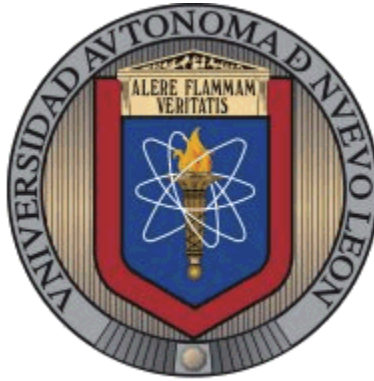


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
POSGRADO DE ORTODONCIA



**“EFECTO DE LA EXPANSIÓN MAXILAR RÁPIDA ASISTIDA CON
MINI IMPLANTES EN PACIENTES ADULTOS CON SÍNDROME DE
APNEA OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO”.**

POR
MARCELA ANTONIA HERNÁNDEZ ALARCÓN

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN ORTODONCIA**

JULIO 2022

**“EFECTO DE LA EXPANSIÓN MAXILAR RÁPIDA ASISTIDA CON MINI
IMPLANTES EN PACIENTES ADULTOS CON SÍNDROME DE APNEA
OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO”.**

MARCELA ANTONIA HERNÁNDEZ ALARCÓN

COMITÉ DE TESIS

Director de tesis

C.D. PhD. Roberto José Carrillo González

Co-Director de tesis

C.D. M.C. PhD. Hilda Hortencia Hermelinda Torre Martínez

Investigador Principal

C.D. Marcela Antonia Hernández Alarcón

Asesor estadístico

M.S.P. Dr. Gustavo Israel Martínez González

**“EFECTO DE LA EXPANSIÓN MAXILAR RÁPIDA ASISTIDA CON MINI
IMPLANTES EN PACIENTES ADULTOS CON SÍNDROME DE APNEA
OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO”.**

MARCELA ANTONIA HERNÁNDEZ ALARCÓN

JURADO DE TESIS

Presidente

C.D. PhD. Roberto Carrillo Fuentesvilla

Secretario

C.D. PhD. Roberto José Carillo González

Vocal

C.D. PhD. Miguel Angel Quiroga García

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a todos los docentes del Posgrado de Ortodoncia de la UANL, por sus valiosos conocimientos, su paciencia, dedicación y pasión por enseñar a pesar de la difícil situación que jamás imaginamos nos podría pasar. En especial al Dr. Roberto José Carrillo González, por ayudarme en mi investigación y por su increíble dedicación al darnos clases extracurriculares con la única intención de recuperar el tiempo y expandir nuestros horizontes. A la Dra. Hilda Hortencia Hermelinda Torre Martínez, por sus bastos conocimientos y paciencia al ayudarme con esta Tesis. Al Dr. Gustavo Israel Martínez González, por ayudarme con la parte estadística. A la Dra. Juana Nelly Leal Camarillo, gracias por toda su paciencia, su empeño en hacernos aprender y por siempre extendernos la mano cuando más la necesitamos.

De igual manera, mis agradecimientos al personal de la institución, Angie, Estercita y al Lic. Julio por estar todos los días en la mejor disposición de ayudarnos tanto en la papelería como en la atención hacia los pacientes.

Por último, pero no menos importante, a mis compañeros de generación, Linda, Marcela de León, Gabriela, Tatiana, Ana, Brenda, Jorge, Olivier, Samuel y Oscar, les agradezco su paciencia, compañerismo y ayuda para realizar esta investigación. En especial agradezco a Arianna y Evelyn, por brindarme su amistad y ser las principales en ayudarme cuando más los necesitaba.

DEDICATORIA

Me gustaría dedicar esta Tesis a toda mi familia.

A mis padres Concepción y Francisco, por su comprensión y apoyo. Me han enseñado a nunca darme por vencida en los momentos difíciles, que siempre se puede encontrar una solución, aunque parezca no haber salida. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mi perseverancia. Gracias por nunca dejarme sola y alentarme a seguir adelante en todos mis proyectos.

A mi hermano Martín, por sus consejos y motivación para superarme tanto profesional como personalmente siendo un ejemplo para mí y por estar pendiente de mí a pesar de las distancias.

A mi sobrino, por tener un corazón tan noble, me hace querer ser mejor persona y al cual espero algún día pueda ayudar en su viaje de conocimientos.

Para mi prometido Jorge, con el que he compartido muchos momentos buenos y no tan buenos, quien con su amor y paciencia me ha ayudado a superar los obstáculos que pensé jamás vencer. Por creer en mí cuando ni yo misma podía. Gracias por estar siempre a mi lado.

“Cada día sabemos más y entendemos menos”. Albert Einstein

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
ANTECEDENTES	5
RESPIRACIÓN	5
2.1.1. Respiración oral	7
2.2. APNEA OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO (SAOS)	7
2.2.1. Clasificación de SAOS:	8
2.2.2. Síntomas	8
2.2.3. Etiopatogenia	9
2.3. DÉFICIT TRANSVERSAL DEL MAXILAR SUPERIOR	11
2.4. SUTURA MEDIAPALATINA	12
2.4.1. Teoría de la matriz funcional (Melvin Moss)	12
2.5. LOS SEIS ELEMENTOS DE LA ARMONÍA OROFACIAL DE ANDREW ...	13
2.5.1 Elementos de la armonía orofacial de Andrew:	13
2.6. PRUEBAS PARA VALORAR LA VÍA AÉREA:	16
2.6.1 MÉTODOS DIAGNÓSTICOS	16
2.7 TRATAMIENTO PARA SAOS	19
2.7.1. Medidas generales	19
2.7.2. Medicamentos	19
2.7.3. Dispositivos de avance mandibular (DAM)	19
2.7.4. Tratamiento con presión positiva continua en la vía aérea (CPAP)	20
2.7.5. Tratamiento quirúrgico	20
2.7.6. Traqueostomía.	20
2.7.7. Uvulopalatofaringoplastía (UPFP)	21
2.7.8. Cirugía nasal.	21

2.7.9. Adenoidectomía	22
2.7.10. Suspensión hioidea	22
2.7.11. Avance geniogloso	22
2.7.12. Avance maxilomandibular (AMM) o Bimaxilar	23
2.8. TRATAMIENTO PARA CORREGIR COLAPSO MAXILAR	24
2.8.1. Expansión maxilar rápida	24
2.8.2. Expansión maxilar rápida (rme) asistida por mini implantes	25
2.8.3. MSE (Maxillary Skeletal Expander)	27
3. MARCO DE REFERENCIA	29
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	32
5. JUSTIFICACIÓN	33
6. OBJETIVO GENERAL.....	35
6.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	35
7. HIPÓTESIS	36
8. DISEÑO.....	37
9. MATERIALES Y METODO.....	38
9.1. UNIVERSO DE ESTUDIO	38
9.2. TAMAÑO DE MUESTRA	38
9.3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	38
9.4. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	38
9.5. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN	38
9.6. VARIABLES	39
9.7. COLOCACIÓN DE MSE	40
9.7.1. Elaboración de guía quirúrgica.....	41
9.8. VALIDACIÓN DE DATOS.....	42
9.9. CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	42
10. RESULTADOS	43
11. DISCUSIÓN	47

12. CONCLUSIONES.....	52
13. RECOMENDACIONES	53
14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
15. ANEXOS	60

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
POSGRADO DE ORTODONCIA
C.D MARCELA ANTONIA HERNÁNDEZ ALARCÓN

“EFECTO DE LA EXPANSIÓN MAXILAR RÁPIDA ASISTIDA CON MINI IMPLANTES EN PACIENTES ADULTOS CON SÍNDROME DE APNEA OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO”.

RESUMEN

Introducción. La deficiencia maxilar transversal es una maloclusión, la cual, si no es corregida en etapas tempranas del crecimiento, puede provocar complicaciones tanto a nivel bucal como sistémico. Debido principalmente a que afecta la respiración normal (nasal), volviendo más estrecha la cavidad nasal, por lo cual se restringe el paso de aire y disminuye la oxigenación, de manera que puede ser un factor etiológico del síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS). Siendo este último el causante de afectar el buen funcionamiento del organismo, las regulaciones neuronales y otros sistemas, debido al trastorno del sueño. **Objetivo.** Evaluar el nivel de apneas e hipopneas mediante poligrafías respiratorias antes y después de la expansión rápida del maxilar asistida con mini implantes. **Materiales y métodos.** Se incluyeron a 14 pacientes de entre 14 y 30 años con deficiencia maxilar, de los cuales 6 fueron mujeres y 8 hombres. Se les realizaron pruebas de polisomnografía domiciliaria (APNEAlink air) para evaluar la saturación de oxígeno, índice de apneas e hipopneas y factor de riesgo, antes de la colocación del dispositivo MSE, con 4 mini implantes bi-corticales en hueso palatino y nasal, y posterior al término de expansión. **Resultados.** Posterior a la expansión, aumentó la saturación de oxígeno (2.9%), no significativamente; disminuyó el índice de Apneas e hipopneas (1.15 eventos por hora) y el factor de riesgo (1.78 puntos), siendo significativos. **Conclusiones.** Existe una mejoría en la calidad de respiración del paciente durante las noches después de la expansión transversal asistida con mini implantes.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
POSGRADO DE ORTODONCIA
C.D MARCELA ANTONIA HERNÁNDEZ ALARCÓN

**“EFFECT OF RAPID MAXILLARY EXPANSION ASSISTED WITH
MINI IMPLANTS IN ADULT PATIENTS WITH OBSTRUCTIVE SLEEP
APNEA SYNDROME”.**

ABSTRACT

Introduction. Transverse maxillary deficiency is a malocclusion, which, if not corrected in early stages of growth, can cause complications at oral and systemic levels. Mainly because it affects normal breathing (nasal), making the nasal cavity narrower, which restricts the passage of air and decreases oxygenation, meaning it can be an etiological factor of obstructive sleep apnea syndrome (OSAS). The latter being the cause of affecting the proper functioning of the body, neuronal regulations and other systems, due to the sleep disorder. **Objective.** To evaluate the level of apneas and hypopneas by using respiratory polygraphs before and after rapid expansion of the maxilla assisted with mini screw. **Materials and methods.** Fourteen patients between 14 and 30 years old with maxillary deficiency were included, of which 6 were women and 8 men. They underwent home polysomnography tests (APNEALink air) to assess oxygen saturation, apnea and hypopnea index and risk factor, before the placement of the MSE device, with 4 mini bi-cortical implants in the palatine and nasal bone, and after the end of expansion. **Results.** After expansion, oxygen saturation increased (2.9%), not significantly; The index of Apneas and hypopneas (1.15 events per hour) and the risk factor (1.78 points) decreased, being significant. **Conclusions.** There is an improvement in the patient's breathing quality at night after transverse expansion assisted with mini screw.

1. INTRODUCCIÓN

La prevalencia de deficiencia maxilar transversal, debido a las condiciones genéticas y ambientales, se han convertido en un problema usual en la población, con una frecuencia que oscila entre 1 y 23% (Mata 2009) (Castañer 2006) (Kuroi 1992). Este tipo de maloclusión generalmente se desarrolla durante el crecimiento y desarrollo facial, si esta no se trata, probablemente afectará la dentición permanente, ya que las posibilidades de corrección espontánea son bajas (Paludo Brunnetto 2017). La mordida cruzada es el signo característico de la maloclusión transversal, a su vez puede presentarse apiñamiento y protrusión dental. Si la posición dental acompaña a la esquelética se presentará la mordida cruzada, pero si la discrepancia maxilar se encuentra camuflada se presentarán ambas arcadas comprimidas sin presencia de mordida cruzada (Padilla 2009). Algunos de los factores más prevalentes en su etiología multifactorial son los trastornos miofuncionales del sistema estomatognático, generalmente asociados con hábitos nocivos como la succión del pulgar (Mata 2009). En estos casos, la lengua puede estar en una posición anormalmente más baja, lo que deja espacio para que los músculos antagonistas (buccinadores) apliquen fuerzas dominantes y, en consecuencia, estrechen el arco maxilar. La formación de hueso maxilar intramembranoso puede verse afectada y depende de la actividad de los músculos circundantes y del patrón de respiración individual a lo largo del desarrollo (R. F. Lione 2015).

Sin embargo, la consecuencia más grave de la deficiencia transversal del maxilar, podría ser el consiguiente estrechamiento de la cavidad nasal, que aumenta la resistencia del aire nasal y puede ser un factor etiológico del síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) (Alexander 2013).

Se considera que el sueño es una de las fases necesarias para el buen funcionamiento del organismo, que no solo ayuda a la reparación del cuerpo

después de una jornada, sino que también se relaciona con la regulación de procesos neuronales y de otros sistemas, razón por la cual la medicina del sueño cobra cada vez más importancia. Los trastornos del sueño en una población están ligados a la mala calidad de vida, disminución de su productividad, accidentes de tránsito, problemas de salud mental, síntomas depresivos y de ansiedad, problemas de memoria, atención, concentración (Lacasse 2002) y otro tipo de enfermedades, como hipertensión arterial, cerebrovasculares, coronarias y neurocognitivas (Carrillo Mora 2013).

El síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) es un problema de salud pública no solo por su elevada prevalencia, sino también por los diversos daños a la salud que ocasiona y la disponibilidad de un diagnóstico y tratamiento oportunos. El SAOS se presenta en un 3 a 2 % en mujeres y 4 % en hombres. (J. A. Carrillo Alduenda 2010). La prevalencia del SAOS en adultos de edad mediana varía entre 2% y 4%; cerca de 15 millones de adultos norteamericanos lo padecen y este valor aumenta a 11% en individuos de la tercera edad. Con anterioridad se estimaba una prevalencia aproximada de 3 a 7% en hombres y 2 a 5% en mujeres adultas (de 40 a 60 años en ambos grupos). Pero en las últimas dos décadas fue en aumento de 10% en hombres de 30 a 49 años, 17% en hombres de 50 a 70 años, 3% en mujeres de 30 a 49 años y 9% en mujeres de 50 a 70 años (Hidalgo Martínez 2017).

2. ANTECEDENTES

2.1 RESPIRACIÓN

La respiración normal, conocida como respiración nasal, es aquella en la que el aire ingresa libremente por la nariz con un cierre inmediato de la boca, originando así una presión negativa entre la lengua y el paladar duro en el momento de la inspiración; la lengua se eleva y se proyecta contra el paladar, ejerciendo un estímulo positivo para su desarrollo (Kasper 2005).

El sistema respiratorio es un conjunto de órganos tubulares y alveolares situado en la cabeza, el cuello y la cavidad torácica, responsables a través de la función respiratoria de los intercambios gaseosos que se producen entre el organismo y el medio ambiente. El aire entra por succión y circula por la cavidad nasal, faringe, laringe, tráquea y bronquios, antes de llegar a los pulmones. La integridad de estas estructuras es fundamental para permitir una respiración eficiente. Un adulto inspira una media de 7 litros de aire por minuto y durante un ejercicio físico puede respirar hasta 100 litros por minuto. Un recién nacido realiza 40 inspiraciones por minuto, un bebé de un año 24 inspiraciones por minuto y un adulto apenas realiza 14 inspiraciones por minuto.

- **Frecuencia respiratoria normal en adultos:** 12 a 20 respiraciones por minuto. Los recién nacidos y los niños presentan frecuencias respiratorias más elevadas.
- **Taquipnea:** Más de 20 respiraciones por minuto (en adultos).
- **Bradipnea:** Menos de 12 respiraciones por minuto (en adultos).

La nariz está formada por una estructura osteocartilaginosa y está dividida por el tabique. Las fosas nasales son el segmento inicial del sistema respiratorio. La

comunicación con el medio externo se da a través de dos orificios denominadas narinas. Estas tienen formatos diferentes dependiendo del grupo étnico, por ejemplo, en la raza blanca son alargadas y en la raza negra son oblicuas. Las narinas estrechas dificultan la entrada de aire. El ángulo nasolabial es normalmente de más o menos 90 grados en el hombre y de hasta 105 grados en la mujer. Cuando este ángulo está muy cerrado o abierto dificulta la respiración nasal.

La comunicación interna de la nariz con la nasofaringe se da a través de las coanas. En la pared lateral de la cavidad nasal se encuentran los tres cornetes. Éstos son unos salientes que se insertan en la pared externa de las fosas nasales en sentido anteroposterior, en tamaño decreciente de abajo arriba. Se denominan inferior, medio y superior. Los espacios entre los cornetes son los meatos, inferior, medio y superior. En el meato inferior desemboca el canal lacrimal. El meato medio se comunica a través de unos orificios con los senos paranasales anteriores, frontal, maxilar y etmoides anterior. El meato superior entra en comunicación con los senos posteriores, etmoides superior y esenoide. La parte más estrecha de la fosa nasal es la válvula nasal que es un regulador dinámico del paso de la corriente de aire ofreciendo una resistencia nasal. La inspiración es una acción dinámica, siendo el efecto de una acción muscular voluntaria y refleja, mientras que la expiración es pasiva. Cuando respiramos por la nariz filtramos, calentamos y humidificamos el aire. La nariz es una gran defensa de las cavidades paranasales y auriculares, así como también para las vías aéreas inferiores.

Durante la respiración nasal es necesario que la boca se cierre en algún punto. Normalmente esto se da por el sellamiento labial. Pero este cierre también puede ocurrir en la porción media, con el dorso de la lengua en contacto con el paladar duro y también posteriormente con la base de la lengua en el paladar blando. En caso de que no haya sellamiento en ninguno de estos puntos, tendremos respiración bucal o mixta, es decir, por la nariz y por la boca (Ruiz Varela 2002) (Agur 2007).

2.1.1. Respiración oral

La respiración oral provoca que otras funciones de la boca no se desarrollen con normalidad, por esta razón existen hábitos de adaptación o secundarios, como la succión labial y/o deglución atípica por posición lingual incorrecta; la lengua, que normalmente debe estar sobre el paladar, desciende junto con la mandíbula, se adelanta y pierde contacto con el maxilar, se rompe el equilibrio entre la presión excéntrica de la lengua que no se ejerce y la acción concéntrica de los músculos de la mejilla (buccinadores) que comprimen lateralmente, si la lengua no hace el contacto, tanto el paladar como los dientes superiores quedan privados del soporte muscular y de la presión lateral de lengua, lo que conlleva a un hipodesarrollo del maxilar (base de las fosas nasales), tanto en sentido transversal como sagital. La mayoría de los estudios de maloclusiones en niños que respiran por vía oral demuestran que tienen una alta prevalencia de compresión maxilar acompañado de mordida cruzada posterior (Morajelo Valle 2014).

2.2. APNEA OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO (SAOS)

La apnea obstructiva del sueño es un trastorno común del colapso faríngeo repetitivo durante el sueño. El colapso faríngeo puede ser completo (causando apnea) o parcial (causando hipopnea). Las alteraciones en el intercambio de gases conducen a la hipercapnia y desaturación del oxígeno. Se considera que el porcentaje adecuado y saludable de oxígeno en sangre es de entre el 95% y el 100%. Por eso, cuando la saturación se encuentra por debajo del 90% se produce hipoxemia, es decir, el nivel por debajo de los rangos normales de oxígeno en sangre, lo que produce la fragmentación del sueño, esto a su vez contribuye a las consecuencias de la apnea obstructiva del sueño, por ejemplo, efectos metabólicos, neurocognitivos y cardiovasculares (Narayanany 2015). La apnea es el cese de flujo aéreo oronasal > 10 s, y en hipopnea el flujo aéreo está disminuido más del 50%

del valor basal, lo que conlleva una desaturación de oxihemoglobina de un 2 a 4%. Cada episodio de apnea dura de 20 a 30 segundos, aunque puede durar hasta 2 a 3min (Robledo 2014).

2.2.1. Clasificación de SAOS:

- SAOS leves: 5-14.9 / hora.
- SAOS moderada: 15-29.9/hora.
- SAOS severa: mayor de 30/ hora.

2.2.2. Síntomas

Dentro de la sintomatología nocturna hay presencia de ronquido, fragmentación del sueño con varios despertares conscientes por la noche, insomnio, despertares con sobresalto y sensación de asfixia que simulan un episodio de asma, nicturia, diaforesis nocturna, reflujo gastroesofágico, pesadillas con temas relacionados con la asfixia, caídas o muerte inminente, sueño agitado con sábanas especialmente revueltas y trastornos confusionales y en ocasiones episodios de sonambulismo.

En la sintomatología diurna existe la somnolencia diurna excesiva (SDE), que es el síntoma cardinal, con disminución de la vigilancia diurna, adormecimientos incoercibles y episodios de accidente o de casi accidente en el trabajo o conduciendo un vehículo. Sin embargo, la somnolencia diurna sólo está presente en el 50% de los pacientes con SAOS (Ouayoun 2015) y esta se puede evaluar mediante la escala de somnolencia de Epworth (ESS), que es la mejor herramienta de la que dispone el clínico para conocer la percepción que el paciente tiene de su somnolencia. La ESS consiste en un auto cuestionario, donde el paciente puntúa, de 0 a 3, su riesgo de somnolencia en ocho situaciones corrientes de la vida. Una puntuación superior a 10 refleja una somnolencia mayor de lo normal (Johns 1993).

Una disminución en la calidad de la respiración durante el sueño puede llevar a una privación total o parcial del mismo, debido a un sueño nocturno reducido o

interrumpido. Esta pérdida suele ser acumulativa, conduciendo al déficit de sueño, y resultando en una tendencia a quedarse dormido de día, denominada somnolencia. Por tanto, la calidad de sueño no solo está en relación con el dormir bien en toda la noche, sino también con un buen funcionamiento durante la vigilia (Luna Solis 2015).

Se pueden presentar los síntomas matinales sugestivos de mala calidad del sueño o de dificultades respiratorias nocturnas: despertar prolongado y difícil, sensación de sueño insuficiente o no reparador, boca seca y cefaleas inaugurales; trastornos cognitivos y psicomotores de agravación progresiva: torpeza, trastornos de la memoria con olvido de las conductas automáticas, trastornos de concentración, de juicio y de toma de decisiones; trastornos de la personalidad y/o de las relaciones sociales, como irritabilidad, ansiedad, agresividad, disminución del estado de ánimo, e incluso depresión.

El índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh (ICSP) es un cuestionario que mide la calidad de sueño y sus alteraciones en el último mes, fue desarrollado por Buysse y colaboradores, el cual fue validado en 1989 en Estados Unidos. El Cuestionario cuenta con 19 preguntas de autoevaluación y 5 preguntas dirigidas al compañero de habitación o de cama, siendo solo las primeras 19, las utilizadas para la obtención de la puntuación global. La suma de las puntuaciones de estos componentes da una puntuación total que varía entre 0 y 21 puntos, siendo una puntuación menor de 5, denominada “Sin problemas de sueño”, entre 5 a 7 como “Merece atención médica”, entre 8 y 14 como “Merece atención y tratamiento médico” y cuando la puntuación es de 15 o más, “se trata de un problema de sueño grave”. (Luna Solis 2015).

2.2.3. Etiopatogenia

Cuando coexisten determinadas anomalías anatómicas o funcionales del tracto respiratorio superior como:

1. Anomalías estructurales o funcionales de las fosas nasales o de la oronasofaringe: desviación del tabique nasal, pólipos y tumores nasales, hipertrofia de los cornetes nasales, adenoides o tumores rinofaríngeos, macroglosia, pliegues faringoamigdalinos hipertróficos, hipertrofia amigdalina o velopalatina, micrognatia, retrognatia u otros defectos estructurales del macizo facial.
2. Trastornos neuromusculares que afectan a la oronasofaringe: distrofia miotónica, siringomielia, poliomielitis, esclerosis lateral amiotrófica, miopatías.
3. Depósito de grasa u otras sustancias en las paredes de las vías aéreas superiores: obesidad, linfomas y otros tumores lipomatosos, bocios, masas cervicales diversas.
4. Enfermedades endocrinometabólicas: obesidad, acromegalia, hipotiroidismo, amiloidosis y tesaurismosis (Robledo 2014).
5. Alteraciones en la formación de las estructuras faciales y la dentición. Un espacio aéreo orofaríngeo reducido, retrognatia o micrognatia (Páez Moya 2017).

La obstrucción de la vía aérea superior generalmente altera la respiración, lo que puede tener un impacto significativo en el desarrollo normal de las estructuras craneofaciales provocando deficiencias en crecimiento transversal maxilar, así como también generando un crecimiento rotacional posterior de la mandíbula. Estas anomalías requieren una detección precoz y se ha demostrado que, con el diagnóstico y tratamiento temprano del síndrome de apnea e hipopnea obstructiva del sueño, se puede lograr una normalización casi completa de la morfología dentofacial (Rojas 2017).

Las estructuras esqueléticas más relevantes en el SAOS, que participan directamente en la oclusión o permeabilidad de la vía, son el maxilar superior, la mandíbula, el hioides y las vértebras cervicales superiores.

El maxilar superior es el hueso central de la cara y se articula con todos los otros huesos faciales. Tiene forma piramidal triangular y cuatro apófisis. La apófisis palatina forma las $\frac{3}{4}$ partes anteriores del paladar duro. Su zona más anterior y medial es la espina nasal anterior y la más postero-medial es la espina nasal posterior. La apófisis alveolar rodea antero-lateralmente a la palatina y forma el sustrato óseo donde se sitúan los dientes. La anchura y longitud de este hueso y su forma darán mayor o menor espacio a la porción alta de la vía aérea.

2.3. DÉFICIT TRANSVERSAL DEL MAXILAR SUPERIOR

El déficit transversal es uno de los problemas más omnipresentes en la región craneofacial. Además de la mordida cruzada, los problemas más comunes son el apiñamiento y la protrusión dental. Si la posición dental refleja la discrepancia esquelética, entonces se manifiesta la mordida cruzada; pero si la constricción maxilar está camuflada por la dentición, aparecen ambas arcadas comprimidas, con apiñamiento, pero no se ve mordida cruzada (Terán Castilla 2015).

El ancho maxilar se toma como la distancia entre los puntos más deprimidos del vestíbulo maxilar al nivel de la cúspide mesiovestibular de los primeros molares, mientras que el ancho mandibular como la distancia entre las crestas WALA derecha e izquierda en el surco mesiobucal del primer molar. El déficit transversal esquelético maxilar se calcula como la diferencia entre el ancho mandibular y el maxilar.



Figura 1. Elemento que se utiliza para calcular la diferencia entre el ancho mandibular y maxilar.

2.4. SUTURA MEDIAPALATINA

La genética influye en el crecimiento craneofacial, pero esta puede verse alterada por las adaptaciones que nuestro organismo produce para permitir la entrada de aire. Por ello, la respiración nasal podría considerarse un factor desestabilizador en el correcto desarrollo dentofacial y de la vía aérea superior (Morajelo Valle 2014).

La morfología de la anatomía de la vía aérea es muy variable entre individuos, en general, los pacientes son SAOS suelen tener una vía aérea de menor tamaño que la población general. También varía entre sexos, de modo que la longitud de la vía aérea superior del hombre es mayor que la de mujer (Vila Martin 2015).

2.4.1. Teoría de la matriz funcional (Melvin Moss)

Cualquier hueso crece por reacción a relaciones funcionales establecidas por la suma de todos los tejidos blandos que trabajan vinculados con ese hueso, el cual no regula el ritmo ni las direcciones de su crecimiento. La matriz funcional del tejido blando es el determinante verdadero que domina el crecimiento esquelético.

Según la teoría de la matriz funcional de Moss, la respiración nasal permite el crecimiento y desarrollo adecuado del complejo craneofacial interactuando con otras funciones tales como la masticación y la deglución. Por lo tanto, el flujo de aire continuo a través del conducto nasal durante la respiración induce a un estímulo constante en el crecimiento lateral del maxilar y a un descenso de la bóveda palatina (Moss-Salentijn 1997).

La constricción maxilar superior suele asociarse con ciertas alteraciones morfológicas de la cavidad nasal, maloclusiones dentarias y del espacio faríngeo. Todas ellas muy fuertes en pacientes con el Síndrome de Apnea e Hipopnea del sueño (SAOS) (Morajelo Valle 2014).

2.5. LOS SEIS ELEMENTOS DE LA ARMONÍA OROFACIAL DE ANDREW

Estos elementos describen las características de los dientes, el arco, la mandíbula y el mentón asociado con una salud, función y apariencia óptimas. Los 6 elementos de Andrew sirven como objetivos del tratamiento para las seis áreas del complejo orofacial para las cuales los ortodoncistas tienen responsabilidades de diagnóstico y tratamiento.

2.5.1 Elementos de la armonía orofacial de Andrew

- 1) El arco: dientes individualmente (morfología, cantidad y posiciones) y colectivamente (ancho del arco, profundidad, forma, longitud y simetría).
- 2) Posiciones de la mandíbula Anteroposterior.
- 3) Anchos de la mandíbula.
- 4) Alturas de la mandíbula.
- 5) Prominencia de la barbilla.
- 6) Oclusión.

El elemento 1 dice que un arco óptimo es la piedra angular de los elementos restantes (Figura 1). Un arco es óptimo cuando:

- La morfología dental es normal y hay 1 incisivo central, 1 incisivo lateral, 1 canino, al menos 1 premolar y al menos 2 molares por cuadrante.
- Las raíces están centradas vestibulo-lingualmente sobre el hueso basal (las raíces incisivas maxilares ocupan el 1/3 anterior del alvéolo).
- Las raíces están rodeadas de hueso alveolar y encía sanos.
- Las coronas están inclinadas y anguladas para que sus superficies oclusales puedan interactuar y funcionar de manera óptima con los dientes en el arco opuesto.
- La profundidad de la línea central está entre 0.0 y 2.0 mm.
- La longitud de la línea central es igual a la suma de los diámetros mesiodistal de los dientes en el arco.

- Las áreas de contacto de los dientes colindantes.
- La línea media dental coincide con la línea media esquelética de la mandíbula.
- El ancho esquelético del maxilar está en armonía con el ancho esquelético de la mandíbula (ver Elemento III) y las formas de los arcos maxilar y mandibular son compatibles.
- Hay un amplio espacio distal a los molares terminales para permitir el acceso para la higiene bucal.

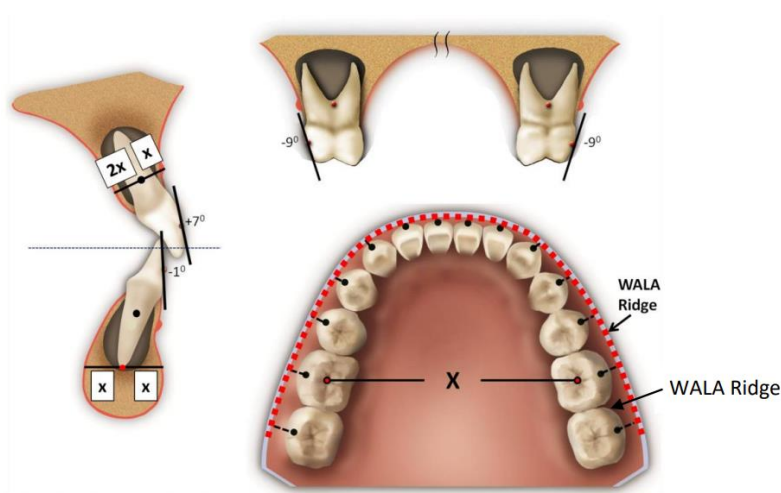


Figura 1. Elemento I de Andrew. Arco óptimo.

El elemento 3 habla del ancho óptimo de la mandíbula el cual es naturalmente óptimo para la mayoría de las personas. El ancho del maxilar es óptimo cuando la distancia X ' mm (medida entre las puntas de las cúspides mesio-palatales de los primeros molares superiores del Elemento I) es igual a la distancia X mm (medida entre las fosas centrales de los primeros molares inferiores del Elemento I) (Andrews 2000). (Figura 2)

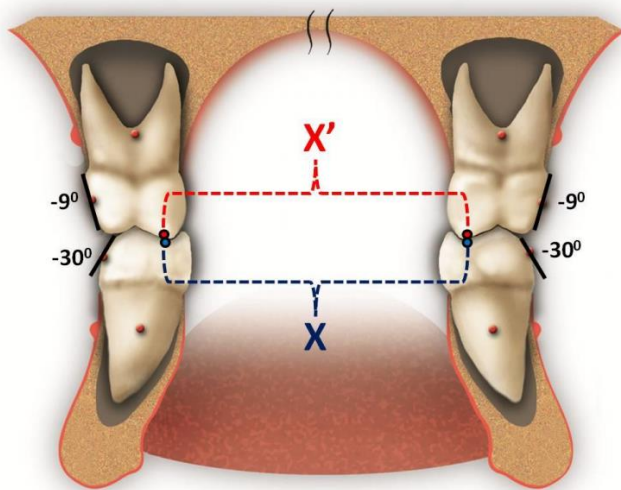


Figura 2. Elemento 3 de Andrew
Ancho óptimo del maxilar y la
mándibula.

La sutura mediapalatina está arrugada y dispuesta en un patrón superpuesto y sinuoso, con márgenes óseos con tejido conectivo grueso interpuesto entre ellos en tres a cinco capas. Cabe destacar que no representa la fusión de los procesos palatinos maxilares solamente, sino también la fusión de los procesos palatinos alveolares de las mandíbulas y las láminas óseas horizontales de los huesos palatinos y cambiarlo implica afectar áreas vecinas. Además, tiene tres segmentos que deben ser considerados por todos los análisis clínicos, ya sean terapéuticos o experimentales:

- *Segmento anterior:* antes del foramen incisivo, o segmento intermaxilar.
- *Segmento medio:* desde el foramen incisivo hasta la sutura transversal al hueso palatino.
- *Segmento posterior:* después de la sutura transversal al hueso palatino.

La sutura mediapalatina no es un centro de crecimiento óseo maxilar, pero responde a estímulos osteogénicos.

Después de analizar la edad esquelética de las suturas palatinas de 186 cráneos humanos, Mann et al identificaron, en 1991, la siguiente secuencia de osificación:

1. Comienza con la sutura incisiva.

2. Seguimiento por el segmento posterior de la sutura mediopalatina.
3. Seguimiento de la sutura palatina transversa.

Finalmente, es seguido por el segmento medio de la sutura medialpalatina (Suzuki 2016) (Angelier 2013). Los sujetos con un patrón de respiración bucal tienen una morfología palatina diferente con áreas y volúmenes de superficie palatina significativamente más pequeños en comparación con los sujetos que respiran por la nariz (R. F. Lione 2015).

2.6. PRUEBAS PARA VALORAR LA VÍA AÉREA

Dentro de los métodos descritos para valorar la vía aérea se incluyen la rinoendoscopia, rinomanometría, rinomanometría línica, cefalometría, tomografía computacional (TC), resonancia nuclear magnética, cone beam (CBCT) polisomnografía convencional y poligrafía respiratoria (Rojas 2017).

2.6.1 MÉTODOS DIAGNÓSTICOS

2.6.1.1 Examen de la cavidad bucal

Puede haber una disarmonía entre la lengua y la estructura dentoalveolar, que puede provocar un obstáculo de la zona retrobasilingual o un conflicto glosovelar, por una posible macroglosia, con plicatura medial exagerada, improntas dentales laterales, protrusión interincisiva, dorsalización, reducción del espacio aéreo retrobasilingual y, en ocasiones, hipertrofia de la amígdala lingual; retrognatia; retromaxilia; paladar ojival.

2.6.1.2. Examen de la orofaringe

Se busca un istmo velofaríngeo estrecho por anomalías asociadas o no con hipertrofia en grosor y/o en longitud del velo y de la úvula más o menos flácida; hipertrofia de las amígdalas palatinas, aproximación de los pilares posteriores. La escala de Mallampati, diseñada para la intubación orotraqueal, o la escala de Friedmann permiten una cuantificación aproximada de la estrechez orofaríngea, al combinar la longitud del velo, así como el volumen y la dorsalización de la lengua.

2.6.1.3. Examen de las fosas nasales y de la rinofaringe

Se realiza mediante la rinoscopia anterior, o mejor con nasofibroendoscopia, se busca una obstrucción nasal parcial o completa relacionada con una válvula nasal estrecha, una desviación septal, una hipertrofia de los cornetes inferiores y/o una hiperplasia adenoidea. En el examen faringolaríngeo se realiza con nasofibroendoscopia, buscando en el paciente, un estrechamiento anteroposterior o lateral de la faringe retrobasilingual; reproducción de un colapso parcial o completo de la faringe a nivel velar o retrobasilingual mediante la maniobra de Müller: una epiglotis demasiado flácida o una inmovilidad de las cuerdas vocales en aducción a nivel de la laringe (Ouayoun 2015).

2.6.1.4. Cefalograma lateral.

La evaluación de rutina de los pacientes con SAOS incluye el índice de masa corporal, la graduación de la amígdala, la distancia tiromental y la graduación de Mallampati modificada. La cefalografía lateral y la nasofaringolaringoscopia nasal flexible proporcionan una evaluación multisegmentaria de la vía aérea. El examen proporciona una evaluación anteroposterior de la morfología craneofacial a nivel del paladar blando y la base de la lengua. Puede que no sea eficaz para las mediciones

dimétricas laterales. Se han realizado estudios sobre variables cefalométricas en roncadores no apneicos y apneicos que pueden basarse como directrices para reconocer posibles candidatos (Guzman Sierra 2017).

2.6.1.5. Tomografía computarizada de haz cónico (CBCT)

Es ventajosa por el corto tiempo de escaneo (10-70 segundos) y hay una dosis relativamente baja de radiación en comparación con la tomografía computarizada convencional. A pesar de la baja resolución de los tejidos blandos, la CBCT muestra un contraste entre hueso, espacios vacíos y tejidos blandos en general, por lo que la vía aérea se puede visualizar idealmente en relación con las estructuras de tejido duro del cráneo. La fiabilidad de las imágenes CBCT se han evaluado en comparación con TC multidetector y las medidas de la parte superior el espacio de la vía aérea utilizando CBCT era bastante exacto (Momany 2016).

2.6.1.6. Polisomnografía convencional (PSG)

Era el único método recomendado para el diagnóstico de los pacientes con sospecha de SAOS. La PSG consiste en el registro simultáneo de variables neurofisiológicas y respiratorias que permiten evaluar la cantidad y calidad del sueño, así como la identificación de los diferentes eventos respiratorios y su repercusión respiratoria y neurofisiológica (Durán Cantolla 2013).

2.6.1.7. Poligrafía respiratoria (PR)

Consiste en el análisis de variables respiratorias sin evaluar las neurofisiológicas, y es una técnica aceptada como abordaje diagnóstico del SAOS. (Lloberes 2011). Sobre la validez de la PR en el diagnóstico del SAOS y su aplicación, el Grupo

Español de Sueño viene realizando múltiples aportaciones desde hace muchos años con excelentes resultados. Por otra parte, en los últimos años la PR se ha ido incorporando al proceso diagnóstico del SAOS en la mayoría de las sociedades científicas relacionadas con el sueño y la PR es considerada una alternativa y complemento a la PSG que puede ser utilizada tanto en el laboratorio de sueño como en el domicilio del paciente (Flemons 2004).

2.7 TRATAMIENTO PARA SAOS

2.7.1. Medidas generales

El control de peso es la medida general más importante y aplicable en todos los pacientes. Una disminución del 10% en el IMC puede reducir el IAH en 20%.

Evitar el consumo de tabaco, alcohol y sedantes es una medida que se debe implementar en todos los pacientes con SAOS.

2.7.2. Medicamentos

Aunque se han probado varios medicamentos hormonales, estimulantes del centro respiratorio y modificantes de la macroarquitectura de sueño (supresores de sueño MOR), ninguno tiene una indicación como tratamiento del SAOS.

2.7.3. Dispositivos de avance mandibular (DAM)

Tienen como objetivo incrementar el espacio faríngeo movilizándolo el maxilar inferior hacia delante; son eficaces y actualmente están indicados en enfermedad leve-moderada y/o cuando el paciente no tolera un dispositivo de presión positiva.

2.7.4. Tratamiento con presión positiva continua en la vía aérea (CPAP)

La CPAP, es el tratamiento de elección en el SAOS grave y la evidencia científica es incuestionable. La CPAP fue descrita por primera por Collin Sullivan. Consiste en un compresor médico que trasmite una presión predeterminada a través de una mascarilla nasal adaptada a la cara del sujeto y fijada con un arnés. De esta forma se produce una auténtica “férula neumática” que trasmite la presión positiva a toda la vía aérea superior impidiendo su colapso durante el sueño.

La CPAP corrige las apneas obstructivas, las mixtas y, en algunos casos, las centrales. Elimina las hipopneas y suprime el ronquido. Evita las caídas de la SaO₂ y los despertares electroencefalográficos (arousals) secundarios a los eventos respiratorios y normaliza la arquitectura del sueño.

Los efectos secundarios del CPAP son la congestión u obstrucción nasales, irritación cutánea en la zona de la mascarilla, dermatitis, sequedad faríngea debido a un descenso del conteo del agua en la faringe, ruido, conjuntivitis provocada por las fugas de aire de la mascarilla, insomnio, claustrofobia, epistaxis, aerofagia, cefaleas y frío (Durán Cantolla 2013).

2.7.5. Tratamiento quirúrgico

Existen diversas técnicas quirúrgicas disponibles para el tratamiento del SAOS, todas tienen como objetivo corregir el sitio anatómico de la obstrucción en la nasoro- y/o hipofaringe.

2.7.6. Traqueostomía.

La más antigua. Se utiliza como el último recurso para mejorar la situación respiratoria del paciente tanto en adultos como en niños, y especialmente en aquellos que presentan una obesidad mórbida, alteraciones severas craneofaciales,

hipoxemia, que no toleran el CPAP o que no tengan la posibilidad de ser tratados con una cirugía que pueda favorecer sus condiciones. Éxito que se acerca del 100% en la resolución del SAOS.

Se hace una abertura entre los segundo y tercer anillos traqueales. Después de que la tráquea quede expuesta, se inserta una sonda de traqueostomía con un manguito de tamaño adecuado. El manguito es un dispositivo inflable unido a la sonda de traqueostomía, el cual se diseñó para ocluir el espacio entre las paredes de la tráquea y la sonda, de modo que permita una ventilación mecánica efectiva y reduzca el riesgo de aspiración. La sonda de traqueostomía se fija al cuello del paciente con cintas adhesivas.

2.7.7. Uvulopalatofaringoplastía (UPFP).

La utilizada con mayor frecuencia es el cuyo éxito es impredecible por lo que una adecuada selección del paciente y la experiencia del cirujano son fundamentales. Los predictores de éxito de una UPFP más importantes son: un IAH < 38 eventos/hora, distancia MP-H < 20 mm (en una cefalometría es la distancia entre la mandíbula y el hioides) y ausencia de retrognatia. La cirugía está indicada en presencia de defectos craneofaciales evidentes, SAOS leve-moderado y cuando el paciente no tolere un equipo de CPAP.

Con la UPFP se extrae tejido blando de la parte posterior de la garganta. Esto incluye la totalidad o parte de la úvula, partes del paladar y tejido blando de los lados de la garganta y las amígdalas y los adenoides, de no haber sido extraídas previamente

2.7.8. Cirugía nasal.

La resistencia de la corriente de aire durante la respiración es fundamental para una buena función pulmonar. La nariz es responsable de al menos una tercera parte de esta resistencia.

Existen diversos tipos de procedimientos que pueden ser utilizados para mejorar la ventilación nasal. Estos incluyen la septoplastia, que es una intervención quirúrgica destinada a corregir la deformidad del tabique nasal o reconstruirlo; cirugía de válvula, que es el espacio piramidal comprendido por las narinas, el septo cartilaginoso y el cartílago alar; cirugía de cornetes; cirugía funcional endoscópica la cual tiene como objetivo la reparación de las estructuras anatómicas anómalas y/o la extirpación de las lesiones que alteran las funciones normales de la nariz, los senos paranasales, etc. La corrección de defectos nasales mediante cirugía puede facilitar la utilización de un CPAP y de ventilación. No existen resultados a largo plazo que demuestren la efectividad de la cirugía nasal en el tratamiento del SAOS (Villa Asenei 2008).

2.7.9. Adenoidectomía

Las amígdalas son glándulas que se encuentran en la parte posterior de la garganta, las amígdalas se extirpan junto con los adenoides. Estos se encuentran ubicados en la parte superior de la garganta detrás de la nariz y en el techo de la boca o paladar blando, y que no se ven por la boca si no es con instrumentos especiales. Se encuentran muy cerca de las vías respiratorias.

2.7.10. Suspensión hioidea

Consiste en la tracción del hueso hioides hacia el cartílago tiroides mediante sutura para recolocar la posición del hueso hioides y obtener un mayor espacio a nivel de la base de la lengua.

2.7.11. Avance geniogloso

Consiste en la movilización de toda el área de inserción del músculo geniogloso incorporando el tubérculo genial en su porción cortical interna mediante una

osteotomía y desplazándolo hacia delante. En esta nueva posición el segmento óseo es fijado mediante un tornillo. Se retira la corteza externa y el excedente óseo para evitar una deformidad estética a nivel del mentón. El procedimiento se realiza a través de la boca. La cantidad del avance dependerá del grosor del hueso mandibular. El procedimiento de avance geniogloso debe de ser considerado para el tratamiento de SAOS y no para ronquido (Henry Olivi 2013).

2.7.12. Avance maxilomandibular (AMM) o Bimaxilar

Es el más exitoso después de la traqueotomía, sin embargo, es invasivo y por lo tanto posee una tasa respetable de la morbilidad y complicaciones.

En pacientes que presentan alteraciones de la cara y cráneo consiste en la expansión de la vía aérea a nivel nasal-oral-hipofaringe, al permitir que las paredes del paladar blando, lengua y paredes laterales faríngeas sean avanzadas y estiradas.

El avance maxilar superior requiere la realización de una osteotomía maxilar (Le Fort I), y la recolocación y fijación del hueso desplazado mediante la utilización de placas de osteosíntesis. La distancia de desplazamiento dependerá de la distancia que se requerirá para abrir la vía aérea aproximadamente menos de 10 mm.

El avance del maxilar inferior consiste en la realización de una osteotomía dividida sagital bilateral, con una corticotomía lateral anterior al ángulo mandibular y posterior osteosíntesis.

Existe un aumento de la apertura faríngea del 48% en pacientes con avance maxilar y un aumento de longitud de 53% de la faringe en pacientes sometidos a AMM, y por lo tanto una disminución del colapso de la vía aérea.

Los pacientes que serán intervenidos de AMM deberán comenzar tratamiento con CPAP por lo menos un mes antes para estabilizar el sistema cardiovascular y reducir el edema de la vía aérea. En el postoperatorio inmediato los pacientes requieren cuidados en una unidad de cuidados intensivos para asegurar un seguimiento óptimo de sus condiciones respiratorias.

Algunas de las complicaciones de la cirugía pueden ser la disfunción de la articulación temporo-mandibular, edema hipofaríngeo, hematoma, incompetencia velopalatina temporal, hipoestesia del labio inferior, infección, pérdida dentaria, parálisis facial (poco frecuentes). Se debe tener en cuenta que existen cambios estéticos en ocasiones (Baptista 2007).

2.8. TRATAMIENTO PARA CORREGIR COLAPSO MAXILAR

2.8.1. Expansión maxilar rápida

La expansión rápida maxilar es usada frecuentemente para corregir la mordida cruzada posterior, aumentar el ancho de la arcada maxilar, y expandir los perímetros de arco para aliviar el apiñamiento dental. Es un método comúnmente utilizado para corregir la constricción maxilar y la discrepancia en longitud de la arcada. Los aparatos de expansión rápida maxilar producen expansión, los cambios son producidos primariamente en las estructuras esqueléticas subyacentes por separación de la sutura media palatina y por los efectos en los sistemas de suturas circuncingomáticas y circummaxilares, más que por movimiento de los dientes a través del hueso alveolar. El incremento transversal a nivel del piso de las fosas nasales corresponde a la tercera parte de la cantidad de expansión lograda con el tornillo del Hyrax y el ancho de la cavidad nasal aumenta en un 37.2%, del promedio de la expansión lograda a través del Hyrax. Se incrementa el flujo de aire y se mejora la respiración nasal después de la expansión rápida maxilar. Después de la expansión rápida maxilar, a nivel del primer molar, el promedio de la cavidad nasal

incrementa 2.73 mm, el promedio del ancho del hueso basal incrementa 3.33 mm, y el promedio de apertura de la sutura es de 4.33 mm (Andrade Gómez 2014).

La cantidad de movimientos de ortodoncia no deseados (inclinación bucal de los dientes de anclaje) y sus efectos secundarios son proporcionales a la edad del paciente y la maduración esquelética. Por lo tanto, los adolescentes tienden a tener una mayor inclinación dental y dehiscencia del hueso bucal y, por lo tanto, menos expansión ortopédica que los niños (D. F. Paludo Brunetto, Non-surgical treatment of transverse deficiency in adults using Microimplant-assisted Rapid Palatal Expansión (MARPE) 2017).

2.8.2. Expansión maxilar rápida (rme) asistida por mini implantes

El aumento significativo después de la pubertad puede tener el papel clave en la disminución de los efectos esqueléticos de la EMR después de los 18 años (Samara 2018) (Contreras 2009).

La expansión maxilar rápida (RME) ha sido un punto común de discusión e investigación durante muchos años en el campo de la ortodoncia. Entre los muchos tipos de expansores disponibles, la mayoría ha sido estudiada y sus efectos han sido documentados. Con la introducción de los mini implantes, uno de los diseños más recientes es el expansor esquelético (Abedini 2018).

Los mini implantes son el tipo de dispositivo de anclaje esquelético más popular y simple con un procedimiento simple para la implantación y extracción. Tienen una parte del mini implante que se implanta en el hueso y una parte superior que se proyecta en el espacio oral que puede acomodar una variedad de dispositivos de ortodoncia, incluidos elásticos y resortes.

Dos mini implantes mediopalatinos con un sistema de cable de conexión son versátiles. Al modificar el cable de conexión, que es removible, la mayor parte del movimiento requerido de los dientes se puede lograr sin necesidad de utilizar mini implantes adicionales o reubicarlos. Además, el uso de 2 mini implantes de tiro y su conexión proporciona una buena estabilidad que puede soportar múltiples fuerzas en varias direcciones con mayores cantidades de fuerza. Cada mini implante puede resistir el momento de fuerza de la dirección de aflojamiento en el otro. Por lo tanto, es posible realizar movimientos dentales multidireccionales simultáneamente, como la intrusión y la distalización. De acuerdo con las características de este sistema, llamamos al sistema un dispositivo versátil conectado por medio de un tornillo. Yoon Goo y col colocaron más de 120 mini implantes en la zona media del paladar del 2006 al 2009 y aseguran que es un buen lugar para la implantación de mini implantes con pocas fallas.

Investigaciones anteriores han indicado que aproximadamente el 18% de los pacientes con dentición mixta tienen una constricción transversa del maxilar. Tradicionalmente, se tratan con técnicas de expansión palatina rápida (EPR) que se basan en una combinación de ortopedia y expansión dental para corregir la desarmonía esquelética. Se han desarrollado muchos tipos de aparatos con diferentes tasas de expansión, pero los principios son esencialmente lo mismo. Al ejercer una Fuerza rápida transversal en la dentición maxilar, la sutura medialpalatina, se rompe y se separa, lo que lleva a un aumento de la actividad celular en esa área que induce la remodelación ósea.

Debido a que los dispositivos de RPE convencionales por diseño transmiten las fuerzas de expansión a través de los dientes, la flexión del hueso alveolar y la inclinación dental son inevitables, particularmente en pacientes de edad avanzada. Dichos movimientos no solo ocupan una parte significativa de la activación total del dispositivo, reduciendo la verdadera expansión esquelética, sino que también conducen a la rotación de la mandíbula y la apertura de la mordida en el sentido de las agujas del reloj.

Recientemente, los aparatos de RPE asistidos por microimplantes (MARPE) que pueden localizar las fuerzas laterales en la sutura medialpalatina mientras se utiliza mínimamente la dentición están disponibles para el tratamiento de la constricción maxilar transversal en pacientes de edad avanzada.

Un problema notable causado por una deficiencia nasomaxilar es la respiración bucal, se han realizado 45 y estudios previos demostrando que la expansión ortopédica puede cambiar el patrón de respiración a la respiración nasal. Al aumentar efectivamente el volumen de la cavidad nasal, el tratamiento con MARPE puede mejorar las vías respiratorias constreñidas y facilitar la respiración nasal. Estos cambios pueden a su vez ayudar a la estabilidad a largo plazo de la expansión (Carlson 2016).

2.8.3. MSE (Maxillary Skeletal Expander)

El dispositivo MSE hecho por Biomateriales Korea Inc. está formado por cuatro componentes: un cuerpo central que contiene el tornillo de expansión, cuatro tubos (1,5 mm diámetro interno y 2 mm de longitud) en las esquinas anteriores y posteriores del cuerpo central sirviendo como plantillas para colocar 4 mini implantes (1,5 mm de diámetro y 11 mm de longitud), cuatro suaves brazos de apoyo que conectan el cuerpo central a los molares superiores proporcionando una posición estable de MSE durante la expansión y dos bandas molares alrededor de primeros molares superiores.

Este diámetro de 1,5 mm de los mini implantes se ajusta a los tubos de 1,5 mm y se minimiza la inclinación de estos mismos, además de las fuerzas laterales de los molares durante la expansión. El mini implante de 11 mm de longitud asegura un compromiso bi-cortical en el hueso palatino y el suelo nasal, además previene la inclinación no deseada de los mini implantes durante la expansión, además promueve la expansión esquelética.

Aunque no hay ensayos clínicos aleatorizados, se sugiere el siguiente protocolo de activación como referencia, basado en una muestra de más de 100 pacientes atendidos durante 15 años (Tabla 1). En adultos, la activación puede reducirse a una vez al día después de que aparezca el espacio entre los centrales superiores. Se deben considerar los objetivos de biotipo y tratamiento del paciente al determinar el protocolo ideal. Los autores recomiendan dar al paciente un formulario en papel para controlar las activaciones. El MSE de 8 mm tiene 40 activaciones (0.2 mm por giro); el de 10 mm, 50 activaciones; y el de 12 mm, 60 activaciones. Las activaciones no deberían alcanzar el límite, porque el expansor pierde rigidez a medida que se acerca al límite y podría sufrir alguna deformación. (D. F. Paludo Brunetto 2017)

Grupo de edades	Activación
Inicio de la adolescencia	6 vueltas por semana (0.80 mm/ semana).
Fin de la adolescencia	2 vueltas diarias (0.27 mm/ día).
Adultos jóvenes (20-25).	4-6 vueltas diarias (0.53-0.80 mm/día).
Mayores de 20 años.	2 vueltas diarias (0.27 mm/ día)

Tabla 1. Número de activaciones de acuerdo con la edad.

Tomado de conferencia AMO 2020 Dr. Won Moon

3. MARCO DE REFERENCIA

Barrera y cols. 2017 realizaron una investigación donde median las estructuras anatómicas de la vía aérea superior en la apnea obstructiva del sueño en pacientes adultos, donde tomaron una muestra de 28 sujetos y se utilizaron radiocefalometría y resonancia magnética, se calculó el grosor del paladar blando, la distancia del plano mandibular hioides (MP-H), los diámetros y área del espacio de la vía aérea posterior (PAS) y el volumen de la lengua. Los resultados arrojaron que, en comparación con los controles, el grupo de Apnea obstructiva crónica mostró una distancia MP-H más larga y un diámetro de PAS nasal más corto, además de un volumen de la lengua más grande, siendo este el último el parámetro más importante encontrado en este estudio (Barrera 2017).

En 2016 Annick y cols. realizaron un análisis tridimensional de huesos craneofaciales y tejidos blandos en la apnea obstructiva el sueño mediante tomografía computarizada de haz cónico, en donde se evaluaron a 154 pacientes adultos y se sometieron a una polisomnografía y tomografía computarizada. Los pacientes del estudio, 127 (83%) sufrían OSA y 27 (17%) no. Los pacientes con OSA demostraron un volumen del núcleo maxilo-palatina más estrecha ($11,7 \pm 3,2$ vs $14,6 \pm 4.9\text{cm}^3$), incluso cuando el ajuste por edad, sexo, altura y circunferencia del cuello y el índice de masa corporal (Bruwier 2016).

Varias teorías intentan explicar por qué hay una disminución mensurable en el IAH después de la EMR en niños con SAOS. Se cree que la RME disminuye la resistencia nasal y facilita el paso del aire a través de la nariz. Además de mejorar la calidad de la respiración nasal, la RME aumenta el arco dental maxilar y, por lo tanto, mejora la posición de la lengua para permitir el sellado de los labios cuando la boca está cerrada. También aumenta indirectamente el espacio orofaríngeo. Estos efectos de la RME pueden contribuir a disminuir la SAOS en los

niños. Sin embargo, se necesitan más estudios para probar completamente esta hipótesis.

Villa y cols en el 2017 observaron que el 78,5% de los niños que estudiaban presentaban amígdalas agrandadas y que, después de RME, las amígdalas se redujeron. Enfatizaron que esta disminución fue relativa, ya que hubo aumentos en el tamaño de las estructuras adyacentes. Esto también fue observado por Pirelli y cols. (2004), quienes informaron que después de la RME, hubo un aumento en el espacio orofaríngeo y la modificación de la posición de la lengua.

En el 2017 Buccheri y cols realizaron un estudio de monitorización cardio-respiratoria con expansión maxilar rápida en la apnea obstructiva del sueño en 11 pacientes jóvenes de 6.9 ± 1.04 años. La monitorización cardio-respiratoria se realizó al inicio y 12 meses después del tratamiento. Sus resultados al inicio fueron de IAH = $6,09 \pm 3,47$; $SAO_2 = 93.09\% \pm 1.60$. Después de 12 meses de tratamiento, los valores medios de los mismos parámetros polisomnográficos fueron: IAH = 2.36 ± 2.24 ; $SAO_2 = 96.81\% \pm 1.60$. Estos cambios se asociaron con una mejoría en los síntomas clínicos, como la reducción de los ronquidos y la apnea del sueño (Buccheri 2017).

Pereira JDS y cols. en 2017 evaluaron los cambios dentales, dentoalveolares y esqueléticos que se producen justo después del tratamiento de expansión maxilar rápida y de expansión maxilar lenta utilizando un expansor tipo Haas mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). Se analizaron a 21 pacientes con RME y se mostró que el ángulo intermolar cambió significativamente debido al tratamiento. La RME mostró cambios significativos en el avance de maxilar, la mandíbula mostró una rotación hacia atrás y, a nivel transversal, tanto el esqueleto como el dentoalveolar mostraron cambios significativos debido a la expansión maxilar (Pereria 2017).

Abedini y cols. en el 2018 realizaron un análisis tridimensional de tejidos blandos de la cara después de la expansión del esqueleto maxilar soportada por micro

implantes, en donde utilizaron imágenes faciales en 3D para capturar escaneos faciales de 25 pacientes que generan mallas de tejidos blandos en 3D antes de la expansión, justo después de la expansión y 1 año de retención. En sus resultados demuestran que los cambios estadísticamente significativos se localizan en el área circunmaxilar, es decir en la paranasal, el labio superior y en ambas mejillas. Se demuestra un desplazamiento medio de 1.5 mm en el área paranasal. Esos cambios no recayeron después de 1 año (Abedini 2018).

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

¿La expansión rápida del maxilar puede ayudar con los síntomas del síndrome de apnea obstructiva del sueño en pacientes adultos?

5. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, la ciencia de la ortodoncia no se enfoca únicamente en el tratamiento del mal posicionamiento de los órganos dentales, sino que además se encuentra en constante renovación para ofrecer un abordaje cada vez más holístico a las necesidades de cada paciente, enfocándose en corregir problemas tanto estéticos como funcionales, no solo a nivel bucal sino a nivel de estructuras faciales y vías respiratorias.

Al optimizar las funciones y mejorar la estructura de los órganos de la cavidad oral, se puede llegar a obtener, la posibilidad de ofrecer una mejoría significativa en el funcionamiento de las vías respiratorias altas. Proporcionando múltiples opciones de tratamiento para cada patología, eligiendo la opción de tratamiento que mejor se adapte a las necesidades particulares de cada paciente, llámense económicas, laborales, psicológicas, etc.

Como es bien sabido la vía aérea regularmente permite el paso del aire desde las fosas nasales y nasofaringe, hasta la tráquea y pulmones, sin embargo diversas patologías pueden dificultar u obstruir la ventilación a través de estas vías; Por lo cual en un intento por conservar una adecuada oxigenación, el paciente puede iniciar de forma inconsciente el hábito de la respiración oral, la cual por sí misma puede desencadenar una serie de problemas nuevos (colapso maxilar superior, apiñamiento severo, entre otros); además de ser, en muchas ocasiones, un método insuficiente para lograr la adecuada permeabilidad de la vía aérea, como ocurre en el Síndrome de la Apnea Obstructiva del sueño.

La Apnea Obstructiva del Sueño es un síndrome que causa trastornos del sueño, caracterizada por periodos de apnea e hipopneas los cuales llegan a afectar el ciclo normal del sueño, causando además períodos de desaturación de oxígeno, los

cuales suelen corregirse con un abrupto despertar del paciente, para de esta manera lograr una adecuada ventilación de forma consciente, disminuyendo así la calidad de vida del paciente (laboral, social, emocional, sexual, etc.), no solo afectando de forma directa la salud tanto física como mental, sino colocando al paciente en una situación de alto riesgo para accidentes, a causa de un disminuido estado de alerta durante el día.

El colapso maxilar es uno de los principales signos del SAOS, y una vez corregida la etiología de este síndrome, es primordial corregir este daño colateral por medio de la expansión maxilar.

La expansión rápida del maxilar ha mostrado resultados positivos en la sintomatología de la apnea obstructiva del sueño en niños; Sin embargo, debido a que las densidades de la sutura mediopalatina aumentan a la par de la maduración esquelética, en el caso de los adultos una expansión de esta sutura suele requerir de cirugía para llevarse a cabo, la cual además de ser costosa puede resultar complicada y dolorosa, en ocasiones requiriendo de una segunda intervención.

Actualmente el MSE es una técnica que utiliza mini implantes para tener un anclaje óseo y de esta manera lograr la expansión del maxilar en pacientes adultos, de este modo aumentando el volumen de las vías aéreas, contribuyendo a la disminución de los síntomas del SAOS, además de mejorar la estética del paciente de una manera más accesible en cuanto a costos y recuperación.

6. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar el nivel de apneas e hipopneas mediante poligrafías respiratorias antes y después de la expansión rápida del maxilar asistida con mini implantes.

6.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Medir número de desaturación de oxígeno del paciente mediante poligrafías respiratorias antes y después del tratamiento.
- Evaluar índice de apneas e hipopneas mediante poligrafías respiratorias antes y después del tratamiento.
- Determinar factor de riesgo mediante poligrafías respiratorias antes y después del tratamiento.

7. HIPÓTESIS

“La expansión maxilar rápida asistida con mini implantes ayuda a disminuir el índice de apneas e hipopneas del síndrome de apnea obstructiva del sueño en pacientes adultos de 14 a 25 años de la Clínica de Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la UANL.”

8. DISEÑO

- Comparativo
- Abierto
- Experimental prospectivo
- Longitudinal

9. MATERIALES Y METODO

9.1. UNIVERSO DE ESTUDIO

Los pacientes de 14 a 25 años que acudan a la clínica del posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la UANL que cumplan con los criterios de inclusión.

9.2. TAMAÑO DE MUESTRA

$$N = (Z\alpha * SD)^2 / \epsilon^2 :$$

14 pacientes

9.3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

1. Deficiencia transversal del maxilar según Andrew.
2. Pacientes de 14 a 25 años que presenten síntomas de SAOS.
3. Pacientes con mordida cruzada posterior unilateral o bilateral.

9.4. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1. Pacientes que tengan algún síndrome craneofacial.
2. Enfermedades sistémicas.
3. Paladar y/o labio hendido.

9.5. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

1. Pacientes que no acudan a citas.
2. Pacientes no cooperadores.

9.6. VARIABLES

Independientes.		Dependientes.		
Variable	Escala (intervalo, ordinal, nominal)	Variable	Escala (intervalo, ordinal, nominal)	
Edad	Numérica con escala ordinal: Años.	MSE	Numérica con escala discreta: 8, 10 u 12 mm	
Sexo	Numérica nominal: 1. Femenino 2. Masculino	Índice de apneas e hipopneas	Numérica con escala de intervalo • Leve: 5-14.9 por hora • Moderado: 15-29.9 por hora • Severo: >30 por hora	
IMC	Numérica con escala de intervalo: • <25 normal • 26-30 sobrepeso • 31-35 obesidad I • 36-40 Obesidad II • >40 Obesidad mordida		Saturación de oxígeno	Numérica con escala de intervalo • >95% normal • 90% aceptable • <90% hipoxemia
			Frecuencia respiratoria	Numérica con escala de intervalo 12-20 rpm (respiraciones por min.)

9.7. COLOCACIÓN DE MSE

Citas	Actividad
1	<ul style="list-style-type: none"> • Historia clínica • Impresiones para modelos de estudio • Radiografías laterales de cráneo y panorámica
2	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación detallada del procedimiento al paciente, aclarando todos los detalles y limitaciones del tratamiento, reafirmar que puede ocurrir una falla
3	<ul style="list-style-type: none"> • Selección de MSE de 8, 10 o 12 mm, de acuerdo con el ancho del paladar y 11 a 13 mm • Dar instrucciones para utilizar APNEAlink air
4	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar datos de APNEAlink air para cerciorarse que se hayan registrado los datos
COLOCACIÓN DE MSE	
5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Anestesia tópica 2. Anestesia infiltrativa local 3. MSE se coloca al ras de la mucosa palatina; pero no debe tocarla 4. El MSE debe centralizarse al rafe palatino y colocarse en la posición más posterior posible, 1-2 mm anterior a la unión del paladar blando y duro 5. Colocación de mini implantes autoperforantes utilizando la llave (Biomaterials Korea ®, Seúl, Corea del Sur) <ol style="list-style-type: none"> a) Se colocan los mini implantes prestando especial atención a la inclinación anteroposterior y lateral b) El dedo índice de una mano debe sostener la llave digital y el índice y el pulgar de la otra mano mueven la llave firmemente en sentido antihorario c) El mini implante debe tocar el expansor suavemente y no empujarlo hacia la mucosa d) Se prueba la estabilidad inicial con pinzas clínicas e) Toma de radiografía anteroposterior para corroborar la colocación bi-cortical 6. Se realizarán 2 Activaciones inmediatas del expansor 7. Instrucciones sobre higiene y activación 8. Prescripción de medicamento analgésico en caso de ser necesario

SEGUIMIENTO

6

- Verificar la distancia del expansor desde la mucosa
- En caso de contacto, la inflamación del tejido expansor desde la mucosa y estabilidad de todos los mini implantes, en caso de movilidad de algún mini implante este debe ser retirado

EXTRACCIÓN DEL MSE

7

- Se utiliza el mismo conector utilizado para la colocación, junto con la llave digital, debe girarse lentamente en sentido antihorario
 - En algunos casos se puede retirar el MSE sin anestesia
 - Después de retirar los mini implantes se puede aplicar una bolita de algodón empapada en peróxido de hidrógeno en el sitio para promover la asepsia
- a) Las heridas sanan de 2 a 3 días
b) El MSE debe desecharse después de la extracción

Realizar pruebas de:

- Polisomnografía domiciliaria

9.7.1. Elaboración de guía quirúrgica

1. Marcar modelo de trabajo con plumón la sutura palatina media y línea divisoria del paladar duro y blando.
2. Colocar una marca 2 mm hacia anterior de la línea divisoria entre paladar duro y blando.
3. Seleccionar mini implantes de 11 o 13 mm, los cuales deberán ser esterilizados previamente a la cita de colocación en paciente.
4. Seleccionar MSE (8,10 o 12 mm).
5. Retirar brazos de MSE con discos de carburo, rebajarlo con piedra nissi, y pulirlo con hules.
6. Se colocará el MSE en el lugar deseado sobre el modelo para posteriormente fijarlo con block out.
7. Realizar guía quirúrgica con acetato rígido 0.40
8. Recortar acetato, dejando 1 mm separado del margen gingival por vestibular
9. Hacer perforaciones guía para los mini implantes con una fresa bola #2 de hidrocarburo

10. Retirar la guía quirúrgica del modelo de trabajo y verificar que no haya oscilaciones entre el MSE y la guía
11. Se colocarán 2 gotas de kola loka en el cuerpo del MSE (sin tocar el tornillo) para adherirlo a la guía.

9.8. VALIDACIÓN DE DATOS

Los datos se recopilaron y procesaron en el paquete MS Excel 2017, y se analizarán por medio del paquete IBM SPSS versión 25. Se realizó un análisis descriptivo de las variables categóricas por medio de frecuencias y porcentajes, n (%), y en el caso de las variables continuas, se realizaron pruebas de Kolmogorov-Smirnov para evaluar la distribución de los datos. Las variables continuas serán comparadas por medio de la prueba de Wilcoxon para comparar los valores antes y después de la intervención. Se consideró un valor de $P < 0.05$ como estadísticamente significativo.

9.9. CONSIDERACIONES ÉTICAS.

Todos los procedimientos estarán de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud según lo estipulado en el título segundo, capítulo I, Artículo 17, Sección III, investigación con riesgo mayor al mínimo.

Los procedimientos serán realizados acorde a la Declaración de Helsinki de la AMM – principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos.

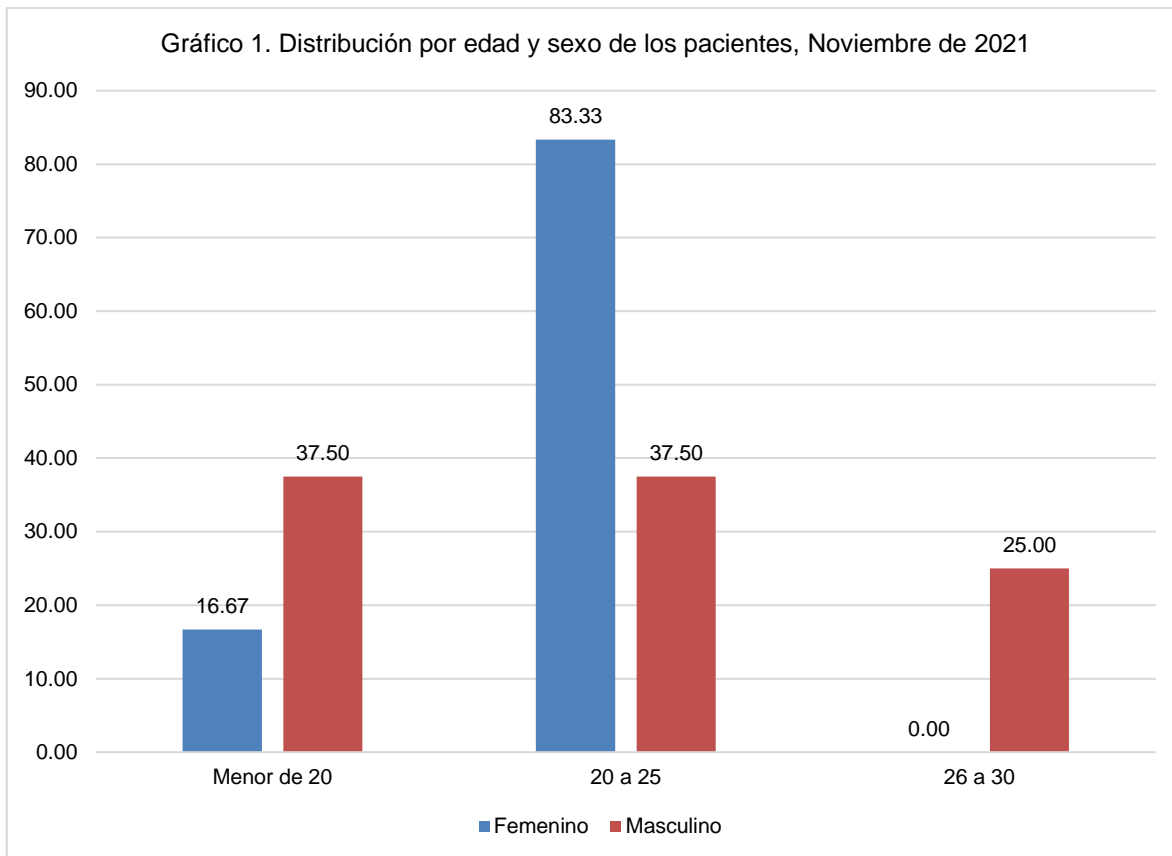
10. RESULTADOS

En este estudio se incluyeron a 14 pacientes, de entre 14 y 30 años, de los cuales el 57.6% fueron mujeres y 42.4% hombres. Siendo la edad de 20 a 25 años el 83.33% del total de las mujeres, mientras que, en el caso de los hombres, los pacientes de entre 20 y 25 años representaron el 37.5% del total. Combinando ambos grupos (hombres y mujeres) el rango de 20 a 25 años es el que reúne más pacientes, representando un 57.14%, del total de pacientes incluidos en el estudio.

Tabla 1.

Distribución de la muestra por edad y género, noviembre de 2021

	Femenino		Masculino		Total	
	n	%	N	%	n	%
Menor de 20	1	16.67	3	37.50	4	28.57
20 a 25	5	83.33	3	37.50	8	57.14
26 a 30	0	0.00	2	25.00	2	14.29
Total	6	100	8	100	14	100

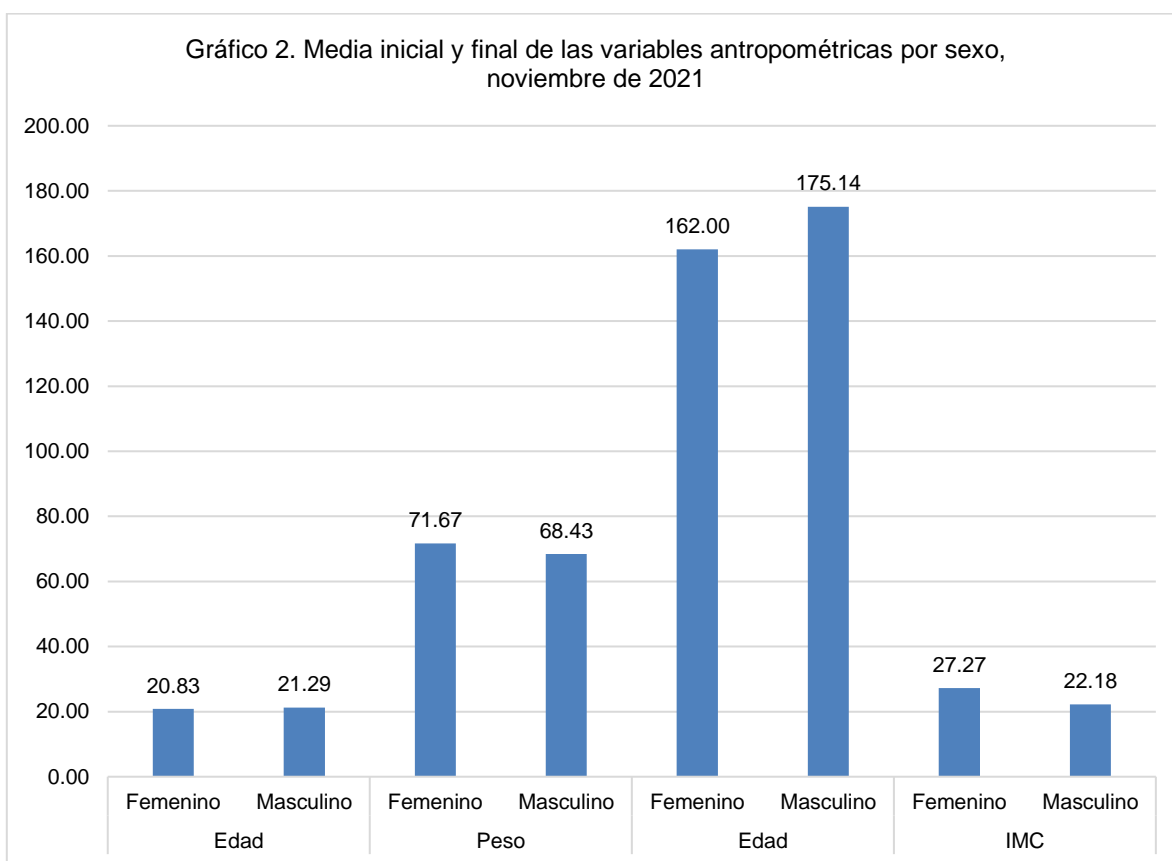


La media de edad en los pacientes del género femenino es de 20.83 años mientras que del género masculino es de 21.29 años. La media de peso en el grupo de mujeres es de 71.67 kg mientras que en los hombres es de 68.43 kg. En cuanto a la estatura en las mujeres la media es de 162 cm mientras que en los hombres es de 175.14 cm. La media del IMC en mujeres de este estudio es de 27.27 mientras que en el grupo de los hombres 22.18

Tabla 2.

Estadística descriptiva de las variables antropométricas por sexo, noviembre de 2021

		Media	Desviación estándar	Varianza	Mínimo	Máximo	IC 95%	
Edad	Femenino	20.83	2.04	4.17	17.00	23.00	18.69	22.98
	Masculino	21.29	5.41	29.24	14.00	30.00	16.28	26.29
Peso	Femenino	71.67	23.36	545.87	60.00	119.00	47.15	96.19
	Masculino	68.43	13.18	173.62	45.00	85.00	56.24	80.61
Estatura	Femenino	162.00	2.97	8.80	159.00	167.00	158.89	165.11
	Masculino	175.14	9.21	84.81	156.00	186.00	166.63	183.66
IMC	Femenino	27.27	8.68	75.41	22.60	44.80	18.15	36.38
	Masculino	22.18	3.37	11.37	18.10	27.70	19.07	25.30



En la prueba comparativa de Wilcoxon se observaron los siguientes resultados:

Al medir la saturación de oxígeno inicial, se obtuvo una saturación mínima de 84.00% y máxima de 97.00%, resultando en una media de 90.93%; Y en las medidas finales como mínimo se obtuvo un 88.0% y máximo de 97.00%, con una media de 93.86%. Es decir, hubo un aumento en la saturación de oxígeno de 2.93%, después de haber terminado la expansión maxilar. Sin embargo, este aumento no fue significativo ($P=0.059$).

Al medir el índice de Apneas e hipopneas al inicio del estudio, se obtuvo un índice de 0.30 como mínimo y de 4.80 como máximo, resultando en una media de 2.26; Y en su medida final el índice mínimo fue de 0.10 y el máximo de 2.40, con una media final de 1.11. Lo cual representa una disminución estadísticamente significativa del 1.15 eventos por hora tras el tratamiento, significando una mejora en la respiración del paciente ($P=0.0033$).

Al medir el índice de Apneas al inicio del estudio, se obtuvo un índice de 0.00 como mínimo y 1.40 como máximo, resultando en una media inicial de 0.47; Y en su medida final se obtuvo un índice de 0.00 como mínimo y 0.90 como máximo, con una media final de 0.26. Lo cual representa una disminución estadísticamente significativa de 0.21 eventos por hora tras el tratamiento, en el índice de Apneas ($P=0.0494$).

Al medir el índice de hipopneas al inicio del estudio, se obtuvo un índice de 0.00 como mínimo y de 4.30 como máximo, resultando en una media inicial de 1.76; Y en su medida final se obtuvo un índice de 0.00 como mínimo y 1.80 como máximo, con una media final de 0.86, lo cual fue una disminución estadísticamente significativa en el índice ($P=0.0144$).

Tras analizar los resultados. Se apreció una mayor presencia de hipopneas que de apneas al inicio del estudio, sin embargo, tras concluir el tratamiento se observó una disminución más significativa en la media del índice de hipopneas (1.15 eventos por

hora menos que al inicio) con respecto a la disminución en la media del índice de las apneas (0.21 eventos por hora menos que al inicio).

Al calcular el indicador de riesgo en la polisomnografía domiciliaria, al inicio del estudio, se encontró un valor mínimo de 3.00 puntos y un valor máximo de 9.00 puntos, resultando 5.14 como media inicial; mientras que sus medidas finales fueron de 1.00 punto como mínimo y 6.00 puntos como máximo con una media final de 3.36 puntos, apreciando una disminución estadísticamente significativa del indicador de riesgo en 1.78 puntos tras la expansión maxilar. Estos resultados se relacionan con una mejora en la calidad de respiración del paciente durante las noches (P=0.003).

Tabla 3.

Prueba comparativa de Wilcoxon de las variables de estudio, noviembre de 2021

		Media	Desviación estándar	Varianza	Mínimo	Máximo	Prueba z	Valor p
Saturación de oxígeno	Inicial	90.93	4.75	22.53	84.00	97.00	-1.89	0.0590
	Final	93.86	3.32	11.05	88.00	97.00		
Índice de Apneas e hipoapneas	Inicial	2.26	1.44	2.08	0.30	4.80	-2.94	0.0033
	Final	1.11	0.63	0.40	0.10	2.40		
Índice de Apneas	Inicial	0.47	0.34	0.12	0.00	1.40	-1.97	0.0494
	Final	0.26	0.27	0.07	0.00	0.90		
Índice de hipopneas	Inicial	1.76	1.43	2.03	0.00	4.30	-2.45	0.0144
	Final	0.86	0.52	0.27	0.00	1.80		
Factor de Riesgo	Inicial	5.14	1.99	3.96	3.00	9.00	-2.97	0.0030
	Final	3.36	1.33	1.77	1.00	6.00		

11. DISCUSIÓN

En la consulta de ortodoncia, es frecuente identificar en los pacientes, la deficiencia transversal maxilar o compresión maxilar. El mejor abordaje de esta patología debería ser realizado durante la infancia de los pacientes, donde separar la sutura media palatina puede llevarse a cabo mediante la utilización de aparatos ortopédicos, que son efectivos en cuanto a sus resultados y con riesgos mínimos. Sin embargo, cuando esta patología no es diagnosticada a tiempo, el plan de tratamiento cambiará, siendo este más agresivo, con más riesgos, costos y en algunos casos con un tiempo de recuperación mucho mayor. Además de tener repercusiones en la salud respiratoria, al no permitir el paso correcto de aire a través las vías aéreas superiores, aumentando la resistencia nasal y respiración bucal, características de pacientes con SAOS. (D. F. Paludo Brunetto 2017).

El Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño se caracteriza por episodios repetitivos de obstrucción total (apnea) o parcial (hipopnea) de la vía aérea superior durante el dormir. Estos eventos a menudo ocasionan disminución de la saturación sanguínea de oxígeno y normalmente terminan en un breve despertar (alertamiento o microdespertar). (J. A.-B. Carrillo Alduenda 2010) El SAOS tiene tanto consecuencias leves como graves; dentro de las leves se encuentran: somnolencia, sueño no reparador, fatiga, síntomas de insomnio, despertar con sensación de ahogo, ronquidos. Y dentro de las graves están: Hipertensión arterial sistémica, irritabilidad, disfunción cognitiva, enfermedad coronaria, insuficiencia cardiaca congestiva, fibrilación auricular, diabetes mellitus tipo 2. (Uribe Wiechers, Consecuencias metabólicas de la apnea del sueño 2018).

Dentro de las opciones de tratamiento se encuentra la expansión rápida asistida por mini implantes, técnica que se puede utilizar incluso cuando la sutura media palatina se encuentra parcialmente osificada, siendo esta menos invasiva y compleja que un tratamiento quirúrgico. (Delgado 2019).

Para este estudio se utilizó el expansor MSE hecho por Biomateriales Korea Inc. Con 4 mini implantes de 1,5 mm de diámetro y 11 de mm de longitud.

En el estudio realizado participaron 14 pacientes de entre 14 y 30 años, de los cuales 6 fueron mujeres y 8 hombres. A los pacientes se les realizaron mediciones de saturación de oxígeno, índice de apneas e hipopneas, índice de Apneas, índice de hipopneas e indicador de riesgo mediante polisomnografía domiciliaria (APNEALink air), antes y después de la expansión maxilar.

En este estudio el índice de Apneas e hipopneas iniciales, mostraron un índice de 0.30 como mínimo y de 4.80 como máximo, resultando en una media de 2.26; Y en su medida final el índice mínimo fue de 0.10 y el máximo de 2.40, con una media final de 1.11. Lo cual representa una disminución del 1.15 eventos por hora tras el tratamiento, significando una mejora en la respiración del paciente.

Con nuestro estudio, se logra demostrar que la expansión maxilar rápida asistida con mini implantes ayuda a disminuir el índice de apneas e hipopneas del síndrome de apnea obstructiva del sueño en pacientes adultos de 14 a 25 años de la Clínica de Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la UANL, por lo cual se rechaza la hipótesis nula y acepta la hipótesis alterna, con una significancia estadística para el índice de apneas e hipopneas ($P=0.0033$), índice de apneas ($P=0.0494$) e índice de hipopneas ($P=0.0144$).

Pirelli y cols. en 2004, estudiaron a 31 niños con un promedio de 8.7 años, se registró un índice medio de apnea-hipopnea de 12,2 eventos por hora, y al finalizar la expansión maxilar este índice disminuyó a menos de 1 evento por hora (P. S. Pirelli 2004).

Haichaojia y cols. en 2021 llevaron a cabo una investigación de 60 pacientes con deficiencia transversal maxilar esquelética durante la etapa de crecimiento rápido pospuberal (15 a 16 años). 30 pacientes fueron tratados con MARPE y los otros 30 con Hyrax. En los cuales se obtuvieron tomografías computarizadas de haz cónico

y modelos dentales antes y después. La tasa de éxito de la separación de la sutura del paladar medio fue de 100% en la técnica MARPE y 86.7% con la técnica Hyrax. Las reducciones en la altura del hueso alveolar bucal y la inclinación bucal de los primeros molares fueron menores en el grupo MARPE que en el grupo Hyrax. En este estudio se concluyó que MARPE es una mejor alternativa para pacientes con deficiencia esquelética maxilar durante la etapa de crecimiento rápido pospuberal (Z. L. Haichaojia 2021).

En el 2017 Buccheri y cols realizaron un estudio donde evaluaron a 16 personas de entre 24,4 a 62,2 años con deficiencia transversal maxilar y SAOS (alteración respiratoria mayor a 5) los cuales se sometieron a SARME. Se encontró una reducción de la alteración respiratoria de $35,4 \pm 38,5$ a $16,0 \pm 19,7$, lo que corresponde a una disminución media de 54,6 %. Se encontró una disminución del 56,2 % ($33,23 \pm 39,5$ a $14,5 \pm 19,4$, $p = 0,001$) en el índice de apnea-hipopnea (IAH), además de disminuciones en las tasas de desaturación y microactivación. Estos cambios se asociaron con una mejoría en los síntomas clínicos, como la reducción de los ronquidos y somnolencia diurna (Buccheri 2017).

En el 2021 se realizó un estudio en donde 17 pacientes de 26 años \pm 11 año se sometieron al tratamiento de MARPE y 15 pacientes de $28,5 \pm 10,5$ años se trataron con SARPE. Mientras MARPE mostró mayores cambios esqueléticos transversales, el desplazamiento transversal del proceso alveolar fue mayor pero no significativo para el grupo SARPE. También se encontró que con la técnica MARPE hubo una mayor expansión maxilar esquelética en el tercio medio facial y hueso basal en comparación con SARPE (Braga de Oliveira 2021).

En 2020 se llevó a cabo un estudio para evaluar los cambios en la estructura de la vía aérea superior después del tratamiento con MARPE mediante CBCT. Para este estudio se incluyeron 19 pacientes de 15 a 29 años con deficiencia transversal maxilar. Los resultados obtenidos fueron una expansión de la base esquelética maxilar, expansión alveolar y dental. El volumen nasofaríngeo aumento

significativamente un 8,48% después del tratamiento con MARPE. El cambio del ancho lateral nasal también fue significativamente diferente antes y después. Sin embargo, no hubo cambios estadísticamente significativos en el volumen total orofaríngeo, palatofaríngeo, glossofaríngeo y de las vías respiratorias. En conclusión, se demostró una expansión ósea transversa y mejora en la ventilación de la vía aérea superior (Colmillo 2020).

12. CONCLUSIONES

- Se logró una disminución de 1.15 eventos por hora del índice de Apneas e hipopneas mediante la expansión maxilar asistida con mini implantes
- Se detectó un aumento en la saturación de oxígeno de 2.93% tras realizar el tratamiento de expansión maxilar
- Se detectó una disminución en el indicador de riesgo en la polisomnografía domiciliar de 1.78 puntos.
- Existe una mejoría en la calidad de la respiración en las vías aéreas superiores de pacientes de 14 a 30 años después de la expansión maxilar asistida con mini implantes

13. RECOMENDACIONES

Se sugiere realizar mediciones de polisomnografía al terminar la expansión y al retirar el expansor, esto con la finalidad de evaluar los cambios que el paciente pueda llegar a presentar sin el aparato en boca.

Además, se recomienda realizar corticopuntura en pacientes con sutura media osificada que no permita la disyunción solamente con las fuerzas aplicadas por el expansor MSE.

14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abedini, S., Elkenawy, I., Kim, E., Ganada, L. «Análisis tridimensional de tejidos blandos de la cara después de la expansión del esqueleto maxilar soportada por microimplantes.» *Avances en ortodoncia* 19 (2018): 46.
2. Agur, M.R., Dalley, F., Grant. *Atlas de Anatomía*. 11. Madrid: Editorial Médica Panamericana, 2007.
3. Alexander, N.S., Schroeder, J.W. «Jr Pediatric Obstructive sleep apnea syndrome.» *Pediatric Clin North Am*, 2013: 827-840.
4. Andrade Gómez, J., Gurrola Martínez, B., Casasa Araujo, A. «Mecánica de expansión transversal maxilar: Hyrax, exodoncias, incorporación de canino superior derecho ectópico, en paciente con respiración oral.» *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatria*, 2014: 1-10.
5. Andrews, W.A., Andrews, L.F. «Los seis elementos de la armonía orofacial.» *Andrews J.*, 2000: 13-22.
6. Angelieri, F., Cevidanes, L.G., Franchi, L., Gonclaves, J.R., Benavides, E., McNamara, J. «Midpalatal suture maturation: classification method for individual assessment before rapid maxillary expansion.» *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2013: 759-69.
7. Baptista, P.M. «Surgery for obstructive sleep apnea.» *an. Sist. Sanit Navar* 30, nº 1 (2007): 75-88.
8. Bargas de Oliveira, C., Ayub, P., Muller Ledra, I., Humio Murata, W., Sayuri Susuzi, S., Barnabé Ravelli, D., Santos-Pinto, A. «Expansión palatina rápida asistida por micromplante versus expansión palatina rápida asistida quirúrgicamente para el tratamiento de la discrepancia transversa maxilar.» *Am J. Orthod Dentofacial Orthop*, 2021: 733-742.
9. Barrera, J., Pau, C., Bosque, V., Holbrook, A., Popelka, G. «Medidas anatómicas de las estructuras de la vía aérea superior en la apnea

- obstructiva del sueño.» *Mundial J Otorhinolaryngol Head Neck Surg* 3, nº 2 (2017): 85-91.
10. Braga de Oliveira, C., Ayub, P., Muller Ledra, I., Humio Murata, W., Sayuri Suzuki, S., Barnabé Ravelli D., Santos-Pinto, A. «Expansión palatina rápida asistida por microimplante versus expansión palatina rápida asistida quirúrgicamente para el tratamiento de la discrepancia transversa maxilar.» *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2021: 733-742.
11. Bruwier, A., Poirrier, R., Albert, A., Maes, N., Limme, M., Charavet, C. «Análisis tridimensional de los huesos craneofaciales y tejidos blandos en la apnea obstructiva del sueño mediante tomografía computarizada de haz cónico.» *Ortodoncia internacional* 14, nº 4 (2016): 449-461.
12. Buccheri, A., Chine, F., Fratto, G., Manzon, L. «Expansión maxilar rápida en la apnea obstructiva del sueño en pacientes jóvenes: monitorización cardio-respiratoria.» *J Clin Pediatr Dent* 41, nº 4 (2017): 312-316.
13. Carlson, C., Sung, J., McComb, R.W., Machado, A.W., Moon, W. «Dispositivo de expansión palatina rápida asistida por microimplantes para corregir ortopédicamente la deficiencia maxilar transversal en un adulto.» *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 149, nº 5 (2016): 716-728.
14. Carrillo Alduenda, J.L., Arredondo del Bosque, F.M., Reyes Zúñiga, M., Castorena Maldonado, A., Vásquez García, J.C., Torre-Bouscoulet, T. «Síndrome de apnea obstructiva del sueño en población adulta.» *Neumol Cir Torax*, 2010: 103-115.
15. Carrillo Mora, P., Ramirez Peris, J., Magaña Vázquez, K. «Neurobiología del sueño y su importancia: antología para el estudiante uiversitario.» *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM* 56, nº 4 (2013): 5-15.
16. Castañer, A. «Ortodoncia interceptiva: Necesidad de diagnóstico y tratamiento temprano en las moridas cruzadas transversales.» *Oral patolo Oral Cir Bucal*, 2006: 11 (2).
17. Colmillo Y., Siling L., Lei L., Ousheng L., Lingling Z., Qianpeng., Yanqin L. «Cambios en las vías aéreas superiores y el hueso en la expansión palatina

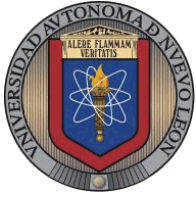
- rápida asistida por microimplantes: un estudio de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT).» *Tecnología J Xray Sci.*, 2020: 271-283.
18. Contreras, A. «Síndrome de Apnea Obstructiva del sueño, diagnóstico y tratamiento.» *Rev. Med. Clin. Condes* 20, nº 4 (2009): 458-469.
 19. Delgado, C., Rosenberg, F., Keith, F., Scheu, J. «Compresión Maxilar: actualización sobre su tratamiento. Revisión bibliográfica.» *Revisla latinoamericana de ortodoncia y odontopediatría*, 2019.
 20. Durán Cantolla, J., Martínez Null, C., Carlos Egea, S. «Tratamiento del síndrome de apneas-hipoapneas del sueño (SAHS) con dispositivos mecánicos generadores de presión positiva CPAP, APAP y ventilación servoasistida.» *Revista Médica Clínica las Condes* 44, nº 3 (2013): 375-395.
 21. Flemons, W.W., Douglas, N.J., Kuna, S.T., Rodestein, D.O., Wheatley, J. «Acces to Diagnosis and Treatment of Patients with Suspected Sleep Apnea.» *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 169 (2004): 668-672.
 22. Guzman Sierra, D., Carreño León, M., Camargo Casallas, L.,. «Identificación de la apnea del sueño y los episodios de hipoapnea de las señales de poligrafía respiratoria.» *Rev. Colombioana de Psiquiatría* 46, nº 2 (2017): 88-94.
 23. Haichaojia, Zhuang, L., Zhang, N., Yuan Bian, Y., Canción, L. «Comparación de la deficiencia transversa maxilar esquelética tratada con expansión palatina rápida asistida por microimplantes y expansión dental durante la etapa de crecimiento acelerado pospuberal.» *Ortodoncia d ángulo*, 2021: 36-45.
 24. Henry Olivi, R. «Sleep anea: clinical presentation and diagnostic algorithms.» *Revisa médica clínica condes* 24, nº 3 (2013): 359-373.
 25. Hidalgo Martínez, P., Lobelo, R. «Epidemiología mundial, latinoamericana y colombiana y mortalidad del síndrome de apnea- hipopnea obstructiva del sueño (SAOS).» *Rev. Fac. Med.* 65 (2017): 17-20.
 26. Johns, M.W. «Daytime sleepiness, snorgin, and obstructive spleep apena.» *chest* 103, nº 1 (1993): 30-36.

27. Kasper, B. *Manual de Medicina interna: Harrison*. 16. España: Macgraw Hill, 2005.
28. Kurol, J., Berglund, L. «Longitudinal study and cost-benefit analysis of the effect of early treatment of posterior cross-bites in the primary dentition.» *Eur J Orthod*, 1992: 173-179.
29. Lacasse, Y., Godbout, C., Séries, F. «Health related quality of life in obstructive sleep apnea.» *Eur respir J* 19 (2002): 499-503.
30. Lione, R., Franchi, L., Huanca Ghislanzoni, L.T., Primožic, J., Buongiorno, M., Cozza, P. «Palatal surface and volume in mouth-breathing subjects evaluated with three-dimensional analysis of digital dental casts-a controlled study.» *Eur J Orthod.*, 2015: 101-104.
31. Lloberes, P., Duran Cantolla, M.A., Martínez García, J.M., Marín, A., Ferrer, J., Corral. «Diagnóstico y tratamiento del síndrome de apneas-hipopneas del sueño.» *Arch Bronconeumol* 47 (2011): 143-156.
32. Luna Solis, Y., Robles Arana, Y., Agüero Palacios, Y. «Validación del índice de calidad de sueño de pittsburgh en una muestra peruana.» *Instituto Nacional de Salud Mental*, 2015: 23-30.
33. Mata, J., Zambrano, F., Quirós, O., Maza, P., D´Jurisic, A., Acedo, C., Fuenmayor, D., Ortiz, M. «Expansión rápida del maxilar en maloclusiones transversales: revisión bibliográfica.» *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*, 2009.
34. Momany, S.M., Jamal, G., Shugaa-Addin, B., Khader, Y.S. «Análisis por tomografía computarizada de haz cónico de las mediciones de las vías respiratorias superiores en pacientes con apnea obstructiva del sueño.» *The American Journal of the Medical Sciences* 352, nº 4 (2016): 376-384.
35. Morajelo Valle, A.I. «Efecto de la Expansión rápida del Maxilar sobre la ventilación nasal en dentición mista temprana (Tesis de maestría).» Universidad de Oviedo, Asturias, España, Junio de 2014.
36. Moss-Salentijn, L., Melvin, L. *Moss and the functional matrix*. 1997.

37. Narayanany, A., Faizal, B. «Correlación de cefalograma lateral y laringoscopia flexible con el estudio del sueño en la apnea obstructiva del sueño.» *Interntational Journal of Otolaryngology* 2015 (2015): 7.
38. Ouayoun. «Síndrome de apnea-hipoapnea obstructiva del sueño del adulto.» *EMC Otorrinolaringología* 44, nº 4 (2015): 1-19.
39. Padilla, M., Tello, L., Hernández, J. «Enfoque temprano de las maloclusiones transversales, diagnóstico y tratameinto. Revisión de la literatura.» *Rev. Estomatológica*, 2009: 30-7.
40. Páez Moya, S., Parejo Gallardo, K.J. «Cuadro clínico del síndrome de apnea obtructiva del sueño (SAHOS).» *Rev. Fa. Med.*, 2017: 29-37.
41. Paludo Brunetto, D., Franzzotti Sant´Anna, E., Wilson Machado, A., Moon W. «Tratamiento no quirúrgico de la deficiencia transversa en adultos mediante Expansión Palatina Rápida Asistida por Microimplantes (MARPE).» *Dental Press Journal of Orthodontics*, 2017: 110-125.
42. Paludo Brunetto, D., Franzzotti Sant´Anna, E., Wilson Machado, A., Moon W. «Tratamiento no quirúrgico de la deficiencia transversal en adultos utilizando la expansión palatina rápida asisitda por microimplante (MARPE).» *Dental Press Journal of Orthodontics*, 2017: 110-125.
43. Pereria, J.D., Jacob, H.B., Cerraduras, A., Bruneto, M., Ribeiro, GL. «Evaluación de la expansión maxilar rápida y lenta mediante tomografía computarizada de haz cónico: un ensayo clínico aleatorizado.» *Prensa Dental J Orthod* 22, nº 2 (2017): 61-68.
44. Pirelli, P., Saonara, M., Guillemianult, C. «Expansión máxilar rápida en niños con síndrome de apnea obstructiva del sueño.» *Sleep*, 2004: 761-766.
45. Robledo, A. *Efenctos en las dimensiones de la vía aérea superior tras el tratamiento ortoédico-ortodóncico con aparatología funcional Herbst*. Oviedo, 2014.
46. Rojas, E., Corvalán, R., Messen, E., Sandoval, P. «Evaluación de la Vía Aérea superior en Ortodoncia. Revisión Narrativa.» *Odontoestomatología*, 2017: 40-51.

47. Ruiz Varela, M. A., Cerecedo Pastor, A. «Síndrome del respirador bucal. Aproximación teórica y observación experimental.» *Cuadernos de Audición y Lenguaje*, 2002: 13-56.
48. Samara, D.A., Hadad, R. «Cambios relacionados con la edad esquelética de las densidades de la sutura mediopalatina en pacientes con constricción maxilar esquelética: estudio CBTC.» *J Contemp Dent Pract* 19, nº 10 (2018): 1260-1266.
49. Suzuki, H., Moon, W., Previdente, L., Susyki, S., Garcez, A., Consolaro, A. «Miniscrew-assisted rapid palatal expander (MARPE): the quest for pure orthopedic movement.» *Orthodontic insight*, 2016: 17-23.
50. Terán, V., Gurrola, B., Casas, A. «Manejo ortopédico-ortodóntico con aparato de Hass y Scharz en paciente con colapso transversal maxilar y mandibular.» *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*, 2018.
51. Uribe Wiechers, A. C. «Consecuencias metabólicas de la apnea del sueño.» *Neurología, Neurocirugía y Psiquiatría*, 2018: 65-71.
52. Vila Martín, J. «Tratamiento del síndrome de apneas obstructivas del sueño leve y moderado, con un modelo de férula de avance mandibular regulable: parámetros polisomnográficos y análisis de factores predictivos de éxito.» *Tesis Doctoral*. Barcelona, 18 de Noviembre de 2015.
53. Villa Asenei, J.R., Martínez Carrasco, C., Pérez Perez, G., Cortell Aznar, I., Gómez Pastrana, D., Alvarez Gil, D., González Pérez, Y. «Síndrome de apneas-hipoapneas del sueño.» *Protocolos Diagnósticos Terapéuticos de la AEP* 7 (2008): 112-132.
54. Yoon Goo, K., Young Kim, Ji., Jong Hyn, N. «Control de la dentición maxilar con 2 miniscrews de ortodoncia mediopalatal.» *AJO-DO*, 2011: 879-885.

15. ANEXOS



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
POSGRADO DE ORTODONCIA**



Carta de consentimiento informado para ingreso al protocolo de investigación “Expansión Rápida del Maxilar asistida con mini tornillos”

La duración del tratamiento es de 7 meses, de los cuales el primer mes será para realizar activaciones y 6 meses restantes funcionará como retención; aunque en algunos casos puede ser mayor el tiempo requerido para ello, esto dependerá del problema de cada paciente. En todos los casos se busca que el tratamiento y el tiempo empleado para ello sea el adecuado; por lo que el éxito del tratamiento dependerá no solo de la responsabilidad del Posgrado sino también del paciente, en lo que respecta a cooperación, paciencia, asistencia y puntualidad.

Por lo antes expuesto, le hacemos de su consentimiento que:

- a) El paciente deberá asistir a su consulta en sus citas programadas.
- b) La cooperación del paciente es indispensable para el éxito del tratamiento, por lo que se deberán seguir las indicaciones, el cuidado y el uso correcto del expansor, así como del cuidado de su higiene bucal.
- c) El cuidado de los aparatos será responsabilidad del paciente, por lo que, aparatos rotos, perdidos, despegados o dañados tendrán un cargo extra para el paciente, que deberá cubrir al momento de la reposición.
- d) Al principio, durante y al final del tratamiento se solicitarán radiografías, películas fotográficas y de video, modelos de estudio y otros registros necesarios para el tratamiento de Ortodoncia, mismos que serán propiedad del Posgrado y que el paciente (su padre o tutor) autoriza para ser presentados en revistas, congresos y demás presentaciones públicas o privadas que el Posgrado de Ortodoncia juzgue convenientes.

Se me informó que los riesgos que se pueden presentar antes, durante y/o después del tratamiento son dolor y sensación de apretamiento de la parte media de la cara; dolor y/o molestia de articulación temporomandibular y dental; inflamación de la mucosa del paladar; desalojamiento o fractura de mini tornillos; dehiscencia y fenestraciones dentales.

Yo _____ con fecha de nacimiento ____ de _____ de _____ con folio de expediente _____ manifiesto que el Residente del Posgrado de Ortodoncia me realice el tratamiento que consiste en la expansión rápida del maxilar asistida con mini tornillos.

Declaro que he comprendido y han aclarado todas mis dudas de lo escrito en este documento y se me ha comentado que puedo en todo momento aclarar las dudas que surjan antes, durante y después del tratamiento; así mismo me comprometo a seguir las indicaciones correspondientes para el uso y cuidado del expansor, acudir puntualmente a mis citas asignadas.

Monterrey, Nuevo León; a _____ de _____ 2019

Firma del Paciente/ Padre, tutor o familiar más cercano.
(Nombre completo y firma)



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
POSGRADO DE ORTODONCIA**



A quien corresponda:

Se suscribe la presente responsiva del aparato ApneaLink Air que tiene la función de medir y diagnosticar a los pacientes que presentan apnea obstructiva del sueño, la saturación de oxígeno y la magnitud de ronquidos, entre otras cosas.

Esta responsiva del aparato ApneaLink Air es en calidad de préstamo a los pacientes que participan como voluntarios en las investigaciones en el Posgrado de Ortodoncia en la Universidad Autónoma de Nuevo León.

El aparato queda bajo responsabilidad y cuidado del paciente a partir del momento en que reciba el aparato hasta el momento que sea devuelto al posgrado.

El paciente acepta que ha recibido las indicaciones necesarias para el buen uso del aparato.

Atentamente

Alere Flammam Veritatis

Monterrey, N. L. ____ de _____ de 2019

Nombre y Firma del paciente: _____

N. de IFE o INE: _____

Domicilio: _____

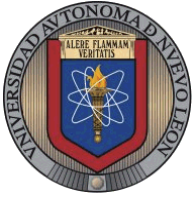
Período de préstamo: _____

Nombre y Firma del residente del Posgrado de Ortodoncia:

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
POSGRADO DE ORTODONCIA**

INSTRUCCIONES PARA EL USO DEL APNEALINK

1. Se colocará el cinturón con el equipo a nivel de pecho, y se ajustará sin ser incomodo
2. Colocar la cánula nasal con las puntas dentro de las fosas nasales y colgando el resto detrás de las orejas.
3. Ajustar la cánula sin generar incomodidad y conectarla al equipo
4. Colocar el pulsioxímetro en el dedo índice y conectarlo al equipo
5. **Presionar el botón de encendido durante 2 segundos**, este botón deberá encenderse y permanecer encendido con una luz verde. (esta luz disminuirá su brillo a los 10 minutos)
6. **Después de unos segundos de haber encendido el equipo, encenderán 3 luces verdes adyacentes al botón de encendido** (las luces indican que el aparato está bien conectado, de no ser así se encenderán luces rojas parpadeantes en el indicado la conexión a corregir)
7. **Una vez que todas las luces se encuentren en verdes, puede iniciar su período de sueño de forma regular**, el equipo monitorizara su patrón respiratorio durante la noche
8. Cuando se levante en la mañana, presione el botón de encendido durante 3 segundos para detener el registro de datos, el botón central de encendido se apagará y deberá encenderse una **luz verde** en el apartado **“test complete”**, de esta manera sabremos que se ha registrado con éxito; en caso de presentarse una luz roja deberá ser reportada con su profesional de salud.
9. ***En caso de presentar dudas comunicarse con su profesional de la salud a cargo***



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
POSGRADO DE ORTODONCIA**



INSTRUCCIONES DE CUIDADO POSTOPERATORIO

PROHIBIDO:

1. Comer comidas picantes, grasosas o calientes los primeros 2 días
2. Intentar retirar el expansor
3. Chiclos o dulces chiclosos que se puedan adherir al expansor ya que podría ser causa de fracaso del tratamiento

ES NORMAL:

1. Sentir dolor de cabeza, Articulación temporomandibular, maxilar superior y tercio medio de la cara
2. **La formación de un espacio entre los 2 dientes anteriores superiores, cuando esto ocurra favor de reportarlo con su personal de salud**
3. Sentir sensación de apretamiento, sobre todo después de que se realizan las activaciones
4. Sensación molesta al comer principalmente los primeros días

INSTRUCCIONES PARA EL CUIDADO Y LA HIGIENE:

1. Tomar el medicamento indicado por su profesional de la salud siguiendo las instrucciones que se le hayan indicado.
2. El cepillado dental será indispensable, así como de la lengua

3. Utilizar colutorios de agua con enjuague bucal, en un vaso con agua colocar enjuague bucal, y con una jeringa desechable SIN AGUJA, se limpiara el expansor a presión las veces que sean necesarias

Grupo de edades	Activación
Inicio de la adolescencia (13-14)	3 a 4 vueltas por semana
Fin de la adolescencia (15-18)	1 vuelta diaria
Adultos jóvenes (20-25)	2 vueltas diarias
Mayores de 25 años	2 vueltas diarias