



TRABALHO FINAL

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA

Clínica Universitária de Pediatria

Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono Pediátrica e Aleitamento Materno

Patrícia Filipa Terroso Marques

Orientada por: Dr^a Maria da Graça Oliveira

Coorientada por: Prof. Óscar Dias

Abril 2023

Resumo

A síndrome da apneia obstrutiva do sono (SAOS) pediátrica é um distúrbio respiratório do sono. É caracterizada pela obstrução intermitente parcial ou completa da via aérea superior que leva à dessaturação e despertares noturnos, interrompendo o padrão normal do sono. Se não diagnosticada e tratada precocemente, a SAOS pediátrica pode ter consequências neurocomportamentais a curto prazo e complicações cardiovasculares a longo prazo.

Os principais fatores de risco para o desenvolvimento da SAOS pediátrica são a obesidade, a hipertrofia das amígdalas e dos adenoides e anomalias craniofaciais.

O aleitamento materno promove o desenvolvimento harmonioso da cavidade oral, ossos faciais e do tônus dos músculos que os envolvem. Favorece o correto posicionamento da língua, estimula a respiração nasal e previne a hipertrofia das amígdalas e dos adenoides. Ao prevenir os principais fatores de risco para o desenvolvimento de SAOS pediátrica, foi proposto que o aleitamento materno seja um fator protetor desta síndrome.

Este trabalho tem como objetivo reunir a informação mais recente acerca da SAOS pediátrica e averiguar o impacto que o aleitamento materno tem como possível fator protetor desta síndrome.

Palavras-chave: síndrome da apneia obstrutiva do sono pediátrica, SAOS e aleitamento materno.

O Trabalho Final é da exclusiva responsabilidade do seu autor, não cabendo qualquer responsabilidade à FMUL pelos conteúdos nele apresentados.

Abstract

Pediatric obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) is defined as a disorder of breathing during sleep. It is characterized by complete or partial airway obstruction during sleep leading to a decreased oxygen saturation or arousals from sleep, interrupting normal sleep patterns. If not diagnosed and treated early, pediatric OSAS can have short-term neuro-behavioral consequences and long-term cardiovascular complications.

The main risk factors for pediatric OSAS are obesity, tonsil and adenoid hypertrophy, and craniofacial anomalies.

Breastfeeding promotes the harmonious development of the oral cavity, facial bones and tone of the muscles that surround them. It favors the correct positioning of the tongue, stimulates nasal breathing and prevents tonsil and adenoid hypertrophy. By preventing the main risk factors for the development of pediatric OSAS, it has been proposed that breastfeeding is a protective factor for this syndrome.

This work aims to gather the most recent information about pediatric OSAS and to investigate the impact that breastfeeding has as a possible protective factor for this syndrome.

Keywords: Pediatric obstructive sleep apnea syndrome, OSAS and Breastfeeding.

The Final Work expresses the opinion of the author. FMUL is not responsible for the contents presented.

Índice

Resumo	2
Abstract	3
Abreviaturas	6
Introdução	8
Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono Pediátrica	10
Epidemiologia	10
Fisiopatologia	10
1. Fatores extrínsecos	11
2. Fatores intrínsecos.....	14
3. Outros	15
Clínica	17
Diagnóstico	19
1. Anamnese	19
2. Exame físico	22
3. Estudo do sono	24
4. Outros exames complementares.....	26
Sequelas	28
Tratamento	30
1. Médico	30

2. Cirúrgico.....	31
1. Mecânico.....	34
Aleitamento materno.....	36
Modelo físico.....	36
Modelo imunológico.....	39
Obesidade.....	40
Conclusão.....	42
Agradecimentos.....	44
Bibliografia.....	45

Abreviaturas

SAOS: Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono.

PROS: Patologia Respiratória Obstrutiva do Sono.

PSG: Polissonografia.

VAS: Via aérea superior

SRVAS: Síndrome de Resistência da Via Aérea Superior

AASM: *American Academy of Sleep Medicine.*

EEG: Eletroencefalografia.

EMG: Eletromiografia.

EOG: Eletroculografia.

ECG: Eletrocardiografia.

PR: Poligrafia Respiratória

IAH: Índice de Apneia/Hipopneia

RGE: Refluxo Gastroesofágico

DISE: *Drug-induced Sleep Endoscopy*

AAT: Adenoamigdalectomia

ERM: Expansão Rápida da Maxila

AMO: Avanço Mandibular Ortopédico

PHDA: Perturbação de Hiperatividade/Défice de Atenção.

AM: Aleitamento Materno

SEG: Sistema Estomatognático

ATM: Articulação Temporomandibular

Introdução

As perturbações respiratórias obstrutivas do sono (PROS) são frequentes em idade pediátrica. Estas patologias são, globalmente, caracterizadas por roncopatia e pela presença de esforço respiratório, causadas pelo aumento da resistência e/ou da colapsabilidade da via aérea. (Ferraz et al., 2019)

A roncopatia primária é a forma mais ligeira de PROS, reportada em cerca de 10-15% das crianças. (Madureira et al., 2013) É definida pela presença de roncopatia em pelo menos três noites por semana, sem alterações gasimétricas, eventos respiratórios ou fragmentação do sono associados. (Ferraz et al., 2019)

A síndrome de resistência da via aérea superior (SRVAS) é caracterizada pelo aumento do esforço respiratório durante a inspiração, resultando em fragmentação do sono e sonolência diurna excessiva. Não estão presentes apneias ou alterações gasimétricas. (Ferraz et al., 2019; Gouthro & Slowik, 2022)

A síndrome da apneia obstrutiva do sono (SAOS) é caracterizada pela obstrução parcial prolongada e/ou completa intermitente da VAS que perturba a ventilação durante o sono e o padrão de sono. (Chang & Chae, 2010; Ferraz et al., 2019; Gouthro & Slowik, 2022; Gulotta et al., 2019; Veloso-Teles et al., 2013; Vinha & De Mello-Filho, 2017; Z. Xu et al., 2020) Atinge até 1/5 das crianças que ressonam. (Madureira et al., 2013) As alterações respiratórias provocam microdespertares ou mesmo despertares durante a noite, fragmentando e perturbando o sono. (Ferraz et al., 2019). Distingue-se da síndrome de resistência da VAS por estarem presentes apneias e/ou alterações gasimétricas.

A roncopatia é uma das principais manifestações da SAOS pediátrica. Foi demonstrado que ressonar por um período superior a 3 meses é um fator de risco para SAOS pediátrica. (Z. Xu et al., 2020) Sempre que uma criança ressona de forma habitual, esse facto deve ser reportado ao seu médico assistente. Desta forma, podem ser pesquisados outros sinais ou sintomas que permitam avaliar o grau da perturbação respiratória do sono. (Madureira et al., 2013)

O sono é um período fundamental para o desempenho de diferentes funções do organismo como crescimento, desenvolvimento do cérebro, consolidação da memória e capacidade de aprendizagem, entre outras. As alterações respiratórias e na estrutura do sono que ocorrem na SAOS podem comprometer todas estas funções. (Madureira et al., 2013) Para além disso, pode associar-se a consequências metabólicas e cardiovasculares, a maioria das quais reversíveis se detetadas e tratadas precocemente. (Chang & Chae, 2010)

O aleitamento materno tem inúmeros benefícios para a saúde da criança. Além de contribuir para o desenvolvimento orofacial harmonioso, também contém anticorpos que conferem imunidade passiva ao lactente, protegendo-o de infeções. Foi, também, associado à redução do risco de certas doenças, tais como a hipertensão arterial, diabetes mellitus tipo 2 e obesidade. (Storari et al., 2021)

O aleitamento materno foi identificado por alguns estudos como sendo um fator de risco para o desenvolvimento de SAOS. (Chng et al., 2004; Z. Xu et al., 2020) Contudo, a grande maioria da evidência defende que o aleitamento materno seja um fator protetor de SAOS e existem vários argumentos que suportam esta premissa.

Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono Pediátrica

A síndrome da apneia obstrutiva do sono (SAOS) pediátrica é definida como um distúrbio da respiração durante o sono caracterizado pela obstrução parcial e/ou completa intermitente da VAS que interrompe(m) a ventilação normal durante o sono e interfere(m) com os padrões normais de sono. (Chang & Chae, 2010; Ferraz et al., 2019; Gouthro & Slowik, 2022; Gulotta et al., 2019; Veloso-Teles et al., 2013; Vinha & de Mello-Filho, 2017; Xu et al., 2020)

Epidemiologia

A prevalência da SAOS pediátrica varia de acordo com as características da população estudada e com os critérios de diagnóstico utilizados. Estima-se que seja entre 2-5% na população pediátrica. (Bitners & Arens, 2020; Gulotta et al., 2019; Xiao et al., 2022) Há dois picos de incidência. O primeiro ocorre entre os dois e os oito anos de idade devido ao aumento desproporcional das amígdalas e dos adenóides em relação ao diâmetro da VAS nessa faixa etária. (Gouthro & Slowik, 2022; Gulotta et al., 2019) O segundo pico ocorre durante a adolescência associado ao aumento de peso.

A prematuridade, a síndrome de Down, ser afro-americano e o tabagismo passivo são, também, fatores de risco para o desenvolvimento de SAOS. Não foi encontrada uma diferença quanto ao sexo em idade pré-púbere, mas o sexo masculino tem um risco superior após a puberdade. (Gouthro & Slowik, 2022)

Fisiopatologia

A SAOS pediátrica pode ser dividida em duas categorias separadas consoante a sua causa: em síndrome da apneia obstrutiva do sono central, associada a um defeito do sistema nervoso central que compromete o controlo do drive respiratório durante o sono, resultando em falência da ventilação e das trocas gasosas (Eckert et al., n.d.; Gouthro & Slowik, 2022); e em síndrome da apneia obstrutiva do sono associada ao colapso parcial ou completo da VAS e aumento do esforço respiratório, que resulta em dessaturação superior a 3% ou no despertar. (Gouthro & Slowik, 2022)

A VAS é composta pelo nariz, boca, faringe, laringe e traqueia extratorácica. A faringe é um segmento colapsável. Durante a vigília, o colapso é prevenido pela manutenção de um equilíbrio entre o tónus dos músculos dilatadores e o tónus dos músculos constritores da faringe. O relaxamento muscular generalizado que ocorre durante o sono torna a faringe suscetível ao colapso.(Gouthro & Slowik, 2022) Nos indivíduos saudáveis, a ação dos músculos dilatadores da faringe consegue compensar eficientemente a pressão intraluminal negativa faríngea, gerada pela dinâmica intratorácica. (Ferraz et al., 2019) No entanto, existem fatores intrínsecos e extrínsecos que contribuem para o aumento do risco do colapso anormal da VAS. Os fatores intrínsecos influenciam o tónus muscular necessário para manter a permeabilidade da via aérea, enquanto os fatores extrínsecos correspondem a depósitos de gordura, hipertrofia dos tecidos e características craniofaciais que se afastam da anatomia normal e contribuem para a diminuição do diâmetro da via aérea. (Gouthro & Slowik, 2022)

1. Fatores extrínsecos

Vários estudos apontam a **hipertrofia adenoamigdalina** como o principal fator de risco para o desenvolvimento de SAOS pediátrica. (Ferraz et al., 2019; Gouthro & Slowik, 2022; Gulotta et al., 2019; Storari et al., 2021; Veloso-Teles et al., 2013; Xiao et al., 2022; Z. Xu et al., 2020) A hipertrofia dos adenoides contribui para a obstrução ao nível da nasofaringe, enquanto a hipertrofia das amígdalas resulta na estenose da orofaringe, obstruindo a passagem do ar. (Xiao et al., 2022) Além disso, a hipertrofia adenoamigdalina está, ainda, associada a respiração oral habitual, discurso hiponasal, congestão nasal, sinusite crónica, otite média recorrente, entre outros. (Gulotta et al., 2019) Estas condições têm sido associadas à SAOS pediátrica.

Um outro dado a favor da importância da hipertrofia adenoamigdalina na fisiopatologia da SAOS é a demonstração, em vários estudos, de que a adenoamigdalectomia melhora significativamente o quadro respiratório durante o sono. Contudo, estes estudos também demonstram que uma proporção significativa de crianças mantém os sintomas

e as alterações na polissonografia após a cirurgia, o que traduz o carácter complexo e multifatorial da SAOS pediátrica. (Ferraz et al., 2019)

Mais recentemente, têm sido identificadas como relevantes outras estruturas linfóides, como as amígdalas linguais ou estruturas fora do anel de Waldeyer como gânglios linfáticos cervicais profundos. (Gulotta et al., 2019)

A **obesidade infantil** é um fator de risco importante para o desenvolvimento de SAOS pediátrica. (Bitners & Arens, 2020; Gouthro & Slowik, 2022; Gulotta et al., 2019; Z. Xu et al., 2020) Por cada aumento do IMC acima do percentil 50, o risco de SAOS aumenta cerca de 10%. (Ferraz et al., 2019) Além disso, a obesidade tem sido associada à persistência de PROS após adenoamigdalectomia. (Ferraz et al., 2019; Gulotta et al., 2019)

Existem vários mecanismos a partir dos quais a obesidade poderá contribuir para a patogénese a SAOS. Por um lado, pode estar associada à redução do calibre da VAS devido à deposição de gordura a nível dos tecidos moles. (Gouthro & Slowik, 2022; Gulotta et al., 2019) Por outro lado, uma elevada percentagem de crianças obesas apresenta hipertrofia adenoamigdalina, existindo mesmo estudos que mostram que o crescimento de tecido linfóide faríngeo é maior em crianças obesas. (Ferraz et al., 2019)

A obesidade contribui, ainda, para alterações respiratórias durante o sono através de alterações da mecânica ventilatória, por diminuição da mobilidade da parede torácica e da compliance pulmonar, que, em conjunto com o aumento da gordura abdominal, determinam a redução da capacidade residual funcional. (Ferraz et al., 2019)

Existe, no entanto, grande controvérsia sobre a relevância da obesidade na PROS, pois parecem existir fatores que modulam essa relação, dos quais são exemplo a localização geográfica, etnia, meio socioeconómico e fatores nutricionais. (Ferraz et al., 2019)

A SAOS ocorre mais frequentemente em crianças expostas ao fumo do tabaco e estas crianças demonstram com maior frequência problemas de concentração, cansaço e irritabilidade/hiperatividade. (Włodarska & Doboszyńska, 2020; Xiao et al., 2022)

O modo como se dá o desenvolvimento das estruturas craniofaciais, nomeadamente do complexo nasomaxilar e da mandíbula, é determinante para a ocorrência de SAOS. O desenvolvimento da face é largamente determinado pela genética, condicionado pelo crescimento do cérebro, da base do crânio e pela competência dos músculos faciais. A dinâmica do crescimento facial, presente até ao final da adolescência, é influenciada pela sucção, mastigação, deglutição e respiração nasal. Estas funções são, por sua vez, condicionadas pelo posicionamento da língua e dos dentes. (Ferraz et al., 2019)

As **alterações craniofaciais** que têm repercussão na SAOS devem-se essencialmente a alterações no tamanho, posição e geometria da mandíbula e da língua que podem levar ao estreitamento da região posterior ao palato, o local mais frequentemente associado a obstrução em pacientes pediátricos. (Gulotta et al., 2019) Podem dividir-se essencialmente em dois grupos: em craniossinostoses, frequentemente acompanhadas de hipoplasia do andar médio da face, de que são exemplo as síndromes de Crouzon, Apert ou Pfeiffer, e aquelas nas quais existem essencialmente alterações da conformação da via aérea, com hipoplasia do andar médio da face, da mandíbula ou outro local de obstrução, como na sequência de Pierre Robin. (Ferraz et al., 2019)

O refluxo gastroesofágico (RGE) pode aumentar o risco para SAOS pediátrica. (Gouthro & Slowik, 2022) A redução do número de eventos respiratórios após tratamento com inibidores da bomba de prótons apoia esta informação. (Wasilewska et al., 2012) É de referir que o RGE pode causar uma breve pausa na respiração e os sintomas diurnos também são semelhantes aos da SAOS pelo que é necessária cautela para não confundir estas duas patologias.

A SAOS tem uma incidência mais elevada em crianças com **doenças respiratórias crónicas**, devido à partilha de alguns fatores de risco e à interação de mecanismos fisiopatológicos. Há vários fatores presentes na SAOS como a inflamação das via aérea, inflamação sistémica e efeitos neuromecânicos resultantes do colapso da via aérea, que podem contribuir para o agravamento e maior dificuldade no controlo das doenças respiratórias. Assim, é necessário ter um índice de suspeição elevado para a ocorrência

de perturbações do sono em crianças com doenças respiratórias crónicas. (Ferraz et al., 2019)

A asma e a rinite alérgica foram identificadas como fatores de risco para SAOS pediátrica (D'Elia et al., 2022; Ferraz et al., 2019; Xiao et al., 2022). Os estudos realizados em idade pediátrica basearam-se no preenchimento de diários ou na aplicação de questionários, pelo que a evidência que demonstra esta associação é menos robusta do que no adulto. Os estudos que objetivaram a presença de perturbações respiratórias do sono por polissonografia (PSG) são escassos e a metodologia usada não foi a ideal. (Ferraz et al., 2019) A asma e a rinite alérgica estão associadas a um aumento da produção de mediadores da resposta inflamatória, tais como a histamina, leucotrienos cisteínicos, IL-1 β , IL-4, IL-10, bradicinina e substância P. Isto pode contribuir para a perturbação da arquitetura do sono em crianças com SAOS, uma vez que a histamina é um modulador importante do ciclo sono-vigília e influencia mecanismos relacionados com o despertar, cognição e memória. A rinite alérgica está, ainda associada à inflamação crónica da mucosa nasal e da nasofaringe e à hipertrofia das amígdalas e dos adenoides, o que aumenta a resistência ao fluxo do ar, promovendo a respiração oral habitual. (D'Elia et al., 2022)

2. Fatores intrínsecos

Os fatores extrínsecos são determinantes para a obstrução da via aérea, mas não explicam todos os eventos observados, o que é corroborado pelo facto de os eventos ocorrerem apenas durante o sono. Por outro lado, não existe relação direta entre o grau de obstrução e a gravidade do quadro respiratório, o que sugere a importância de fatores intrínsecos. As alterações funcionais podem afetar o controlo central da respiração, do tónus dos músculos da faringe, da sensibilidade e dos reflexos da via aérea. (Ferraz et al., 2019)

As doenças neuromusculares compreendem um grupo heterogéneo de patologias que condicionam a qualidade do sono por diferentes mecanismos, incluindo hipotonia muscular, obstrução da via aérea e alterações do controlo central da respiração, de acordo com os segmentos mais afetados. Nestes doentes, a diminuição da força dos

músculos expiratórios condiciona redução da capacidade vital, que é maior em decúbito, principalmente quando existe fraqueza do diafragma, condicionando dispneia em decúbito e alterações do sono. Complicações da doença, como a escoliose, infecções, atelectasias ou obesidade podem ainda agravar as alterações respiratórias e condicionar as trocas gasosas, a qualidade de sono e a qualidade de vida dos doentes. (Ferraz et al., 2019)

As doenças mitocondriais, caracterizadas por alterações do metabolismo energético, de que é exemplo a doença de Leigh, manifestam-se por degenerescência neuromuscular, hipotonia, fadiga muscular e intolerância ao exercício. Ainda que a maior parte destes doentes tenha, essencialmente, eventos centrais e de hipoventilação, a fraqueza dos músculos respiratórios e da faringe é responsável pela ocorrência de PROS. (Ferraz et al., 2019)

Qualquer perturbação congénita ou adquirida que afete o controlo respiratório pode potencialmente levar ao desenvolvimento de SAOS. O mielomeningocelo, a malformação de Chiari, trauma associado a lesões do sistema nervoso central, tumores e cirurgias podem também ser causas de SAOS. (Gulotta et al., 2019)

3. Outros

Inúmeras condições combinam fatores intrínsecos e fatores extrínsecos. Síndromes genéticas como acondroplasia, síndrome de Ehlers-Danlos, síndrome de Ellis-van Creveld, anemia falciforme e síndrome de Noonan foram associadas a SAOS. (Gulotta et al., 2019)

As crianças com trissomia 21 podem apresentar múltiplos fatores que predisõem ao desenvolvimento de SAOS, tais como a hipoplasia do andar médio da face e da mandíbula, nasofaringe estreita, glossoptose e hipertrofia adenoamigdalina, hipotonia generalizada e obesidade. (Khan, 2022)

A síndrome de Prader-Willi é uma doença genética habitualmente a SAOS. Trata-se uma doença genética caracterizada por hipotonia generalizada, obesidade mórbida e

alterações da conformação facial, incluindo micrognatia e orofaringe de diâmetro reduzido. (Filardi et al., 2022)

As crianças que têm fenda do palato e micrognatismo, como na sequência de Pierre-Robin, síndromes de Treacher Collins e de Goldenhar, têm alterações da sucção e deglutição, associadas a hipotonia dos músculos da faringe, o que agrava o risco de eventos obstrutivos no sono. Por outro lado, o esforço aumentado para vencer a obstrução provoca fadiga dos músculos da via aérea e condiciona maior colapsabilidade desta. A obstrução respiratória é agravada pela queda posterior da língua, consequência da diminuição do espaço na cavidade oral associada ao micrognatismo. As alterações respiratórias são precoces e graves, frequentemente com necessidade de ventilação. O crescimento da mandíbula nos primeiros meses de vida melhora significativamente o quadro respiratório. (Ferraz et al., 2019)

Nas crianças com mucopolissacaridoses, as alterações esqueléticas (anomalias vertebrais) e craniofaciais - nariz achatado, pescoço curto, epiglote anterior, alterações mandibulares - associam-se a hipertrofia gengival e da língua, edema da mucosa, dificuldade em abrir a boca e hipertrofia de tecido linfóide. A persistência de secreções espessas e a acumulação de substrato nos tecidos moles, condicionando laringotraqueomalácia, contribuem para o agravamento do quadro. Ainda que a obstrução da via aérea seja a manifestação mais frequente de perturbação respiratória do sono, a fraqueza do diafragma e as alterações restritivas condicionadas pelas malformações esqueléticas e pela doença pulmonar secundária a infecções e depósitos intersticiais, podem condicionar a ocorrência de hipoventilação. (Ferraz et al., 2019)

Clínica

Ao exame físico estas crianças podem apresentar obesidade, fâcies adenóide, e hipertensão. Devem ser despistados a hipertrofia adenoamigdalina, inflamação da mucosa nasal, desvio do septo nasal, hipertrofia dos cornetos inferiores, palato ogival e macroglossia. (Gulotta et al., 2019)

Distinguem-se sintomas noturnos e diurnos. Entre os sintomas diurnos, os mais frequentes são a sonolência diurna excessiva, cefaleia recorrente, discurso hiponasal, hiperatividade, dificuldades de concentração, depressão, instabilidade emocional, irritabilidade e agressividade. Os sintomas noturnos incluem roncopatia, pausas respiratórias (apneias), respiração ruidosa ou predominantemente pela boca, esforço respiratório, sono agitado, hipersudorese, enurese (urinar a cama), sonambulismo, pesadelos, posições características durante o sono (decúbito dorsal, hiperextensão cervical, flexão dos joelhos sob o tronco). (Veloso-Teles et al., 2013)

Até aos 3 anos, os sintomas e sinais mais frequentemente descritos pelos pais são a roncopatia, a respiração ruidosa, sono agitado ou fragmentado, acessos de choro ou terror noturno, hipersudorese noturna, respiração oral habitual, atraso de crescimento, recusa alimentar, infecções da VAS de repetição e episódios de apneia testemunhados. (Veloso-Teles et al., 2013)

Entre os 3 e os 6 anos, predominam os sintomas de roncopatia regular e intensa, respiração oral habitual, salivação durante o sono, sono agitado, despertares confusionais, sonambulismo, terrores noturnos, hipersudorese, adoção de posições características durante o sono (decúbito dorsal, hiperextensão cervical, flexão dos joelhos sob o tronco), enurese, alterações comportamentais (tais como agressividade, hiperatividade, déficit de atenção e fadiga), dificuldade em acordar de manhã, cefaleia matinal, necessidade de dormir a sesta, atraso de crescimento, recusa alimentar e IVAS frequentes. (Veloso-Teles et al., 2013)

Por último, em crianças em idade escolar, além das queixas anteriores também são frequentes as queixas de insônia, sonolência diurna, síndrome de déficit de atenção e

hiperatividade, agressividade, timidez e humor depressivo, dificuldades de aprendizagem, atraso pubertário e problemas estomatognáticos (nomeadamente má oclusão dentária, desalinhamento dentário, bruxismo). (Velo-so-Teles et al., 2013)

Diagnóstico

O diagnóstico da SAOS pediátrica é um processo composto por várias etapas. Devem ser investigadas crianças com história de distúrbios respiratórios do sono com pelo menos 3 meses de evolução. (Veloso-Teles et al., 2013) Crianças que ressonem após uma infecção viral não devem ser estudadas, porque os sintomas normalmente resolvem-se após 2 meses. (Z. Xu et al., 2020) Crianças com dismorfias craniofaciais, perturbações psiquiátricas major ou doenças neuromusculares, não deverão ser submetidas ao protocolo standard dado o mecanismo de fisiopatológico específico subjacente. (Veloso-Teles et al., 2013)

1. Anamnese

A história clínica de uma criança com suspeita de um distúrbio da respiração durante o sono deve ser feita de forma sistematizada, questionando os pais sobre sinais e sintomas da criança, muitos dos quais não são associados pelos cuidadores ao distúrbio respiratório.

Os questionários constituem um método de rastreio relativamente simples que pode ser útil na identificação de sintomas. Existem inúmeros modelos de questionários que testaram a sensibilidade e especificidade da combinação de sintomas e sinais da SAOS em crianças, e os resultados variam substancialmente de acordo com o questionário utilizado. O questionário de sono pediátrico de Chervin, cuja versão portuguesa está validada para a subescala de perturbação respiratória do sono, tem sensibilidade e especificidade na acuidade diagnóstica de 0,78 e 0,72 respetivamente. (Ferraz et al., 2019)

Enquanto dorme, o seu filho...	Sim	Não	Não sabe
A1 ... ressona mais de metade do tempo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A2 ... ressona sempre?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A3 ... ressona alto?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A4 ... tem uma respiração pesada ou ruidosa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A5 ... tem dificuldade ou faz um grande esforço para respirar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Já alguma vez...			
A6 ... viu o seu filho parar de respirar durante a noite?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
O seu filho...			
A7 ... tem tendência a respirar pela boca durante o dia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A8 ... acorda de manhã com a boca seca?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A9 ... costuma fazer ocasionalmente xixi na cama?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
O seu filho...			
B1 ... acorda de manhã com muito sono?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B2 ... apresenta sonolência durante o dia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B3 A professora ou outro responsável comentou que o seu filho parece sonolento durante o dia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B4 É difícil acordar o seu filho de manhã?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B5 O seu filho acorda com dores de cabeça de manhã?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B6 Alguma vez o seu filho parou de crescer ao ritmo normal desde o nascimento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B7 O seu filho tem excesso de peso?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
O seu filho...			
C1 ... parece não ouvir quando estão a falar diretamente com ele	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C2 ... tem dificuldade em organizar tarefas e atividades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C3 ... é facilmente distraído por estímulos externos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C4 ... mexe constantemente com as mãos e os pés e remexe-se na cadeira	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C5 ... é irrequieto ou comporta-se como se "tivesse sempre as pilhas ligadas"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C6 ... interrompe ou intrmete-se com os outros (por exemplo, em conversas ou em jogos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 1. Questionário pediátrico de sono para rastreio de perturbação respiratória do sono de Chervin. Versão portuguesa validada para a subescala de perturbação respiratória do sono. (Ferraz et al., 2019)

Neste questionário consideram-se as respostas sim=1, não=0, não sei-ausente. O valor final é a média das respostas sim/não e varia entre 0 e 1. O valor de cut-off é de 0,33, ou seja, um valor superior a 0,33 é considerado positivo e sugestivo de elevado risco de perturbação respiratória do sono na criança. (Ferraz et al., 2019)

No protocolo orientador da consulta de SAOS proposto pelo Centro Hospitalar do Alto Ave foi apresentado outro questionário designado para rastreio da SAOS na criança. (Velooso-Teles et al., 2013)

Sinal / Sintoma	Sim	Não
- Ressonar		
- Apneias		
- Hábito bucal nocturno		
- Respiração ofegante		
- Salivação durante o sono		
- Esforço respiratório aumentado (Tiragem/ Adejo nasal)		
- Hiperextensão cervical		
- Flexão dos joelhos sob o tórax		
- Decúbito dorsal		
- Sono Agitado		
- Despertares nocturnos		
- Choro nocturno		
- Terrores nocturnos		
- Sonambulismo		
- Hipersudorese		
- Enurese		
- Hábito bucal diurno		
- Obstrução nasal		
- Recusa Alimentar		
- Bruxismo		
- Cáries dentárias		
- Xerostomia matinal		
- Halitose		
- Agressividade		
- Fadiga excessiva		
-Défice de Atenção/Hiperactividade		
- Dificuldade em acordar		
- Cefaleia matinal		
- Necessidade de dormir a sesta		
- Sonolência diurna		
- Humor Depressivo		
- Timidez/ Falta de auto-estima		

Figura 2. Questionário realizado aos pais sobre os sinais e sintomas de distúrbios do sono. (Parakh et al., 2021)

Os questionários são úteis para interrogar de forma sistematizada os sintomas relacionados com SAOS pediátrica. Auxiliam e complementam a anamnese. Permitem identificar crianças em risco de perturbação respiratória do sono, contudo não permitem distinguir entre os vários tipos de perturbações. (Veloso-Teles et al., 2013)

Quanto aos antecedentes pessoais é importante questionar sobre a presença de infeções das VAS recorrentes, nomeadamente amigdalites de repetição, otites de repetição, rinosinusite aguda complicada, rinosinusite crónica e patologia alérgica, incluindo asma, eczema atópico e rinite alérgica, bem como história de traumatismo nasal. Há claramente um risco acrescido de distúrbio da respiração durante o sono quando outro membro da família é afetado, pelo que a história familiar nomeadamente dos familiares em 1º grau deve ser sempre questionada. Também pode ter interesse contextualizar a criança quanto ao meio socioeconómico (segundo a escala de Graffar) no qual está inserida e avaliar o seu ambiente e desempenho escolar de forma a definir variáveis que possam influenciar o desenvolvimento cognitivo-comportamental. (Veloso-Teles et al., 2013)

Os **diários de sono** são uma ferramenta útil para avaliar a rotina de sono da criança, tanto durante o dia como durante a noite. Incluem o registo de informação adicional relacionada com o sono, nomeadamente sintomas ou sinais que reflitam a eficácia do mesmo, bem a quantidade de exercício, medicação/caféina/alimentação antes do período do sono. (Parakh et al., 2021)

2. Exame físico

O exame físico completo da área de Otorrinolaringologia é essencial para correta avaliação da anatomia das VAS. Deve incluir a inspeção da pirâmide nasal, a avaliação da posição da língua relativamente à úvula e ao palato mole e o grau de hipertrofia amigdalina. Friedman desenvolveu uma escala estandardizada que permite a avaliação de ambos os parâmetros anteriores (Figura 3). (Veloso-Teles et al., 2013)

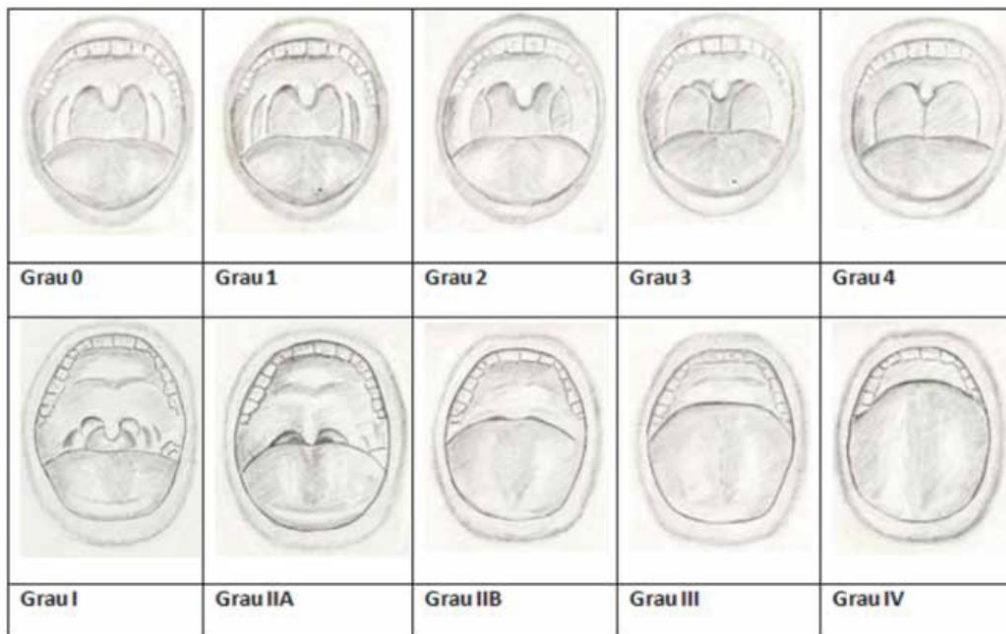


Figura 3. Representação da Classificação de Friedman do grau de hipertrofia amigdalina e posição da língua.

A nível da cavidade oral, é importante despistar a presença de palato ogival, alto e estreito, rinorreia posterior, oclusão dentária deficiente ou retrognatia/prognatia (classificação de Angle - Figura 4). (Veloso-Teles et al., 2013)



Figura 4. Classificação de Angle.

Está, ainda, recomendada a medição tensão arterial, da circunferência e da altura do pescoço e o cálculo do índice de massa corporal. (Veloso-Teles et al., 2013)

3. Estudo do sono

A apneia na criança é definida como uma interrupção completa do fluxo de ar que dura pelo menos dois ciclos respiratórios, enquanto a hipopneia é definida como uma redução $\geq 30\%$ fluxo de ar durante pelo menos dois ciclos respiratórios associada a despertar, microdespertar ou dessaturação $\geq 3\%$. (Chang & Chae, 2010; Gouthro & Slowik, 2022; Parakh et al., 2021) O índice de apneia/hipopneia (IAH) é o número de apneias e hipopneias que ocorreram durante cada hora de sono. (Chang & Chae, 2010) O cut-off para a população pediátrica é 1. (Chang & Chae, 2010; Gouthro & Slowik, 2022; Storari et al., 2021) É classificada como: ligeira – se IAH 1-4/h; moderada – se IAH 5-10/h; ou grave – se IAH $>10/h$. (Ferraz et al., 2019)

O **estudo do sono nível I** ou **PSG** é considerado goldstandard para distinguir a SAOS de outras perturbações respiratórias obstrutivas do sono em crianças. (Alonso-Álvarez et al., 2015; Ferraz et al., 2019; Oceja et al., 2021; Tan et al., 2014) Requer a supervisão de um técnico especializado, é realizado num laboratório de sono e inclui eletroencefalografia (EEG), eletroculografia (EOG), eletromiografia do mento e dos membros (EMG), eletrocardiograma (ECG) monitorização do fluxo aéreo/ ruído respiratório, movimentos torácicos e abdominais, posição corporal, oximetria e capnografia. (Veloso-Teles et al., 2013) É um exame dispendioso e de difícil acesso devido à escassez de centros e técnicos especializados para fazer PSG a crianças, com listas de espera significativas. (Oceja et al., 2021) Por estes motivos, foram desenvolvidas técnicas menos complexas, estudos de sono nível II, III e IV, que não requerem a supervisão por um técnico podem ser executadas numa enfermaria ou no domicílio. (Ferraz et al., 2019)

A **poligrafia respiratória (PR)** ou **estudo do sono nível III** foi um dos métodos desenvolvido para tentar contornar as dificuldades de realização e de acesso à PSG. A PR em ambulatório é uma alternativa válida muito utilizada no adulto. No entanto, em idade pediátrica, o seu uso não está validado e não é recomendado. (Ferraz et al., 2019; Tan et al., 2014) Existem alguns estudos que demonstraram ser um método válido para o diagnóstico de SAOS na criança quando a história clínica e o exame físico são

sugestivos de SAOS. (Alonso-Álvarez et al., 2015; Veloso-Teles et al., 2013) Contudo, o facto de não incluir a medição do CO₂ e não registar microdespertares e vídeo, ao contrário da PSG, pode subestimar a presença ou gravidade da doença, pelo que não se encontra recomendada na suspeita de SAOS ligeira a moderada. (Ferraz et al., 2019)

O **estudo de sono nível IV** consiste no registo da saturação periférica (SpO₂), pelo que é habitualmente denominado de oximetria. A **oximetria** é um método de rastreio de PRS pouco dispendioso e de fácil execução que pode ser efetuado no domicílio. Pode ser usado como alternativa quando a PSG não está disponível em tempo útil para decisão terapêutica. Apresenta, no entanto, algumas limitações: elevado número de artefactos de movimento, não permite identificar eventos associados a microdespertares sem dessaturação (isto é, sem queda nos níveis de oxigénio), não distingue eventos obstrutivos de eventos centrais e não é um indicador fiável da gravidade. Tem um elevado valor preditivo positivo (95%), mas um baixo valor preditivo negativo (43%), pelo que um resultado normal ou inconclusivo não permite excluir PRS, tornando necessária a realização de PSG. (Ferraz et al., 2019)

As crianças têm um limiar de despertar superior ao dos adultos. Quanto mais nova a criança maior é este limiar. Posto isto, as crianças têm menor probabilidade de acordar em resposta à obstrução da via aérea quando comparadas com adultos, esta particularidade confere à criança um padrão específico de hipoventilação obstrutiva, ao contrário dos adultos que têm um padrão obstrutivo cíclico. (Chang & Chae, 2010) Como habitualmente predomina a hipoventilação, o estudo do sono através da oximetria pode detetar uma quantidade considerável de casos de SAOS pediátrica, embora, como referido, não sirva para excluir esta patologia.

Outros parâmetros clínicos importantes, como a respiração paradoxal, duração da posição anormal do sono e frequência da alteração da posição do corpo podem ser quantificados e incluídos como critérios para o diagnóstico de SAOS pediátrica. (Chang & Chae, 2010; Parakh et al., 2021)

4. Outros exames complementares

Existem outros exames complementares que podem ser úteis para identificar fatores de agravamento da SAOS pediátrica e/ou avaliar o seu impacto a nível sistémico.

Em termos analíticos, um dos parâmetros relevantes no hemograma é o hematócrito, uma vez que a hipoxemia noturna intermitente leva à estimulação da produção de eritropoietina a nível renal, com conseqüente aumento do hematócrito, cursando com hiperviscosidade sanguínea. Nas crianças com SAOS infantil parece haver um aumento de marcadores inflamatórios. (Gouthro & Slowik, 2022; Veloso-Teles et al., 2013) A inflamação é considerada uma conseqüência sistémica da SAOS, mesmo na ausência de obesidade, e é reversível após tratamento na maioria dos pacientes. (Chang & Chae, 2010)

A realização de gasimetria diurna pode ser útil para avaliar indicadores de hipoventilação noturna ($\text{PaCO}_2 > 45\text{mmHg}$ e excesso de bases $> 4\text{mmol/L}$). (Ferraz et al., 2019)

A avaliação imagiológica da VAS é fundamental para esclarecer o local e a fisiologia da obstrução, bem como avaliar a probabilidade de persistência de obstrução residual se for efetuada cirurgia. A cefalometria, a tomografia computadorizada e a ressonância magnética (RMN) podem ser úteis na avaliação das dimensões das VAS e a sua relação com as estruturas vizinhas em casos selecionados. (Ferraz et al., 2019)

A **nasofaringoscopia flexível** pode ser usada para detetar locais de calibre reduzido que possam promover a respiração oral habitual, ou o colapso da via aérea superior. (Ferraz et al., 2019)

A **endoscopia da via aérea** pode revelar-se útil para o diagnóstico de laringo ou traqueomalácia. (Ferraz et al., 2019) A *drug-induced sleep endoscopy* (DISE) consiste numa endoscopia com indução farmacológica do sono que permite simular o comportamento da via aérea durante o sono, sendo um método mais vantajoso para

apoiar a decisão terapêutica quando não há hipertrofia adenoamigdalina. (Kirkham, 2022)

A **ecocardiografia** permite avaliar a gravidade das repercussões da SAOS ao nível do coração. (Ferraz et al., 2019; Gouthro & Slowik, 2022)

No caso de suspeita de patologia atópica, podem ser realizados testes cutâneos (*Prick Test*), o doseamento de IgE total e o Phadiatop Infantil. (Veloso-Teles et al., 2013)

Sequelas

A SAOS pediátrica, se não tratada, está associada a complicações cardiovasculares importantes, atraso do crescimento somático e alterações neurocomportamentais. (Chang & Chae, 2010)

Vários estudos mostraram que a SAOS pediátrica está associada à perturbação de hiperatividade/défice de atenção (PHDA) e outros problemas comportamentais como o distanciamento social e a agressividade. A prevalência da PHDA em idade escolar é de 8-10%, enquanto 20-30% das crianças que ressonam habitualmente e/ou têm SAOS apresentam dificuldades de concentração e hiperatividade clinicamente significativas. Estas características, comuns à PHDA, podem resultar dos episódios de hipóxia e da interrupção repetida do sono, que afetam as funções executivas do córtex pré-frontal, como a memória de trabalho, controlo comportamental, análise, organização e autorregulação da motivação. Uma série de estudos tem sugerido que a intervenção na SAOS, em particular a adenoidectomia e/ou a amigdalectomia melhoram significativamente a hiperatividade, dificuldade de concentração, agressividade, bem como a cognição e o desempenho escolar. (Chang & Chae, 2010)

O *cor pulmonale* associado a insuficiência cardíaca direita e hipertensão pulmonar é agora raro na SAOS pediátrica graças ao diagnóstico e tratamento precoces. Porém, a hipertensão pulmonar assintomática deve ser sempre rastreada, uma vez que é uma condição comumente associada. Pode também estar presente a hipertensão sistémica. (Chang & Chae, 2010)

As complicações cardiovasculares da SAOS resultam da hipóxia intermitente e do stress oxidativo gerado. Há, também, um aumento do tónus simpático e a níveis aumentados de NF- κ B, responsáveis pela produção de mediadores pró-inflamatórios e citocinas (TNF- α , IL-6 e PCR). Todos estes fatores geram inflamação sistémica que contribui para disfunção endotelial, aterogénese e aumento da pressão arterial. A inflamação sistémica é reversível após tratamento da SAOS na maioria dos pacientes. (Gulotta et al., 2019)

O atraso no crescimento não é uma consequência típica da SAOS, foram, contudo, reportados surtos de crescimento após adenoamigdalectomia. Este está provavelmente relacionado com uma combinação de anorexia e diminuição da ingestão, aumento do consumo de energia pelo aumento do trabalho respiratório e alteração do padrão de secreção da hormona de crescimento. Estudos demonstraram que o surto de crescimento está associado à secreção do fator de crescimento semelhante à insulina-1 (IGF-1) e proteína de ligação a IGF-3 (IGFBP-3) após adenoamigdalectomia, ambos são altamente correlacionados com a secreção diurna da hormona do crescimento. (Chang & Chae, 2010)

Tratamento

A abordagem terapêutica depende do mecanismo fisiopatológico responsável, idade da criança, exames complementares, morbidade, contraindicações e meio sócio-familiar. Quando possível deve começar-se por uma modalidade não-invasiva e a progressão deve ser orientada pela resposta clínica. (Ferraz et al., 2019)

A atitude expectante é plausível em casos de SAOS ligeira a moderada, priorizando o controlo de fatores de risco ou tratamento de comorbilidades como a asma, rinite alérgica, RGE, etc. (Z.-F. Xu & Ni, 2021)

1. Médico

Um **aporte nutricional adequado** constitui um fator importante para um normal crescimento e maturação do pulmão, bem como para um adequado funcionamento dos músculos respiratórios. Situações com maiores necessidades calóricas (ex. esforço respiratório) ou pelo efeito de alguns tratamentos de longa duração (ex. corticóides), pode surgir malnutrição, que prejudica de forma significativa a mecânica ventilatória por perda de massa e força muscular. (Ferraz et al., 2019) Por outro lado, a perda de peso é recomendada em crianças obesas com SAOS. (Paruthi, 2021)

Relativamente à **terapêutica farmacológica**, pode ser considerada a administração de corticosteroides intranasais ou de modificadores dos leucotrienos por um período experimental de 2 a 4 semanas em crianças com SAOS ligeira a moderada e obstrução nasal devido a hipertrofia dos adenoides/ rinite alérgica. (Paruthi, 2021) Os corticoides intranasais podem melhorar o IAH, a fluticasona parece ser o mais eficaz. (Z.-F. Xu & Ni, 2021) Os antibióticos não estão indicados como tratamento de rotina na SAOS pediátrica na ausência de infeção. Apesar de a antibioterapia ter sido associada à redução do tamanho das amígdalas e dos adenoides em algumas crianças, não promove uma melhoria persistente dos sintomas, nem permite evitar a cirurgia. (Paruthi, 2021)

A **oxigenoterapia** noturna pode ser usada temporariamente quando há hipoxémia grave ($SpO_2 < 92\%$) até que o tratamento definitivo esteja disponível ou quando a criança não

tolera ou não é candidata a outras modalidades como o CPAP ou o BiPAP. Não resolve a obstrução, nem previne as complicações da SAOS. Deve ser usada com precaução, pois pode agravar a hipercapnia. (Cielo & Gungor, 2016)

É, ainda, fundamental ter atenção a medidas ambientais, nomeadamente a exposição a fumo de tabaco, outros poluentes e alergénios. (Włodarska & Doboszyńska, 2020)

2. Cirúrgico

A **adenoamigdalectomia (AAT)** é o tratamento de eleição para a SAOS grave em crianças com hipertrofia adenoamigdalina. (Storari et al., 2021) Tal como o nome indica, consiste na remoção das amígdalas e dos adenoides. (Paruthi, 2021) Considera-se, de uma forma geral, que é benéfica a remoção simultânea de ambas as estruturas para garantir uma maior segurança na resolução do quadro. (Ferraz et al., 2019) As indicações para AAT são crianças com hipertrofia adenoamigdalina e SAOS grave; em crianças com SAOS moderada tanto a AAT como a atitude expectante são plausíveis e a decisão será baseada na gravidade dos sintomas e nas preferências da criança e da família. (Paruthi, 2021) Além disso, os adenoides não devem ser removidos antes dos dois anos de idade, uma vez que a probabilidade do recrescimento desse tecido linfoide e recorrência do quadro é superior. (Ferraz et al., 2019)

A AAT está associada a uma melhoria clínica e da qualidade de vida. Verifica-se uma melhoria dos parâmetros da PSG - diminuição do índice de apneia/hipopneia (IAH) e aumento da SpO₂. (Paruthi, 2021) Há questionários que podem ser utilizados para avaliar a qualidade de vida da criança pós-cirurgia, nomeadamente o OSA-18. (Veloso-Teles et al., 2013)

Distúrbios do Sono							
Nas últimas 4 semanas, com que frequência o seu filho apresentou...							
1- Ressonar alto?	1	2	3	4	5	6	7
2- Paragem na respiração durante a noite?	1	2	3	4	5	6	7
3- Engasgo ou respiração ofegante?	1	2	3	4	5	6	7
4- Sono agitado ou despertares frequentes?	1	2	3	4	5	6	7
Sintomas Físicos							
Nas últimas 4 semanas, com que frequência o seu filho apresentou...							
1- Respiração bucal por obstrução nasal?	1	2	3	4	5	6	7
2- Resfriados ou Infecções das vias aéreas superiores frequentes?	1	2	3	4	5	6	7
3- Secreção e congestão nasal?	1	2	3	4	5	6	7
4- Dificuldade para deglutir alimentos?	1	2	3	4	5	6	7
Sintomas Emocionais							
Nas últimas 4 semanas, com que frequência o seu filho apresentou...							
1- Alterações do humor ou acessos de raiva?	1	2	3	4	5	6	7
2- Comportamento agressivo ou hiperactivo?	1	2	3	4	5	6	7
3- Problemas disciplinares?	1	2	3	4	5	6	7
Problemas do Quotidiano							
Nas últimas 4 semanas, com que frequência o seu filho apresentou...							
1- Sonolência diurna excessiva?	1	2	3	4	5	6	7
2- Episódios de falta de atenção ou concentração?	1	2	3	4	5	6	7
3- Dificuldade ao levantar da cama de manhã?	1	2	3	4	5	6	7
Opinião do Informante							
Nas últimas 4 semanas, com que frequência o seu filho...							
1- Causou-lhe preocupação com a sua saúde?	1	2	3	4	5	6	7
2- Preocupou-o por pensar que o seu filho não respira ar suficiente?	1	2	3	4	5	6	7
3- Interferiu com as suas actividades diárias?	1	2	3	4	5	6	7
4- Deixou-o frustrado?	1	2	3	4	5	6	7

Figura 5. Versão Portuguesa do Questionário OSA-18(Veloso-Teles et al., 2013)

A AAT é um procedimento relativamente seguro, sem complicações em mais de 90% dos doentes. No entanto, a vigilância peri-operatória deve ser intensificada em determinadas situações, pelo risco acrescido de complicações respiratórias: crianças < 3 anos idade; casos graves de SAOS; complicações cardíacas de SAOS; atraso de crescimento; obesidade; síndromes congénitas (s. de Down ou s. de Prader Willi); alterações craniofaciais; infeção respiratória ativa e doenças neuromusculares. (Ferraz et al., 2019; Paruthi, 2021) Pacientes com estas características podem requerer procedimentos cirúrgicos adjuvantes. (Paruthi, 2021)

A **distração osteogénica** tem sido usada nos casos de alterações craniofaciais congénitas como a retrognatia e/ou glossoptose. Baseia-se na regeneração dos vários tecidos do organismo após a separação de dois fragmentos ósseos entre os quais se forma um calo ósseo, cujo aumento é controlado de acordo com a dimensão pretendida. Tendo em

conta que esta técnica é bastante invasiva, é geralmente reservada para última linha terapêutica. (Ferraz et al., 2019)

A hipertrofia das amígdalas linguais pode ser a causa da ocorrência, persistência ou reaparecimento da SAOS. A sua excisão pode ser efetuada por diferentes técnicas, não sendo aconselhada a execução simultânea com a AAT pelo risco de cicatriz circunferencial. É uma cirurgia complexa que comporta risco intraoperatório significativo, nomeadamente de lesão de estruturas neurovasculares. (Ferraz et al., 2019)

A **traqueostomia** é considerada classicamente o procedimento mais eficaz no tratamento de uma obstrução severa da VA. No entanto, é, também, o mais agressivo, associado a uma pior qualidade de vida, necessidade de cuidados frequentes e elevado risco de complicações. A sua utilização diminuiu significativamente com o aparecimento de novas técnicas terapêuticas, cirúrgicas e ventilatórias, sendo atualmente reservada apenas para os casos muito graves, em fase de transição ou sem alternativa terapêutica. (Ferraz et al., 2019)

A **cirurgia bariátrica** pode ser considerada em adolescentes com obesidade mórbida, maturidade fisiológica e com comorbilidades associadas, cujas medidas de perda de peso durante 6 meses não foram eficazes. (Ferraz et al., 2019)

Crianças com síndromes congénitas, anomalias craniofaciais, mucopolissacaridoses, ou doenças neuromusculares terão muito provavelmente uma SAOS multifatorial, na qual vários fatores estarão a contribuir para a obstrução da via aérea. Deste modo, estas crianças poderão necessitar de outros procedimentos cirúrgicos adjuvantes, tais como uvulopalatofaringoplastia, supraglotoplastia, redução ou reposicionamento da língua, estimulação do nervo hipoglosso, faringoplastia de expansão do esfíncter, faringoplastia lateral, etc.(Paruthi, 2021)

1. Mecânico

A **pressão positiva** na via aérea é a técnica não-cirúrgica mais usada em crianças. Previne a obstrução da via aérea superior, reduzindo a fragmentação do sono e o esforço respiratório. É um tratamento de longa duração que requer uma família motivada. Está indicada: em crianças com SAOS (IAH>1) e sintomas clinicamente relevantes, sem hipertrofia adenoamigdalina; quando há a preferência por uma abordagem não cirúrgica ou contraindicações para esta; e, ainda, quando persiste obstrução residual após adenoamigdalectomia. (Paruthi, 2021) As complicações desta modalidade são múltiplas: feridas de pressão, conjuntivite, secura das mucosas, congestão nasal, aerofagia, otalgia, deformação do maciço central da face, fraca adesão. (Ferraz et al., 2019)

Muitas crianças com SAOS apresentam um palato estreito (com cavalgamento secundário dos dentes), alto e arqueado e oclusão dentária deficiente. Estas alterações podem ser tratadas/minimizadas com o aumento do calibre das VAS, por técnicas ortodônticas. As mais utilizadas são a **expansão rápida da maxila (ERM)** e o **avanço mandibular ortopédico (AMO)**, por vezes usados em simultâneo. (Ferraz et al., 2019)

A **ERM** só pode ser utilizada antes da fusão da sutura mediana do maxila, que geralmente ocorre pouco antes da puberdade. Consiste na aplicação de um distrator no véu do palato que fica ancorado aos molares, ao aplicar pressão na arcada dentária, alarga a maxila, e conseqüentemente a base do nariz, aumentando o volume das VA nasais e nasofaringe e melhorando a respiração nasal. Está indicada em crianças com SAOS e palato estreito (com mordida cruzada) que têm pouco tecido adenoamigdalino ou SAOS residual após adenoamigdalectomia. (Ferraz et al., 2019; Paruthi, 2021; Pirelli et al., 2021) A ERM demonstrou melhorar o IAH e a qualidade do sono. (Giuca et al., 2021)

O **AMO** consiste na aplicação de um dispositivo durante 12 horas noturnas que redireciona o crescimento da mandíbula para a frente e para baixo, aumentando o diâmetro da VA. Associa-se a uma redução do IAH e estimula os músculos dilatadores

da faringe (genioglosso) aumentando a estabilidade da via aérea. (Giuca et al., 2021) A fase de avanço tem uma duração de 6 a 9 meses e a de retenção de 6 meses. (Ferraz et al., 2019) Está indicado quando as restantes técnicas não foram eficazes, ou quando são rejeitadas as outras opções terapêuticas. (Paruthi, 2021)

A SAOS é considerada posicional quando o IAH aumenta significativamente na posição supina em relação a outras posições. Este padrão pode ser mais comum em crianças com obesidade. Paradoxalmente, a posição em pronação pode exacerbar a SAOS em alguns pacientes, então a posição ideal pode variar. Quando esgotadas outras opções terapêuticas, a **terapia posicional** (a evicção da posição exacerbadora de SAOS) poderá ser útil. A manutenção de uma posição não supina requer cintos e almofadas especificamente designadas para o efeito. Esta terapia não foi bem estudada em crianças e os estudos em adultos não foram conclusivos. (Paruthi, 2021)

A **terapia miofuncional** consiste na realização diária, sob orientação de um terapeuta, de exercícios diários de reabilitação da respiração nasal, músculos faciais, orofaciais e postura da língua. A implementação desta modalidade tem vindo a crescer de forma gradual, particularmente como complemento de intervenções cirúrgicas ou ortodônticas no caso de SAOS residual ou na prevenção da sua recorrência. (Ferraz et al., 2019) Numa meta-análise concluiu-se que, em crianças com SAOS ligeira a moderada, a terapia miofuncional reduziu o IAH e a respiração oral habitual persistente.

Aleitamento materno

O leite materno é o melhor alimento para o lactente. A mãe deve ser encorajada a amamentar o seu filho devido às inúmeras vantagens tanto para a própria como para o recém-nascido. O leite materno não é estéril, é um alimento vivo com bactérias e transmite imunidade gastrointestinal e sistêmica (contém IgA, anticorpos antibacterianos e antivirais, macrófagos, etc.). Contém lactoferrina, que inibe o crescimento de bactérias gram positivas e gram negativas (entre as quais se destaca a *E. coli* enterotoxigénica). Tem impacto no desenvolvimento psicológico, cognitivo e intelectual da criança e, também, reduz o risco de alergias e atopia. (Vinha & De Mello-Filho, 2017)

A associação americana de pediatria recomenda o aleitamento materno exclusivo durante os primeiros 6 meses de vida. (Levy & Bértolo, 2012)

A amamentação exclusiva durante os primeiros 6 meses de vida está associada a uma diminuição significativa do risco de vir a desenvolver o hábito de rressonar. (Beebe et al., 2012; Storari et al., 2021; Sun et al., 2019) Existem várias explicações para esta associação.

Modelo físico

Na amamentação natural, estão envolvidas várias estruturas musculares do SEG, essencialmente, os músculos temporais, masséteres, pterigoideus, supra e infra-hioideus, orbicular dos lábios, articulação temporomandibular (ATM), língua e bucinadores. Do ponto de vista funcional, ocorre a movimentação de cerca de vinte músculos orofaciais. (Ferreira da Silva, 2015) O lactente executa um maior número de movimentos de sucção e pausas por minuto, comparativamente ao que acontece na alimentação com biberão, pelo que a estimulação é superior na amamentação natural. (Vinha & De Mello-Filho, 2017)

Os recém-nascidos nascem com um retrognatismo fisiológico. Os movimentos mandibulares são pequenos, apenas no sentido ântero-posterior e são os movimentos

de sucção que anteriorizam a postura da mandíbula. O movimento de protusão mandibular é o responsável pelo crescimento mandibular. Os côndilos da ATM são constituídos por cartilagem secundária e, por isso, são suscetíveis a estímulos externos, influenciando a velocidade e a intensidade do crescimento ósseo da mandíbula. A amamentação estimula o crescimento no plano transversal do complexo nasomaxilar e da mandíbula, prevenindo a insuficiência maxilar (diminuição da largura da maxila) e anulando o retrognatismo mandibular. (Ferreira da Silva, 2015; Hermont et al., 2015; Storari et al., 2021) Na alimentação por biberão, a mandíbula realiza apenas dois movimentos: abertura e fecho. A ausência dos movimentos de protrusão e retrusão resulta na manutenção do retrognatismo, porque o estímulo para o crescimento é menor. (Ferreira da Silva, 2015) Quanto mais curto o período de amamentação exclusiva, maior é a probabilidade de a criança desenvolver um palato alto e estreito, mordida cruzada posterior e “apinhamento” dentário. (Vinha & De Mello-Filho, 2017) Um palato alto e estreito tem como consequência a redução do volume das fossas nasais e do diâmetro da velofaringe e do espaço retroglossal, aumentando a resistência ao fluxo de ar nasal, o que resulta em respiração oral habitual. (Buck et al., 2017; Storari et al., 2021) Por sua vez, como já referido, a respiração oral habitual está diretamente associada a distúrbios respiratórios do sono. Crianças que ressonam são normalmente respiradoras orais habituais. (Storari et al., 2021)

Na amamentação natural, os movimentos da língua são os principais responsáveis pela pressão negativa necessária para a extração do leite. A língua tem de ser capaz de elevar o mamilo da mãe contra o palato duro, de modo que, a cada descida subsequente da língua, exista uma ampliação adequada da cavidade oral para desencadear uma pressão negativa. A tetina do biberão é rígida e não se adapta aos lábios e ao palato duro do lactente como o mamilo materno, sendo mais difícil manter o vácuo durante a sucção, pelo que é necessário gerar uma pressão negativa superior. Neste caso, o principal músculo recrutado é o bucinador. O seu estado hipertónico, por excesso de trabalho, está na base da diminuição do tamanho transversal do complexo nasomaxilar e da mandíbula, contribuindo para a diminuição do volume das cavidades nasais, aumento da resistência ao fluxo de ar nasal e, conseqüentemente, aparecimento de respiração

oral habitual. (Ferreira da Silva, 2015; Vinha & De Mello-Filho, 2017) Por outro lado, o trabalho muscular da língua vai ser reduzido, tornando-se hipotónica, mole e pesada. (Ferreira da Silva, 2015)

Para estimular adequadamente o crescimento orofacial, é, também, necessária uma coordenação entre a respiração nasal e a amamentação desde cedo. De facto, ao nascer, os bebês são respiradores nasais obrigatórios e a língua estende-se até uma posição anterior para fornecer espaço orofaríngeo adequado para a respiração. Da mesma forma, a porção posterior da língua está próxima à epiglote para proteger o trato respiratório inferior durante deglutição. O movimento ascendente da língua durante a sucção move o bolo de leite sob o palato mole em direção à faringe. Apenas quando a quantidade de leite acumulada é suficiente é acionada a deglutição e a respiração cessa por cerca de 0,5 segundos. A saturação de oxigénio diminui fisiologicamente durante a amamentação, mas tende a aumentar nos primeiros 3 meses após o nascimento. Contudo, os níveis de saturação de oxigénio foram significativamente inferiores durante a alimentação por biberão, sugerindo uma capacidade reduzida de adaptação ao ciclo de sucção-deglutição-respiração comparativamente aos lactentes amamentados. (Storari et al., 2021)

Alterações funcionais na respiração e da língua alteram, também, a contração normal da VAS, particularmente durante o sono. Altos graus de hipotonia correlacionam-se com distúrbios respiratórios do sono. Por esta razão, a terapia miofuncional demonstrou um impacto significativo na remissão a longo prazo da SAOS e na disfunção orofacial em comparação com adenoamigdalectomia (AT) isolada e/ou expansão maxilar (ME). (Storari et al., 2021)

A prática da amamentação contribui, ainda, para o decréscimo da ocorrência de hábitos parafuncionais e vários autores sugerem que a sucção não-nutritiva pode ser responsável pelo surgimento de oclusão deficiente. Os hábitos orais deletérios são capazes de provocar desequilíbrios nos músculos da face, contudo, o grau de deformidade na oclusão dependerá, entre outros fatores, da duração, frequência e intensidade do hábito. Entre os hábitos orais deletérios, destacam-se: a sucção do

polegar e outros dedos; sucção e mordida dos lábios; deglutição atípica; onicofagia; sucção habitual do lápis, chupetas e outros objetos e perturbações funcionais gnatológicas como a respiração oral habitual. As crianças amamentadas, tendem a não desenvolver hábitos orais deletérios no futuro, devido a um intenso trabalho muscular realizado durante a sucção do leite materno, que resulta em fadiga dos músculos periorais e evita, assim, que procurem outro tipo de substituto a fim de se satisfazerem nutricional e emocionalmente. Através do biberão, a criança alcança, em apenas alguns minutos, a sensação de plenitude alimentar, devido ao grande fluxo de leite que extrai através da tetina, pelo que o trabalho dos músculos periorais no momento da sucção é minimizado e, portanto, o êxtase emocional não é alcançado pela criança, a qual procurará hábitos orais substitutos que a satisfaçam. (Ferreira da Silva, 2015)

A agenesia dentária ou extrações dentárias precoces demonstraram ter impacto no desenvolvimento da cavidade oral, estando associadas a face longa e estreita e a colapsabilidade da via aérea durante o sono. A alimentação por biberão está associada a um risco aumentado de cáries dentárias em crianças entre os 1-6 anos, que podem estar associada à perda precoce destes. (Storari et al., 2021)

Portanto, a amamentação proporciona o desenvolvimento harmonioso do sistema estomatognático (SEG). Proporciona estímulos neurais para um adequado crescimento ósseo e muscular, promove uma correta postura da língua, treina a coordenação respiratória e previne cáries, a respiração oral e o ressonar habituais. (Ferreira da Silva, 2015) É de referir que nenhum estudo identificou uma relação causal entre a alimentação por biberão e o desenvolvimento de SAOS, contudo tendo em conta a linha de raciocínio apresentada o aleitamento materno é, muito provavelmente, um fator protetor para o desenvolvimento de SAOS. (Vinha & De Mello-Filho, 2017)

Modelo imunológico

O leite materno contém vários agentes antimicrobianos e anti-inflamatórios e fornece fatores que promovem o desenvolvimento do sistema imunológico imaturo dos lactentes. Dado que a hipertrofia das amígdalas e dos adenóides desempenha um papel

importante na gênese da SAOS pediátrica, há evidência de que o aleitamento materno tenha um efeito protetor dose-dependente sob infecções do trato respiratório. Esta evidência é suportada pela associação positiva entre a exposição precoce a infecções virais respiratórias e a hipertrofia dos tecidos linfóides da via aérea superior. A principal consequência é a remodelação do trato respiratório, que pode levar ao desenvolvimento de perturbações respiratórias do sono na criança. Surpreendentemente, a SAOS e as amigdalites recorrentes apresentam dois mecanismos fisiopatológicos distintos. As moléculas reativas são em maior número na SAOS e não se restringem ao tecido epitelial das amígdalas, estendendo-se à área extrafolicular do parênquima da amígdala. Similarmente, níveis aumentados de fator de crescimento nervoso, neurocinina-1 e substância P, marcadores de inflamação neurogênica, foram observados na SAOS. A inflamação neurogênica está associada a condições inflamatórias crônicas. Além disso, a exposição precoce a vírus pode levar a alterações a longo prazo da modulação imune do tecido adenoamigdalino, predispondo à proliferação acelerada dos tecidos em resposta a estímulos adicionais como vibração e colapso da VAS, hipóxia e re-oxigenação recorrentes, alergénios e outros microorganismos. (Storari et al., 2021)

Tendo em conta que o aleitamento materno protege contra infecções precoces do trato respiratório, poderá prevenir a remodelação da via aérea e a hipertrofia adenoamigdalina, fatores de risco para o desenvolvimento de SAOS.

Obesidade

O aleitamento materno exclusivo durante os primeiros 6 meses de vida foi associado à redução do risco de obesidade infantil. Existe um efeito dose-dependente entre a duração do aleitamento materno e a redução do risco de obesidade na primeira infância. (Qiao et al., 2020) O leite materno contém nutrientes e hormonas que podem influenciar o crescimento e o desenvolvimento do bebé e pode ajudar, também, a regular o apetite e a ingestão de alimentos. (Chang & Chae, 2010)

Em crianças obesas, a deposição excessiva de tecido adiposo na VAS pode condicionar a redução do seu diâmetro e aumento da resistência à passagem do ar. Os volumes

pulmonares e drive respiratório reduzidos também contribuem para o compromisso da permeabilidade da via aérea superior.

Conclusão

A SAOS pediátrica é uma doença crónica com uma prevalência significativa. Tem consequências a vários níveis. Está associada a: hiperatividade, dificuldades de concentração, irritabilidade, agressividade e instabilidade emocional, condicionando a interação da criança com o meio social e o seu rendimento escolar; atraso do crescimento e aumento do risco cardiovascular.

Estima-se que esta patologia esteja subdiagnosticada. O diagnóstico definitivo requer a execução de PSG, um exame dispendioso e de difícil acesso devido à escassez de centros e técnicos especializados. Nos casos em que a clínica é sugestiva e grave, pode ser realizado um estudo do sono nível IV (ou oximetria noturna) que tem um elevado valor preditivo positivo, para que seja possível iniciar o tratamento precocemente. A oximetria noturna tem várias desvantagens e tende a subestimar a gravidade da doença, pelo que um resultado negativo não exclui SAOS. Deve, portanto, ser realizada PSG nestes casos.

Relativamente ao tratamento, é plausível, nos casos de SAOS ligeira a moderada, ponderar o controlo de fatores de risco e optar por estratégias menos invasivas como a ERM e o AMO, em conjunto com a terapia miofuncional. Em caso de SAOS grave, é preferida a adenoamigdalectomia quando está presente hipertrofia adenoamigdalina. Crianças com síndromes congénitas, anomalias craniofaciais, mucopolissacaridoses, ou doenças neuromusculares terão muito provavelmente uma SAOS multifatorial, na qual vários fatores estarão a contribuir para a obstrução da via aérea. Deste modo, estas crianças poderão necessitar de outros procedimentos cirúrgicos adjuvantes específicos.

A principal manifestação da SAOS é a roncopatia. Até 1/5 das crianças que ressonam têm SAOS. A amamentação exclusiva até aos 6 meses está associada a uma diminuição significativa do risco de vir a desenvolver o hábito de ressonar.

A amamentação promove o desenvolvimento do SEG, estimulando o crescimento dos músculos e dos ossos constituintes, treina a língua para que esta adquira uma postura correta, contribui para a respiração nasal adequada, previne a hipertrofia das amígdalas

e dos adenoides, infecções respiratórias recorrentes, o sobrepeso e a obesidade. De uma forma geral, o facto de o aleitamento materno e, em particular a amamentação, prevenirem fatores de risco para o desenvolvimento de SAOS, é muito a favor de que o aleitamento materno seja um fator protetor da SAOS pediátrica. Ao prevenir a perturbação respiratória do sono na criança, também contribui para a prevenção de perturbações respiratórias do sono no adulto, uma vez que o diâmetro da via aérea do adulto resulta da configuração craniofacial adquirida na infância. A sintomatologia da SAOS tende a melhorar na idade adulta pela redução da razão entre o tamanho dos adenóides/amígdalas e o diâmetro da via aérea. No entanto, um aumento de peso significativo pode ser suficiente para reverter esta melhoria.

É importante fazer chegar à população feminina em idade fértil toda a informação necessária quanto à importância não só do leite materno, mas, também, das vantagens inerentes à sucção na amamentação. É essencial que se continuem a implementar medidas que promovam um maior sucesso do aleitamento materno. (Levy & Bértolo, 2012)

Agradecimentos

À Dra. Maria da Graça Oliveira por ter aceitado orientar este Trabalho Final de Mestrado, pelo seu apoio e por sugerir este tema.

Ao Professor Óscar Dias por ter aceitado orientar este Trabalho Final de Mestrado, pelo seu apoio, conselhos e pronto retorno.

Às minhas amigas que levo no coração e à minha família pelo apoio incondicional.

Bibliografia

- Alonso-Álvarez, M. L., Terán-Santos, J., Ordax Carbajo, E., Cordero-Guevara, J. A., Navazo-Egüia, A. I., Kheirandish-Gozal, L., & Gozal, D. (2015). Reliability of Home Respiratory Polygraphy for the Diagnosis of Sleep Apnea in Children. *Chest*, *147*(4), 1020–1028. <https://doi.org/10.1378/chest.14-1959>
- Beebe, D. W., Rausch, J., Byars, K. C., Lanphear, B., & Yolton, K. (2012). Persistent snoring in preschool children: Predictors and behavioral and developmental correlates. *Pediatrics*, *130*(3), 382–389. <https://doi.org/10.1542/peds.2012-0045>
- Bitners, A. C., & Arens, R. (2020). Evaluation and Management of Children with Obstructive Sleep Apnea Syndrome HHS Public Access. *Lung*, *198*(2), 257–270. <https://doi.org/10.1007/s00408-020-00342-5>
- Buck, L. M., Dalci, O., Darendeliler, A. M., Papageorgiou, S. N., & Papadopoulou, A. K. (2017). Volumetric upper airway changes after rapid maxillary expansion: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Orthodontics*, *39*(5), 463–473. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjw048>
- Chang, S. J., & Chae, K. Y. (2010). Obstructive sleep apnea syndrome in children: Epidemiology, pathophysiology, diagnosis and sequelae. *Korean Journal of Pediatrics*, *53*(10), 863–871. <https://doi.org/10.3345/kjp.2010.53.10.863>
- Chng, S. Y., Goh, D. Y. T., Wang, X. S., Tan, T. N., & Ong, N. B. H. (2004). Snoring and atopic disease: A strong association. *Pediatric Pulmonology*, *38*(3), 210–216. <https://doi.org/10.1002/ppul.20075>
- Cielo, C. M., & Gungor, A. (2016). Treatment Options for Pediatric Obstructive Sleep Apnea. *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care*, *46*(1), 27–33. <https://doi.org/10.1016/j.cppeds.2015.10.006>

- D'Elia, C., Gozal, D., Bruni, O., Goudouris, E., & Meira e Cruz, M. (2022). Allergic rhinitis and sleep disorders in children – coexistence and reciprocal interactions. *Jornal de Pediatria*, 98(5), 444–454. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2021.11.010>
- Eckert, D. J., Jordan, A. S., Merchia, P., & Malhotra, A. (n.d.). *Central Sleep Apnea: Pathophysiology and Treatment*. <https://doi.org/10.1378/chest.06.2287>
- Ferraz, C., Loureiro, H., Azevedo, I., Estêvão, M., Rios, M., Madureira, N., Ferreira, R., & Bandeira, T. (2019). *Patologia respiratória do sono na criança* (M. H. Estêvão, Ed.; 1ª).
- Ferreira da Silva, E. (2015). *Importância da amamentação na prevenção da ma oclusão classe II*.
- Filardi, M., Nobili, L., Bruni, O., Wong, S.-B., Yang, M.-C., Tzeng, I.-S., Tsai, W.-H., Lan, C.-C., & Tsai, L.-P. (2022). *Progression of Obstructive Sleep Apnea Syndrome in Pediatric Patients with Prader-Willi Syndrome*. <https://doi.org/10.3390/children9060912>
- Giuca, M. R., Carli, E., Lardani, L., Pasini, M., Miceli, M., & Fambrini, E. (2021). *Pediatric Obstructive Sleep Apnea Syndrome: Emerging Evidence and Treatment Approach*. <https://doi.org/10.1155/2021/5591251>
- Gouthro, K., & Slowik, J. M. (2022). *Pediatric Obstructive Sleep Apnea*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557610/>
- Gulotta, G., Iannella, G., Vicini, C., Polimeni, A., Greco, A., De Vincentiis, M., Visconti, I. C., Meccariello, G., Cammaroto, G., De Vito, A., Gobbi, R., Bellini, C., Firinu, E., Pace, A., Colizza, A., Pelucchi, S., & Magliulo, G. (2019). Risk Factors for Obstructive Sleep Apnea Syndrome in Children: State of the Art. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. <https://doi.org/10.3390/ijerph16183235>

- Hermont, A. P., Martins, C. C., Zina, L. G., Auad, S. M., Paiva, S. M., & Pordeus, I. A. (2015). Breastfeeding, Bottle Feeding Practices and Malocclusion in the Primary Dentition: A Systematic Review of Cohort Studies. *International Journal of Environment Research Public Health*, 12, 3133–3151. <https://doi.org/10.3390/ijerph120303133>
- Khan, I. A. (2022). Review Article Role of Adenotonsillectomy and Tonsillectomy in Children with Down Syndrome Who Develop Obstructive Sleep Apnea by Obesity as a Risk Factor. <https://doi.org/10.1155/2022/8074094>
- Kirkham, E. M. (2022). Pediatric Drug-Induced Sleep Endoscopy. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 55(6), 1165–1180. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2022.07.004>
- Levy, L., & Bértolo, H. (2012). *Manual de aleitamento materno* .
- Madureira, N., Estevão, M., Ferreira, R., Allen-Gomes, A., Peralta, A., Moita, J., Gonçalves, M., Bruni, O., & Guillemeninault, C. (2013). *Ressonar e apneia na criança*.
http://criancaefamilia.spp.pt/media/107538/Apneia_Crianca_Boletim_Informativo.pdf
- Oceja, E., Rodríguez, P., Jurado, M. J., Alonso, M. L., del Río, G., Ángeles Villar, M., Mediano, O., Martínez, M., Juarros, S., Merino, M., Corral, J., Luna, C., Kheirandish-Gozal, L., Gozal, D., & Durán-Cantolla, J. (2021). *Validity and Cost-Effectiveness of Pediatric Home Respiratory Polygraphy for the Diagnosis of Obstructive Sleep Apnea in Children: Rationale, Study Design, and Methodology*.
<https://doi.org/10.3390/mps401>
- Parakh, A., Dhingra, D., & Abel, F. (2021). Sleep Studies in Children. *Indian Pediatrics*, 58(11), 1085–1090.
- Paruthi, S. (2021, January 14). *Management of obstructive sleep apnea in children*.
<https://www.Uptodate.Com>.

- Pirelli, P., Fiaschetti, V., Fanucci, E., Giancotti, A., Condo', R., Saccomanno, S., & Mampieri, G. (2021). Cone beam CT evaluation of skeletal and nasomaxillary complex volume changes after rapid maxillary expansion in OSA children. *Sleep Medicine*, 86, 81–89. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2021.08.011>
- Qiao, J., Dai, L.-J., Zhang, Q., & Ouyang, Y.-Q. (2020). A Meta-Analysis of the Association Between Breastfeeding and Early Childhood Obesity. *Journal of Pediatric Nursing*, 53, 57–66. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2020.04.024>
- Storari, M., Yanez-Regonesi, F., Denotti, G., Paglia, L., & Viscuso, D. (2021). Breastfeeding and sleep-disordered breathing in children: systematic review and proposal of underlying interaction models. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 22(4), 314–322. <https://doi.org/10.23804/ejpd.2021.22.04.10>
- Sun, K., Guo, Y., Zhang, Y., & Jiang, X. (2019). Breastfeeding and risk of habitual snoring in children: A meta-analysis. In *Maternal and Child Nutrition* (Vol. 15, Issue 3). Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1111/mcn.12799>
- Tan, H.-L., Gozal, D., Ramirez, H. M., Bandla, H. P. R., & Kheirandish-Gozal, L. (2014). *Overnight Polysomnography versus Respiratory Polygraphy in the Diagnosis of Pediatric Obstructive Sleep Apnea*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5665/sleep.3392>
- Veloso-Teles, R., Estevão, R., Caselhos, S., Moreira-Silva, F., & Fernandes, F. (2013). *Protocolo orientador da consulta de SAOS da criança*.
- Vinha, P. P., & De Mello-Filho, F. V. (2017). Evidence of a Preventive Effect of Breastfeeding on Obstructive Sleep Apnea in Children and Adults. *Journal of Human Lactation*, 33(2), 448–453. <https://doi.org/10.1177/0890334416682006>
- Wasilewska, J., Semeniuk, J., Cudowska, B., Klukowski, M., Dębowska, K., & Kaczmarek, M. (2012). Respiratory response to proton pump inhibitor treatment in children

with obstructive sleep apnea syndrome and gastroesophageal reflux disease. *Sleep Medicine*, 13(7), 824–830. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2012.04.016>

Włodarska, A., & Doboszyńska, A. (2020). Tobacco smoke exposure as a risk factor for obstructive sleep apnea in children. *Pediatrics International*, 62(7), 840–847. <https://doi.org/10.1111/ped.14191>

Xiao, L., Su, S., Liang, J., Jiang, Y., Shu, Y., & Ding, L. (2022). Analysis of the Risk Factors Associated With Obstructive Sleep Apnea Syndrome in Chinese Children. *Frontiers in Pediatrics*, 10. <https://doi.org/10.3389/FPED.2022.900216/FULL>

Xu, Z., Wu, Y., Tai, J., Feng, G., Ge, W., Zheng, L., Zhou, Z., & Ni, X. (2020). Risk factors of obstructive sleep apnea syndrome in children. *Journal of Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, 49(1). <https://doi.org/10.1186/s40463-020-0404-1>

Xu, Z.-F., & Ni, X. (2021). Debates in pediatric obstructive sleep apnea treatment Peer review under responsibility of Chinese Medical Association. Production and Hosting by Elsevier on behalf of KeAi. *World Journal of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery*, 7. <https://doi.org/10.1016/j.wjorl.2021.05.001>