

REPÚBLICA DOMINICANA
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE DOCTOR EN
ODONTOLOGÍA

AVANCE MAXILOMANDIBULAR PARA LA APNEA OBSTRUCTIVA
DEL SUEÑO: REVISIÓN DE LITERATURA EN UN PERIODO 2015-2022

ESTUDIANTES

DAMIAN ALVARADO 20-0592

ASHLEY DE LA VEGA 20-0593

DOCENTE ESPECIALIZADO

DR. SILVANO GUZMAN

DOCENTE TITULAR

DRA. HELEN JOSEFINA RIVERA ESTABA

Los conceptos emitidos en el presente trabajo final son de la exclusiva responsabilidad de los estudiantes

SANTO DOMINGO. D, N. JULIO 2022

DEDICATORIA

Quisiéramos dedicar este trabajo de investigación a nuestros familiares quienes en todo momento estuvieron ahí para apoyarnos en lo que hiciera falta y siempre han sido un pilar en nuestras vidas.

A la Universidad Iberoamericana (UNIBE), por nuestra formación y nuestro desarrollo como profesionales en el área de la odontología. Pero sobre todo por la oportunidad de cumplir nuestros sueños.

A nuestros profesores el Dr. Silvano Guzman por asesorarnos y nuestra docente titular la Dra. Helen Rivera por habernos ayudado y guiado en este proceso de realizar nuestro trabajo final de investigación.

Por último y no menos importante, a nosotros mismos. Por nuestra dedicación y sacrificio.

AGRADECIMIENTOS

Al concluir este trabajo, que representa la culminación de una importante etapa de nuestras vidas, queremos agradecer a varias personas que han hecho este logro posible:

- A nuestros padres y familiares por todo su apoyo y amor incondicional. Por ser una constante en nuestras vidas y servir como pilar.

- A UNIBE que nos abrió las puertas y ha forjado en nosotros líderes del mañana. Le damos gracias porque nos dio la oportunidad de ser alguien profesional.

- A nuestros profesores, por su valiosa labor y su tiempo. Gracias a ellos podemos decir que hemos aprendido todo lo necesario para triunfar como profesionales en la odontología.

RESUMEN

La apnea obstructiva del sueño (AOS) es un trastorno común asociado con una morbilidad y mortalidad importante. Esta La cual tiene un efecto perjudicial significativo en la calidad de vida del paciente cuando no es detectada a tiempo. Entre los síntomas principales son: fuertes ronquidos, molestos, ahogos, jadeos, dificultad de mantener el sueño, trastornos hipertensivos y taquicardias. Objetivos: evaluar la eficacia a largo plazo del avance maxilomandibular (AMM) como tratamiento de la apnea obstructiva del sueño, por otra parte, determinar contraindicaciones, cambios de vías respiratorias, cambios del índice de apnea hipopnea y calidad de vida. Métodos: se realizó una revisión de la literatura científica entre los años 2015 al 2022, a través de los buscadores de información y plataformas JAMA, Medscape, ScienceDirect, Google Scholar, Pubmed, Medline entre otros, con los idiomas ingles y español. Discusión: estudio por Stefanovic determinó que la cirugía conllevó a un aumento significativo del volumen aéreo, Miranda y colaboradores definieron como bien tratamiento quirúrgico para la apnea obstructiva. Holty et al determinaron el éxito del procedimiento a través de la medida del IAH con una progresión del 85%. Conclusión: el AMM causa un aumento de las vías respiratorias superiores, los pacientes de mayor impacto son aquellos con obstrucción clase III, así como los que no les es efectivo el uso de CPAP y con cirugías anteriores no efectivas. De igual manera ocasiona cambios positivos a largo plazo, manteniendo una buena calidad de vida y mejor calidad del sueño.

Palabras claves: apnea obstructiva del sueño, trastorno, cirugía maxilomandibular.

ABSTRACT

Obstructive sleep apnea (OSA) is a common disorder associated with significant morbidity and mortality. This which has a significant detrimental effect on the quality of life of the patient when it is not detected in time. Among the main symptoms are loud, annoying snoring, choking, gasping, difficulty staying asleep, hypertensive disorders and tachycardia. Objectives: to evaluate the long-term efficacy of maxillomandibular advancement (MMA) as a treatment for obstructive sleep apnea, on the other hand, to determine contraindications, airway changes, changes in the apnea-hypnea index and quality of life. Methods: a review of the scientific literature was carried out between 2015 and 2022, through the information search engines and platforms JAMA, Medscape, ScienceDirect, Google Scholar, Pubmed, Medline, among others, with English and Spanish languages. Discussion: a study by Stefanovic determined that surgery led to a significant increase in air volume, Miranda et al. defined surgical treatment for obstructive apnea as good. Holty et al determined the success of the procedure by measuring the AHI with a progression of 85%. Conclusion: MMA causes an increase in the upper respiratory tract, the patients with the greatest impact are those with class III obstruction, as well as those for whom the use of CPAP is not effective and with previous ineffective surgeries. In the same way, it causes positive changes in the long term, maintaining a good quality of life and better quality of sleep.

Keywords: obstructive sleep apnea, disorder, maxillomandibular surgery.

INDICE

1. INTRODUCCION.....	8
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
3. OBJETIVOS	11
3.1. GENERAL.....	11
3.2. ESPECÍFICOS.....	11
4. MARCO TEORICO	12
4.1 ANTECEDENTES HISTORICOS	12
4.1.1 Historia Síndrome Apnea Obstructiva del Sueño	12
4.1.2 Historia Cirugía Avance Maxilomandibular	12
4.2 REVISION DE LA LITERATURA	13
4.2.1 Anatomía y Fisiología Vías Aéreas Superiores	13
4.2.1.1 Cavidad nasal	14
4.2.1.2 Cavidad Oral	14
4.2.1.3 Faringe	15
4.2.1.4 Laringe	16
4.2.2 Síndrome Apnea Obstructiva del Sueño	16
4.2.2.1 Etiología	18
4.2.2.2 Signos y Síntomas	19
4.2.2.3 Diagnóstico	20
4.2.2.4 Estudios	21
4.2.2.5 Clasificación	22
4.2.2.6 Tratamiento	24

4.2.4 Cirugía Ortognática	24
4.2.4.1 Tipos	25
4.2.4.2 Indicaciones	27
5. MATERIAL Y METODOS	30
5.1 CRITERIOS DE BUSQUEDA	30
5.2 CRITERIOS DE EXCLUSION	30
6. DISCUSION	31
7. CONCLUSION	34
8. RECOMENDACIONES	35
9. PROSPECTIVA	37
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
11. ANEXOS	47

1 INTRODUCCION

La apnea obstructiva del sueño (AOS) es un trastorno común asociado con una morbilidad y mortalidad significativas.¹ Esta cuando no reconocida tiene un efecto perjudicial significativo en la calidad de vida del paciente. La AOS se caracteriza por episodios recurrentes de obstrucciones parciales y completas de las vías respiratorias durante el sueño con apneas e hipopneas repetitivas como resultado. La gravedad de la enfermedad se mide mediante el índice de apnea-hipopnea (IAH).² La patología de la AOS es el resultado de una cascada de múltiples procesos fisiológicos. Los factores que desempeñan un papel importante en el desarrollo de la AOS son una reducción de las fuerzas de dilatación del dilatador faríngeo y una anatomía anómala de las vías respiratorias superiores.³ El estrechamiento crítico de las vías respiratorias superiores durante el sueño ocurre detrás de la úvula y el paladar blando, en la base de la lengua o en ambos sitios y se desarrolla debido a una interacción disfuncional de factores anatómicos que estrechan las vías respiratorias y mecanismos neuromusculares compensatorios insuficientes para mantener la permeabilidad de las vías respiratorias.^{3,4}

La posición, el tamaño y el grado de colapso de los tejidos blandos orofaríngeos durante las etapas profundas del sueño afectan las vías respiratorias superiores, y esto también se ve influido por el índice de masa corporal (IMC). La AOS está asociada con una serie de otras afecciones, como la diabetes, el síndrome metabólico y las enfermedades cardiovasculares. Otras secuelas como hipersomnolencia, disfunción cognitiva, deterioro del rendimiento laboral y aumento de la irritabilidad también se observan en personas con AOS.⁵

Varias modalidades de tratamiento están disponibles para los pacientes con AOS. A los pacientes con sobrepeso generalmente se les recomienda perder peso. El tratamiento estándar de oro es la presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP, por sus siglas en inglés), que entablilla neumáticamente las vías respiratorias superiores; sin embargo, una minoría significativa de pacientes lucha por adherirse a esta terapia.⁶ Más del 50% de los pacientes experimentan efectos secundarios o otras dificultades asociados con la CPAP.⁷ En consecuencia, los médicos pueden considerar alternativas de tratamiento que no sean CPAP para sus pacientes con AOS, incluidas las modificaciones de los factores de riesgo, los aparatos orales o una variedad de procedimientos quirúrgicos realizados de forma individual, secuencial o simultánea.

El avance maxilomandibular (AMM) se ha designado tradicionalmente como una cirugía de segunda etapa debido a su invasividad percibida, sin embargo, se está volviendo más popular como tratamiento quirúrgico de primera línea a medida que salen a la luz sus aparentes ventajas.⁸

A medida que la AMM se vuelve cada vez más común para el tratamiento de la AOS, es de suma importancia que los pacientes comprendan la eficacia del procedimiento al realizar y los efectos que la cirugía pueden tener en su calidad de vida, no solo en general, sino específicamente con respecto los ronquidos, la somnolencia diurna y resultados funcionales del sueño.

2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La apnea obstructiva del sueño es una afección cada vez más común entre las personas de todas las edades y tiene un efecto perjudicial potencialmente grave en la calidad de vida de estas personas. Aunque hay escasez de datos publicados sobre la prevalencia mundial de la apnea obstructiva del sueño, las estimaciones globales que utilizan cinco o más eventos por hora sugieren tasas de 936 millones de personas en todo el mundo con AOS de leve a grave y 425 millones de personas en todo el mundo con AOS de moderada a grave, entre las edades de 30 y 69 años.⁹

Se reconoce que la CPAP es el tratamiento de referencia para la AOS, aunque la tasa de fracaso de la adherencia al tratamiento según se informa alcanza el 46%–83% a largo plazo. Por ello, se han propuesto diferentes procedimientos quirúrgicos. En las últimas dos décadas, el AMM ha sido ampliamente sugerido como la técnica quirúrgica craneofacial más efectiva para el tratamiento de la AOS en adultos.¹⁰

El objetivo de esta revisión sistemática de la literatura es evaluar la efectividad clínica a largo plazo, los cambios en el Índice Apnea Hipoapnea, y los resultados relacionados con la calidad de vida general, la somnolencia diurna y los resultados del sueño funcional en pacientes sometidos a la cirugía de AMM como tratamiento de la AOS.

¿Es el AMM un tratamiento efectivo a largo plazo para la AOS?

¿Existen contraindicaciones en el uso de AMM con respecto al tratamiento de la AOS?

¿Cuáles son los cambios en las vías respiratorias en los pacientes tratados con AMM?

¿Cuales efectos relacionados a la calidad de vida general, el IAH, la somnolencia diurna y el sueño funcional se observan en pacientes de AOS tratados con AMM?

3 OBJETIVOS

3.1 GENERAL

- Evaluar la eficacia clínica a largo plazo del avance maxilomandibular (AMM) como tratamiento de la apnea obstructiva del sueño (AOS).

3.2 ESPECÍFICOS

- Determinar las contraindicaciones en el uso de AMM con respecto al tratamiento de la AOS
- Identificar los cambios en las vías respiratorias en pacientes tratados con AMM para la AOS.
- Evaluar cambios en el índice de apnea-hipopnea (IAH) en pacientes tratado con AMM
- Evaluar efectos relacionados a la calidad de vida general, la somnolencia diurna y el sueño funcional en pacientes con AOS tratados con AMM

4 MARCO TEORICO

4.1 ANTECEDENTES HISTORICOS

4.1.1 Historia del Síndrome apnea obstructiva del sueño

La historia de la AOS es larga y complicada desde sus primeras descripciones data en el siglo XIX con el relato de Pickwick con la novela de Charles Dickens. El concepto de este término por parte de distintos investigadores resalta la importancia de comprender las entidades asociadas al síndrome, como son la hipoventilación alveolar y la somnolencia diurna excesiva. De esta manera, los estudios neurofisiológicos adelantados desde entonces, el desarrollo de la conferencia de la sociedad europea de neurología de 1964, la descripción del síndrome en pediátricos, la confirmación de la comorbilidad cardiovascular asociada a la enfermedad, la traqueostomía como tratamiento y la creación de implantes de estimuladores del nervio hipogloso; pasando por el descubrimiento de Sullivan de la presión positiva como alternativa de tratamiento en casa. ¹¹

4.1.2 Historia Avance Maxilomandibular

Las osteotomías mandibulares tienen una gran importancia fundamental para la corrección de las deformidades dentales faciales (ICD K07). La osteotomía del cuello condilar fue introducida por Jaboulay y Bérard en 1898 y llegó a recibir importantes contribuciones de Babcock en 1909. ¹²

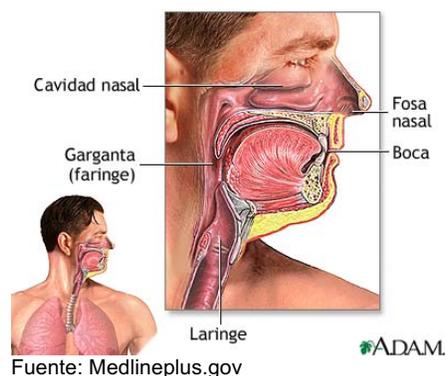
Diversos tratamientos quirúrgicos se han desarrollado para la corrección de los posibles obstáculos anatómicos, como son cirugías de avance mandibular o bimaxilar. Revisiones sistemáticas llevadas a cabo por Holty y Guilleminault en el año 2010, demuestran que las cirugías de avance bimaxilar reducen el IAH, a través de un aumento tridimensional de las vías aéreas, limitando el colapso de los tejidos blandos faríngeos, avanzando la lengua, y secundariamente, corrigiendo maloclusiones y mejorando las funciones en la masticación.¹³

4.2 REVISION DE LA LITERATURA

4.2.1 Anatomía y Fisiología Vías Aéreas Superiores

La vía aérea se subdivide en dos porciones: superior e inferior. La porción superior está conformada por nariz, cavidad oral, faringe y porción superior de la laringe; en tanto que la inferior compuesta por laringe debajo de las cuerdas vocales, tráquea y árbol bronquial. (Figura 1).

Figura 1. Tracto Repiratorio Superior



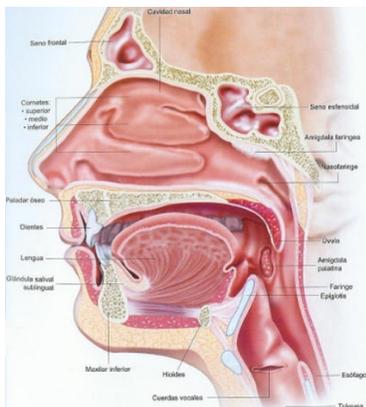
4.2.1.1 Cavidad Nasal

Espacio dentro de la nariz. La cavidad nasal está encima del hueso que forma el paladar y se curva hacia abajo y atrás hasta unirse con la garganta. Se divide en dos secciones que se llaman fosas nasales. El aire pasa a través de estas fosas durante la respiración. Los senos paranasales filtran y calientan el aire, y humedecen el aire antes de que este entre a los pulmones. (Figura 2) También contienen lamina cribosa y etmoides que participan junto con el nervio olfatorio para el sentido del olfato.¹⁴

4.2.1.2 Cavidad Oral

Se refiere a la boca que consta de los labios, el revestimiento interno de las mejillas y los labios, las dos terceras partes delanteras de la lengua, las encías superiores e inferiores, el piso de la boca (debajo de la lengua), el paladar duro (techo de la boca formado por hueso) y el espacio pequeño detrás de las muelas del juicio. (Figura 2) También se llama cavidad bucal.¹⁵

Figura 2: Cavidad Oral y Nasal

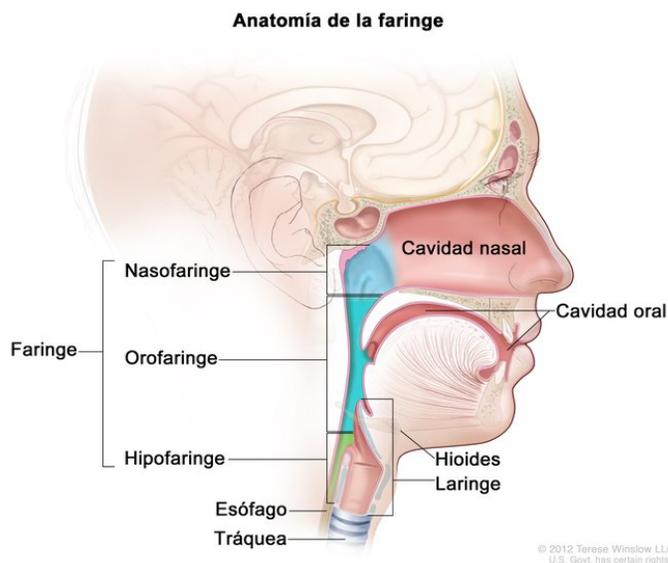


Fuente: <https://www.elportaldelasalud.com/la-boca-anatomia-y-fisiologia/>

4.2.1.3 Faringe

La faringe es una estructura que combina las funciones del aparato digestivo y el sistema respiratorio, extendiéndose en un total de aproximadamente 12 a 15 centímetros desde la base del cráneo hasta la porción anterior del cartílago cricoides y el borde inferior de la sexta vertebra torácica su sección más ancha se encuentra a nivel del hueso hioides y el segmento más estrecho a nivel esofágico. (Figura 3) A su vez la faringe se divide en nasofaringe que comunica con la fosa nasal, orofaringe comunicación con cavidad oral y laringofaringe importante en los casos de obstrucción por cuerpo extraño. Dicha estructura posee varias funciones respiratorias: adecuación del aire con humedad y calentamiento, defensa frente a infecciones a través del tejido linfóide (amígdala palatina, lingual), y aislamiento de vía aérea por la coordinación respiración-deglución.¹⁶

Figura 3: Laringe



Fuente: National Cancer Institute, Visuals Online. <https://visualsonline.cancer.gov/details.cfm?imageid=9255>

4.2.1.4 Laringe

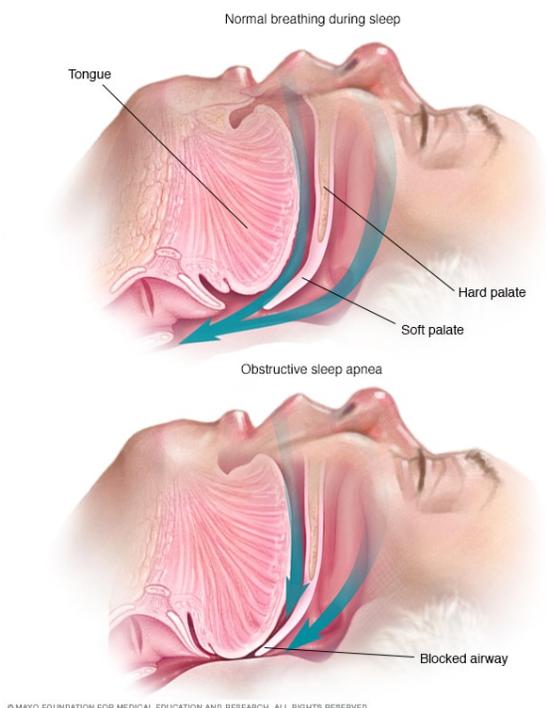
Siguiendo la laringofaringe, la siguiente y última porción del tracto respiratorio superior es la parte superior de la laringe. La laringe es una estructura completamente hueca que se encuentra anterior al esófago. Está soportada por un intrincado esqueleto cartilaginoso conectado por membranas, ligamentos y músculos asociados. Por encima de las cuerdas vocales, la laringe se encuentra revestida por epitelio escamoso estratificado como el de la laringofaringe. Por debajo de las cuerdas vocales, este epitelio cambia hacia un epitelio cilíndrico pseudoestratificado con células caliciformes (epitelio respiratorio). Aparte de su función principal de conducir aire, la laringe también resguarda a las cuerdas vocales, las cuales son muy importantes para la producción de la voz. La epiglotis cierra la entrada laríngea durante la deglución para evitar que los alimentos o líquidos entren en el tracto respiratorio inferior a través de la tos como mecanismo. ¹⁷

4.2.2 Síndrome Apnea Obstructiva del Sueño:

El síndrome de apnea/hipo-apnea obstructiva del sueño, es un desorden respiratorio del sueño que se caracteriza por la sucesión de múltiples eventos en el cual existe cese o disminución del flujo aéreo durante el sueño, con persistencia de esfuerzo ventilatorio. Figura 4) Es caracterizado por ronquidos a repetición, pausas respiratorias, y aumento del esfuerzo respiratorio, relacionado a múltiples microdespertares en el transcurso del sueño.¹⁸

Anatómicamente, provocado por un colapso de las vías aéreas superiores durante el sueño, que puede suceder distintos niveles, comprometiendo distintas estructuras. Su prevalencia, en la población adulta, se distingue por sexo, afectando a un 2 % de las mujeres y un 4 % de los hombres adultos de mediana edad. La incidencia de este síndrome aumenta progresivamente con la edad, hasta llegar a un máximo cerca de los 65 años, dónde se podría estabilizar.¹⁴ Los síntomas y consecuencias del síndrome de apnea/hipopnea obstructiva del sueño (SAHS) son el resultado del colapso repetitivo de la vía aérea superior (VAS). Antes de comenzar cualquier tratamiento conservador o invasivo, el diagnóstico debe ser indentificado, confirmado y la severidad caracterizada mediante polisomnografía nocturna (PSG) llevada a cabo en un laboratorio especializado.¹⁹

Figura 4: Apnea del sueño



Fuente: Mayo Clinic, Apnea del sueño. <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/sleep-apnea/symptoms-causes/syc-20377631>

Debido a la alta prevalencia del SAOS, hoy en día se considera como un problema de salud pública, debido a la severidad de las secuelas asociadas. Se establece una asociación entre SAOS y distintos cuadros perjudiciales para la salud, como son trastornos cardiovasculares, la diabetes mellitus tipo 2 y el síndrome metabólico. Estas complicaciones suelen ser diagnosticadas tardíamente, siendo parte del curso y cronicidad del SAOS, especialmente en sus grados moderados a severos. No existe un entendimiento completo de los mecanismos patogénicos, pero es probable que sea multifactorial, incluyendo procesos de estrés oxidativo e inflamación sistémica.²⁰

Por otra parte, cabe destacar que una secuela altamente relevante de SAOS es la alteración neurocognitiva y su impacto en la calidad de vida.¹⁷ La disfunción cognitiva se presenta por disminución en la atención, memoria y función ejecutiva, y puede llevar a somnolencia diurna excesiva, deterioro de la productividad en el trabajo, riesgo de accidentes automovilísticos, dolores de cabeza matutinos, alteraciones del estado de ánimo y trastornos del comportamiento neurológico, entre otros. De igual manera, la fragmentación del sueño e hipoxemia, específicamente en niños, alteran el desarrollo físico y neurocognitivo, pudiendo ocasionar problemas en la memoria, aprendizaje y rendimiento académico.²⁰

4.2.2.1 Etiología

Existen factores de riesgo anatómicos para la apnea obstructiva del sueño como son: una orofaringe "llena" por una mandíbula corta o retraída, base de la lengua o amígdalas

prominentes, forma redonda de la cabeza y un cuello corto, una circunferencia del cuello > 43 cm (> 17 pulgadas), paredes faríngeas laterales gruesas, almohadillas de grasa parafaríngeas laterales, los factores de riesgo anatómicos son comunes entre las personas obesas.²¹

4.2.2.2 Signos y Síntomas

Aproximadamente un 85% de los pacientes con apnea obstructiva del sueño presenta fuertes ronquidos y molestos, la mayoría de las personas que roncan no necesariamente tiene apnea obstructiva del sueño. Otros síntomas de la apnea obstructiva del sueño son: ahogos, jadeos o resoplidos durante el sueño, sueño agitado y no reparador, dificultad para permanecer dormido; también ocurren trastornos de presión arterial sistólica y trastornos en el ritmo cardíaco, como taquicardia ventricular no sostenida y hasta fibrilación auricular. Gran parte de los pacientes no son conscientes de estos síntomas (porque ocurren durante el sueño), pero son informados por los familiares, compañeros de cama, de habitación o de casa. Por la mañana, es común algunos pacientes tienen dolor de garganta, sequedad de boca y hasta dolor de cabeza.²²

En el transcurso de las actividades diarias, los pacientes pueden presentar somnolencia que afecta sus actividades, fatiga y alteración de la concentración. La frecuencia de las quejas por el sueño y el grado de somnolencia diurna no se correlacionan bien con el número de eventos o de despertares nocturnos.²²

2.2.2.3 Diagnóstico:

El diagnóstico de la apnea obstructiva del sueño se inicia en pacientes con factores de riesgo identificables o síntomas. Las guías, como STOP-Bang, Berlin y Epworth Sleepiness Scale, se pueden usar para evaluar el riesgo. Sin embargo, en comparación con los resultados más precisos de los estudios del sueño, estos cuestionarios tienen baja especificidad y, por ende, pueden tener altas tasas de falsos positivos. El STOP-BANG multimodal y el Cuestionario de Berlín son más específicos que la Escala de Somnolencia de Epworth. Los criterios para el diagnóstico abarcan enfoque en los síntomas diurnos, los nocturnos y la monitorización que documente más de cinco episodios de hipopnea y/o apnea por hora de sueño con síntomas, mayor o igual a 15 episodios por hora en ausencia de síntomas. Específicamente, respecto de los síntomas debe haber uno o más de los siguientes: Somnolencia diurna, episodios de sueño involuntario, sueño no reparador, cansancio o dificultad para permanecer dormido, despertar con aliento sostenido, jadeo o ahogo, informes del compañero de cama de ronquidos fuertes o interrupciones de la respiración durante el sueño. El paciente y su compañero de cama, familiar, compañero de cuarto o de casa son todas fuentes importantes para la evaluación del riesgo clínico.²³

Aunque la AOS es el trastorno médico más frecuente que causa somnolencia diurna excesiva, el diagnóstico diferencial es amplio e incluye: reducción de la cantidad o la calidad del sueño debido a los malos hábitos, sedación o cambios de estado mental debido a fármacos, enfermedades crónicas (como cardiovasculares o respiratorias) o

alteraciones metabólicas y terapias acompañantes, depresión, que a menudo también confunde el reconocimiento de la AOS, abuso de alcohol o drogas, narcolepsia y otros síndromes de hipersomnolencia primaria, otros trastornos primarios del sueño (síndrome de las piernas inquietas, trastorno del movimiento periódico de las piernas). El examen físico debe incluir la evaluación anatómica de la obstrucción nasal, la hipertrofia amigdalina y la estructura faríngea y la identificación de características clínicas de hipotiroidismo y acromegalia.²⁴

4.2.2.4 Estudios

La Polisomnografía: Es un estudio del sueño, que consiste en registrar ciertas funciones corporales a medida que uno duerme o trata de dormir. Se utiliza para diagnosticar trastornos del sueño. Pasos en que se realiza el examen: hay dos tipos de sueño: sueño con movimientos oculares rápidos (MOR). La mayor parte de la actividad de soñar ocurre durante el sueño MOR. Bajo circunstancias normales, los músculos, exceptuando los músculos de los ojos y de la respiración, no se mueven durante esta etapa del sueño. El sueño sin movimientos oculares rápidos (NMOR). El NMOR está dividido en tres etapas que se pueden detectar por medio de las ondas cerebrales (EEG).²⁵

El sueño MOR alterna con el sueño NMOR cada 90 minutos aproximadamente. Una persona con sueño normal tiene con frecuencia de cuatro a cinco ciclos de sueño con y sin movimientos oculares rápidos durante una noche. El estudio del sueño mide los ciclos y etapas del sueño al registrar: El flujo de aire que entra y sale de los pulmones durante

la respiración, los niveles de oxígeno en la sangre, la posición del cuerpo, las ondas cerebrales (EEG), el esfuerzo y la frecuencia respiratoria, la actividad eléctrica de los músculos, los movimientos oculares, la frecuencia cardíaca. La polisomnografía se puede llevar a cabo tanto en el hogar como en un centro del sueño especializado.²⁶

Un resultado normal del examen arroja: Pocos o nulos episodios de suspensión de la respiración. En los adultos, un IAH de menos de 5 se considera normal. Patrones normales de las ondas cerebrales y de los movimientos musculares durante el sueño.²⁶

Los resultados anormales reportan: en los adultos, un índice de apnea-hipopnea (AHI) por encima de 5 pueden significar que usted tiene apnea del sueño: 5 a 14 es apnea del sueño leve, 15 a 29 es apnea del sueño moderada, 30 o más es apnea del sueño grave.

El índice de apnea-hipopnea (IAH) es el número total de episodios de apnea e hipopnea que se producen durante el sueño dividido por las horas de sueño, es una medida de resumen común utilizada para describir los trastornos respiratorios durante el sueño y, por lo tanto, la gravedad de la apnea del sueño. Los valores del IAH pueden calcularse para las diferentes etapas de sueño.²⁷

4.2.2.5 Clasificación de la apnea del sueño

La apnea del sueño puede clasificarse como: Leve: IAH entre 5 y 15; Moderada: IAH entre 15 y 30; Grave: IAH > 30. Un índice de apnea-hipopnea > 5 es necesario para el diagnóstico de apnea del sueño obstructiva; un valor > 15 indica un nivel moderado y un valor > 30 indica un nivel intenso de apnea del sueño.¹³ (Figura 5) El ronquido lo

suficientemente fuerte como para ser escuchado en la habitación contigua confiere un aumento de 10 veces en la probabilidad de tener un índice de apnea-hipopnea > 5. El índice de vigilia y el índice de trastorno respiratorio se correlacionan en forma moderada con los síntomas del paciente. Sin embargo, un estudio reciente que relacionó los resultados con los datos clínicos y polisomnográficos sugirió que un compuesto de variables (no solo el IAH) influye en la mortalidad.²⁸

Figura 5: Índice de apnea-hipopneas

ÍNDICE DE APNEA-HIPOPNEAS	
LEVE	5-15 apneas a la hora
MODERADO	15-30 apneas a la hora
GRAVE	+30 apneas a la hora

Fuente: OrthoApnea, Apnea del sueño. <https://www.orthoapnea.com/apnea-del-sueno-odontologo/>

El índice de alteración respiratoria, una medida similar, describe el número de episodios de ciertos despertares relacionados con el esfuerzo respiratorio (llamados despertares relacionados con el esfuerzo respiratorio o RERA) más el número de episodios de apneas e hipopneas por hora de sueño.²⁹

Un índice de vigilia, que es el número de despertares por hora de sueño, se puede calcular si se usa la monitorización mediante EEG. El índice de vigilia puede ser correlacionado con el índice de apnea-hipopnea o el índice de trastorno respiratorio,

pero alrededor del 20% de los episodios de desaturación y apnea no se acompañan de despertares o existen otras causas para éstos.³⁰

4.2.2.6 Tratamientos para Síndrome Apnea Obstructiva del Sueño

Los tratamientos para el SAHS pueden ser categorizados en médicos o quirúrgicos, siendo actualmente el gold standard de los tratamientos médicos, el CPAP (continuous negative airway pressure), y el método con el que se trata a la mayoría de los pacientes, ya que, según la revisión sistemática de Cochrane, reduce eficazmente la somnolencia y mejora la calidad de vida en pacientes con SAHS leves y moderados.³¹

Sin embargo, la adherencia a este dispositivo es baja, y la tolerancia por parte del paciente, difícil. Los tratamientos quirúrgicos de tejidos blandos como uvuloplastias, extirpación de amígdalas, o reducción de la base de la lengua, se caracterizan por un período postoperatorio muy doloroso y tienen un porcentaje limitado de éxito, entre un 40-60 % ya que sólo enfocan una parte del problema, debido a que la obstrucción de la vía aérea no se limita únicamente a alteraciones en los tejidos blandos.³¹

4.2.3 Cirugía Ortognática

La cirugía ortognática, del griego *orthos*, "recto" y *gnathos*, "mandíbula", es una intervención quirúrgica que se encarga de corregir las deformidades dento-craneo-

maxilofaciales mediante movimientos óseos maxilares y mandibulares, para lograr el equilibrio perfecto entre todas las características faciales del paciente. Este tipo de alteraciones faciales aparecen en la fase de crecimiento de los pacientes, se estabilizan al final de la misma, y pueden causar problemas como apnea del sueño, trastornos de la ATM, problemas de maloclusión o falta de armonía esquelética, entre otros.³²

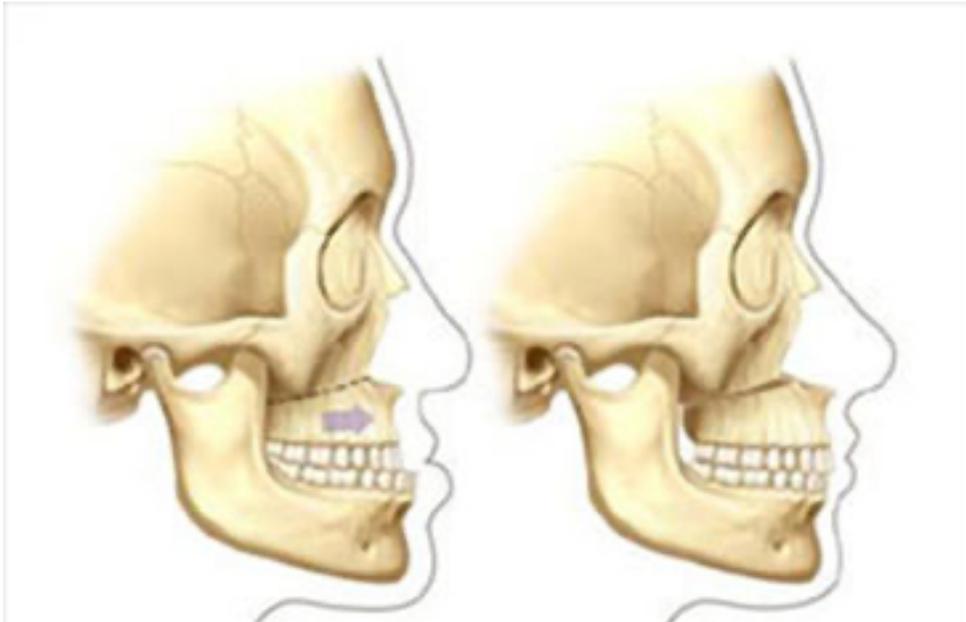
4.2.3.1 Tipos de Cirugías Ortognáticas

La cirugía ortognática debe ser realizada por un cirujano maxilofacial, el único especialista indicado para tratar tanto los huesos como los tejidos blandos del área facial. Existen tres tipos de cirugía ortognática: Cirugía del maxilar, cirugía de la mandíbula, cirugía maxilomandibular, también llamada cirugía bimaxilar ³²

Cirugía Ortognática Del Maxilar: La cirugía ortognática del maxilar se realiza para colocar el maxilar en la posición correcta de modo que se pueda lograr la armonía facial y, lo más importante, una recuperación de la funcionalidad de este hueso, clave para masticar, respirar y hablar. Este procedimiento se realiza para corregir varias deformidades faciales, como el prognatismo mandibular o Clase 3, mordida abierta o sonrisa gingival. La cirugía ortognática del maxilar consiste en un corte del hueso maxilar llamado Osteotomía de Lefort (Figura 6), que permite el avance, retrusión, alargamiento, acortamiento o rotación del hueso maxilar. Una vez que el hueso maxilar

está en la posición deseada, se fija en su lugar con placas de titanio, un material completamente biocompatible.³³

Figura 6: Osteotomía de Lefort



Fuente: Maxillofacia, Osteotomía de Lefort. <https://www.maxillofacia.be/es/cirugias/detalles-de-cirugias/osteotomia-de-lefort>

Cirugía Ortognática Mandibular: Debido a los riesgos que implica una cirugía de retroceso mandibular (estrechamiento de las vías aéreas) la cirugía ortognática más practicada en la mandíbula es la cirugía de avance mandibular. Este procedimiento es necesario cuando las personas tienen una mandíbula pequeña y retraída con respecto al maxilar, una condición conocida como retrognatia o clase II. Este tipo de malformación afecta especialmente la armonía de la parte inferior de la cara y causa diversos problemas funcionales, como puede ser la apnea del sueño. La cirugía de avance mandibular consiste en un corte a cada lado del hueso de la mandíbula llamado osteotomía sagital bilateral, un avance del mismo y fijación del hueso en la nueva

posición mediante placas de titanio, un material completamente biocompatible. Es un procedimiento sencillo que toma un promedio de 30 minutos de tiempo quirúrgico.³⁴

Cirugía Ortognática Maxilomandibular: En la mayoría de los pacientes de cirugía ortognática, es necesario reposicionar el maxilar y la mandíbula para lograr una correcta oclusión y armonía facial, este procedimiento se conoce como cirugía maxilomandibular, o cirugía ortognática bimaxilar. La cirugía ortognática bimaxilar sirve para tratar las siguientes malformaciones: Clase 2, Clase 3, asimetría facial, o mordida abierta, entre otras, cuando una cirugía monomaxilar no es suficiente para reparar los problemas del paciente.³⁵

4.2.3.2 Indicaciones de la Cirugía Ortognática

Anomalías en el maxilar

Retrusión del maxilar: Esto puede deberse a una mala posición del maxilar, el cual se sitúa más posterior de lo normal (retrognatismo maxilar), o puede deberse a un maxilar hipoplásico (micrognatismo maxilar), es decir, un maxilar con un tamaño más pequeño de lo normal. Esta alteración puede producir problemas en la fonación, la alimentación y en la respiración. La retrusión del maxilar puede estar relacionada con las alteraciones en las mejillas y en la base de la nariz. Protrusión del maxilar: La protrusión maxilar, a diferencia de la retrusión, puede deberse a una posición más anterior del maxilar (prognatismo maxilar) o porque este sea de un tamaño más grande de lo normal

(macrognatismo maxilar). Asimetría del maxilar: Se produce cuando la anchura y la longitud del maxilar no están proporcionados y existe una importante asimetría. Laterognatia: Las dimensiones del maxilar son correctas, pero este está desviado lateralmente.³⁶

Anomalías en la mandíbula:

Retrusión mandibular: Esta situación la encontramos cuando la mandíbula está en una posición más posterior de lo normal (retrognatismo mandibular) o porque el tamaño de esta sea menor al normal (micrognatismo mandibular). Esta situación puede afectar a la fonación, a la masticación y al sueño. Protrusión mandibular: Esta anomalía puede deberse a una posición más anterior de la mandíbula (prognatismo mandibular), o a un tamaño aumentado (macrognatismo mandibular). Situación compatible con el desarrollo de una Clase III. Además, puede afectar a la masticación, al habla, generar una patología en la articulación temporomandibular (ATM) y facilitar la aparición de enfermedad periodontal. Asimetría mandibular: El ancho y la longitud mandibular no son proporcionales. Laterognatismo: Las bases mandibulares tienen las dimensiones adecuadas, pero están desviadas lateralmente.³⁷

Anomalías del proceso alveolar:

Podemos encontrar anomalías en el proceso alveolar de forma independiente a las anomalías presentes en el maxilar y en la mandíbula. Los procesos alveolares se pueden encontrar desplazados hacia arriba, hacia abajo, anterior y posteriormente. Además, pueden tener un tamaño mayor o menor de lo normal.³⁸

Anomalías del mentón:

Microgenia: La microgenia hace referencia a un tamaño del mentón anormalmente reducido. Macrogenia: Indica la existencia de un mentón de un tamaño anormalmente aumentado. Al igual que en la microgenia, requiere un diagnóstico diferencial con la antegenia, que nos señala una posición más anterior de un mentón de tamaño normal. En cuanto a las alteraciones más frecuentes que podemos encontrarnos, por orden de prevalencia, tenemos: prognatismo mandibular, retrognatismo mandibular, hipoplasia maxilar y, por último, laterognatismo mandibular.³⁹

5 MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una revisión de la literatura científica entre el período 2015 al 2022, utilizando palabras clave como: síndrome apnea obstructiva del sueño, avance maxilomandibular, cirugía ortognática y osteotomías maxilomandibulares. Búsquedas realizadas en distintas bases de datos como JAMA, Medscape, ScienceDirect, Google Scholar, Pubmed, Medline entre otros, en idiomas inglés y español.

5.1 CRITERIOS DE LA BUSQUEDA:

- Estudios de ensayos clínicos, revisiones sistemáticas, meta análisis y reportes de casos.
- Estudios en humanos, independiente de edad y sexo de pacientes.
- Artículos en inglés y español.
- Estudios publicados entre los años del 2015 hasta el 2022.

5.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN EN LA BUSQUEDA:

- Estudios realizados en animales de experimento
- Artículos en otros idiomas distintos al inglés y español.
- Publicaciones preliminares

6 DISCUSIÓN

Dentro de los estudios revisados, diversos de estos concluyeron que existe una franca efectividad del síndrome de apnea obstructiva posterior al AMM, dentro de los cuales se destaca el realizado por Stefanović et al ⁴¹ donde concluyeron que, posterior a la cirugía maxilo-mandibular, tanto el volumen orofaríngeo como el área de constricción máxima se tornó aumentado significativamente, así como también Miranda et al ⁴² los cuales definieron que la cirugía de avance máxilo mandibular, es un tratamiento quirúrgico bien establecido para el tratamiento del SAOS, debido a que permite un incremento inmediato del espacio aéreo de la faringe y en la mayoría de los casos no requiere de procedimiento ortodóncico previo.

Parte de la efectividad de la cirugía ortognática se debe a la modificación en el trayecto del aire en las vías aéreas superiores, por ende varios estudios detallan los cambios anatómicos, que a pesar de no ser enfoque directo en nuestra investigación, su hallazgo nos resultó importante detallar brevemente, Miranda et al describe levemente la mecánica de dicha modificación de la siguiente manera, un avance de los sitios de inserciones óseas de la musculatura faríngea ocasiona un incremento del volumen total de la vía aérea, por ende, modifica su forma de circular a oblonga y provoca una tensión en las paredes faríngeas laterales. Conllevando así una disminución en ocasionar prolapso.⁴² Así también publicación de Rosário et al ⁴³ presentó que el AMM en pacientes de clase III ocasiona un aumento importante de las vías aéreas superiores. Por otra parte, concluyó que el volumen nasofaríngeo no se vio modifica de manera importante posterior

a las cirugías. Por último, en este acápite un estudio realizado por Lee et al⁴⁴ reporta una reducción de longitud AP y niveles transversal retroglosal y retropalatal.

Estudios sobre el enfoque en las contraindicaciones del avance maxilofacial en apnea del sueño, no fueron hallados con estadísticas importantes a mostrar, sin embargo, luego de las investigaciones de lugar, determinan que al igual que otros procedimientos quirúrgicos, patologías sistémicas no controladas, patologías que causen inflamación importante, modificaciones óseas y de sangrado son factores que influyen negativamente en la ejecución quirúrgica de este procedimiento.

En cuanto al los cambios basados en el Índice Apnea Hipoapnea, se encuentra el estudio Holty, et al,⁴⁷ quienes determinaron el éxito en el tratamiento en > 85% de acuerdo con los criterios de Sher, con descensos muy significativos de los IAH > 44 unidades. Llegan incluso a IAH < 5 en el 43,2, 38,5 y 4,8% respectivamente. Así también el estudio de Butterfield y otros⁴⁸ quienes describen encontrar que en 15 pacientes con un avance lineal promedio del maxilar de 8,07 mm y mandibular de 10,8 mm, se logró disminución estadísticamente significativa la media del IAH, que pasó de 45,5 a 7,7 eventos por hora de sueño, representando así una disminución del 83,1 %. De acuerdo con la escala de somnolencia de Epworth, Butterfield reportó un cambio de 13,15 puntos a 6,14 sientos esto una reducción del 54,5 %. De gran significancia también los cambios morfológicos de la vía aérea y representaron un incremento total del volumen faríngeo (80,43 %), y del área mínima de corte axial (212,59 %).⁴⁸ Liu et al⁴⁹, también describiendo los resultados

basados en el índice de apnea-hipopnea (IAH) descendió como promedio de 60,53 a solo 15,33 eventos por hora de sueño.

Respecto a los cambios a largo plazo no se encontraron muchos estudios con este punto de investigación, el estudio de Lee et al⁴⁴, da seguimiento a largo plazo de la cirugía de avance maxilo-mandibular, mediante estudio cefalométrico, 11 meses de realizar la operación y observó una reducción de SNA y SNB que son sugestivos de una recaída maxilar, la reducción no fue de más de 1 mm y por ende ningún paciente desarrolló SAHOS. Otra investigación enfocada en seguimiento a largo plazo de los pacientes que se realizaron el AMMA es Boyd et al⁵⁰, quien procede con un seguimiento en este estudio en una media de 6,6 años \pm 2,8 años después de la cirugía de avance maxilo-mandibular mediante el IAH, medición de la presión sanguínea (PA), ESS y evaluación de la calidad de vida y reporta que apenas hubo minimas complicaciones ni situaciones adversas a largo plazo, representando que no hubo una disminución de la calidad de vida, mantenimiento de la disminución de IAH, de somnolencia subjetiva y de la presión sanguínea diastólica.

7 CONCLUSIONES

Basados en la metodología implementada en esta investigación llevada a través de la revisión literaria y los resultados obtenidos, concluimos lo siguiente:

La cirugía de avance maxilo mandibular ocasiona un aumento en el volumen aéreo que transita en las vías aéreas superiores importante, llevando esto a una eficacia importante de la enfermedad. Este tipo de procedimientos aplica principalmente a pacientes clasificados como Clase III, así como pacientes a los que no les ha sido efectivo el uso de CPAP y con otras cirugías anteriores no efectivas. Sobre las contraindicaciones del avance maxilomandibular, no fueron encontrados estudios enfocados con este acápite, sin embargo si detallaban que patologías sistémicas no controladas, así como patologías que causen inflamaciones y sangrados importantes son de valorar de manera individual si aplica o no para dicho procedimiento quirúrgico.

Sobre los cambios anatómicos en los distintos ángulos en la vías aérea resultaron en los aspectos mas importantes de la cirugía, siendo esto la causa de eficacia y mejoría de la patología en los pacientes.

El método de evaluación IAH resulta de suma importancia al momento de valorar la severidad de cada paciente al momento de pruebas diagnósticas, logrando cambios importantes en los numeros de episodios por noche reportados en los distintos estudios.

El AMM es un procedimiento quirúrgico que ocasiona mantenimiento de las vías aéreas superiores permeables a largo plazo, provocando esto una mejora en la calidad tanto del sueño como calidad de vida, cambiando importantemente los signos y síntomas reportados por los pacientes, como taquicardias, niveles tensionales, dificultad respiratoria, entre otros.

8 RECOMENDACIONES

A las instituciones de República Dominicana que se encargan de mantener estadísticas nacionales, hacer hincapié en realizar las investigaciones y publicaciones sobre dicha patología.

A las sociedades de odontología y cirugía maxilofacial crear campañas publicitarias en los distintos centros de salud y las fuentes de comunicación digital sobre el SAOS, las repercusiones de salud que ocasiona dicha enfermedad a corto y largo plazo y la importancia de estos recibir un tratamiento adecuado para su recuperación temprana.

A los profesionales de la salud en general, despertar interés en hacer levantamientos investigativos en los distintos centros de salud que reciban este tipo de pacientes, para generar estadísticas actualizadas de la situación real.

9 PROSPECTIVA

Se recomienda a los demás profesionales de salud enfocados en el área de odontología y cirugía maxilofacial continuar las investigaciones de esta patología y procedimiento quirúrgico pero enfocados en la clínica con pacientes.

10 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Dodds S, Williams LJ, Roguski A, Vennelle M, Douglas NJ, Kotoulas S-C, et al. Mortality and morbidity in obstructive sleep apnoea–hypopnoea syndrome: results from a 30-year prospective cohort study. *ERJ Open Res.* 2020 Jul;6(3):00057–2020.
2. Gottlieb DJ, Punjabi NM. Diagnosis and Management of Obstructive Sleep Apnea: A Review. *JAMA.* 2020 Apr 14;323(14):1389.
3. Jyothi I, Renuka Prasad K, Rajalakshmi R, Satish Kumar R, Ramphanindra T, Vijayakumar T, et al. Obstructive Sleep Apnea: A Pathophysiology and Pharmacotherapy Approach. In: Vats M, editor. *Noninvasive Ventilation in Medicine -IntechOpen*; 2019. Available from: <https://www.intechopen.com/books/noninvasive-ventilation-in-medicine-recentupdates/obstructivesleepapneaapathophysiologyandpharmacotherapyapproach>
4. Tan SN, Yang HC, Lim SC. Anatomy and Pathophysiology of Upper Airway Obstructive Sleep Apnoea: Review of the Current Literature. *Sleep Med Res.* 2021 Jun 30;12(1):1–8.
5. Garvey JF, Pengo MF, Drakatos P, Kent BD. Epidemiological aspects of obstructive sleep apnea. *J Thorac Dis.* 2015;7(5):10.24

6. Morrone E, Giordano A, Carli S, Visca D, Rossato F, Godio M, et al. Something is changing in adherence to CPAP therapy: real world data after 1 year of treatment in patients with obstructive sleep apnoea. *Eur Respir J*. 2020 Mar;55(3):1901419.
7. Ghadiri M, Grunstein RR. Clinical side effects of continuous positive airway pressure in patients with obstructive sleep apnoea. 2020;10.
8. Chang H, Chen Y, Du J. Obstructive sleep apnea treatment in adults. *Kaohsiung J Med Sci*. 2020 Jan;36(1):7–12.
9. Benjafield AV, Ayas NT, Eastwood PR, Heinzer R, Ip MSM, Morrell MJ, et al. Estimation of the global prevalence and burden of obstructive sleep apnoea: a literature-based analysis. *Lancet Respir Med*. 2019 Aug;7(8):687–98.
10. Zaghi S, Holty J-EC, Certal V, Abdullatif J, Guilleminault C, Powell NB, et al. Maxillomandibular Advancement for Treatment of Obstructive Sleep Apnea: A Meta-analysis. *JAMA Otolaryngol Neck Surg*. 2016 Jan 1;142(1):58.
11. Guilleminault C, Parejo-Gallardo KJ. Historia del síndrome de apnea- hypopnea obstructiva del sueño (SAHOS). *Rev. Fac. Med*. 2017; Vol. 65:S11-6. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n1Sup.59725>. Seriado en línea. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v65s1/0120-0011-rfmun-65-s1-00011.pdf>. Citado [Marzo 2022](#).

12. Puricelli, E. A new technique for mandibular osteotomy. Head Face Med Vol. 3, 15 (2007). <https://doi.org/10.1186/1746-160X-3-15> Seriado en línea. Disponible en: <https://head-face-med.biomedcentral.com/articles/10.1186/1746-160X-3-15#citeas>.

Citado en Marzo 2022.

13. Callow Pueyo S; Martínez Rodríguez N; Fernández-Cáliz F.; Andrés Veiga, M; Martínez-González JM., Reducción del índice de apnea-hipoapnea mediante avance maxilomandibular o distracción ósea mandibular. Una revisión sistemática, 9 Mayo 2019, Seriada en línea. Disponible en: <https://www.odontologosdehoy.com/reduccion-del-indice-de-apnea-hipoapneamediante-avance-maxilomandibular-o-distraccion-osea-mandibular-una-revisionsistemica/>. Consultado Marzo 2022.

14. Diccionario de cáncer del NCI [Internet]. Instituto Nacional del Cáncer. 2011 [citado el 10 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/cavidad-nasal>

15. Diccionario de cáncer del NCI [Internet]. Instituto Nacional del Cáncer. 2011 [citado el 10 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/cavidad-oral>

16. Mexicana De Anestesiología R, Gutiérrez-Vidal SE, García-Araque HF, Esteban Gutiérrez-Vidal S. www.medigraphic.org.mx [Internet]. Medigraphic.com. [citado el 10 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2015/cma152e.pdf>

17. Vélez J, Laguna M. Sistema respiratorio. (Citado 09 de junio 2022). Disponible en: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/sistema-respiratorio-es>

18. Valenzuela, C.,F.; Field, S. C.; Ugarte, S. F. & Gracia, A. B. Repercusiones Del Uso De Dispositivos De Avance Mandibular Como Terapia Para El Síndrome De Apnea Obstructiva Del Sueño En El Complejo Temporomandibular. Revisión Narrativa. Int. J. Odontostomat., 12(1):7-14, 2018. (Seriada en línea) (Citado 07 Junio 2022). Disponible en : <https://www.scielo.cl/pdf/ljodontos/V12n1/0718-381x-ljodontos-12-01-00007.Pdf>.

19. Brunsó Joan, Prol Carlos, Carlos Félix de, Cabriada Valentín, Mendiola Josu, Barbier Luis. Planificación, resultados y anatomía de la vía aérea superior en síndrome de apnea/hipopnea obstructiva del sueño tras avance bimaxilar: 20 casos. Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac (Seriado de internet). 2020 Sep [Citado 07 Junio 2022] ; 42(3): 107-118. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S113005582020000300003&lng=es. Epub 13-Oct 2020.

20. Shi Y, Luo H, Liu H, Hou J, Feng Y, Chen J, et al.. Related biomarkers of neurocognitive impairment in children with obstructive sleep apnea. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2019 Jan 1;116:38-42. (Seriada en línea) (Citado Junio 2022). Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/6100/610069824011/html/>.

21. Zinchuk AV, Jeon S, Koo BB, et al: Polysomnographic phenotypes and their cardiovascular implications in obstructive sleep apnoea. *Thorax* 73(5):472–480, 2018. doi: 10.1136/thoraxjnl-2017-210431 (Seriada en línea) (Citado 05 Junio 2022). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28935698/>.

22. Hilbert, J., Davis, K., Lo que debes saber sobre la apnea del sueño: revisión de la literatura (Seriado en línea). 2021 Agosto 10. (Citado 07 Junio 2022). Disponible en: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/es/apnea-del-sueno>

23. Facundo, N., Borsini, E., Hugo, C., Marcela S., Guías prácticas de diagnóstico y tratamiento del síndrome de apneas e hipoapneas obstructivas del sueño: actualización 2019. *Revista Americana de Medicina Respiratoria- ramr*, **2019;1:59-90** (Seriado en línea). (Citado 07 Junio 2022). Disponible en: http://www.ramr.org/articulos/volumen_19_numero_1/articulos_especiales/articulos_especiales_guias_practicas_de_diagnostico_y_tratamiento_del_sindrome_de_apneas_e_hipopneas_obstructivas_del_sueno.pdf

24. Mayo Clinic, Diagnóstico Apnea obstructiva del sueño. (Seriado en línea) (Citado 07 Junio 2022). Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/obstructive-sleep-apnea/diagnosis-treatment/drc-20352095>
25. Medlineplus, Polisomnografía, (Seriado en línea) (Citado 07 Junio 2022). Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003932.htm>
26. Mayo Clinic, Polisomnografía nocturna (estudio del sueño). (Seriado en línea) (Citado 07 Junio 2022). Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/polysomnography/about/pac-20394877>
27. Ramírez, R., Síndrome de Apnea e Hipoapnea del Sueño: ¿Qué se puede hacer en la primera consulta?. (Seriada en línea). (Citado en Marzo 2022). Disponible en: <https://medicina.uc.cl/publicacion/apnea-e-hipoapnea-del-sueno/>
28. Zinchuk AV, Jeon S, Koo BB, et al: Polysomnographic phenotypes and their cardiovascular implications in obstructive sleep apnoea. *Thorax* 73(5):472–480, 2018. doi: 10.1136/thoraxjnl-2017-210431 (Seriada en línea). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28935698/>. (Citado Marzo 2022).
29. Ramírez, R., Síndrome de Apnea e Hipoapnea del Sueño: ¿Qué se puede hacer en la primera consulta?. (Seriada en línea). (Citado en Marzo 2022). Disponible en: <https://medicina.uc.cl/publicacion/apnea-e-hipoapnea-del-sueno/>

30. Kingman P. Strohl, MD, Case School of Medicine, Case Western Reserve University. Última modificación del contenido sep. 2020. (Seriado en línea). Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es/professional/trastornospulmonares/apnea-del-sueño/apnea-obstructiva-del-sueño>. (Citado en Marzo 2022).

31. Callow Pueyo S; Martínez Rodríguez N; Fernández-Cáliz F.; Andrés Veiga, M; Martínez-González JM., Reducción del índice de apnea-hipoapnea mediante avance maxilomandibular o distracción ósea mandibular. Una revisión sistemática, 9 Mayo 2019, (Seriada en línea). Disponible en: <https://www.odontologosdehoy.com/reduccion-del-indice-de-apnea-hipoapneamediante-avance-maxilomandibular-o-distraccion-osea-mandibular-una-revisionsistemica/>. (Consultado Marzo 2022).

32. Cirugía Ortognática (En línea), (Consultado Marzo, 2022). Disponible en : <https://www.institutomaxilofacial.com/es/cirugia-ortognatica/que-eslacirugiaortognatica/>.

33. Mayo Clinic (En línea). Cirugía Maxilar. (Seriado en línea). (Citado Marzo 2022). Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/jaw-surgery/about/pac-20384990>

34. Hernández, F. La apnea del sueño tratada con cirugía ortognática. Publicado en 20-11-2013, Editado por: Top Doctors. (Seriado en línea). (Citado Marzo 2022). Disponible en: <https://www.topdoctors.es/articulos-medicos/la-apnea-del-sueno-tratada-con-cirugia-ortognatica>

35. Rubio, J. Todo lo que se debe saber sobre cirugía ortognática. Publicado en 24-08-2021. (Seriado en línea). (Citado Marzo 2022). Disponible en: <https://maxilonet.com/en/todo-lo-que-se-debe-saber-sobre-cirurgia-ortognatica/>

36. Parc de Salut (En línea). Anomalías dentofaciales. (Seriado en línea). (Citado Marzo 2022). Disponible en: <https://www.parcdesalutmar.cat/es/cirurgia-maxilofacial/educacion-salud/anomalias-dentofaciales/>

37. Boyadjiev, S. Defectos de la mandíbula. Última revisión completa may. 2020. (Seriado en línea). (Citado Marzo 2022). Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es-do/hogar/salud-infantil/defectos-congenitos-de-la-cara,-los-huesos,-las-articulaciones-y-los-musculos/defectos-de-la-mand%C3%ADbula>

38. García Gargallo M., Yassin García S., Bascones Martínez A.. Técnicas de preservación de alveolo y de aumento del reborde alveolar: revisión de la literatura. Avances en Periodoncia [Internet]. 2016 Ago [Citado MarZO 2022] ; 28(2): 71-81. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-65852016000200003&lng=es

39. Clínica Birbe (En línea). Alteraciones del menton. (Seriado en línea). (Citado Marzo 2022). Disponible en: <https://www.birbe.org/blog/alteraciones-del-menton/>

40. A NL, Glišić B, Nikolić P V, Juloski J, Palomo JM. Pharyngeal Airway Changes after Bimaxillary Orthognathic Surgery--Preliminary Results. *Srp Arh Celok Lek* [Seriado de internet]. [Citado 07 Junio 2022] ;143(5–6):267–73. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26259397>

41. Miranda H, Valladares J, Miranda E, Zambonato R, Alves M. Effect of genioplasty on the pharyngeal airway space following maxillomandibular advancement surgery. *J Oral Maxillofac Surg*. 2016;75:189.e1-189e12. (Seriado de internet) (Citado 08 Junio 2022).

42. Rosário HD, de Oliveira BG, Pompeo DD, de Freitas PHL, Paranhos LR. Surgical Maxillary Advancement Increases Upper Airway Volume in Skeletal Class III Patients: A Cone Beam Computed Tomography-Based Study. *J Clin Sleep Med* 2016, (Seriado de Internet). (Citado 07 Junio 2022) ;12(11):1527–33. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27568908>

43. Lee SH, Kaban LB, Lahey ET. Skeletal stability of patients undergoing maxillomandibular advancement for treatment of obstructive sleep apnea. *J Oral Maxillofac Surg* [Seriado de Internet]. Abril 2015 Apr (Citado 07 Junio 2022);73(4):694–700. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0278239114016176>

44. Chang C-S, Wallace CG, Hsiao Y-C, Hsieh Y-J, Wang Y-C, Chen N-H, et al. Airway Changes after Cleft Orthognathic Surgery Evaluated by Three-Dimensional Computed Tomography and Overnight Polysomnographic Study. *Sci Rep* (Seriado de internet).

2017 Dec 25 (Citado 08 Junio 2022) ;7(1):12260. Disponible en:
<http://www.nature.com/articles/s41598-017-12251-4>

45. Chen C-M, Lai S, Chen K-K, Lee H-E. Correlation between the Pharyngeal Airway Space and Head Posture after Surgery for Mandibular Prognathism. *Biomed Res Int* (Seriado de internet). 2015 (Citado 08 Junio 2022); 2015:1–8. Disponible en:
<http://www.hindawi.com/journals/bmri/2015/251021/>

46. Zaghi S, Holty JE, Certal V, Abdullatif J, Guilleminault C, Powell NB, et al. Maxillomandibular Advancement for Treatment of Obstructive Sleep Apnea: A Meta-analysis. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2016;142(1):58-66. (Seriado en internet), (Citado 08 Junio 2022).

47. Butterfield KJ, Marks PL, McLean L, Newton J. Linear and Volumetric Airway Changes After Maxillomandibular Advancement for Obstructive Sleep Apnea. *J Oral Maxillofac Surg*. 2015;73:1133-42. (Seriado en internet) (Citado 08 Junio 2022).

48. Liu S, Yi H, Guan J, Chen B, Wu H, Yin S. Changes in facial appearance after maxillomandibular advancement for severe obstructive sleep apnoea hypopnoea syndrome in Chinese patients: a subjective and objective evaluation. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2012;41:1112-9. (Seriado en internet) (Citado 08 Junio 2022).

49. Boyd SB, Walters AS, Waite P, Harding SM, Song Y. Long-Term Effectiveness and Safety of Maxillomandibular Advancement for Treatment of Obstructive Sleep Apnea. *J Clin Sleep Med* (Seriado de internet). 2015 Jul 15 (Citado 08 Junio 2022) ;11(7):699–708. Disponible en: <http://jcsn.aasm.org/ViewAbstract.aspx?pid=30088>