



Facultad de Ciencias de la Salud

Tema:

**Valoración Del Cambio De Posición Del Tabique Nasal Y Ancho Nasal En Pacientes
Tratados Con Expansión Maxilar Asistida Con Miniimplantes De Inserción
Supraalveolar Tricortical**

Tesis para la obtención del título de Especialista en Ortodoncia

Presentada por:

Jason Efraín Benavides Borja

Tutor:

Dr. Eduardo Miranda

Quito, abril del 2026

Resumen

Los dispositivos para expansión maxilar asistida con miniimplantes MARPE producen cambios en el tercio medio facial donde se localiza el tabique nasal, se ha evidenciado aumento del ancho de la cavidad nasal y corrección de las deficiencias transversales del maxilar superior. **Objetivo:** Evaluar los cambios que produce MARPE con microimplantes supraalveolares tricorticales en la angulación y posición del tabique nasal de los pacientes y ancho nasal. **Metodología:** Se evaluaron 21 pacientes tratados con MARPE mediante miniimplantes de inserción supraalveolar tricortical en edades de 9 a 30 años con CBCT en T0 y T1. **Resultados:** En las valoraciones entre T0 y T1, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,64$) en la angulación y posición del tabique nasal ($-0,7^\circ$). Con respecto al sexo la diferencia fue significativa, las mujeres experimentaron un aumento ($+1,2^\circ$) y los hombres una reducción ($-3,8^\circ$). El parámetro de posición del tabique nasal no mostró cambios significativos en la muestra total, ($-0,2$ mm). En las mujeres, los valores disminuyeron ($-0,4$ mm), en los hombres se observó un aumento leve ($+0,1$ mm). El ancho de las fosas nasales resultó un aumento significativo ($+2,1$ mm) ($p= 0,003$), en mujeres ($+1,9$ mm), en hombres ($+2,3$ mm), teniendo un incremento aproximado de $0,5$ mm de ancho nasal por cada 1 mm de expansión maxilar, con respuesta proporcional similar en ambos sexos. **Conclusiones:** Este estudio indica que MARPE produjo un aumento significativo del ancho de las fosas nasales, acompañado de cambios angulares mínimos en la posición del tabique nasal dependiente del sexo, sin generar modificaciones relevantes en su posición.

Palabras Clave: DESVIACIÓN DEL TABIQUE, ANCHO NASAL, TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADAS DE HAZ CÓNICO, EXPANSIÓN MAXILAR ASISTIDA CON MINIIMPLANTES.

Declaración De Aceptación De Norma Ética Y Derechos

El presente documento se ciñe a las normas éticas y reglamentarias de la Universidad Hemisferios. Así, declaro que lo contenido en este ha sido redactado con entera sujeción al respeto de los derechos de autor, citando adecuadamente las fuentes. Por tal motivo, autorizo a la Biblioteca a que haga pública su disponibilidad para lectura dentro de la institución, a la vez que autorizo el uso comercial de mi obra a la Universidad Hemisferios, siempre y cuando se me reconozca el cuarenta por ciento (40%) de los beneficios económicos resultantes de esta explotación.

Además, me comprometo a hacer constar, por todos los medios de publicación, difusión y distribución, que mi obra fue producida en el ámbito académico de la Universidad Hemisferios.

De comprobarse que no cumplí con las estipulaciones éticas, incurriendo en caso de plagio, me someto a las determinaciones que la propia Universidad plantee.

Jason Efraín Benavides Borja

1720986726

Dedicatoria

A mis hijos, Jasson y Jayden.

Este logro lleva sus nombres grabados en mi corazón. Jasson con apenas seis años atravesaste cambios que ningún niño debería enfrentar tan pronto, y aun así tu sonrisa fue mi refugio, tu abrazo mi calma y tu presencia mi mayor impulso para no rendirme. Sin saberlo, te convertiste en mi fuerza para levantarme cada día y seguir adelante. Este triunfo también es tuyo.

Jayden, llegaste en medio de este proceso como un nuevo comienzo, como luz fresca en una etapa de reconstrucción. Tu nacimiento reafirmó mi propósito, renovó mi esperanza y fortaleció mi compromiso de ser mejor cada día.

A ambos los amo con todo mi corazón. Todo esfuerzo, cada sacrificio y cada meta alcanzada tienen un sentido claro: ustedes. Ser su padre es mi mayor logro; esta tesis es solo una consecuencia de ese amor.

Índice

Resumen.....	2
Declaración De Aceptación De Norma Ética Y Derechos	3
Dedicatoria.....	4
Índice.....	5
Índice de Tablas	7
Índice de Figuras.....	8
Abstract.....	10
Introducción	11
Marco teórico	12
Expansión transversal	14
Maxilar atrésico	15
Deficiencia transversal.....	17
Tabique nasal desviado	18
Complicaciones del tabique nasal.....	20
Clasificación del tabique nasal desviado.	22
Sistemas de clasificación del tabique desviado según la forma.....	23
Clasificación anatómica endoscópica de la desviación del tabique nasal.....	25
Sistema de clasificación de la desviación septal subjetiva	26
Problemas respiratorios.....	27
Cambios anatómicos en el MARPE.....	28

Técnicas de colocación de MARPE.....	29
Tomografía de haz cónico.....	32
Metodología	33
Procedimiento	34
Recolección de datos y análisis de estudio	38
Hallazgos.....	38
Discusión y Conclusiones	43
Discusión.....	43
Conclusiones	45
Recomendaciones	45
Referencias.....	47

Índice de Tablas

Tabla 1. Clasificación endoscópica de NSD.....	26
Tabla 2. Caracterización de la muestra por género y edad.	38
Tabla 3. Medidas del ancho transversal del maxilar superior.....	39
Tabla 4. Medidas de la desviación del tabique por género, media (DS)	39
Tabla 5. Medidas de desviación de tabique en milímetros respecto a la línea media, media (DS).....	40
Tabla 6. Medidas del ancho de fosa nasal por género, media (DS).....	41
Tabla 7. Relación de la medida transversal del maxilar y ancho nasal (DS).....	42

Índice de Figuras

Figura 1. Longitud vertical del tabique (SVL).....	35
Figura 2. Ángulo de desviación septal (ADS)	36
Figura 3. Ángulo de desviación septal (ADS)	36
Figura 4. Ángulo de desviación septal (ADS)	37
Figura 5. Ancho nasal	37

VALORACIÓN DEL CAMBIO DE POSICIÓN DEL TABIQUE NASAL Y ANCHO NASAL EN PACIENTES TRATADOS CON EXPANSIÓN MAXILAR ASISTIDA CON MINIIMPLANTES DE INSERCIÓN SUPRAALVEOLAR TRICORTICAL

Jason Efraín Benavides Borja

jasson_91_16@hotmail.com

Resumen

Los dispositivos para expansión maxilar asistida con miniimplantes MARPE producen cambios en el tercio medio facial donde se localiza el tabique nasal, se ha evidenciado aumento del ancho de la cavidad nasal y corrección de las deficiencias transversales del maxilar superior. **Objetivo:** Evaluar los cambios que produce MARPE con microimplantes supraalveolares tricorticales en la angulación y posición del tabique nasal de los pacientes y ancho nasal. **Metodología:** Se evaluaron 21 pacientes tratados con MARPE mediante miniimplantes de inserción supraalveolar tricortical en edades de 9 a 30 años con CBCT en T0 y T1. **Resultados:** En las valoraciones entre T0 y T1, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,64$) en la angulación y posición del tabique nasal ($-0,7^\circ$). Con respecto al sexo la diferencia fue significativa, las mujeres experimentaron un aumento ($+1, 2^\circ$) y los hombres una reducción ($-3, 8^\circ$). El parámetro de posición del tabique nasal no mostró cambios significativos en la muestra total, ($-0,2$ mm). En las mujeres, los valores disminuyeron ($-0,4$ mm), en los hombres se observó un aumento leve ($+0,1$ mm). El ancho de las fosas nasales resultó un aumento significativo ($+2,1$ mm) ($p= 0,003$), en mujeres ($+1,9$ mm), en hombres ($+2,3$ mm), teniendo un incremento aproximado de $0,5$ mm de ancho nasal por cada 1 mm de expansión maxilar, con respuesta proporcional similar en ambos sexos. **Conclusiones:** Este estudio indica que MARPE produjo un aumento significativo del ancho de las fosas nasales, acompañado de cambios angulares mínimos en la

posición del tabique nasal dependiente del sexo, sin generar modificaciones relevantes en su posición.

Palabras Clave: DESVIACIÓN DEL TABIQUE, ANCHO NASAL, TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADAS DE HAZ CÓNICO, EXPANSIÓN MAXILAR ASISTIDA CON MINIIMPLANTES.

Abstract

Maxillary expansion devices assisted by mini-implants (MARPE) produce changes in the midface where the nasal septum is located. An increase in nasal cavity width and correction of transverse maxillary deficiencies has been observed. Objective: To evaluate the changes produced by MARPE with tricortical supra-alveolar micro-implants in the angulation and position of the nasal septum and nasal width in patients. Methodology: Twenty-one patients treated with MARPE using tricortical supra-alveolar mini-implants, aged 9 to 30 years, were evaluated using CBCT at T0 and T1. Results: Between T0 and T1, no statistically significant differences ($p= 0.64$) were found in the angulation and position of the nasal septum (-0.7°). Regarding sex, the difference was significant: women experienced an increase ($+1.2^\circ$) and men a reduction (-3.8°). The nasal septum position parameter showed no significant changes in the total sample (-0.2 mm). In women, the values decreased (-0.4 mm), while in men there was a slight increase ($+0.1$ mm). The width of the nasal fossae showed a significant increase ($+2.1$ mm) ($p= 0.003$), in women ($+1.9$ mm) and in men ($+2.3$ mm), with an approximate increase of 0.5 mm in nasal width for every 1 mm of maxillary expansion, with a similar proportional response in both sexes. Conclusions: This study indicates that MARPE produced a significant increase in nasal fossa width, accompanied by minimal angular changes in the position of the nasal septum, dependent on sex, without generating relevant modifications in its position.

Keywords: SEPTAL DEVIATION, NASAL WIDTH, CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY, MINI-IMPLANT-ASSISTED MAXILLARY EXPANSION.

Introducción

La expansión palatina rápida asistida por miniimplantes (MARPE), es una técnica que se aplica en pacientes con deficiencia transversal del maxilar que facilita la disyunción de la sutura palatina tanto en pacientes adolescentes como adultos (André et al., 2024). Los expansores tradicionales dentosoportados tienen desventajas que incluyen la inclinación indeseable de molares, reabsorción radicular y apertura esquelética limitada a lo largo de la sutura palatina media. MARPE es un tratamiento con anclaje al paladar que ayuda a la separación de la sutura palatina.

El tabique nasal está articulado con el maxilar superior en su base por medio de la sutura palatina, cumple con la función de regular el flujo de aire, lo que permite la respiración, la desviación del tabique nasal (NSD) puede ser óseo, cartilaginoso o de ambos (Altug et al., 2010). La desviación puede atribuirse a múltiples factores, entre ellos traumatismos nasales, cambios relacionados con el envejecimiento de los tejidos nasales y la influencia genética. Estas condiciones pueden dar lugar a diversas complicaciones respiratorias, como obstrucción nasal, ronquidos y apnea del sueño, así como a trastornos asociados, incluyendo sinusitis, infecciones en el tracto respiratorio, alteraciones del sueño, modificaciones en la voz y respiración bucal (Arias et al., 2018, p. 8).

Se ha demostrado que MARPE puede aumentar el volumen y el área transversal de la cavidad nasal, aumento en el ancho de las suturas frontonasal, frontomaxilar, palatina y nasomaxilar (Terradellas et al., 2024, p. 59).

Por lo expuesto, la investigación se fundamenta en evaluar si MARPE influye en el cambio de posición del tabique nasal y aumento en el ancho de la cavidad nasal utilizando tomografía axial computarizada (CBCT).

A continuación, se presenta el planteamiento del problema: ¿Cómo influye MARPE en la posición del tabique y ancho nasales de los pacientes?

Marco teórico

La presente investigación se fundamentó en una revisión preliminar de la literatura. En este contexto, Navas y Tirado (2023) llevaron a cabo un estudio orientado a analizar las complicaciones asociadas a la desviación del tabique nasal en población adulta. Para ello, emplearon métodos diagnósticos como la rinoscopia y la maniobra de Cottle, con el propósito de orientar el manejo clínico hacia la corrección del tabique nasal. La metodología adoptada correspondió a una revisión descriptiva, basada en la búsqueda de información en bases de datos como PubMed, incluyendo estudios retrospectivos, descriptivos y metaanálisis. Los resultados evidenciaron una prevalencia del 43% de desviación del tabique nasal en adultos jóvenes, identificándose los traumatismos faciales como uno de los principales factores de riesgo asociados

Silva y Pérez (2024) en el estudio del MARPE – Expansor rápido palatino asistido por minitornillos en adultos jóvenes. El objetivo del estudio fue describir los resultados obtenidos con MARPE en adultos jóvenes en cuanto al ancho intermolar, ancho transversal de la cavidad nasal, complicaciones y otros resultados. La metodología que utilizaron fue la revisión sistemática o de literatura mediante el método PRISMA, que permitió la investigación basándose en la base de datos de Pubmed, Scielo, Science Direct y otros sitios que investigan sobre Ciencias de Salud. Los resultados indicaron que MARPE, aumenta el ancho intermolar transversal y el ancho transversal de la cavidad nasal. Las complicaciones periodontales y dentoalveolares reportadas no son concluyentes. MARPE es un tratamiento clínicamente viable y efectivo para adultos jóvenes con deficiencia transversal maxilar.

Schron et al. (2024) realizaron la evaluación de la desviación del tabique nasal mediante imágenes de tomografía computarizada (TC) reformateadas después de la

expansión con RPE y MARPE, donde el objetivo fue evaluar si la expansión palatina rápida (RPE) o la expansión palatina rápida asistida por miniimplantes (MARPE) afecta la desviación del tabique nasal (NSD). La metodología se aplicó a una población que incluyó 22 pacientes con EPR de $9,62 \pm 1,38$ años y 20 pacientes con EPR de $19,38 \pm 7,82$ años con tomografías computarizadas de haz cónico (CBCT) de diagnóstico inicial (T0). Se realizó una CBCT de control después de que los pacientes se sometieran solo al tratamiento de expansión de EPR o MARPE. La NSD se evaluó tridimensionalmente utilizando un análisis de puntos de referencia personalizado en exploraciones CBCT T0 y T1.

Se utilizaron el análisis de componentes principales (PCA) y el análisis de variables canónicas (CVA) para identificar las diferencias en la forma del tabique nasal antes y después del tratamiento de expansión. Los resultados que se obtuvieron fueron que el PCA y el CVA mostraron que, si bien hubo un cambio en la forma del tabique nasal de T0 a T1 para los tratamientos MARPE y RPE, no se encontró el patrón general en el cambio morfológico al comparar la variedad de fenotipos entre individuos. La regresión ANOVA de Procrustes encontró valores P para el tamaño y la forma del centroide MARPE fueron 0,7861 y 1, y el tamaño y la forma del centroide RPE fueron 0,3508 y 1, respectivamente, lo que sugiere que no hubo diferencias significativas en el tamaño y la forma del tabique nasal después de la expansión. El CVA encontró valores P de 0,99 para MARPE y 0,99 para RPE después de 10 000 pruebas de permutación para las distancias de Procrustes, lo que indica que no hubo diferencias significativas entre las medias de los grupos T0 y T1 para ambos grupos de tratamiento.

Lim et al. (2017) en el estudio sobre la estabilidad de los cambios dentales, alveolares y esqueléticos después de la expansión palatina rápida asistida por minitornillos, donde el objetivo fue analizar la expansión rápida del paladar asistido por minitornillos (MARPE), sin intervención quirúrgica en adultos jóvenes. En esta investigación buscaron la evaluación de

las diferentes mediciones dentales, alveolares y esqueléticas tomadas antes, inmediatamente después y un año después de la MARPE. La metodología aplicada se incluyó 24 pacientes con una edad promedio de 21.6 años que se habían sometido a la MARPE y tomografía computarizada de haz cómico en T0, T1 y T2. La comparación de los tiempos y los cambios en el ancho de intercúspide, interápice, alveolar, suelo nasal, y cavidad nasal.

Los resultados demostraron que MARPE, produjo aumentos significativos en la mayoría de las mediciones durante T0 y T2. El espesor alveolar disminuyó en el lado bucal, pero se incrementó en el lado palatino. MARPE, se utiliza como una herramienta eficaz para la corrección de la discrepancia transversal maxilomandibular mostrando resultados estables un año después de la expansión.

Expansión transversal

La expansión transversal es un procedimiento en el tratamiento de ortodoncia para la búsqueda del incremento de la distancia entre los dientes y la dirección horizontal; tiene como objetivo la corrección de las maloclusiones transversales (Aouame et al., 2024). De igual manera se utiliza para la resolución del problema con la discrepancia entre la longitud de la arcada dental y el tamaño de los dientes o la mordida cruzada que se genera cuando los dientes superiores no se alinean con las inferiores.

Por mucho tiempo, la expansión maxilar se ha utilizado para la corrección de la deficiencia maxilar transversal. En otras palabras, es común encontrar atresia maxilar, incluso en ausencia de mordida cruzada posterior, lo que significa que el procedimiento de expansión maxilar es para la mayoría de los pacientes que acuden a la consulta dental. La experiencia del profesional en ortodoncia, permite el análisis de cuál es, el mejor protocolo de expansión para pacientes con dentición mixta, la comprensión del procedimiento y la identificación de la atresia maxilar transversal en los pacientes (Andrucioli & Matsumoto, 2020, p. 72).

Mediante radiografías se observan líneas que simulan la dimensión transversal (amplitud-ancho) del maxilar y la mandíbula, una relación transversal satisfactoria entre las bases óseas. Por lo tanto, para visualizar clínicamente la dimensión de la base alveolar en el maxilar y la mandíbula así como la relación con los dientes se requiere de la comprensión de la definición del Borde de Wala (Rachmiel et al., 2020, p. 136).

El Borde de Wala se considera una referencia anatómica del hueso basal mandibular y consiste en la franja del tejido blando inmediatamente superior a la unión mucogingival, exclusiva de la arcada inferior, y se identifica clínicamente por una línea blanquecina sobre la mucosa alveolar.

Los métodos de la expansión transversal se relacionan con la expansión del paladar, la expansión asistida quirúrgicamente (SARPE) y los microtornillos (TADS) con el propósito de tener mayor espacio para los dientes, mejoras en la estética facial y facilitar la fonación y deglución.

Maxilar atrésico

El maxilar atrésico se define también como estrecho o hipoplásico, y causa problemas de oclusión, así como espacio insuficiente para los dientes (Hsu et al., 2023, p. 887). Se caracteriza por un crecimiento y desarrollo limitado del maxilar superior en la dirección transversal, es decir, de lado a lado (Jia et al., 2021, p. 8). También, se considera un arco dentario angosto, generalmente en forma de V o U.

La mordida cruzada posterior constituye una de las maloclusiones más frecuentes en el campo de la ortodoncia y suele estar ligada a la atresia maxilar. Esta relación puede manifestarse clínicamente como una mordida cruzada posterior de carácter unilateral o bilateral. No obstante, el diagnóstico de la atresia maxilar en sentido transversal no debe limitarse únicamente a la identificación de dicha alteración oclusal, sino que requiere una evaluación más integral de las estructuras maxilofaciales

El conocimiento de las características clínicas ayuda a identificar la atresia maxilar transversal e indicar la expansión maxilar. Con el borde de Wala se diagnostica la atresia maxilar. Por su parte, las características clínicas tienen relación con la expansión maxilar que, es un procedimiento ampliamente aceptado por ortodoncistas y odontólogos para corregir la mordida cruzada posterior, con una prevalencia de aproximadamente el 20 % en dentición temporal y el 30 % en dentición mixta (Dahiya et al., 2015, p. ZD21). Sin embargo, la mordida cruzada posterior no es la única indicación clínica para el procedimiento de expansión maxilar.

Es importante comprender que, cuando se habla de atresia maxilar, se refiere a que el maxilar es estrecho en sentido transversal (ancho) en relación con la mandíbula. Y este es el parámetro que el especialista en ortodoncia debe observar: la base alveolar del maxilar en relación con la mandíbula (Schron et al., 2024, p. 21). En resumen, cuando el maxilar es atrésico, pequeño en relación con la mandíbula, pueden presentarse otras características clínicas, además de la mordida cruzada posterior.

Es común encontrar apiñamiento anterosuperior, falta de espacio para la erupción de los incisivos laterales superiores, paladar profundo, corredor bucal amplio y maloclusión de clase II o III (Loriato & Ferreira, 2020, p. 76). Sin embargo, el diagnóstico de atresia maxilar no puede basarse en un solo criterio clínico, sino en un conjunto de factores para definir el mejor plan de tratamiento para el paciente.

La expansión maxilar rápida (EMR) se emplea como una intervención ortopédica eficaz dirigida al tratamiento de la atresia maxilar, permitiendo la corrección de discrepancias transversales y el incremento del perímetro del arco maxilar (Rutili et al., 2022, p.43). Esta terapéutica ha demostrado ser eficaz en la normalización de alteraciones tanto estructurales como funcionales del complejo maxilofacial.

Deficiencia transversal

En ortodoncia, la deficiencia transversal es la falta de espacio o un desequilibrio en el ancho de los arcos dentales, especialmente en la zona de los molares. La exploración de la etiología, las consecuencias y las estrategias de tratamiento para las deficiencias esqueléticas transversales en ortodoncia, centrándose en la duración del tratamiento y los modelos de predicción del crecimiento (Schron et al., 2024, p. 21).

Se analizaron estudios sobre crecimiento craneofacial, intervenciones de ortodoncia, abordajes quirúrgicos y terapia elastodóncica. Las deficiencias esqueléticas transversales surgen de factores genéticos, intrauterinos y posnatales como el uso del chupete, la succión del pulgar, la respiración bucal y la expansión maxilar insuficiente durante la infancia (Englhard et al., 2016, p. E99).

Estas deficiencias conducen a maloclusiones dentales, mordidas cruzadas posteriores y problemas de las vías respiratorias, incluyendo la respiración alterada del sueño. Los tratamientos tradicionales como: la expansión maxilar rápida (RME) y la expansión palatina rápida asistida quirúrgicamente (SARPE), son eficaces para pacientes jóvenes y mayores. Además, la terapia elastodóncica utiliza aparatos elásticos para mejorar la alineación y la función del maxilar, ofrece una alternativa no invasiva y cómoda para el paciente para el manejo de las deficiencias transversales (Tang et al., 2021, p. 303).

La deficiencia transversal del maxilar, comúnmente denominada paladar atrésico, constituye una alteración frecuente en el desarrollo maxilofacial. Esta condición, originada por un crecimiento insuficiente del maxilar superior, suele manifestarse desde etapas tempranas y, en ausencia de tratamiento, tiende a persistir, afectando el desarrollo facial y craneal (Silva & Pérez, 2024, p.5). La reducción del espacio disponible en el arco maxilar favorece la aparición de apiñamiento dental y diversas maloclusiones. A su vez, estas alteraciones pueden inducir desviaciones mandibulares y comprometer la función de la

articulación temporomandibular, cuadro clínico reconocido internacionalmente como Trastornos temporomandibulares.

Tabique nasal desviado

Un tabique nasal desviado se produce cuando el tabique no está correctamente centrado en la nariz. El síntoma principal es la obstrucción y congestión nasal, como resultado de la desalineación que reduce el espacio interior de la nariz para el paso del aire (Zhunio et al., 2024, p. 2873). En otras palabras, la entrada normal de aire por la nariz se ve dificultada por el descentramiento del tabique nasal.

El tabique nasal es una estructura ubicada en la nariz, responsable de la separación entre las dos fosas nasales. En cuanto a su anatomía, el tabique nasal se compone de una porción ósea (más posterior o posterior) y una porción cartilaginosa (más anterior o anterior), ambas cubiertas por mucosa. El tabique nasal tiene tres componentes principales: la lámina perpendicular del hueso etmoides, el hueso vómer y el cartílago septal, los tres articulados entre sí.

El tabique nasal, ubicado cerca del suelo de la cavidad nasal, reposa sobre el maxilar superior y, en ocasiones, presenta crecimientos óseos que se proyectan hacia la cavidad nasal, causando obstrucción (el espolón septal) (Zhunio et al., 2024, p. 2879). En cuanto a su ubicación, en condiciones normales, el tabique nasal debe estar correctamente centrado en la nariz.

Cuando el tabique se desvía de la línea media, se denomina tabique nasal desviado, también conocido como tabique nasal sinuoso o tortuoso. Dado que el tabique nasal funciona como un pilar central de la pirámide nasal, las desviaciones del tabique pueden ser la causa principal de una nariz desviada o torcida (Dahiya et al., 2015, p. ZD21). Sin embargo, un gran número de desviaciones septales no implican ningún cambio estético, sino que solo tienen consecuencias funcionales.

La desviación del tabique nasal (NSD), se puede identificar con mediciones transversales del maxilar, tales como: ángulo desviado del septo (SDA), el ancho sental (DSW) y el ancho palatino maxilar (MPW), estableciendo una correlación entre los puntos, en vista de que basar el diagnóstico de desviación del tabique con SDA, pueden cometer errores y no reflejar la realidad del paciente. Además, la magnitud de la SDA depende de la posición vertical en la que se produce la mayor desviación, ocultando el valor real de NSD, por esta situación se deben tomar en cuenta la interrelación entre la densidad mineral ósea (DSW, SDA) y los parámetros maxilares transversales. (Jongkhum et al., 2023, p. 579)

Otro cambio relacionado con el tabique nasal es la perforación del mismo, que puede o no estar asociada a una desviación del tabique (Dahiya et al., 2015, p. ZD20). En caso de perforación, las causas pueden ser diversas: traumatismo, cirugía previa, uso de medicamentos o fármacos en la nariz, entre otras. Comúnmente causan costras, sequedad nasal, sangrado frecuente y obstrucción nasal. El tratamiento definitivo para la perforación es la cirugía.

Las desviaciones del tabique nasal pueden afectar a ambos sexos y solo un lado (derecho o izquierdo), o en algunos casos, pueden ser bilaterales. Existen diferentes grados de desviación del tabique nasal según la distancia desde el centro de la nariz hasta la pared lateral. A mayor desviación, mayor grado de obstrucción de la cavidad nasal (Arias et al., 2018, p. 8).

Inicialmente, una desviación más pronunciada causa mayor obstrucción y, en consecuencia, síntomas más exacerbados. Sin embargo, existen narices con desviaciones unilaterales pronunciadas (con desviación hacia la izquierda o la derecha) o bilaterales (por ejemplo, al frente en el lado derecho y atrás en el izquierdo) con relativamente pocas molestias debido al grado de desviación.

Para confirmar y evaluar si la desviación del tabique nasal es muy o poco obstructiva, se puede realizar una prueba llamada rinomanometría para medir el flujo de aire y la resistencia de la vía aérea en cada fosa nasal por separado. El síntoma principal es la obstrucción y congestión nasal. La sensación de dificultad para respirar por la nariz, tanto en reposo como durante la actividad física, es la principal consecuencia de la desviación del tabique nasal (Tang et al., 2021, p. 305).

La desviación del tabique nasal puede afectar tanto a adultos como a niños (desviación del tabique nasal infantil). Las dos causas principales de la desviación del tabique nasal son las siguientes: traumática (debido a un traumatismo) y constitucional (cambios que ocurren al nacer y se desarrollan hasta la edad adulta, con una incidencia similar en ambos sexos (hombres y mujeres)).

Con respecto a la edad, la desviación del tabique aumenta mientras el paciente envejece y se reduce el volumen de la nasofaringe, es por esta razón que la mayoría de las investigaciones confirman que los individuos adultos son los sujetos adecuados para los estudios, en vista de que tienen el tabique desarrollado y se puede detectar a través de las mediciones el NSD (Alghamdi et al., 2022, p. 17; Jongkhum et al., 2023, p. 576; Shams et al., 2022, p. 13).

Complicaciones del tabique nasal.

Las alteraciones en el desarrollo dentofacial están estrechamente relacionadas con factores estructurales y funcionales que afectan la dinámica del complejo craneofacial. En este contexto, las obstrucciones de la vía aérea superior representan un elemento relevante, ya que pueden modificar los patrones respiratorios normales en función de su magnitud, duración y momento de aparición. Diversas condiciones, como la rinitis alérgica, la hipertrofia adenoidea y la amigdalitis, han sido asociadas con estas alteraciones; sin embargo,

una de las etiologías más frecuentes corresponde a la desviación del tabique nasal (Ngan et al., 2018, p.5).

El tabique nasal, estructura que divide la cavidad nasal en dos compartimentos, puede presentar desviaciones respecto a la línea media, generando alteraciones en la permeabilidad nasal. A nivel epidemiológico, esta condición presenta una prevalencia aproximada del 30% en la población mundial (Rachmiel et al., 2020, p.28).

Las cavidades y el tabique nasales están en comunicación con la cavidad oral hasta la octava semana de vida intrauterina. Por lo tanto, existe una conexión anatómica importante entre las estructuras nasales y el hueso maxilar desde las primeras etapas de crecimiento y se afirma que es eficaz en el desarrollo transversal del maxilar (Lim et al., 2017, p. 321). Las maloclusiones esqueléticas en dirección sagital pueden desarrollarse con la vía aérea respiratoria. problemas. Además de las maloclusiones esqueléticas en dirección sagital, con frecuencia se encuentra de ciencia maxilar transversal debido a la respiración bucal.

Según la teoría de la matriz funcional de Moss, el flujo de aire en el pasaje nasal durante la inspiración y la espiración tiene un efecto estimulante en la expansión lateral del maxilar y previene la profundización de la cúpula del paladar (Lim et al., 2017, p. 319). Los hallazgos clínicos de la estenosis esquelética se pueden observar cómo mordidas cruzadas unilaterales y bilaterales, apiñamiento, aumento de la apariencia del corredor bucal durante la sonrisa, forma estrecha del arco maxilar, forma estrecha y profunda del arco palatino.

Akbay et al. (2013) manifiesta que una posible razón de la reducción de la respiración nasal es más evidente en la NSD posterior, debido a que el hueso maxilopalatino asciende hacia el orificio nasal, esto hace necesario que los pacientes utilicen la vía oral para la respiración, obligándolos a estar constantemente con la cavidad bucal en posición de apertura, esto puede producir constricción maxilar.(Calvo-Henriquez et al., 2020, p. 39)

Lim et al., (2017) realizaron una evaluación de la relación entre las anomalías esqueléticas y la obstrucción nasal en individuos en dirección sagital. Sus hallazgos indicaron que no hubo diferencia estadística entre las anomalías, pero los individuos con anomalías esqueléticas de clase II tuvieron puntuaciones más altas en la evaluación del síndrome de obstrucción nasal. encontraron que los individuos con anomalías esqueléticas de clase III tuvieron mayores niveles de desviación del tabique.

Clasificación del tabique nasal desviado.

Un tabique desviado es una afección en la que el tabique nasal (el hueso y cartílago que divide la cavidad nasal de la nariz por la mitad) está significativamente descentrado o torcido, lo que dificulta la respiración. El 80% de la población tiene algún grado de desviación septal (Arias et al., 2018, p. 10). El sistema de clasificación del tabique desviado en grados.- La desviación septal se puede clasificar en grados 1, 2 y 3, según la relación del tabique nasal con el cornete inferior o en relación con la pared lateral interna de la nariz (Alghamdi et al., 2022, p. 17).

- La clasificación de la desviación septal en grados va de izquierda a derecha: desviación septal de grado 1, desviación septal de grado 2 y desviación septal de grado 3.
- La clasificación en grados según la posición del tabique en relación con la pared lateral interna de la nariz o en relación con el cornete inferior (Alghamdi et al., 2022, p. 17).

Método 1: Clasificación de la desviación del tabique nasal según la relación del tabique nasal con el cornete inferior.

- Desviación septal de grado 1: la desviación no alcanzó el cornete inferior.
- Desviación septal de grado 2: la desviación ha alcanzado el cornete inferior.

- Desviación septal de grado 3: la desviación ha alcanzado la pared lateral y ha comprimido el cornete inferior (Teixeira et al., 2016, p. 23).

Método 2: Clasificación de la desviación del tabique nasal mediante EVA

- Desviación septal grado 1: 0–33 % de desviación desde la línea media hacia la pared lateral.
- Desviación septal de grado 2: 34–66 % de desviación desde la línea media hacia la pared lateral.
- Desviación septal de grado 3: desviación del 67 al 100 % desde la línea media hacia la pared lateral (Simmons et al., 2025, p. 17).

Sistemas de clasificación del tabique desviado según la forma.

La desviación del tabique nasal se puede dividir en seis categorías, cinco de las cuales pueden influir en la nariz externa. Una desviación o espolón septal localizado no tiene efecto sobre la dirección de la nariz externa (Kang, 2020, p. 524).

Inclinación septal simple. A continuación:

- El tipo más común de desviación septal es la inclinación septal simple, que se describe como un tabique que no tiene curvatura, sino que está inclinado hacia un lado de la nariz.
- Paciente con desviación de la inclinación del tabique nasal antes de la operación (A) y después del enderezamiento (B).
- Paciente con desviación de la inclinación del tabique nasal antes de la operación (A) y después del enderezamiento (B).
- Paciente con desviación de la inclinación del tabique nasal antes de la operación (A) y después del enderezamiento (B).
- Paciente con desviación de la inclinación del tabique nasal antes de la operación (A) y después del enderezamiento (B) (Kang, 2020, p. 525).

Desviación en forma de C. La segunda y tercera categoría de desviación septal es la desviación en forma de C. A diferencia de la inclinación septal simple, esta deformidad implica la curvatura del cartílago (Kang, 2020, p. 523).

- Desviación septal en forma de C antes de la operación (A, C) y después de la corrección (B, D).
- Desviación septal en forma de C antes de la operación (A, C) y después de la corrección (B, D) (Baser et al., 2021).

La diferencia entre los dos tipos es solo la dirección de la curvatura.

- Tabique desviado en forma de C
- Tabique desviado en forma de C
- Tabique desviado en forma de S (Rojas et al., 2019, p. 204)

El cuarto y quinto tipo de deformidades son desviaciones del tabique nasal en forma de S, también conocidas como tabique nasal sinuoso. Este tipo de desviación septal normalmente causa hipertrofia compensatoria de los cornetes. La mayoría de los pacientes con desviación septal de grado 3 tienen una desviación septal en forma de S (Nikkerdar et al., 2022, p. 3).

- Paciente con desviación septal en forma de S preoperatoriamente (AC) y después de la corrección (DF).
- Paciente con desviación septal en forma de S preoperatoriamente (AC) y después de la corrección (DF) (Kang, 2020, p. 526).

La diferencia entre los dos tipos es solo la dirección de la curvatura.

- Tabique nasal sinuoso: desviación septal en forma de S. Muy común en pacientes con desviación septal de grado 3.
- Tabique nasal sinuoso: desviación septal en forma de S. Muy común en pacientes con desviación septal de grado 3

- Tabique desviado con espolón óseo (Kanth, 2018, p. 42).

El tabique nasal está compuesto en parte de cartílago y en parte de hueso. A veces, un trozo adicional de hueso crecerá desde el tabique y creará un espolón óseo nasal. A menudo, además de la obstrucción nasal, los espolones óseos son la causa de dolores de cabeza inexplicables (Kanth, 2018, p. 43).

- Tabique desviado con espolón óseo
- Tabique desviado con espolón óseo (Tang et al., 2021, p. 302)

Un tabique desviado de grado 3 es cuando el tabique toca la pared lateral interna de la nariz o el cornete inferior, y casi siempre requiere cirugía debido a la gravedad de los efectos obstructivos causados (Gupta et al., 2015, p. 42). Lim et al., (2017) la desviación septal de grado 3 ocurre cuando hay una desviación del 67 al 100 % de la línea media hacia la pared lateral. Se considera desviación septal grado 3 cuando la desviación alcanza la pared lateral y comprime el cornete inferior.

Clasificación anatómica endoscópica de la desviación del tabique nasal.

Esta clasificación fue desarrollada por Jain Bhalerao en el año 2019, que considera las desviaciones óseas fijas del tabique nasal que ocasionan discrepancia luminal como la razón de los problemas de la trompa de Eustaquio, con la finalidad de estudiar las causas, el nivel de obstrucción, la lateralidad e intensidad de los síntomas, mediante la combinación de diferentes desviaciones tales como: desviación ósea (cresta maxilar y/o vómer), desviación cartilaginosa o la combinación de ambas, para estudiar el grado de reducción del espacio en la cavidad nasal, la forma de la desviación (en C o en S), la combinación con una desviación posterior alta ipsilateral o contralateral, y si se trata de una desviación anterior o posterior.(Jain et al., 2020, p. 2544)

Tabla 1.*Clasificación endoscópica de NSD*

Tipo de desviación del tabique nasal	Descripción
Tipo 1	Desviación cartilaginosa solo en un lado (forma de C)
Tipo 2	Desviación cartilaginosa con luxación caudal (ipsilateral/contralateral)
Tipo 3	Desviación posterior alta ipsilateral (lámina perpendicular del etmoides) con desviación cartilaginosa del tabique, con desviación vomeriana y/o dislocación caudal ipsilateral/contralateral.
Tipo 4	Desviación posterior alta contralateral (lámina perpendicular del etmoides) con desviación cartilaginosa del tabique, con desviación vomeriana y/o luxación caudal ipsilateral/contralateral.
Tipo 5	Desviación ósea posterior alta ipsilateral (lámina perpendicular del etmoides) con desplazamiento de la cresta maxilar y/o desviación vomeriana, con/sin espolón, con/sin luxación caudal.
Tipo 6	Desviación ósea posterior alta contralateral (lámina perpendicular del etmoides) con desplazamiento de la cresta maxilar y/o desviación vomeriana con/sin espolón con/sin luxación caudal.
Tipo 7	Desplazamiento de la cresta maxilar y/o desviación del vómer con/sin espolón con/sin luxación caudal.
Tipo 8	Desviación ósea posterior alta únicamente (unilateral o bilateral)
Tipo 9	Espolón solamente (cartilaginosa y/o ósea)
Tipo 10	Cualquier otra (Combinación de tipos anteriores)

Fuente: Jain et al., (2020)

Sistema de clasificación de la desviación septal subjetiva

Algunos otorrinolaringólogos optan por una clasificación visual y subjetiva más sencilla de la desviación septal teniendo en cuenta el nivel de obstrucción nasal.

Problemas respiratorios.

Se cree que la respiración bucal, especialmente durante la primera infancia, se asocia con el desarrollo de diversas características craneofaciales desfavorables, como retrognatia mandibular, paladar arcada alta y bases alares estrechas, incompetencia labial, aumento de la altura facial vertical y ángulos del plano mandibular (Terradellas et al., 2024, p. 58).

Actualmente, existe un gran debate y confusión en torno al papel de los ortodoncistas en la identificación y el manejo de la respiración bucal, especialmente en pacientes jóvenes, incluso a partir de los 3 años. Utilizando la literatura histórica y contemporánea basada en la evidencia, junto con una perspectiva clínica ética y pragmática, se pone en perspectiva el papel de la respiración bucal y la intervención ortodóncica temprana (Kandasamy, 2025, p. 631).

El debate sobre el papel de los ortodoncistas en la evaluación y el tratamiento de pacientes con apnea obstructiva del sueño (AOS) también ha progresado hacia la importancia de la detección temprana de la respiración bucal en todos los pacientes, incluso en pacientes de tan solo 3 años de edad (Rojas et al., 2019, p. 202).

Varios médicos clínicos de todo el mundo creen que cuando las personas respiran por la boca, esto puede conducir a características craneofaciales desfavorables significativas, como retrognatia mandibular, paladares y bases alares de arco alto y estrechos, incompetencia labial y aumento de la altura facial vertical y los ángulos del plano mandibular (también conocido como síndrome de la cara larga) (Lin et al., 2022, p. 65).

La Asociación Estadounidense de Ortodoncistas de 2019, y las publicaciones posteriores que instan a los médicos a adoptar un enfoque conservador, basado en evidencia y menos invasivo para estos problemas, existe un impulso significativo por parte de muchos grupos convincentes de que la respiración bucal es una causa importante de aberraciones craneofaciales y dentales, desequilibrio y función de la musculatura orofacial, respiración

alterada durante el sueño y problemas cognitivos y conductuales desfavorables (Zhang et al., 2024, p. 17).

Cambios anatómicos en el MARPE

En ortodoncia, la técnica MARPE (expansor palatino rápido asistido por miniimplantes) induce cambios anatómicos en el maxilar superior, especialmente en el paladar, mejorando la función respiratoria y facilitando la alineación dental (Silva & Pérez, 2024, p. 5). La expansión esquelética del paladar, obtenida mediante la aplicación de fuerzas sobre la sutura palatina media, resulta en un aumento del ancho del paladar y, en algunos casos, en cambios en la dimensión anteroposterior y vertical del maxilar (Dahiya et al., 2015, p. ZD22).

MARPE induce los siguientes cambios anatómicos:

- Aumento del ancho del paladar: El MARPE permite expandir el paladar estrecho, mejorando la capacidad de las vías respiratorias.
- Mejora en la alineación dental: La expansión del paladar crea más espacio para los dientes, lo que puede reducir la necesidad de extracciones en tratamientos ortodóncicos (Dahiya et al., 2015, p. ZD22).
- Cambios en la dimensión anteroposterior y vertical: En algunos casos, la expansión del maxilar puede generar cambios en la dimensión anteroposterior (longitud del maxilar) y vertical (altura del maxilar).
- Mejora en la función respiratoria: Un paladar estrecho puede generar problemas respiratorios, como la obstrucción nasal. La expansión del paladar mediante MARPE puede mejorar el flujo de aire y la capacidad de las vías respiratorias.
- Consideraciones adicionales: El MARPE se utiliza tanto en pacientes jóvenes como en adultos (Dahiya et al., 2015, p. ZD22).

La técnica requiere anestesia local y el manejo clínico especializado para la colocación de los miniimplantes. Donde, las complicaciones comunes incluyen inflamación, dolor y, en algunos casos, expansión asimétrica.

Técnicas de colocación de MARPE

La deficiencia transversal del maxilar, comúnmente conocida como paladar estrecho, es una alteración que requiere intervención temprana mediante el uso de dispositivos expansores. Estos aparatos se emplean durante un periodo determinado con el objetivo de inducir la expansión del maxilar superior (Dahiya et al., 2015, P. ZD21).

En pacientes en etapa infantil o en la adolescencia temprana, el maxilar superior se encuentra en desarrollo y las suturas presentan menor grado de maduración, lo que facilita la respuesta a la expansión. En estos casos, se emplean dispositivos expansores de diseño relativamente sencillo, compuestos por elementos de anclaje dentario y un tornillo de expansión que permite la aplicación de fuerzas controladas para lograr la disyunción de la sutura palatina media y el ensanchamiento del maxilar (Silva & Pérez, 2024, p. 6).

En pacientes adultos, el maxilar superior presenta un mayor grado de maduración esquelética, con suturas más interdigitadas, lo que limita la respuesta a la expansión convencional. En estos casos, una de las alternativas terapéuticas es la expansión maxilar asistida quirúrgicamente, procedimiento que combina la disyunción ortopédica con una intervención quirúrgica a nivel del maxilar. Si bien este abordaje ha demostrado ser eficaz para corregir discrepancias transversales en pacientes con crecimiento finalizado, se caracteriza por su mayor grado de invasividad, ya que implica un acto quirúrgico bajo anestesia general, con requerimientos de hospitalización y cuidados postoperatorios específicos (Brunetto et al., 2017, p. 111).

En los últimos años, se ha desarrollado la expansión maxilar asistida por miniimplantes (MARPE), una técnica que emplea dispositivos anclados al hueso palatino

mediante microtornillos. Este enfoque permite la aplicación de fuerzas de expansión con un componente predominantemente esquelético, reduciendo la carga transmitida a los dientes. De esta manera, se amplían las posibilidades terapéuticas en pacientes con mayor maduración esquelética, ofreciendo una alternativa menos invasiva en comparación con los procedimientos quirúrgicos convencionales (Sicca et al., 2025, p. 47).

En los casos en que el hueso sea muy duro (hombres mayores de 30 años y mujeres mayores de 40 años), es posible que sea necesario realizar una cirugía complementaria para ayudar al aparato a realizar la expansión. Se trata de unos pequeños cortes verticales en el paladar para liberar el hueso, procedimiento conocido como SARPE (Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion).

El tratamiento con expansión maxilar asistida por miniimplantes (MARPE) se inicia con la evaluación del grosor y la calidad del hueso maxilar mediante estudios de imagen tridimensional, como la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). Una vez confirmada la viabilidad del procedimiento, se obtienen registros digitales del paladar mediante técnicas de escaneo intraoral. A partir de esta información, se realiza el diseño personalizado del dispositivo MARPE, adaptado a las características anatómicas de cada paciente (Sicca et al., 2025, p. 47).

Una vez confeccionado el dispositivo, el expansor MARPE se instala en consulta mediante la inserción de microtornillos en el paladar, siguiendo la planificación digital previamente establecida. Este procedimiento se realiza habitualmente bajo anestesia local y en un tiempo clínico relativamente corto (Silva & Pérez, 2024, p. 5). Posteriormente, se inicia la fase de activación, en la cual el paciente, siguiendo las indicaciones del ortodoncista, realiza ajustes diarios del tornillo de expansión durante un periodo aproximado de tres a cuatro semanas. Este protocolo permite la aplicación progresiva de fuerzas que favorecen la disyunción de la sutura palatina media y el ensanchamiento transversal del maxilar.

Durante el proceso de expansión maxilar, es frecuente la aparición de un diastema interincisal entre los incisivos centrales superiores, como consecuencia de la disyunción de la sutura palatina media. De forma concomitante, algunos pacientes pueden experimentar una mejoría en la respiración nasal, asociada al incremento del ancho de la cavidad nasal derivado de la expansión transversal del maxilar (Inchingolo et al., 2025, p. 48).

Una vez finalizada la fase activa de expansión, se inicia el tratamiento ortodóncico mediante alineadores transparentes o aparatología fija, con el objetivo de lograr la correcta alineación dentaria y el cierre del diastema interincisal (Silva & Pérez, 2024, p. 4). Durante este periodo, el dispositivo expensor se mantiene en posición como elemento de retención, permitiendo la estabilización de la expansión obtenida mediante procesos de neoformación ósea a nivel de la sutura palatina media. Este periodo de retención, que suele extenderse por varios meses, es fundamental para consolidar los resultados y reducir el riesgo de recidiva.

Las complicaciones asociadas a MARPE incluyen procesos inflamatorios de los tejidos blandos periimplantarios y proliferación de mucosa alrededor de los microimplantes. No obstante, también pueden presentarse otras alteraciones como aflojamiento de los miniimplantes, molestias durante la activación o efectos dentoalveolares no deseados. La incidencia de estas complicaciones puede reducirse mediante un adecuado control de la higiene oral y un seguimiento clínico periódico. En caso de presentarse, su manejo requiere evaluación profesional y la instauración de medidas terapéuticas específicas según cada situación (Silva & Pérez, 2024, p. 4).

El éxito del tratamiento con MARPE depende en gran medida de la correcta planificación y ejecución clínica por parte del ortodoncista. Dado que se trata de una técnica relativamente reciente y sensible a múltiples variables, su aplicación requiere conocimientos sólidos en biomecánica, diagnóstico tridimensional y control del anclaje esquelético para de esta manera obtener resultados exitosos (Sicca et al., 2025, p. 47)

Tomografía de haz cónico

La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) es superior a los exámenes de imágenes tridimensionales, ya que demuestra la ubicación exacta de los dientes impactados en tres planos del espacio. Por esta razón, este examen suele solicitarse cuando el dentista necesita realizar una planificación de ortodoncia o quirúrgica para un paciente (Aouame et al., 2024, p. 8). Por lo tanto, su comprensión es muy recomendable para los profesionales.

También llamada tomografía computarizada de haz cónico es un examen que permite capturar imágenes tridimensionales de regiones del cuerpo. Utilizando CBCT es posible visualizar con gran detalle todas las estructuras de la región maxilomandibular. De esta manera, los dentistas pueden visualizar las estructuras del paciente y diagnosticar problemas como la disfunción de la ATM (Arias et al., 2018, p. 9).

En la CBCT, las imágenes se obtienen utilizando una fuente emisora de rayos X de haz cónico y un sensor plano, que captura la cantidad e intensidad de los rayos. Para que esto suceda, el dispositivo gira 360° alrededor de la región que se desea analizar. Después de esto, la información captada por los sensores se envía a un ordenador y se convierte en una imagen con la ayuda de un software (Hsu et al., 2023, p. 887).

Una de las principales ventajas de este examen es que el dentista, en la computadora, puede reconstruir las imágenes en tres dimensiones. De esta manera podrás analizar casos de pacientes de una forma más tradicional. La tomografía computarizada de haz cónico puede ayudar en diversas situaciones: planificación de implantes, diagnóstico de disfunciones de la ATM, planificación de la cirugía y tratamientos endodónticos.

A través del examen se puede evaluar la posición de la lengua, la relación de los dientes superiores con la mandíbula, las placas óseas, la intercuspidación dentaria, entre otros. Al realizar una tomografía computarizada de haz cónico, se recomienda tomar las

mismas precauciones que para cualquier examen de rayos X, como el uso de chalecos de plomo.

Metodología

El enfoque de la investigación fue cuantitativo; el tipo de estudio fue prospectivo, transversal, analítico – descriptivo.

La investigación evaluó los cambios en la posición y angulación del tabique nasal, así como el ancho de la cavidad nasal, antes y después del tratamiento con MARPE.

La población del estudio incluyó 42 tomografías computarizadas de haz cónico de 21 pacientes tratados con MARPE con edades entre 9 y 30 años o más de diagnóstico inicial (T0). Se realizó una CBCT de control (T1) después de que los pacientes se sometieran al tratamiento MARPE. La posición del tabique nasal se evaluó tridimensionalmente utilizando un análisis de puntos de referencia personalizado en exploraciones CBCT T0 y T1.

La muestra coincidió con la población del estudio e incluyó 42 tomografías de 21 pacientes (13 mujeres, 8 hombres), con expansión palatina rápida asistida por miniimplantes que presentaban una constricción transversal maxilar esquelética. Se analizó en dos grupos, G1 para el de diagnóstico inicial (T0) y el G2 para los pacientes que se sometieron sólo al tratamiento MARPE (T1) previa evaluación de la desviación del tabique nasal (NSD).

Los criterios de inclusión:

- Tomografías de pacientes con expansión palatina rápida asistida con miniimplantes de inserción supraalveolar tricortical antes de continuar con el tratamiento de ortodoncia
- Tomografías de pacientes con expansión de 0,25 mm por día
- Tomografías de pacientes con desviación del tabique nasal inicial mayor a 1 mm del plano medio sagital (MSP) en cualquier lugar a lo largo del tabique nasal

- Tomografías de pacientes con discrepancia transversal medidos con análisis de UPENN

Criterios de exclusión:

- No se evaluaron tomografías de pacientes sin deficiencia maxilar transversal
- Tomografías de pacientes con enfermedad sistémica, síndrome craneofacial o anomalías dentofaciales (labio hendido, paladar hendido o ambos).
- Tomografías de pacientes que se habían sometido a tratamiento ortopédico, ortodóncico o quirúrgico antes de MARPE.

La hipótesis de la investigación fue: la evaluación de la expansión palatina rápida asistida por miniimplantes (MARPE) provoca cambios en la posición y angulación del tabique nasal de los pacientes.

Procedimiento

1. Tomografía axial computarizada inicial y final obtenidos de los registros clínicos de la consulta privada Miranda Dental Center del Dr. Eduardo Miranda con el mismo equipo y bajo parámetros estandarizados, asegurando condiciones reproducibles entre los registros iniciales y de control.
2. Se incluyeron tomografías de pacientes sometidos a MARPE con miniimplantes de inserción supraalveolar tricortical.
3. Orientación: plano palatino (cresta maxilar) y plano sagital medio.

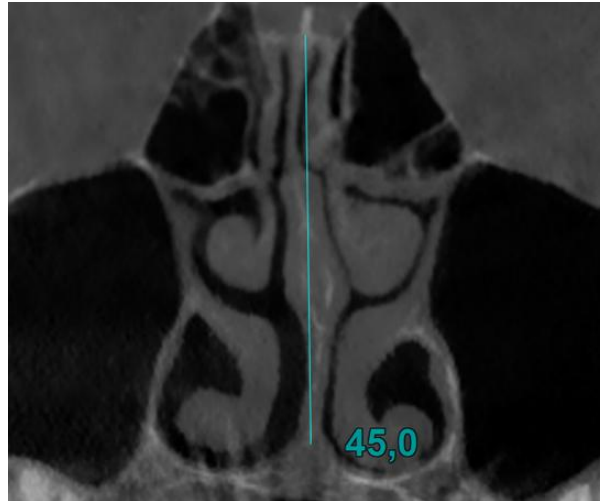
Se analizaron imágenes de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) previas al tratamiento (T0) y posteriores a MARPE (T1) de los pacientes (hombres y mujeres; edad media).

1. Longitud vertical del tabique (SVL):

Distancia del tabique dibujada desde el punto medio de la lámina cribosa hasta la cresta maxilar. (Figura 1)

Figura 1.

Longitud vertical del tabique (SVL)

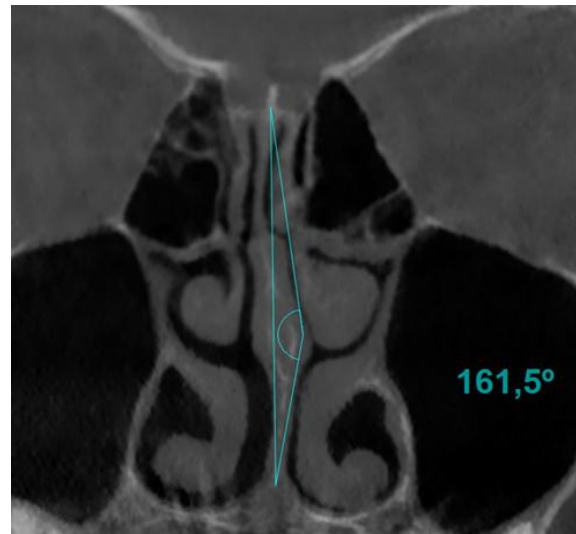


Elaborado por: Jason Efraín Benavides Borja. Fuente: Investigación

2. Ángulo de desviación septal (ADS):

Ángulo medido en un plano coronal perpendicular al plano sagital en el punto más prominente de desviación septal nasal (DSN) a lo largo de todo el tabique nasal. El vértice del ADS se encuentra entre la crista galli y lámina perpendicular (superior) y hasta la cresta maxilar (inferior). (Figura 2)

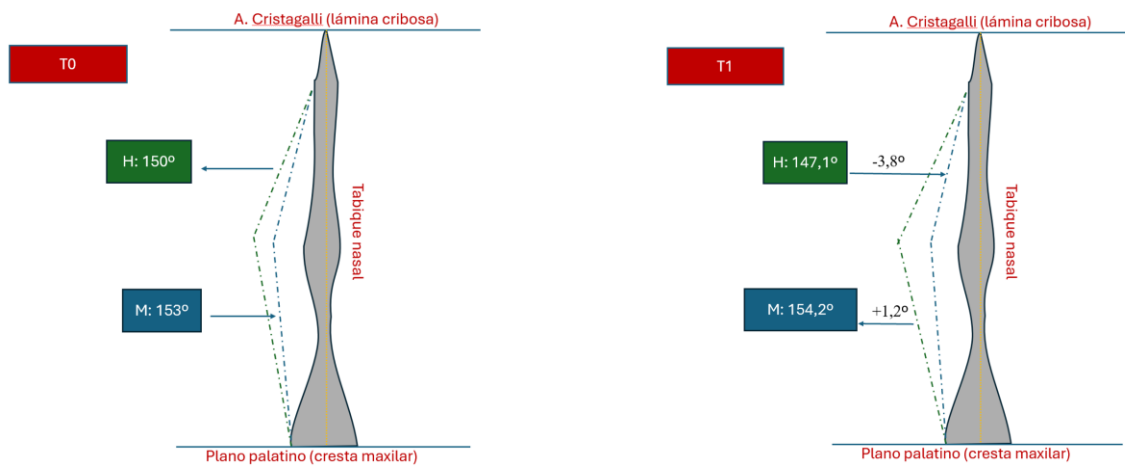
Figura 2.
Ángulo de desviación septal (ADS)



Elaborado por: Jason Efraín Benavides Borja. Fuente: Investigación

3. Esquema ángulo de desviación del tabique nasal. (ADS)

Figura 3.
Ángulo de desviación septal (ADS)



Elaborado por: Jason Efraín Benavides Borja Fuente: Investigación

4. Distancia de desviación septal en milímetros:

Distancia medida en milímetros en el plano coronal desde el vértice del ángulo de desviación del tabique nasal a la línea media (lámina cribosa- cresta maxilar).

Figura 4.

Ángulo de desviación septal (ADS)



Elaborado por: Jason Efraín Benavides Borja Fuente: Investigación

5. Ancho nasal (AN):

Distancia medida en el plano coronal entre los puntos más laterales de las alas nasales derecha e izquierda. (Figura 3)

Figura 5.

Ancho nasal



Elaborado por: Jason Efraín Benavides Borja Fuente: Investigación

Recolección de datos y análisis de estudio

Los datos obtenidos fueron recolectados en tablas específicamente elaboradas para el estudio y posteriormente analizadas mediante el programa estadístico SPSS a través de la regresión ANOVA de Procrustes encontró valores P para el tamaño y la forma del centroide MARPE. Se realizó una prueba t pareada para comparar los grupos. Las correlaciones entre los cambios posteriores a la expansión y los posibles factores contribuyentes se analizaron mediante análisis de correlación de Pearson.

Hallazgos

La información obtenida, a partir de la medición en las tomografías como se indicó en el inciso metodológico, se organizó en una hoja de cálculo en Microsoft Excel, luego de verificación, codificación y depuración se exportó como base de datos al programa SPSS V. 25 en español, IBM ®, para facilitar el estudio estadístico.

En primer lugar, interesó caracterizar la muestra. Se consideraron 21 casos de pacientes entre 9 y 30 años con una media global de 17,7 años y una desviación estándar de 9,3 años. De estos 21 casos, 13 pertenecieron a mujeres (62%) y 8 a varones (38%). La edad de las mujeres fue ligeramente superior ($18,2 \pm 11$ años) a la de los varones ($17 \pm 6,5$).

Tabla 2.
Caracterización de la muestra por género y edad.

GÉNERO		EDAD
Femenino	13 (62%)	$18,2 \pm 11$
Masculino	8 (38%)	$17 \pm 6,5$
Total	21 (100%)	$17,7 \pm 9,3$

Fuente: Investigación

Tabla 3.*Medidas del ancho transversal del maxilar superior*

Medida transversal del maxilar superior (mm)					
GÉNERO	EDAD	Inicial	Control	Diferencia	p (*)
Femenino (13)	18,2 ± 11	54,2 ± (2,9)	57,8± (3,8)	+3.6mm (0.9)	0,001
Masculino (8)	17 ± 6,5	53,4± (4,4)	57,8 ± (4,7)	+4.4mm (0.3)	0,001
Total	17,7 ± 9,3	53,9± (3,5)	57,8± (4)	+3.9mm (0.5)	0,001
p (**)		0,78	0,625		

Fuente: Investigación

* significancia obtenida mediante prueba t Student para muestras pareadas.

** significancia obtenida mediante prueba t Student para muestras independientes

La expansión palatina rápida asistida por miniimplantes de inserción supraalveolar tricortical produjo un aumento transversal promedio de 3,6 mm en mujeres y 4,4 mm en hombres. El incremento del ancho maxilar se acompañó de una discreta variación en la desviación estándar, lo que sugiere una respuesta esquelética homogénea entre los sujetos.

Tabla 4.*Medidas de la desviación del tabique por género, media (DS)*

Tabique: Ap. Cristagalli- plano palatino (°)					
GÉNERO	EDAD	Inicial	Control	Dif	p (*)
Femenino (13)	18,2 ± 11	153± (13,6)	154,2 ± (13,2)	+1,2°	0,000
Masculino (8)	17 ± 6,5	150,9 ± (11,7)	147,1± (11,7)	-3,8°	0,028
Total	17,7 ± 9,3	152,2± (12,6)	151,5 ± (12,8)	0,7°	0,642

Fuente: Investigación

* significancia obtenida mediante prueba t Student para muestras pareadas.

** significancia obtenida mediante prueba t Student para muestras independientes

En las mediciones realizadas del tabique —distancia entre la apófisis Crista galli y el plano palatino— y del ancho de la fosa nasal, se observaron valores iniciales similares entre mujeres y hombres. En el tabique, las mujeres iniciaron con una media de 153° (DE 13,6) y los hombres con 150,9° (DE 11,7). En el ancho de la fosa nasal, las medias iniciales fueron de 25,6 mm (DE 3,1) en mujeres y 26,5 mm (DE 4,1) en hombres. En general, las variaciones

entre la medición inicial y la de control fueron leves, aunque en algunos casos mostraron un cambio consistente (Tabla 3).

En la interpretación de los resultados, en el tabique se observó que las mujeres aumentaron significativamente desde 153° a $154,2^\circ$ ($p = 0,000$), mientras que los hombres disminuyeron de $150,9^\circ$ a $147,1^\circ$ ($p = 0,028$); sin embargo, cuando se analizó el total de la muestra, el cambio no fue significativo ($152,2^\circ$ a $151,5^\circ$; $p = 0,642$), evidenciando que los cambios opuestos entre géneros se compensan.

Tabla 5.

Medidas de desviación de tabique en milímetros respecto a la línea media, media (DS)

GÉNERO	Inicial (mm)	Control (mm)	Diferencia	p (*)
Femenino	4,1 ± (2,2)	3,7± (2,1)	-0.4mm	0,21
Masculino	4,5± (2,4)	4,6± (1,4)	+0.1mm	0,87
Total	4,2± (2,2)	4± (1,8)	-0.2mm	0,43
p (**)	0,69	0,27		

Fuente: Investigación

* significancia obtenida mediante prueba t Student para muestras pareadas.

** significancia obtenida mediante prueba t Student para muestras independientes.

Se observó que para el género masculino las desviaciones de tabique respecto a la línea media fueron en promedio más regulares ($4,5 \rightarrow 4,6$ mm), sin que existan mayores diferencias entre el pre y post tratamiento, de hecho, la prueba t Student para muestras emparejadas estimó una significancia $p = 0,87$ que indica que no existieron diferencias significativas. Para el género femenino se observó mayor variabilidad, pero de igual forma estas desviaciones no fueron significativas ($4,1 \rightarrow 3,7$ mm). (tabla 5)

Tabla 6.*Medidas del ancho de fosa nasal por género, media (DS)*

Ancho fosa nasal (mm)				
GÉNERO	Inicial	Control	Dif.	p (*)
Femenino (13)	25,6± (3,1)	27,5± (3,7)	+1,9	0,004
Masculino (8)	26,5± (4,1)	28,8± (5)	+2,3	0,087
Total	25,9± (3,4)	28 ± (4,2)	2,1	0,003

Fuente: Investigación

* significancia obtenida mediante prueba t Student para muestras pareadas.

** significancia obtenida mediante prueba t Student para muestras independientes

En cuanto al ancho de la fosa nasal, las mujeres mostraron un incremento significativo de 25,6 mm a 27,5 mm ($p = 0,004$), mientras que en los hombres el aumento de 26,5 mm a 28,8 mm no fue significativo ($p = 0,087$). Aun así, el análisis conjunto sí reveló un aumento significativo del ancho nasal, pasando de 25,9 mm a 28 mm ($p = 0,003$). En ambas variables, las comparaciones entre géneros, tanto iniciales como de control, no mostraron diferencias estadísticamente significativas, lo que indica que los valores medios entre hombres y mujeres fueron comparables en cada momento de evaluación. (tabla 6)

En síntesis, con el tratamiento, la medida angular del tabique: Ap. Cristagalli- plano palatino, cambió significativamente tanto en hombres como en mujeres, pero en mujeres se incrementó y en varones disminuyó. No obstante, tanto en hombres como en mujeres el ancho de la fosa nasal se incrementó, siendo mayor el aumento en varones.

La medida transversal del maxilar superior se incrementó ligeramente más en varones (53.4 – 57.8 mm) que en mujeres (54.2 mm – 57.8 mm), pero la desviación del tabique fue inversa a esta variación, en términos absolutos en las mujeres se redujo en casi 0,44 mm y en los varones apenas aumentó 0,1 mm. Al separar por género, las pacientes femeninas mantienen una correlación fuerte ($r \approx 0,838$ y $0,738$), mientras que en los hombres la relación es aún más intensa en la primera variable ($r = 0,945$) y fuerte en la segunda ($r = 0,749$), todas con significancia estadística ($p < 0,01$). En resumen, en todos los grupos y en ambas

mediciones, existe una relación sólida y consistente entre las variables anatómicas analizadas, lo que respalda que los cambios antes y después de MARPE siguen un patrón altamente asociado.

Tabla 7.

Relación de la medida transversal del maxilar y ancho nasal (DS)

GÉNERO	EDAD	Variación de Medida transversal del maxilar superior (mm)	Variación del Ancho nasal (mm)	Relación Medida transversal del maxilar superior y ancho nasal (mm)
Femenino	18,2 ± 11	3,6± (1,6)	+1,9± (2,5)	0,53± (0,4)
Masculino	17 ± 6,5	4,4± (2,2)	+2,3± (3,3)	0,52 ± (1,9)
Total	17,7 ± 9,3	3,9± (1,9)	+2,1± (2,8)	0,54± (1,4)
Significancia		0,36	0,01	0,36

Fuente: Investigación

* significancia obtenida mediante prueba t Student para muestras pareadas.

La expansión palatina rápida asistida por miniimplantes de inserción supraalveolar tricortical produjo un aumento proporcional del ancho de las fosas nasales. En el total de la muestra, una expansión maxilar promedio de 3,9 mm se asoció con un incremento nasal de 2,1 mm, equivalente aproximadamente a 0,54 mm de aumento del ancho nasal por cada milímetro de expansión maxilar.

En mujeres, una expansión maxilar promedio de 3,6 mm se asoció con un aumento del ancho nasal de 1,9 mm → 0,53 mm de aumento nasal por cada 1 mm de expansión.

En hombres, una expansión maxilar promedio de 4,4 mm se asoció con un aumento del ancho nasal de 2,3 mm → 0,52 mm de aumento nasal por cada 1 mm de expansión.

A pesar de la mayor expansión maxilar observada en hombres, la respuesta nasal fue proporcionalmente similar entre ambos sexos.

Discusión y Conclusiones

Discusión

La respuesta diferenciada del tabique nasal entre hombres y mujeres tras el tratamiento con MARPE sugiere que el tipo de anclaje del expansor influye en la transmisión de fuerzas al complejo nasomaxilar. Al ser un dispositivo dento-óseo-soportado, MARPE puede generar una distribución de fuerzas menos uniforme hacia las estructuras nasales profundas, favoreciendo respuestas septales variables según el sexo. En contraste, los expansores con anclaje exclusivamente óseo (BAME) producen una apertura sutural más paralela y homogénea, con un efecto esquelético más directo (Almuzian et al., 2024, p.5), así como una expansión esquelética más consistente, lo que podría inducir respuestas nasales más uniformes (Cantarella et al., 2017, p. 21). En este sentido, los pacientes tratados presentaron apertura de la sutura palatina con efectos en el ancho nasal.

Algunos estudios han reportado una disminución significativa del ángulo de desviación del tabique nasal tras tratamientos MARPE, asociada a un aumento del ancho nasal, tanto a corto como a largo plazo (Lee et al. 2021, p. 14). Sin embargo, al comparar estos hallazgos con los resultados del presente estudio y con análisis morfométricos previos, se evidencia que dichos cambios no son constantes ni uniformes en todos los pacientes. Esto sugiere que la variación del ángulo septal corresponde a adaptaciones posicionales individuales secundarias a la expansión maxilar, más que a una remodelación estructural directa del tabique nasal.

Schron et al. (2025) evaluaron la desviación del tabique nasal mediante análisis morfométrico tridimensional y reportaron que no encontraron cambios significativos en el tamaño ni en la forma del tabique nasal tras la expansión con MARPE, con valores de $P = 0,786$ para el tamaño y $P = 1,00$ para la forma, y sin diferencias entre T0 y T1 según el CVA ($P = 0,99$). Estos resultados indican ausencia de modificación septal significativa a nivel

poblacional. Con resultados similares a este estudio los pacientes sometidos a MARPE mostraron cambios de manera no significativa ($p=0,64$) en cuanto a la posición del tabique nasal, sin embargo, podríamos señalar que en hombres el tabique disminuyó la angulación - 3,8 grados, mientras que en las mujeres se registró un incremento de +1,2 grados. Esto indica que, tras la expansión, el ángulo del tabique nasal tendió a cerrarse en los hombres y a abrirse en las mujeres.

Con respecto al ancho de la fosa nasal existió un incremento significativo desde la medición promedio inicial a la medición de control posterior al MARPE, similar comportamiento es reportado por Mehta et al. (2022) que evaluaron 60 pacientes con CBCT antes (T1), posterior a la MARPE (T2) y control a los 2 años y 8 meses (T3), identificaron en el grupo un aumento significativo del ancho de la cavidad nasal posterior(+1,75 mm)($P < 0,05$) con respecto a los controles (T1-T2), sin efectos negativos en la estética facial a largo plazo, en vista de que el ancho nasal se relaciona con la armonía del rostro. Además, el incremento del ancho de la nariz posterior al MARPE se relaciona con una mejora en la capacidad respiratoria (Shams et al., 2022).

Otra información relevante es que no existió diferencia significativa del sexo en cuanto a la posición del tabique y ancho nasales ($p > 0,05$), es decir ambos sexos presentan la misma valoración morfológica (inicial y control). De acuerdo a Basal et al. (2025) expresa que los hallazgos en la literatura es contradictoria sobre la variación de las mediciones nasales con respecto al género, atribuyen este comportamiento a que las dimensiones de la cresta alveolar entre las mujeres y hombres es diferente, con una mayor debilidad muscular en las féminas. Otras condiciones clínicas que pueden influir en las contradicciones es la cantidad de pacientes, diferencias del tamaño de las muestras y la técnica aplicada de MARPE (Nasereslami et al., 2022, p. 162).

Conclusiones

La expansión maxilar asistida por miniimplantes de inserción supraalveolar tricortical generó un aumento significativo del ancho de la cavidad nasal, confirmando su impacto positivo sobre la dimensión transversal nasal, tanto en hombres como en mujeres, aunque con una respuesta cuantitativamente mayor en el sexo masculino.

MARPE produjo un aumento proporcional del ancho nasal. En el total de la muestra, una expansión maxilar promedio de 3,9 mm se asoció con un incremento nasal de 2,1 mm ($\approx 0,54$ mm de aumento nasal por cada 1 mm de expansión). Esta relación fue similar en mujeres (0,53 mm/mm) y hombres (0,52 mm/mm), evidenciando un comportamiento proporcional independiente del sexo.

La desviación del tabique nasal en milímetros no se modificó de manera significativa tras el tratamiento con MARPE, sin embargo, en hombres disminuye el ángulo por lo que aumenta ligeramente la desviación del tabique, en contraste en las mujeres el ángulo aumenta por lo que disminuye la desviación del tabique.

Finalmente, el estudio confirma que la técnica es capaz de generar expansión transversal efectiva sin evidenciar efectos adversos importantes sobre la simetría nasal.

Recomendaciones

MARPE puede recomendarse como una alternativa efectiva para aumentar el ancho de la cavidad nasal, debido a su efecto consistente sobre las dimensiones transversales nasales en ambos sexos.

MARPE no debe indicarse con el objetivo primario de corregir la desviación del tabique nasal, ya que en este estudio no se evidenciaron cambios lineales significativos del tabique, independientemente del sexo.

Futuros estudios deberían incorporar expansores exclusivamente óseos (BAME) y análisis tridimensionales, con el fin de comparar la distribución de fuerzas y su impacto sobre el tabique y otras estructuras nasales.

Se sugiere ampliar el tamaño muestral y el tiempo de seguimiento, para evaluar la estabilidad a largo plazo de los cambios nasales inducidos por la expansión palatina rápida asistida por miniimplantes supraalveolares tricorticales.

Referencias

- Akbay, E., Cokkeser, Y., Yilmaz, O., & Cevik, C. (2013). The relationship between posterior septum deviation and depth of maxillopalatal arch. *Auris, Nasus, Larynx*, *40*(3), 286-290. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2012.07.016>
- Alghamdi, F. S., Albogami, D., Alsurayhi, A. S., Alshibely, A. Y., Alkaabi, T. H., Alqurashi, L. M., Alahdal, A. A., Saber, A. A., & Almansouri, O. S. (2022). Nasal Septal Deviation: A Comprehensive Narrative Review. *Cureus*, *14*(11), e31317. <https://doi.org/10.7759/cureus.31317>
- Altug, A. T., Atac, M. S., Kurt, G., & Karasud, H. A. (2010). Changes in nasal structures following orthopaedic and surgically assisted rapid maxillary expansion. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, *39*(2), 129-135. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2009.11.013>
- André, C., Pasqua, B., Jacquier, G., & Nascimento, F. (2024). (PDF) Mini screw Assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE) Application and Impact Evaluation Review. *DentalPress Journal of Orthodontics*, *29*(3). <https://doi.org/10.70135/seejph.vi.1573>
- Andrucioli, M. C. D., & Matsumoto, M. A. N. (2020). Transverse maxillary deficiency: Treatment alternatives in face of early skeletal maturation. *Dental Press Journal of Orthodontics*, *25*, 70-79. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.25.1.070-079.bbo>
- Aouame, A. E., Sair, S., & Quars, F. E. (2024). Maxillary Transverse Expansion: What Are the Limits? A Case Report and Literature Review. *Open Access Library Journal*, *11*(3), Article 3. <https://doi.org/10.4236/oalib.1111283>
- Arias, J., González-Otero, T., Pingarrón-Martín, L., Palacios-Weiss, E., Arias-Gallo, J., González-Otero, T., Pingarrón-Martín, L., & Palacios-Weiss, E. (2018). Septoplastia extracorpórea para la corrección nasal en casos complejos. Resultados en 16 pacientes.

Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial, 40(1), 7-14.

<https://doi.org/10.1016/j.maxilo.2017.03.004>

Basal, E., Onem Ozbilen, E., Turan, B., Acar, Y. B., & Acar, Z. A. (2025). Nasal and pharyngeal airway changes following three different rapid palatal expansion protocols in nongrowing subjects: Effects of miniscrew-assisted rapid palatal expansion and surgically assisted rapid palatal expansion with or without pterygomaxillary disjunction. *Korean Journal of Orthodontics*, 55(4), 314-326.

<https://doi.org/10.4041/kjod25.020>

Baser, B., Surana, P., Singh, P., & Patidar, M. (2021). Caudal Septal Deviation: New Classification and Management Strategy. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*, 73(4), 424-430. <https://doi.org/10.1007/s12070-020-01909-7>

Brunetto, D. P., Sant'Anna, E. F., Machado, A. W., & Moon, W. (2017). Non-surgical treatment of transverse deficiency in adults using Microimplant-assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE). *Dental Press Journal of Orthodontics*, 22, 110-125.

<https://doi.org/10.1590/2177-6709.22.1.110-125.sar>

Calvo-Henriquez, C., Capasso, R., Chiesa-Estomba, C., Liu, S. Y., Martins-Neves, S., Castedo, E., O'Connor-Reina, C., Ruano-Ravina, A., & Kahn, S. (2020). The role of pediatric maxillary expansion on nasal breathing. A systematic review and metanalysis. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 135, 110139.

<https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2020.110139>

Dahiya, S., Chitra, P., Rao, S. S., & Bindra, S. (2015). Modified SARME (Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion) in Conjunction with Orthodontic Treatment-A Case Report. *Journal of Clinical and Diagnostic Research : JC DR*, 9(10), ZD20-ZD22. <https://doi.org/10.7860/JC DR/2015/15923.6687>

- Englhard, A. S., Wiedmann, M., Ledderose, G. J., Lemieux, B., Badran, A., Chen, Z., Betz, C. S., & Wong, B. J. (2016). Imaging of the internal nasal valve using long-range Fourier domain optical coherence tomography. *The Laryngoscope*, *126*(3), E97-E102. <https://doi.org/10.1002/lary.25785>
- Gupta, N., Singh, P. P., & Bagla, R. K. (2015). Will Septal Correction Surgery for Deviated Nasal Septum Improve the Sense of Smell? A Prospective Study. *Surgery Research and Practice*, *2015*(1), 496542. <https://doi.org/10.1155/2015/496542>
- Hsu, L.-F., Moon, W., Chen, S.-C., & Chang, K. W.-C. (2023). Digital workflow for mini-implant–assisted rapid palatal expander fabrication—a case report. *BMC Oral Health*, *23*(1), 887. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03589-5>
- Inchingolo, A. D., Laforgia, A., Inchingolo, A. M., Latini, G., Pezzolla, C., Nardelli, P., Palermo, A., Inchingolo, F., Malcangi, G., & Dipalma, G. (2025). Rapid palate expansion’s impact on nasal breathing: A systematic review. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, *190*(1), 112248. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2025.112248>
- Jain, S., Bhalerao, P., & Singh, C. (2020). A new endoscopic and anatomical classification of Deviated Nasal Septum with clinical relevance Medical Science. *Medical Science*, *24*(104), 2544-2554. https://www.researchgate.net/publication/346051166_ARTICLE_A_new_endoscopic_and_anatomical_classification_of_Deviated_Nasal_Septum_with_clinical_relevance_Medical_Science
- Jia, H., Zhuang, L., Zhang, N., Bian, Y., & Li, S. (2021). *Comparison of skeletal maxillary transverse deficiency treated by microimplant-assisted rapid palatal expansion and tooth-borne expansion during the post-pubertal growth spurt stage:* <https://doi.org/10.2319/041920-332.1>

- Jongkhum, N., Arayasantiparb, R., Boonpratham, S., Saengfai, N. N., Chaweewannakorn, C., Satravaha, Y., & Peanchitlertkajorn, S. (2023). Association between nasal septum deviation and transverse maxillary development: A retrospective cross-sectional study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, 164(4), 575-583.
<https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2023.03.017>
- Kandasamy, S. (2025). Mouth breathing and orthodontic intervention: Does the evidence support keeping our mouths shut? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, 167(6), 629-634.
<https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2025.02.005>
- Kang, E. T. (2020). Septal deviation correction methods and surgical considerations in turbinoplasty. *Archives of Plastic Surgery*, 47(6), 522-527.
<https://doi.org/10.5999/aps.2020.02033>
- Kanth, N. K. (2018). Correlation between deviated nasal septum and paranasal sinus at Tertiary Care Teaching Center. *European Journal of Cardiovascular Medicine*, 8(1), 41-46. <https://healthcare-bulletin.co.uk/article/correlation-between-deviated-nasal-septum-and-paranasal-sinus-at-tertiary-care-teaching-center-3498/>
- Lim, H.-M., Park, Y.-C., Lee, K.-J., Kim, K.-H., & Choi, Y. J. (2017). Stability of dental, alveolar, and skeletal changes after miniscrew-assisted rapid palatal expansion. *Korean Journal of Orthodontics*, 47(5), 313-322.
<https://doi.org/10.4041/kjod.2017.47.5.313>

- Lin, L., Zhao, T., Qin, D., Hua, F., & He, H. (2022). The impact of mouth breathing on dentofacial development: A concise review. *Frontiers in Public Health, 10*, 929165. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.929165>
- Loriato, L., & Ferreira, C. E. (2020). Surgically-assisted rapid maxillary expansion (SARME): Indications, planning, and treatment of severe maxillary deficiency in an adult patient. *Dental Press Journal of Orthodontics, 25*, 73-84. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.25.3.073-084.bbo>
- Mehta, S., Gandhi, V., Vich, M. L., Allareddy, V., Tadinada, A., & Yadav, S. (2022). Long-term assessment of conventional and mini-screw–assisted rapid palatal expansion on the nasal cavity. *The Angle Orthodontist, 92*(3), 315-323. <https://doi.org/10.2319/021221-122.1>
- Nasereslami, F., Razi, T., Banakar, E., Emamverdizadeh, P., & Razi, S. (2022). Comparison of Dimensions of the Palate Between Individuals With and Without Nasal Septum Deviation on Cone-Beam Computed Tomography Images in an Iranian Population. *Avicenna Journal of Dental Research, 14*(4), 160-164. <https://doi.org/10.34172/ajdr.2022.499>
- Nikkerdar, N., Karimi, A., Bazmayoon, F., & Golshah, A. (2022). Comparison of the Type and Severity of Nasal Septal Deviation between Chronic Rhinosinusitis Patients Undergoing Functional Endoscopic Sinus Surgery and Controls. *Internacional Journal of Dentistry, 292527*(1), 1-6. <https://doi.org/10.1155/2022/2925279>
- Rachmiel, A., Turgeman, S., Shilo, D., Emodi, O., & Aizenbud, D. (2020). Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion to Correct Maxillary Transverse Deficiency. *Annals of Maxillofacial Surgery, 10*(1), 136. https://doi.org/10.4103/ams.ams_163_19

- Rojas, V., Macherone, C., Zursiedel, M. I., & Valenzuela, J. G. (2019). Rapid maxillary expansion in young adults: Comparison of tooth-borne and bone-borne appliances, a cohort study. *Journal of Oral Research*, 8(3), 201-209.
- Schron, D., Ran-Sukkawala, M., Pereira, E., Zhang, Y., Hwang, N., Chang, I.-W., Lindquist, K., Williams, R., Peng, J., Nedjat-Haiem, M., Kang, K., Hong, C., & Yoon, A. (2024). Evaluation of nasal septum deviation via reformatted computed tomography (CT) imaging following expansion using RPE and MARPE. *Journal of the World Federation of Orthodontists*. <https://doi.org/10.1016/j.ejwf.2024.11.003>
- Shams, N., Razavi, M., Zabihzadeh, M., Shokuhifar, M., & Rakhshan, V. (2022). Associations between the severity of nasal septal deviation and nasopharynx volume in different ages and sexes: A cone-beam computed tomography study. *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*, 44(1), 13. <https://doi.org/10.1186/s40902-022-00343-9>
- Sicca, N., Benedetti, G., Nieri, A., Vitale, S., Lopponi, G., Mura, S., Verdecchia, A., & Spinass, E. (2025). Comparison of Side Effects Between Miniscrew-Assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE) and Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion (SARPE) in Adult Patients: A Scoping Review. *Dentistry Journal*, 13(2), 47. <https://doi.org/10.3390/dj13020047>
- Silva, J., & Pérez, A. (2024). MARPE–Miniscrew-Assisted Rapid Palatal Expander in young adults: Intermolar width, transverse width of the nasal cavity, complications, and other results. A systematic review. *Odontoestomatología*, 24(2). <https://doi.org/DOI:%252010.22592/ode2022n39e311>
- Simmons, J. K., Nadeem, W., Lee, M. K., & Chen, H. H. (2025). Recommendation for Standardized Exam for Nasal Obstruction. *Laryngoscope Investigative Otolaryngology*, 10(2), e70117. <https://doi.org/10.1002/lio2.70117>

- Tang, H., Liu, P., Liu, X., Hou, Y., Chen, W., Zhang, L., & Guo, J. (2021). Skeletal width changes after mini-implant-assisted rapid maxillary expansion (MARME) in young adults. *The Angle Orthodontist*, *91*(3), 301-306. <https://doi.org/10.2319/052920-491.1>
- Teixeira, J., Certal, V., Chang, E. T., & Camacho, M. (2016). Nasal Septal Deviations: A Systematic Review of Classification Systems. *Plastic Surgery International*, *2016*, 7089123. <https://doi.org/10.1155/2016/7089123>
- Terradellas, A., Sánchez Molins, M., Torres Carvajal, M., & Correia d'Oliveira, N. G. (2024). Análisis tridimensional con CBCT de los cambios en las vías aéreas tras la expansión rápida del maxilar. Estudio piloto. *Ortodoncia española: Boletín de la Sociedad Española de Ortodoncia*, *62*(1), 57-69.
- Zhang, J., Fu, Y., Wang, L., & Wu, G. (2024). Adenoid facies: A long-term vicious cycle of mouth breathing, adenoid hypertrophy, and atypical craniofacial development. *Frontiers in Public Health*, *12*, 1494517. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1494517>
- Zhunio, E. O. S., Amoroso, Á. S. O., Añazco, P. D. R., Ibáñez, D. E. P., Romero, N. D. R., & Aguilar, E. N. J. (2024). Desviación del Septum Nasal en un Paciente Femenino de 50 años. Revisión y Reporte de Caso. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *8*(3), Article 3. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11500