak</i>	GI: 10 min de aquecimento, 40 min de TA e de TR (marcha nórdica ou <i>aquagym</i> ou ginástica), 10 min de <i>cooldown</i> . GI e GC: aconselhamentos sobre a alimentação equilibrada e recomendações de atividade física.	9 meses GI: 3 sessões de 60 min/sem	No GI, diminuição significativa do AHI (-18%; p<0,01), do IDO (p<0,05) e do ESS <i>score</i> (p<0,01). Aumento significativo do VO ₂ <i>peak</i> no GI (p<0,001).

Tabela 2 – Continuação

			Início: 15≥AHI≥30			O GC não apresenta resultados com diferenças relevantes, o AHI aumentou de 6%. Não foram encontradas melhorias significantes do IMC nos dois grupos.
Bughin et al., 2020	<i>Randomized controlled trial</i>	n=54 GI; n=27 GC; n=27	AHI; ESS score; IDO ; Peso	GI: 15 min de aquecimento, 45 min de TA (bicicleta, intensidade moderada, 60% do VO ₂ peak), 30 min de treino de força, 15 min de alongamentos e 15 min de exercícios de equilíbrio e postura. GI e GC: programa de educação sobre o papel do sono, a AOS, a gestão da doença, a alimentação equilibrada, o papel da atividade física nas AOS.	8 semanas GI: 3 sessões de 120 min / sem GC: 1 sessão de 30-45 min/sem	Diminuição significativa do AHI (p=0,005) e do ESS score (p=0,004) no GI, sem efeitos no GC. Não há aumento significativo do IDO no GI (p=0,29) e no GC. No GI há uma diminuição significativa do peso (p=0,006) enquanto no GC não há diferenças (p=0,45).
Lin et al., 2020	<i>Randomized controlled trial</i>	n=15 GI; n=8 (5 ♂; 3 ♀) GC; n=7 (5 ♂; 2 ♀)	AHI; IDO Início: AHI≥15	GI: 20 min de fortalecimento muscular das vias aéreas superiores (orofaringe, laringofaringe, hipofaringe, nível facial e nível ATM), 15 min de reforço dos músculos respiratórios, 10 min de alongamentos geral, 30 min de TA com resistência (exercícios poliarticulares) e 5 min de <i>cooldown</i> . GC: Sem qualquer intervenção	12 semanas, 2 sessões de 80 min/sem	Diminuição significativa do AHI (p=0,017) no GI enquanto aumentou consideravelmente no GC (p=0,043). Não há modificação relevante do IDO nos dois grupos.

Legenda tabela 2: **AHI** – *Apnea Hypopnea Index*; **ATM** – Articulação Temporo Mandibular; **ESS score** – *Epworth Sleepiness Scale*; **IDO** – Índice de Dessaturação de Oxigênio; **IMC** – Índice de Massa Corporal; **GC** – Grupo Controle; **GI** – Grupo Intervenção; **TA** – Treino Aeróbio; **TR** – Treino de Resistência; **VO₂ peak** – volume máximo de oxigênio; ♂ – Homens; ♀ – Mulheres.

Discussão

A AOS é uma doença com múltiplos fatores de risco e comorbidades, sendo os principais o sobrepeso e o sedentarismo, os quais são considerados fatores modificáveis. O TA aparece como uma opção interessante no tratamento da AOS, devido à sua influência sobre os parâmetros pulmonares e cardiovasculares.

Constatamos que todas as intervenções (GI) desta revisão bibliográfica incluíram um TA e mostram um efeito positivo no primeiro resultado, o AHI, que indica a severidade de AOS. No entanto, enquanto todas as intervenções incluíam um TA, a diminuição do AHI, mesmo se significativa em todos os casos, é variável segundo os artigos. O mesmo se aplica para os outros parâmetros: polissonográficos (IDO, ESS *score*), pulmonar (VO_2 *peak*) e antropométrico (IMC e peso). Assim, parece pertinente a análise em maior detalhe das diferentes intervenções e resultados associados a fim de se poder explicar quais são as razões que justificam essas diferenças, e qual é a intervenção que parece a mais efetiva no tratamento da AOS.

Podemos separar os estudos em dois grupos: os grupos que associam o TA com a intervenção nutricional (Berger et al, 2018; Bughin et al., 2020; Desplan et al., 2014) e os grupos sem intervenção nutricional (Sengul et al., 2011; Lin et al., 2020; Kline et al., 2012). Nesse sentido, podemos observar que a diminuição do AHI a mais importante dos estudos sem intervenção nutricional ($p < 0,01$; Kline et al., 2012) é tanto significativa à diminuição a mais pequena dos estudos com intervenção nutricional (Berger et al., 2018). Isso permite supor acerca da importância da combinação do TA com a intervenção nutricional no tratamento da AOS, cuja um dos maiores fatores de risco é o sobrepeso (Cumpston e Chen, 2020).

Esta suposição leva-nos a analisar as variações de peso e IMC em inter-estudos, antes e depois cada intervenção.

Dos três estudos sem intervenção nutricional, dois não apresentaram resultados conclusivos relativamente à perda de peso associada ou à diminuição do IMC (Sengul et al., 2011; Kline et al., 2012). O estudo de Lin et al. (2020) não menciona o efeito dessa intervenção sobre o peso ou IMC dos participantes.

Por outro lado, nos estudos que associam, no GI, o TA com um programa nutricional, encontramos os melhores resultados ao nível da perda de peso (Bughin et al., 2020) e da diminuição do IMC (Desplan et al., 2014). A diferença entre os dois estudos, que apresentam um programa de treino similar, poder-se-á explicar por causa da diferença de intervenção nutricional, uma intervenção implica unicamente sessões semanais de aconselhamentos

nutricionais (Bughin et al., 2020) enquanto a outra envolve um real programa de dieta não restritiva supervisionado por um/a nutricionista (Desplan et al., 2014).

No caso dos artigos que combinam o TA com a intervenção nutricional, podemos ver melhores resultados, em geral, ao nível da diminuição do AHI (Desplan et al., 2014; Berger et al., 2018; Bughin et al., 2020) que os artigos que não incluem intervenção nutricional (Sengul et al., 2011; Kline et al., 2012; Lin et al., 2020). Sabendo que o sobrepeso é um dos fatores de risco principais da AOS e que a associação de TA e de programa nutricional tem um melhor efeito que o TA sem intervenção nutricional na perda de peso ou na diminuição do IMC dos participantes, e que os artigos com uma maior melhoria desses parâmetros são também os que têm uma maior diminuição do AHI e do ESS *score*, podemos dizer que o TA isolado não apresenta grande efeito na AOS, mas que, combinado com a intervenção nutricional, permite uma maior perda de peso que influencia diretamente, de maneira positiva, o AHI.

Da mesma maneira, vimos que todos os grupos controle que incluem a intervenção nutricional sem TA (Desplan et al., 2014; Berger et al., 2018; Bughin et al., 2020) não têm um grande efeito sobre o AHI, IMC ou qualquer outro parâmetro. Isso confirma a necessidade de combinar TA e programa nutricional no tratamento da AOS.

A respeito do estudo de Berger et al. (2018), que combina ainda o TA com aconselhamentos sobre o equilíbrio alimentar, a ausência de resultados conclusivos pode explicar-se com a diferença de duração, frequência e tempo de prática do TA relativamente aos estudos de Desplan et al. (2014) e Bughin et al. (2020). Em efeito, o treino de Berger et al. (2018) é mais longo (9 meses), mas menos frequente (3 vezes por semana) e com um tempo de prática reduzido (60 minutos).

Assim, tudo isso parece conduzir-nos à análise de diferentes condições de aplicação relacionadas com o ritmo de TA referido nos estudos. Esta revisão bibliográfica inclui o TA, em que a duração pode ser de 4 semanas (Desplan et al., 2014) a 9 meses (Berger et al., 2018), a frequência de duas vezes por semana (Lin et al., 2020) a 6 vezes por semana (Desplan et al., 2014) e o tempo de prática de aproximadamente 40 minutos (Kline et al., 2012) a 120 minutos por sessão (Desplan et al., 2014 ; Bughin et al., 2020).

Parece que nas investigações sem intervenção nutricional, os programas de Sengul et al. (2011) e Lin et al. (2020), são menos eficientes, sem efeito no IMC, ESS *score* nem IDO, relativamente a Kline et al. (2012) que mostram uma diminuição mais significativa do AHI ($p < 0,01$) e do IDO ($p = 0,03$) mas nenhum efeito no ESS *score*. Nesse sentido, poderia explicar-se pela maior frequência (4 vezes por semana) Kline et al. (2012) de treino relativamente a Sengul et al. (2011) (3 vezes por semana) e Lin et al. (2020) (2 vezes por semana).

Além disso, dos artigos com intervenção nutricional, podemos constatar que as três intervenções são bastante distintas pela sua duração, frequência e tempo de prática. Assim, Berger et al. (2018), com 9 meses, 3 sessões por semana de 60 minutos cada uma, contemplam a intervenção mais longa, mas é igualmente aquela que apresenta os melhores resultados em termos de capacidades pulmonares, com o aumento mais significativo do $VO_2 peak$.

Desplan et al. (2014) e Bughin et al. (2020), que têm um programa de intervenção relativamente similar, distinguem-se pela duração e frequência de treino, com 3 sessões por semana durante 8 semanas para Bughin et al. (2020) e 4 sessões por semana durante 6 semanas para Desplan et al. (2014). Embora os resultados de Bughin et al. (2020) sejam semelhantes aos de Desplan et al. (2014), os efeitos da intervenção mais curta e mais frequente de Desplan et al. (2014) são mais significativos ao nível do AHI, ESS *score* e IMC. Os resultados são, nomeadamente, mais relevantes ao nível do IDO e do $VO_2 peak$, nos quais a intervenção de Bughin et al. (2020) não tem efeitos.

Podemos concluir que não é só a atividade física que permite a melhoria da severidade da AOS mas também o tipo de treino, a sua duração, frequência e tempo de aplicação, bem como a associação de programa nutricional ao programa de treino. Assim, vimos que essa intervenção (TA com nutrição) influencia diretamente de maneira positiva o AHI, IDO e ESS *score* (parâmetros polissonográficos), mas também o IMC e peso (parâmetros antropométricos) que são fatores de risco importante da AOS. A melhoria das capacidades pulmonares ($VO_2 peak$) segundo a intervenção deve ser considerada. Em efeito, o TA e a boa nutrição poderiam ajudar a diminuir as comorbidades associadas à AOS: hipertensão sistémica, cardiopatias sistémicas, arritmia cardíaca e acidente vascular cerebral (Adler et al., 2020; de Souza et al., 2020).

As limitações deste estudo dizem respeito ao pequeno número de artigos que correspondem aos nossos critérios de inclusão, nomeadamente a exclusão dos pacientes tratados por CPAP, tratamento muito frequentemente utilizado nas AOS. Verificamos a relevância do efeito da intervenção no $VO_2 peak$, portanto é um parâmetro não abordado nos estudos de Kline et al. (2012), Bughin et al. (2020) e Lin et al. (2020). Mais ainda, na interpretação dos resultados, devemos considerar as heterogeneidades da amostra, com o AHI inicial que pode variar de mais de 5 eventos por hora (Sengul et al., 2011) a 45 eventos por hora no máximo (Bughin et al., 2020), e podem estar entre o sobrepeso ou a obesidade moderada. Isso poderia influenciar o impacto da intervenção nos resultados.

Nesse sentido, recomenda-se a realização de novas investigações, onde sejam integrados todos os parâmetros polissonográficos, pulmonares e antropométricos referidos, a fim de confirmar

mais em detalhe e durante um período de tempo mais longo a efetividade do TA no tratamento da AOS em adultos.

Conclusão

Após a realização deste estudo e em conformidade com o objetivo nele proposto, a evidência sugere que o TA combinado com a intervenção nutricional tem um papel importante no tratamento do AOS. Essa intervenção poderia ser uma substituição ou complemento do tratamento por CPAP, a fim de permitir uma melhor adesão dos pacientes ao tratamento com uma durabilidade dos resultados no tempo. O conjunto do TA com CPAP poderia ter um papel mais completo no tratamento da AOS.

No entanto, estudos futuros devem ser desenvolvidos de modo a comprovar cada vez mais a eficácia do TA nesta patologia. Recomenda-se novas investigações onde sejam propostas diferentes tipo de treino e supervisões por fisioterapeutas a fim de melhorar a adesão ao longo prazo da intervenção.

Bibliografia

- Adler, D., Bailly, S., Benmerad, M., Joyeux-Faure, M., Jullian-Desayes, I., Soccac, P. M., Janssens, J. P., Sapène, M., Grillet, Y., Stach, B., Tamisier, R., e Pépin, J. L. (2020). Clinical presentation and comorbidities of obstructive sleep apnea-COPD overlap syndrome. *PLoS ONE, Public Library of Science*, 15(7), 1-14.
- Arnold, J., Sunilkumar, M., Krishna, V., Yoganand, S. P., Kumar, M. S., e Shanmugapriyan, D. (2017). Obstructive Sleep Apnea. *Journal of pharmacy & Bioallied Sciences*, 9(Suppl S1), 26-28.
- Berger, M., Barthélémy, J.C., Hupin, D., Raffin, J., Dupré, C., Labeix, P., Costes F., Gaspoz, J.M. e Roche, F. (2018). Benefits of supervised community physical activity in obstructive sleep apnea. *European Respiratory Journal*, 52(5), 1-4.
- Bughin, F., Desplan, M., Mestejanot, C., Picot, M.C., Roubille, F., Jaffuel, D., Mercier, J., Jaussent, I. e Dauvilliers, Y. (2020). Effects of an individualized training program on severity markers of obstructive sleep apnea syndrome : a randomized controlled trial. *Sleep Medicine*, 70, 33-42.
- Cumpston, E. e Chen, P. (2020). Sleep Apnea Syndrome. [Em linha]. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK564431/?report=classic>> [Acedido em 28 de abril de 2021].
- De Souza, F. S., Carmo, A., Toledo, M., Rodrigues, F. S. M., Fonseca, F. L. A. e Gehrke, F. S. (2020). Obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome and main associated comorbidities. *Revisão Ciência Medicina*, 29, 1-9.
- Desplan, M., Mercier, J., Sabaté, M., Ninot, G., Prefaut, C. e Dauvilliers, Y. (2014). A comprehensive rehabilitation program improves disease severity in patients with obstructive sleep apnea syndrome : a pilot randomized controlled study. *Sleep Medicine*, 15(8), 906-912.
- Hupin, D., Pichot, V., Berger, M., Sforza, E., Raffin, J., Lietar, C., Poyraz, E., Maudoux, D., Barthelemy, J. C. e Roche, F. (2018). Obstructive Sleep Apnea in Cardiac Rehabilitation Patients. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 14(7), 1119-1126.
- Johns, M. W. (1991). A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth Sleepiness Scale. *Sleep*, 14(6), 540-545.

- Kline, C.E., Ewing, G.B, Burch, J.B., Blair, S.N., Durstine, J.L., Davis, J.M., Shawn, D. e Youngstedt, S.D. (2012). Exercise training improves selected aspects of daytime functioning in adults with obstructive sleep apnea. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 8(4), 357-365.
- Laratta, C. R., Ayas, N. T., Povitz, M., e Pendharkar, S. R. (2017). Diagnosis and treatment of obstructive sleep apnea in adults. *CMAJ : Canadian Medical Association Journal*, 189(48), 1481-1488.
- Leppänen, T., Kulkas, A., Mervaala, E. e Töyräs, J. (2019). Increase in Body Mass Index Decreases Duration of Apneas and Hypopneas in Obstructive Sleep Apnea. *Respiratory Care*, 64(1), 77-84.
- Lin, H.Y., Chang, C.J., Chiang C.C., Su, P.L., Lin, C.Y. e Hung, C.H. (2020). Effects of a comprehensive physical therapy on moderate and severe obstructive sleep apnea – a preliminary randomized controlled trial. *Journal of the Formosan Medical Association*, 119(12), 1781-1790.
- Memon, J. e Manganaro, S. N. (2021) Obstructive Sleep-disordered Breathing. [Em linha]. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441909/?report=classic#>> [Acedido em 28 de abril de 2021].
- Moreira, M. M., De Souza, H. P. C., Schwingel, P. A., De Sa, C. K. C. e Zoppi, C. C. (2008). Efeitos do exercício aeróbico e anaeróbico em variáveis de risco cardíaco em adultos com sobrepeso. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 91(4), 219-226.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T.C., Mulrow, C. D., et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372 (71), 1-9.
- Patel, H., Alkhwam, H., Madanieh, R., Shah, N., Kosmas, C. E. e Vittorio, T.J. (2017) Aerobic vs anaerobic exercise training effects on the cardiovascular system. *World Journal of Cardiology*, 9(2), 134-138.
- Pavwoski, D. O. e Shelgikar, A. V. (2017). Treatments options for obstructive sleep apnea. *Neurology Clinical Practice*, 7(1), 77-85.
- Sengul, Y.S., Ozalevli, S., Oztura, I., Itil, O. e Baklan, B. (2009). The Effect of exercise on obstructive sleep apnea : a randomized and controlled trial. *Sleep breath*, 15(1), 49-56.

Shiwa, S. R., Costa, L. O. P., Moser, A. D. D. L., Aguiar, I. D. A. e Oliveira, L. V. F. D. (2011). PEDro: a base de dados de evidências em fisioterapia. *Fisioterapia em Movimento*, 24(3), 523-533.

Singh, J. e Bhardwaj, B. (2020). To study the effect of calorie deficit diet and strength training in patients with mild to moderate obstructive sleep apnoea. *Indian Journal Otolaryngol Head Neck Surgery*, 72(3), 284-291.

Slowik, J. M. e Collen, J. F. (2021). Obstructive Sleep Apnea. [Em linha]. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459252/?report=classic>> [Acedido em 27 de abril de 2021].

Strausz, S., Kiiskinen, T., Broberg, M., Ruotsalainen, S., Koskela, J., Bachour, A., FinnGen, Palotie, A., Palotie, T., Ripatti, S., e Ollila, H. M. (2021). Sleep apnoea is a risk factor for severe COVID-19. *BMJ Open Respiratory Research*, 8(1), 1-6.

Anexo 1

Tabela 3 – Epworth Sleepiness Scale (Johns, 1991)

Name : _____ Today's date : _____

Age : _____ Sex : _____

How likely are you to doze off or fall asleep in the following situations, in contrast to feeling just tired?
This refers to your usual way of life in recent times.
Even if you haven't done some of these things recently try to work out how they would have affected you.
Use the following scale to choose the most appropriate number for each situation:
0 = would never doze 1 = slight chance of dozing 2 = moderate chance of dozing 3 = high chance of dozing
It is important that you answer each question as best you can

Situation	Chance of dozing (0-3)
Sitting and reading	
Watching TV	
Sitting, inactive in a public place (e.g. a theatre or a meeting)	
As a passenger in a car for an hour without a break	
Lying down to rest in the afternoon when circumstances permit	
Sitting and talking to someone	
Sitting quietly after a lunch without alcohol	
In a car, while stopped for a few minutes in the traffic	

Interpretation of results (ESS score)

0 to 10 = normal range of sleepiness in healthy adults

11 to 14 = mild sleepiness

15 to 17 = moderate sleepiness

18 to 24 = severe sleepiness

Anexo 2

Tabela 4 – Escala de PEDro para avaliação de estudos randomizados controlados.

Physiotherapy Evidence Database scoring scale (PEDro) scoring scale (Shiwa et al., 2011)		
		Yes / No
1	Elegibility criteria were specified	1
2	Subjects were randomly allocated to groups	1
3	Allocation was concealed	1
4	The groups were similar at baseline regarding the most important prognostic indicators	1
5	There was blinding of all subjects	1
6	There was blinding of all therapists who administered the therapy	1
7	There was blinding of all assessors who measured at least one key outcome	1
8	Measures of at least one key outcome were obtained from more than 85% of the subjects initially allocated to groups	1
9	All subjects for whom outcome measures were available received the treatment or control condition as allocated or, where this was not the case, data for at least one key outcome was analysed by “intention to treat”	1
10	The results of between-group statistical comparisons are reported for at least one key outcome	1
11	The study provides both point measures and measures of variability for at least on key outcome	1
Total points		10

Nota : O critério 1 não entra no cálculo. O valor final refere-se ao número de critérios presentes entre os 10 critérios da escala que entram no cálculo.