

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
UNIDAD DE POSTGRADO**



**PROTRACCIÓN MAXILAR CON EL USO DE
MINIPLACAS EN PACIENTES CON HIPOPLASIA
MAXILAR ANTEROPOSTERIOR**

POSTULANTE: Dra. Gabriela Diana Quispe Pari

TUTORES: Dra. Wendy Palomeque de la Cruz
Dra. Carla Alejandra Miranda Miranda

**Trabajo de Grado presentado para optar al título de
Especialista Clínica en Ortodoncia y Ortopedia Dento
Maxilo Facial**

La Paz - Bolivia
2024

DEDICATORIA

A Dios, por su infinita bondad y todo su amor, puro e incondicional, al dejarme sentir su presencia en todo momento; y por su gracia, al brindarme muchas bendiciones en la vida, día a día, incluyendo esta etapa de mi vida. Reconozco que, sin Él nada sería posible y que con Él todo lo es.

A mi esposo, por su amor, su comprensión, su paciencia, todo el apoyo y ayuda que me ha brindado, y brinda ahora que comparte su vida conmigo, enseñándome con ejemplo a realizar con motivación y disciplina cada objetivo planteado, así como la culminación del presente trabajo.

A mis padres y hermanos, por su aliento cariñoso y sincero apoyo; que, al ser ese núcleo de integridad, aportaron en cada decisión de vida que he tomado, permitiéndome alcanzar este logro en el ámbito académico; y mucho más en mi vida personal y familiar.

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Odontología de la Universidad Mayor de San Andrés y a la Unidad de Posgrado por la oportunidad brindada para realizar la Especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Dento Maxilo Facial.

A los coordinadores de la Especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Dento Maxilo Facial - 6ta versión, Dr. Félix Sandoval Ríos (2018 - 2019) y Dra. Carla Siacar Bacarreza (2020 – 2024), quienes con su dedicación lograron que el curso de la Especialidad sea posible a pesar de cualquier circunstancia.

A la Tutora Temática Dra. Wendy Palomeque de la Cruz y la Tutora Metodológica Dra. Carla Alejandra Miranda Miranda, por la enseñanza, apoyo y seguimiento que dieron a la elaboración del presente trabajo.

A los docentes, de todos y cada uno de los módulos transcurridos a lo largo de toda la especialidad, quienes, con su conocimiento y dedicación, permitieron concluir esta etapa tan anhelada e importante de mi formación académica.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
PLANTEAMIENTO TEÓRICO	3
1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	3
2. JUSTIFICACIÓN	7
2.1 RELEVANCIA CIENTÍFICA	7
2.2 RELEVANCIA SOCIAL	7
2.3 RELEVANCIA HUMANA.....	8
2.4 CONCORDANCIA CON POLÍTICAS DE INVESTIGACIÓN.....	8
2.5 VIABILIDAD	8
2.6 INTERÉS PERSONAL	9
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
3.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	10
4. OBJETIVOS.....	10
4.1 OBJETIVO GENERAL	10
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
5. DISEÑO METODOLÓGICO.....	10
5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	11
5.2 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	11
5.3 TEMPORALIDAD.....	11

5.4 ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA.....	11
5.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	12
5.5.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	12
5.5.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	12
5.6 SELECCIÓN DE ARTÍCULOS.....	12
CAPÍTULO II.....	14
1. RESULTADOS.....	14
1.1 DIAGRAMA DE FLUJO.....	14
1.2 ESTADO DEL ARTE.....	15
1.2.1 PROTRACCIÓN MAXILAR.....	15
1.2.2 MINIPLACAS.....	15
1.2.2.1 SITIOS ANATÓMICOS DE COLOCACIÓN.....	17
1.2.2.2 INDICACIONES RESPECTO AL GRUPO ETARIO Y ETAPAS DE CRECIMIENTO.....	18
1.2.2.3 PROCESO DE INSTALACIÓN.....	23
1.2.3 MÁSCARA FACIAL ANCLADA A MINIPLACAS.....	25
1.2.3.1 MINIPLACAS PARANASALES.....	25
1.2.3.2 MINIPLACAS INFRACIGOMÁTICAS.....	27
1.2.4 ELÁSTICOS INTERMAXILARES ANCLADOS A MINIPLACAS.....	29
1.2.5 ELÁSTICOS INTERMAXILARES ANCLADOS A MINIPLACAS Y A UNA APARATOLOGÍA ACRÍLICA INFERIOR.....	31

1.2.6 EFECTOS EN LAS DIMENSIONES DE LAS VIAS AÉREAS.....	33
1.2.7 FUERZA ORTOPÉDICA Y SU EFECTO SOBRE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR	35
1.2.8 BENEFICIOS Y LIMITACIONES.....	36
2. DISCUSIÓN	38
3. CONCLUSIONES	43
3.1 RECOMENDACIONES	45
4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46
ANEXOS	
Anexo 1. Tabla 1. Evaluación comparativa de 2 protocolos de protracción maxilar anclados esqueléticamente.	
Anexo 2. Tabla 2. Comparación de los efectos del tratamiento de diferentes métodos de protracción maxilar en pacientes de clase III esquelética.....	
Anexo 3. Tabla 3. Uso de fuerzas intermaxilares en el tratamiento temprano de pacientes de clase III con deficiencia maxilar: resultados de una serie de casos.....	
Anexo 4. Tabla 4. Evaluación comparativa tridimensional de la protracción maxilar personalizada anclada al hueso frente a la dental en pacientes con maloclusión de clase III esquelética	
Anexo 5. Tabla 5. Efectos dentofaciales de la protracción maxilar anclada al hueso: un estudio controlado de pacientes de Clase III tratados consecutivamente.	
Anexo 6. Tabla 6. Miniplacas modificadas para anclaje esquelético ortopédico.	
Anexo 7. Tabla 7. Protracción del tercio medio facial con terapia con máscara facial anclada esqueléticamente: un enfoque novedoso y resultados preliminares.	

Anexo 8. Tabla 8. Miniplacas modificadas para anclaje esquelético temporal en ortodoncia: Cirugías de colocación y extracción.....

Anexo 9. Tabla 9. Evaluación comparativa de la protracción maxilar con o sin anclaje esquelético.....

Anexo 10. Tabla 10. Efectos del tratamiento con máscara anclada con miniplacas después de expansiones y constricciones rápidas maxilares alternas: Un estudio piloto.....

Anexo 11. Tabla 11. Protracción maxilar con anclaje cigomático en un paciente de clase III en crecimiento.....

Anexo 12. Tabla 12. Efectos biomecánicos de elásticos de clase III anclados esqueléticamente en el complejo maxilofacial: un análisis de elementos finitos en 3D.

Anexo 13. Tabla 13. Uso del análisis de correspondencia de formas para cuantificar los cambios esqueléticos asociados con la corrección de Clase III anclada al hueso.....

Anexo 14. Tabla 14. Determinación de los efectos a corto plazo de diferentes métodos de protracción maxilar sobre las dimensiones de las vías respiratorias faríngeas.

Anexo 15. Tabla 15. Efecto del tratamiento de anclaje óseo de clase III en las vías respiratorias.

Anexo 16. Tabla 16. Evaluación tridimensional de los cambios en los tejidos blandos asociados con los protocolos de prolongación del maxilar anclado al hueso.....

Anexo 17. Tabla 17. Evaluación tridimensional de cambios en la fosa mandibular y glenoides después de la clase III anclada al hueso tracción intermaxilar.....

Anexo 18. Tabla 18. Efectos dentofaciales de las modalidades de tratamiento con anclaje esquelético para la corrección de la retrognatia maxilar.....

Anexo 19. Tabla 19. Protracción maxilar utilizando miniplacas como anclaje esquelético....

Anexo 20. Tabla 20. Protracción maxilar con miniplacas que proporcionan anclaje esquelético en un paciente de clase III en crecimiento.....

Anexo 21. Tabla 21. Tracción ortopédica del maxilar con miniplacas: una nueva perspectiva para el tratamiento de la deficiencia del tercio medio facial.....

Anexo 22. Tabla 22. Cambios en la dimensión dentoalveolar y del arco en pacientes tratados con protracción maxilar anclada en miniplaca.

Anexo 23. Tabla 23. Tasa de éxito del anclaje de miniplaca para la protracción maxilar anclada a hueso.....

Anexo 24. Tabla 24. Análisis spline de placa delgada de los efectos del tratamiento de expansión maxilar rápida y terapia de máscara facial en maloclusiones tempranas de Clase III.

Anexo 25. Tabla 25. Estrés y desplazamiento entre la protracción maxilar con miniplacas colocadas en la cresta infracigomática y la pared nasal lateral: un análisis tridimensional de elementos finitos.

Anexo 26. Tabla 26. Una evaluación comparativa de los cambios en los tejidos blandos de la cara media y los huesos nasales con dos protocolos de protracción del maxilar superior: máscaras dentales versus ancladas al esqueleto.....

Anexo 27. Tabla 27. Deformación de las suturas cigomaticomaxilar y nasofrontal durante tratamientos de arnés de tracción inversa y protracción maxilar anclada al hueso: un estudio ex vivo.....

Anexo 28. Tabla 28. Efectos de diferentes tipos de protracción maxilar con análisis de elementos finitos.....

Anexo 29. Tabla 29. Deformación de la sutura durante la protracción maxilar anclada al hueso.

Anexo 30. Tabla 30. Corrección esquelética sagital mediante sistemas de anclaje de miniplaca sinfisarias.....

Anexo 31. Carta de Recepción del Artículo.

Anexo 32. Artículo publicado en la Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo.....	14
Figura 2. Corte esquemático de una miniplaca y sus 3 porciones, colocada sobre la cresta infracigomática.	16
Figura 3. Corte esquemático de una miniplaca y sus 3 porciones, colocada entre el canino y premolar inferior en la sínfisis mandibular.....	16
Figura 4. Miniplaca paranasal instalada en la pared nasal lateral del maxilar.....	17
Figura 5. Miniplacas instaladas en las paredes nasales laterales. A. Pared nasal lateral derecha. B. Pared nasal lateral izquierda.	17
Figura 6. Instalación de miniplacas.....	18
Figura 7. Sitios de crecimiento en mano y muñeca.	19
Figura 8. Indicadores de madurez esquelética según Bjork.	20
Figura 9. Estadio cervical 1 (CS1), dos ejemplos clínicos.	21
Figura 10. Estadio cervical 2 (CS2), dos ejemplos clínicos.	22
Figura 11. Estadio cervical 3 (CS3), dos ejemplos clínicos.	22
Figura 12. Cirugía de colocación en maxilar y mandíbula.	24
Figura 13. Miniplaca de titanio con extremo distal modificable.....	26
Figura 14. Fotografía clínica donde se puede observar la miniplaca instalada en la pared nasal lateral del maxilar.	26
Figura 15. Fotografía clínica, donde los extremos distales de las miniplacas doblados hacia distal.....	27
Figura 16. Miniplaca curvilínea modificada en el extremo distal con gancho para la sujeción del elástico extraoral.	27
Figura 17. Miniplaca curvilínea, fijada con tres minitornillos autorroscantes; en la cual se realiza la sujeción del elástico extraoral a la Máscara facial de Petit.	28
Figura 18. Miniplacas modificadas en su porción distal, para recibir el elástico intermaxilar	30

Figura 19. Miniplacas instaladas en los respectivos sitios anatómicos, modificadas en su porción distal y que reciben los elásticos intermaxilares	30
Figura 20. Fotografía clínica que muestra las miniplacas modificadas en su porción distal, mismas que reciben los elásticos intermaxilares	31
Figura 21. Miniplacas en forma de L, modificadas en su porción distal.....	32
Figura 22. Fotografía clínica que muestra las miniplacas en forma de L, instaladas en la superficie ósea del contrafuerte infracigomático.....	32
Figura 23. Miniplacas en forma de L, modificadas en su porción distal, para recibir el elástico intermaxilar.....	33

RESUMEN

La maloclusión Clase III esquelética resulta de una retrusión maxilar, prognatismo mandibular o la combinación de ambas. La retrusión, como deficiencia anteroposterior del maxilar, se denomina hipoplasia maxilar, entre sus tratamientos ortopédicos se tiene a la protracción maxilar con el uso de miniplacas, caracterizada por transmitir fuerzas ortopédicas directamente a las suturas circunmaxilares, reduciendo los efectos dentoalveolares indeseados, lo cual es muy prometedor para aquellos pacientes que están próximos a la adolescencia, en los que se potencializaría su respuesta del remanente de crecimiento. El objetivo de esta revisión es describir la información reportada en la literatura sobre la protracción maxilar con el uso de miniplacas en pacientes con hipoplasia maxilar. La búsqueda de artículos científicos para la recopilación de toda la información descrita en esta revisión, fue realizada en los buscadores PubMed y Google Académico. La protracción maxilar con el uso de miniplacas, se presenta en varias modalidades, entre ellas: miniplacas instaladas en las paredes nasales laterales del maxilar unidas a una máscara facial con elásticos extraorales; miniplacas instaladas en las crestas infracigomáticas unidas a una máscara facial con elásticos extraorales; miniplacas instaladas en las crestas infracigomáticas y sínfisis mandibular, unidas con elásticos intermaxilares de clase III y miniplacas instaladas en las crestas infracigomáticas unidas a una placa acrílica inferior con el uso de elásticos intermaxilares de clase III. Se concluye, indicando la edad ideal del paciente, las formas de empleo en sus distintos protocolos y; los beneficios y limitaciones, que conlleva esta alternativa de tratamiento ortopédico.

Palabras clave: Clase III esquelética, hipoplasia maxilar, protracción maxilar, anclaje esquelético, miniplacas, máscara facial, elásticos intermaxilares.

ABSTRACT

Skeletal Class III malocclusion results from maxillary retrusion, mandibular prognathism or a combination of both. Retrusion, as an anteroposterior deficiency of the maxilla, is called maxillary hypoplasia, among its orthopedic treatments is maxillary protraction with the use of miniplates, characterized by transmitting orthopedic forces directly to the circummaxillary sutures, reducing the undesired dentoalveolar effects, which is very promising for those patients who are close to adolescence, in which their response of the growth remnant would be potentiated. The aim of this review is to describe the information reported in the literature on maxillary protraction with the use of miniplates in patients with maxillary hypoplasia. The search for scientific articles for the compilation of all the information described in this review was carried out in the search engines PubMed and Google Scholar. Maxillary protraction with the use of miniplates, is presented in several modalities, among them: miniplates installed in the lateral nasal walls of the maxilla attached to a facial mask with extraoral elastics; miniplates installed in the infrazygomatic ridges attached to a facial mask with extraoral elastics; miniplates installed in the infrazygomatic ridges and mandibular symphysis attached with class III intermaxillary elastics and miniplates installed in the infrazygomatic ridges attached to a lower acrylic plate with the use of class III intermaxillary elastics. It is concluded, indicating the ideal age of the patient, the forms of use in its different protocols and; the benefits and limitations, which entails this orthopedic treatment alternative.

Keywords: Skeletal class III, maxillary hypoplasia, maxillary protraction, skeletal anchorage, miniplates, facial mask, intermaxillary elastics.

INTRODUCCIÓN

La ortodoncia como una de las especialidades de la odontología, se basa en la corrección de las distintas y diversas maloclusiones existentes en la población, entre ellas, la maloclusión Clase III esquelética, misma que resulta de una retrusión maxilar, prognatismo mandibular o la combinación de ambas. La retrusión maxilar, al presentarse como una deficiencia anteroposterior y tener un efecto directo sobre su relación con la mandíbula, se la denomina hipoplasia maxilar, la cual constituye el origen y contribuye en su desarrollo en la mayoría de las maloclusiones Clase III esqueléticas. Asimismo, la hipoplasia maxilar, por su fuerte y frecuente componente hereditario, se manifiesta desde edades tempranas y trasciende a lo largo del crecimiento del paciente, convirtiéndose en un problema psicosocial para éste, por los compromisos estéticos y funcionales que conlleva. Por lo que, una innovadora alternativa de tratamiento, que realice una corrección maximizando los efectos esqueléticos, es de gran importancia. Entre los tratamientos que se emplean en estos casos, se tiene al uso de aparatos funcionales como el Frankel III (FR-III), uso de férulas en la arcada superior o anclajes esqueléticos que se unen a una máscara facial con elásticos extraorales; y uso de miniplacas instaladas en el maxilar y la mandíbula unidas con elásticos intermaxilares (1-3).

La alternativa de tratamiento más investigada en los últimos años, es la de realizar una protracción maxilar con anclaje esquelético usando miniplacas, como por ejemplo, utilizando miniplacas en la región anterior del maxilar superior unidas a una máscara facial con elásticos extraorales, para transmitir la fuerza ortopédica directamente a las suturas circunmaxilares, reduciendo los efectos dentoalveolares no deseados; o miniplacas instaladas en la base del arco cigomático, lo que le permite una fijación bicortical, unidas con elásticos extraorales a una máscara facial, tratamiento que es muy prometedor para aquellos pacientes que se aproximan a la adolescencia; y de otra forma, miniplacas osteosoportadas bilaterales en ambos maxilares, unidas con elásticos intermaxilares de Clase III, de modo que actúe sobre los maxilares y no sobre los dientes (1, 2, 4, 5). También pueden usarse miniplacas instaladas en los contornos óseos de los contrafuertes cigomaticomaxilares o sobre las crestas infracigomáticas derecha e izquierda, usando elásticos intermaxilares de las miniplacas a una placa de resina acrílica inferior modificada y cementada sobre las superficies dentales mandibulares (6).

Actualmente, muchos de los profesionales en ortodoncia, emplean un tratamiento de corrección convencional en base al diagnóstico de cada paciente, con maloclusión clase III esquelética, donde la corrección ortopédica consiste en el uso de un aparato fijo intraoral, cementado en las piezas dentarias del maxilar superior, unido a una máscara facial con el uso de elásticos extraorales, que en su mayoría producen efectos dentoalveolares no favorables para los dientes, tejidos periodontales, funciones oclusales o estética del paciente. Por lo que, una alternativa de tratamiento, disminuya estos efectos, mejoraría el abordaje terapéutico planeado para estos pacientes, independientemente de que si la condición maxilar o mandibular origina una relación intermaxilar esquelética de clase III; principalmente en aquellos en los que se tiene reducido potencial de crecimiento, en los cuales los efectos dentoalveolares son mayores y más evidentes, debido a la falta de respuesta de los maxilares, al estímulo aplicado por la terapia ortopédica.

Este trabajo realizó una revisión narrativa que describe el uso de las miniplacas para la protracción maxilar en pacientes con hipoplasia maxilar, al ser el signo más frecuente que se encuentra en los pacientes clase III esquelética, para que pueda ser considerada por los especialistas, como una alternativa terapéutica de elección aplicable en pacientes que así lo requieran. Por lo que, se proporciona la información existente y sintetizada hasta la fecha de 30 artículos publicados en revistas de investigación científica, los cuales en su mayoría fueron estudios prospectivos, seguidos de ensayos clínicos aleatorizados, reportes de caso, estudios retrospectivos, estudios experimentales y estudios piloto.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

La información existente en la literatura, sobre el tratamiento a realizar en las maloclusiones de clase III esquelética, se manifiesta con diferentes alternativas terapéuticas, que se dan, desde una intervención temprana en dentición primaria o mixta primera fase, hasta la espera de completar la erupción de todos los dientes, e incluso finalizar el crecimiento (7). Así también, las diferentes formas de emplear los distintos tipos de aparatología, tales como el uso de aparatos funcionales, aparatología convencional como el empleo de un aparato fijo intraoral cementado y traccionado hacia la máscara facial con elásticos extraorales, o lo que se está estudiando más en los últimos años, el uso del anclaje esquelético en diferentes tratamientos ortodóncicos, y ahora también ortopédicos, con microtornillos y miniplacas, todo ello dependiendo de la causa como parte del diagnóstico de la maloclusión esquelética.

Espinar y Cols. (2011), en su estudio “Tratamiento temprano de las Clase III” una revisión de la literatura realizada en la Universidad de Sevilla en España, tuvo como objetivo exponer las opiniones contrapuestas de los diversos autores que apoyan las diferentes alternativas de tratamiento, concluyendo que el tratamiento temprano resulta de gran importancia si es realizada antes de los 7 años de edad, ya que las suturas circunmaxilares no se encuentran consolidadas, lo que también es de gran importancia, en casos que presenten un problema transversal en el maxilar, así, se permite una fácil estimulación del crecimiento, realizando la protracción maxilar en casos de hipoplasia maxilar o redirigiendo el crecimiento en casos de hiperplasia mandibular. Además, que, entre los 7 y los 10 – 12 años de edad, la protracción maxilar no resulta objetivamente tan efectiva en todos los pacientes, por lo que se deben tomar como alternativas de tratamiento la ortopedia con miniplacas o si finaliza el crecimiento, la cirugía ortognática (7).

Solano y Cols. (2012), en su estudio “Protracción maxilar en edades tempranas. La revolución de los nuevos dispositivos de anclaje óseo”, una revisión de la literatura realizada en la Universidad de Sevilla en España, tuvo como objetivo proporcionar una actualización sobre los diferentes tipos de tratamiento temprano para las maloclusiones clase III de origen maxilar, donde concluyen que el tratamiento para estas maloclusiones, aún es un desafío, debido a la alta tendencia a la recidiva, pero que por la incorporación de anclaje óseo con

miniplacas y minitornillos insertados quirúrgicamente, permite un abordaje puramente ortopédico al tratamiento, con la minimización de efectos secundarios indeseados. Indicando también, que se necesitan más estudios, sobre estos protocolos, que deben contrastarse con estudios que ofrezcan evidencia científica sólida para optimizar las indicaciones sobre: 1) la edad de tracción óptima, 2) lugar de instalación, 3) tipos de fuerzas, 4) tipos de sistemas ortodóncicos, 5) aparato de tracción óptimo, 6) efectos secundarios, entre otros factores. Eso ayudaría a maximizar los cambios ortopédicos, a nivel del hueso maxilar y mandibular; y minimizar los efectos dentoalveolares (8).

Madrigal Pérez, P (2012), en su estudio “Anclaje óseo en ortodoncia” en su revisión bibliográfica realizada en la Universidad de Oviedo en Asturias, España, cuyo objetivo fue describir las características de los microtornillos y las miniplacas, utilizados como fuente de anclaje en los tratamientos de ortodoncia, concluye que tanto los microtornillos como las miniplacas deben presentar resistencia inmediata a las fuerzas aplicadas, determinando también, que los microimplantes, a diferencia de las miniplacas, no requieren de una intervención quirúrgica para ser instalados, pero que ambos son de gran ayuda en casos de mayor complejidad (9).

Murillo Prieto, N (2013), en su estudio “Ortopedia maxilar en clases III con miniplacas”, una revisión bibliográfica realizada en la Universidad de Oviedo en Asturias, España, tuvo el objetivo de valorar la eficacia de la ortopedia maxilar en clases III con anclaje óseo y realizar un análisis con microscopía electrónica de barrido de las miniplacas y tornillos empleados en la terapia. Concluyendo que: 1) si se produce la protracción ortopédica del maxilar con anclaje óseo, 2) se producen cambios esqueléticos rápidos, 3) las miniplacas no pueden ser instaladas antes de la erupción de los caninos, 4) requiere menor colaboración por parte del paciente, 5) los protocolos no especifican el diagnóstico, ni la terapia transversal previa a la protracción, 6) no hay un protocolo de actuación quirúrgico, ni de manejo ortodóncico común entre los estudios; y que, tanto las miniplacas como los tornillos, están compuestos por materiales hipoalergénicos y biocompatibles, distribuidos en toda su superficie, por lo que son adecuados para emplearlos como anclaje óseo en ortopedia. (10)

Vermeulen y Cols. (2014), en su estudio “Tratamiento interceptivo de la hipoplasia maxilar mediante anclajes óseos”, una revisión de la literatura publicada en la Revista Holandesa de Odontología, tuvo como objetivo describir la aplicación clínica de la tracción maxilar con elásticos de clase III (BAMP), como tratamiento interceptivo de la hipoplasia maxilar, concluye que el BAMP es un método eficaz, para mejorar la relación maxilomandibular y

que a pesar de una serie de estudios publicados, aún falta conocimiento sobre los efectos y la tasa de éxito a largo plazo de este tratamiento (11).

Huizar Gonzales, IG y García López, E (2016), en su estudio “Protracción maxilar mediante anclaje esquelético en pacientes clase III en crecimiento”, una revisión bibliográfica realizada en la Universidad de Guadalajara, México, tuvo por objetivo describir la información sobre la protracción maxilar mediante anclaje esquelético en pacientes clase III en crecimiento, concluyendo que el éxito del tratamiento en estos pacientes, ciertamente, depende del crecimiento y la edad del mismo, además del momento de intervención, por parte del ortodoncista. También indica que el tratamiento de protracción maxilar mediante anclaje esquelético, logra un mejor control en sentido anteroposterior y vertical, disminuyendo efectos dentoalveolares producidos por el uso de la máscara facial en terapias convencionales, indicando que su principal ventaja es la aplicación de la fuerza ortopédica a los huesos por mayor tiempo, sin provocar reabsorciones radiculares (12).

Clemente y Cols. (2018), en su estudio “Tratamiento de clase III con anclaje esquelético y dental: una revisión de los efectos comparativos”, una revisión de la literatura realizada en Italia, que tuvo como objetivo abordar los efectos comparativos de la protracción maxilar con anclaje esquelético versus la protracción maxilar con anclaje dental, cuyas conclusiones indican que la corrección con máscara facial induce a una combinación de efectos esqueléticos y dentoalveolares, mientras que las terapias con anclaje esquelético, producen una mayor protracción maxilar, reduciendo los efectos dentales indeseables; sin embargo, se debe considerar que en ambos grupos se obtienen mejores efectos esqueléticos, si la terapia es empleada en la edad prepuberal, aunque con el anclaje esquelético, las respuestas se obtienen incluso cerca del pico puberal, resultados que deben verificarse con más ensayos clínicos aleatorizados y seguimientos a largo plazo (13).

Callirgos Blanco, LF (2018), en su estudio “Miniplacas en ortodoncia”, una revisión bibliográfica realizada en la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en Lima, Perú, tuvo como objetivo conocer más sobre las miniplacas y sus cualidades en la ortodoncia, y poder determinar ¿dónde, cuándo y por qué? utilizar estos dispositivos como sistema temporal de anclaje óseo, concluyendo que las miniplacas se usan como una buena alternativa; frente a los minitornillos debido a sus menores tasas de fracaso, para sustituir los elementos dentales, como medios de anclaje; y conseguir el anclaje necesario para los movimientos ortodóncicos, permitiendo que algunos tratamientos orto – quirúrgicos puedan ser abordados de manera más conservadora (14).

Flores Colana, AY (2019), es su estudio “Tratamiento ortopédico de la maloclusión clase III con miniplacas”, una revisión bibliográfica realizada en la Universidad Privada de Tacna, Perú, tuvo como objetivo describir los tratamientos ortopédicos de la maloclusión clase III por deficiencia maxilar usando miniplacas como anclaje esquelético, concluyendo así, que la máscara facial anclada a miniplacas en el maxilar superior o el uso de elásticos intermaxilares de miniplacas cigomáticas a miniplacas sinfisarias; demostraron ser tratamientos efectivos para la protracción maxilar en maloclusiones de clase III por deficiencia maxilar, dando como resultado, en ambos casos, un avance significativo del maxilar, eliminando los efectos dentoalveolares no deseados (15).

Gualán y Cols. (2018), en un estudio más reciente titulado “Maloclusión de clase III, tratamiento ortodóncico. Una revisión de la literatura” realizada en Universidad de Cuenca, Ecuador, tuvo por objetivo presentar alternativas de tratamiento para las maloclusiones clase III, concluyendo que se debe realizar un buen diagnóstico esquelético y dental, que permita la diferenciación del origen de la maloclusión, de esta forma enfocar el plan de tratamiento de acuerdo a las diferentes etapas del crecimiento y desarrollo craneofacial, la edad del paciente y el origen de dicha maloclusión. Si el origen es dental, debe ser corregida tempranamente para evitar el ulterior desarrollo de una maloclusión esquelética; si la maloclusión se produce por una falta de desarrollo del maxilar, se tiene varias alternativas para su corrección, principalmente en pacientes que se encuentran en edades tempranas, al final de la dentición temporal e inicio de la dentición mixta. Además, explican que los dispositivos de anclaje óseo, minimizan bastante los efectos sobre la dentición, cuando se usan fuerzas ortopédicas de protracción maxilar, y que, junto a la aparatología extraoral, permiten la aplicación de tratamientos de compensación dental en casos de clase III poco severos, evitando la implementación de tratamientos quirúrgicos (2).

Ahn HW y Cols. (2020), en su estudio “Protracción maxilar anclado en miniplacas en pacientes adolescentes con labio leporino y paladar hendido: una revisión de la literatura del diseño del estudio, tipo y protocolo, y resultados del tratamiento”, realizada en la Universidad Nacional de Seúl, Corea, tuvo como objetivo revisar el diseño del estudio, el tipo, el protocolo y los resultados del tratamiento de la protracción maxilar anclada en miniplacas (MAMP) en pacientes adolescentes con labio leporino y paladar hendido unilateral o bilateral, concluyendo que la terapia MAMP es eficaz para la corrección de la hipoplasia maxilar en pacientes adolescentes con hendidura, a pesar de diferentes tipos y protocolos (16).

Jiménez Castro, I y Cols. (2022), en su estudio titulado “Revisión bibliográfica de uso de anclaje con miniplacas en tratamiento de maloclusión clase II”, realizado en la Universidad Autónoma de Baja California, México, con el objetivo de analizar el uso de las miniplacas como una técnica, relativamente nueva, de anclaje esquelético en el área de ortodoncia, las técnicas, sus ventajas, desventajas y posibles complicaciones que han sido reportadas hasta la fecha, donde se concluye que, el uso de miniplacas ofrece mayor estabilidad durante el tratamiento ortodóncico, contrarresta las limitaciones del camuflaje ortodóncico en pacientes idealmente quirúrgicos, en casos donde requerimos mayor control del anclaje y poder realizar movimientos de mayor magnitud, pero también se debe tener en cuenta que requiere de mayores cuidados postoperatorios, para evitar riesgo de infecciones y complicaciones (17).

2. JUSTIFICACIÓN

2.1 RELEVANCIA CIENTÍFICA

En la actualidad, los profesionales en ortodoncia, emplean un tratamiento de corrección convencional en base al diagnóstico del paciente; en particular en las maloclusiones clase III esquelética, la corrección ortopédica consiste en el uso de un aparato fijo intraoral, cementado en piezas dentarias del maxilar superior, con el uso de elásticos extraorales, entre dicho aparato y una máscara facial, que en su mayoría producen efectos dentoalveolares no favorables para los tejidos dentales, periodontales, funciones oclusales y estética del paciente. Por lo que es importante que el profesional en Ortodoncia adquiera una constante actualización académica y obtenga nuevos conocimientos basados en evidencia científica, para tener la capacidad de implementar en el paciente una alternativa terapéutica que disminuya mencionados efectos. Es así, que este estudio describe una alternativa de tratamiento, que mejora el abordaje terapéutico planteado para estos pacientes, principalmente en aquellos en los que tienen reducido potencial de crecimiento, en los cuales los efectos dentoalveolares son mayores y más evidentes, debido a la falta de respuesta al estímulo aplicado de los maxilares, por la terapia ortopédica empleada.

2.2 RELEVANCIA SOCIAL

La hipoplasia maxilar es un signo frecuente en pacientes con maloclusión Clase III esquelética, que al manifestarse desde edades tempranas y trascender a lo largo del crecimiento del paciente, se convierte en un problema psicosocial para éste, por las

implicaciones funcionales y estéticas, que conlleva. Por lo que, mediante el presente estudio, se analiza la literatura científica existente hasta la fecha, para el empleo de una alternativa de tratamiento con miniplacas, como anclaje óseo, dando la posibilidad de realizar un tratamiento ortopédico, basado en la protracción maxilar minimizando efectos dentoalveolares no deseados; y de esta manera, se proporciona información, acerca de esta alternativa de tratamiento, y así, sea considerada como un tratamiento de elección para beneficio de los pacientes con hipoplasia maxilar, mismos que recibirán un tratamiento óptimo, con resultados enteramente óseos, sin compensaciones dentoalveolares y estables en el tiempo; lo que repercute en una mejora en la calidad de vida del paciente, brindándole bienestar físico y emocional, lo cual contribuye positivamente en su relación interpersonal con la sociedad.

2.3 RELEVANCIA HUMANA

Un componente fundamental de la salud en general, es la mejora de las condiciones de funcionalidad y estética de la cavidad oral de cada paciente, lo que representa uno de los objetivos en cualquier terapia ortodóncica; es por eso que este estudio describe una alternativa de tratamiento, que ayuda a mejorar el bienestar del paciente, ya que este depende de una buena salud bucodental, con una correcta relación intermaxilar, correcta oclusión, funcionalidad óptima, estética facial y dental, estabilidad del tratamiento a lo largo del tiempo, entre otros resultados, que constituyen como parte de la relevancia humana en este trabajo.

2.4 CONCORDANCIA CON POLÍTICAS DE INVESTIGACIÓN

Esta revisión narrativa se encuentra en el marco de las políticas de investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad Mayor de San Andrés.

2.5 VIABILIDAD

El presente estudio no implica temas relacionados con bioética, por tanto, no se necesitó solicitar ningún consentimiento informado u otro documento relacionado.

Recursos Financieros

El estudio fue autofinanciado por el investigador.

Recursos Institucionales

El presente estudio no empleó medios institucionales para ingresar a la base de datos de la biblioteca de la Universidad.

Recursos Humanos

El presente estudio es viable porque cuenta con los recursos humanos suficientes tales como tutor temático, metodológico e investigador.

2.6 INTERÉS PERSONAL

El presente estudio posee interés personal ya que constituye un requisito indispensable para la obtención del grado académico de Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Dento Maxilo Facial.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente, muchos de los profesionales en ortodoncia, emplean un tratamiento de corrección convencional en base al diagnóstico de cada paciente, en particular en las maloclusiones clase III esquelética, la corrección ortopédica consiste en el uso de un aparato fijo intraoral, cementado en piezas dentarias del maxilar superior, con el uso de elásticos extraorales, entre dicho aparato y una máscara facial, que en su mayoría producen efectos dentoalveolares no favorables para los dientes, tejidos periodontales, funciones oclusales y la estética del paciente. Por lo que, una alternativa de tratamiento que disminuya estos efectos, mejoraría el abordaje terapéutico planteado para estos pacientes, independientemente de la condición maxilar o mandibular que origina una relación intermaxilar esquelética de clase III, principalmente en aquellos en los que tienen reducido potencial de crecimiento, en los cuales los efectos dentoalveolares son mayores y más evidentes, debido a una falta en la respuesta de los maxilares, al estímulo aplicado por la terapia ortopédica empleada.

En la búsqueda de la literatura científica y haciendo una revisión crítica de la misma, acerca del tema protracción maxilar con el uso de miniplacas en pacientes con hipoplasia maxilar, se encontraron estudios desde el año 2008 en adelante, con diferentes formas de abordaje de la temática planteada, unos explicando una u otra forma de empleo, mientras que otros analizan los efectos esqueléticos, dentoalveolares o suturales; o estabilidad a lo largo del tiempo de ésta alternativa de tratamiento, es decir, en la literatura existe mucha divergencia y variedad de evidencia científica, para el empleo de esta terapia ortopédica.

Es así que, esta revisión científica de la literatura, describe el uso de miniplacas para la protracción maxilar en pacientes con hipoplasia maxilar, al ser el signo más frecuente en estos pacientes. Por lo tanto, se proporciona la información existente y sintetizada hasta la fecha, sobre esta alternativa de tratamiento, para que pueda ser considerada por los especialistas, como una alternativa de tratamiento de elección para los pacientes con hipoplasia maxilar que así lo requieran.

3.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la información reportada en la literatura científica sobre la protracción maxilar con el uso de miniplacas en pacientes con hipoplasia maxilar?

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

- Describir la información reportada en la literatura científica sobre la protracción maxilar con el uso de miniplacas en pacientes con hipoplasia maxilar.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar las formas de empleo de las miniplacas como alternativa de tratamiento para la protracción maxilar en pacientes con hipoplasia maxilar.

- Identificar el paciente ideal para realizar protracción maxilar con el uso de miniplacas.

- Establecer cuáles son los beneficios y limitaciones frente a otras alternativas de tratamiento, que no emplean las miniplacas.

5. DISEÑO METODOLÓGICO

El presente trabajo de investigación es una revisión narrativa, la misma es un tipo de revisión bibliográfica que consiste en la lectura y contraste de diferentes fuentes, exclusivamente teóricas, que presenta resúmenes claros de forma estructurada sobre toda la información disponible en bases de datos digitales, encontrándose orientada a responder una pregunta específica:

¿Cuál es la información reportada en la literatura científica sobre la protracción maxilar con el uso de miniplacas en pacientes con hipoplasia maxilar?, respuesta que se constituye en

este trabajo por múltiples artículos y fuentes de información, que representan un alto nivel de evidencia, de acuerdo a la disponibilidad de información encontradas digitalmente.

Esta revisión narrativa describe el proceso de elaboración de manera comprensible, con el objetivo de recolectar, seleccionar, evaluar de manera crítica y realizar el resumen de toda la evidencia disponible en relación a la protracción maxilar con el uso de miniplacas en pacientes con hipoplasia maxilar.

5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente revisión es de tipo descriptiva, ya que busca especificar, exponer, detallar y describir la información reportada en la literatura sobre la protracción maxilar con el uso de miniplacas en pacientes con hipoplasia maxilar.

5.2 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo está diseñado bajo el planteamiento metodológico del enfoque cuantitativo, ya que utiliza la recolección y análisis de datos para contestar la pregunta de investigación.

5.3 TEMPORALIDAD

Es de tipo retrospectivo, ya que la información se obtuvo de investigaciones previamente realizadas, de modo que permite tener un encuadre general de la temática de interés, al revisar los resultados generados por dichos estudios.

Asimismo, es de tipo transversal puesto que el estudio se realiza en el momento presente y no busca introducir un factor de tiempo en el futuro para compararlo con los resultados y conclusiones actuales.

5.4 ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA

La búsqueda exhaustiva de evidencia científica, se efectuó en el lapso de tres meses, con el objetivo de brindar información actualizada, sintetizada y verídica sobre el tema de estudio.

Tipo de publicación: Artículos científicos de revista.

Fuentes documentales: PubMed y Google Académico.

Palabras clave, descriptores y operadores booleanos:

- (((orthodontics) AND (methods)) AND (miniplates)) AND (clase III)
- (((orthodontics) AND (methods)) AND (miniplates)) AND (maxillary protraction)
- (((orthodontics) AND (methods)) AND (miniplates)) AND (maxillary protraction)) AND (maxillary hypoplasia)
- (((orthodontics) AND (methods)) AND (miniplates)) AND (maxillary protraction)) AND (maxillary hypoplasia) NOT (miniscrews)

5.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

5.5.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Disponer del resumen y texto completo en PDF de los artículos.
- Ensayos clínicos aleatorizados y controlados.
- Estudios prospectivos y retrospectivos.
- Estudios Observacionales, de Casos y Control, Reportes de caso y Entrevistas.

5.5.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Estudios sobre uso de miniplacas en pacientes con síndromes craneofaciales o sometidos a cualquier cirugía maxilofacial previa a la protracción.
- Estudios que reporten casos con expansión palatina rápida quirúrgicamente asistida previa a la protracción maxilar.
- Estudios que describan el uso de otros aditamentos como microtornillos implementados en el mismo paciente al que se le instalan las miniplacas.

5.6 SELECCIÓN DE ARTÍCULOS

Se realizó, a través de la evaluación de títulos y resúmenes de los estudios encontrados en las bases de datos digitales: PubMed y Google Académico, sin aplicar límites para el idioma ni el año de publicación. Los resultados combinados de la búsqueda, dieron como resultado a 388 estudios, de los cuáles se removieron 113 estudios por ser duplicados. Después de la primera filtración, se excluyeron 245 artículos, que no cumplían con los criterios de inclusión para este estudio.

Finalmente, se seleccionaron 30 artículos, los cuales se descargaron a texto completo, para volver a ser examinados a detalle y confirmar si cumplían con todos los criterios de elegibilidad. De esa manera, todos los artículos, es decir, los 30 artículos obtenidos, de la

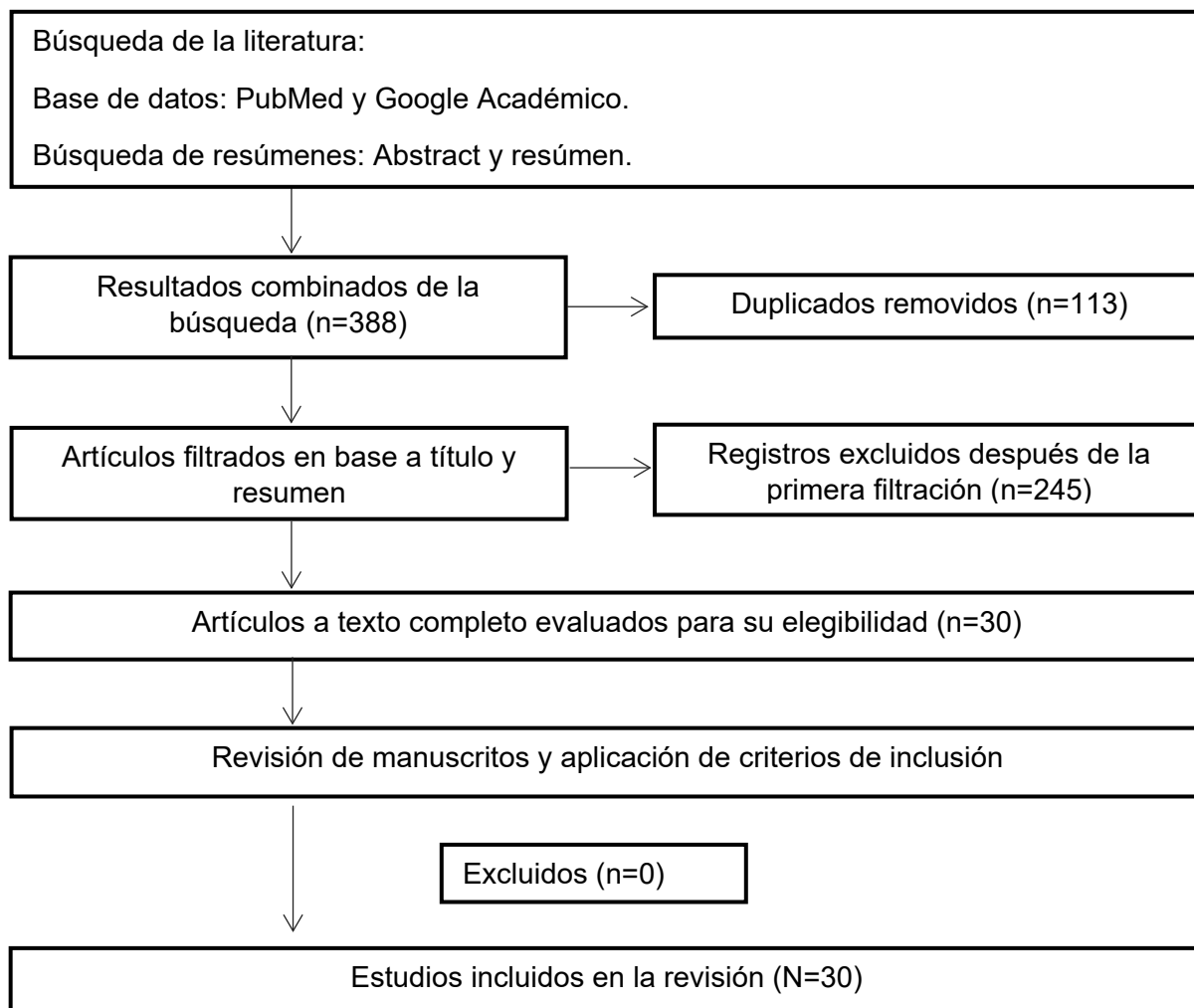
última selección fueron empleados para ser analizados, sintetizar su información y describir sus resultados en la presente revisión.

CAPÍTULO II

1. RESULTADOS

1.1 DIAGRAMA DE FLUJO

Figura 1. Diagrama de flujo.



Fuente: Elaboración propia.

1.2 ESTADO DEL ARTE

1.2.1 PROTRACCIÓN MAXILAR

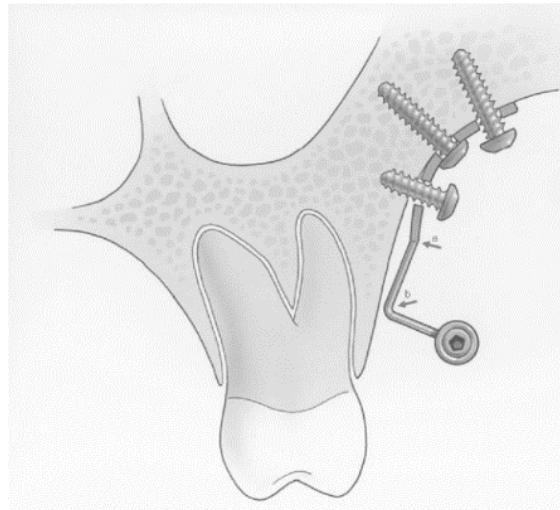
Es la terapia con la que se estimula el avance maxilar, obteniendo así el crecimiento de la sutura maxilar, por la aplicación de fuerzas en dirección igual al desarrollo normal del crecimiento (5). La aparatología comúnmente empleada para realizar la protracción maxilar, es con un aparato intraoral cementado sobre las piezas dentarias del maxilar superior, el cual es unido por medio de elásticos extraorales a una máscara facial. Sin embargo, con ello se produce una pérdida del anclaje debido a que su anclaje es dentario, además de un movimiento anterior y rotación antihoraria del maxilar, una rotación horaria de la mandíbula, extrusión y movimiento mesial de molares superiores, inclinación vestibular de incisivos superiores, inclinación lingual de los incisivos inferiores y aumento de la altura facial anteroinferior, más aún, si es en fases tardías de la dentición mixta o permanente temprana, lo que se traduce en un camuflaje del problema (4, 5, 18).

El aumento de la edad del paciente, disminuye la adaptabilidad de las suturas y su respuesta a la tracción anterior del maxilar, y por ende, el efecto esquelético de un tratamiento convencional (19); se introdujeron tratamientos con dispositivos de anclaje esquelético temporal como tratamientos con miniplacas de titanio, este tipo de terapias, principalmente permiten aumentar los efectos esqueléticos de la protracción y previenen los efectos dentales no deseados (5).

1.2.2 MINIPLACAS

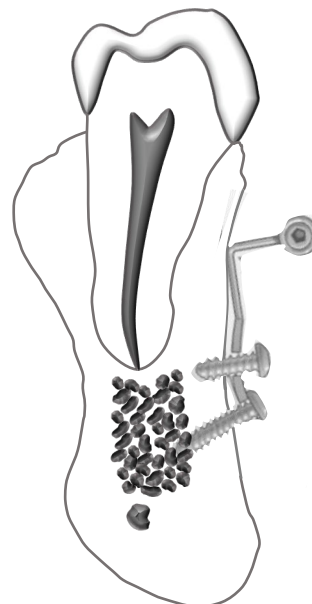
Son dispositivos de anclaje temporal, se caracterizan por ser de titanio, son modificados para su fijación (20), utilizados para obtener un medio de anclaje rígido confiable, para la aplicación de fuerzas ortodóncicas y ortopédicas (21), cuya principal ventaja es que sus tornillos de fijación son instalados por lo general en una posición apical a las porciones radiculares de las piezas dentarias, por lo que no interfiere en el movimiento de estas. Presenta 3 porciones, una mesial fijada al hueso, una barra de conexión mediante la cual, la miniplaca pasa a través de la encía adherida; y, por último, la porción distal representada por una unidad de fijación cercana al arco dental (22) (Fig. 2 y 3.).

Figura 2. Corte esquemático de una miniplaca y sus 3 porciones, colocada sobre la cresta infracigomática.



Fuente: Cornelis y Cols., 2008. (22)

Figura 3. Corte esquemático de una miniplaca y sus 3 porciones, colocada entre el canino y premolar inferior en la sínfisis mandibular.

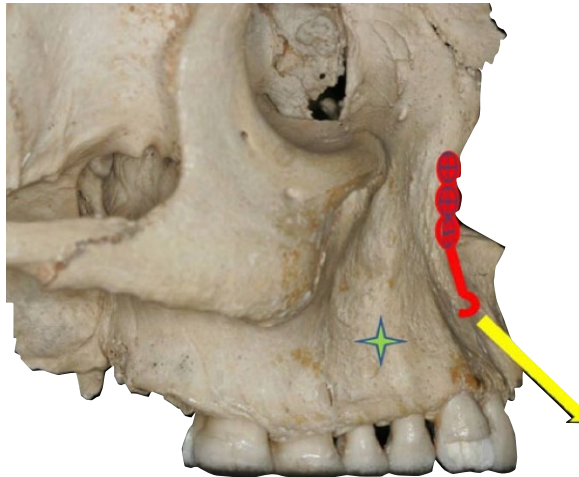


Fuente: Elaboración propia.

1.2.2.1 SITIOS ANATÓMICOS DE COLOCACIÓN

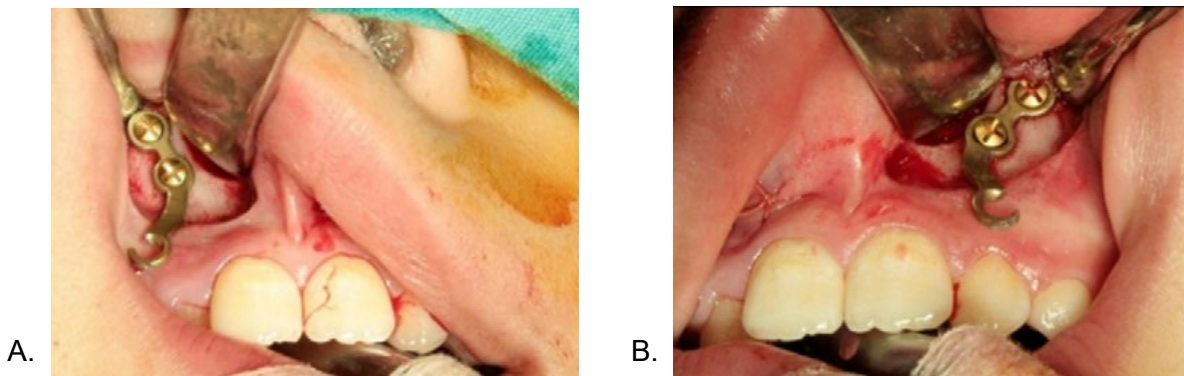
Pueden ser instaladas en las paredes nasales laterales del maxilar a ambos lados de la apertura piriforme (21) (Fig. 4 - 5 A. y B.), en los contornos óseos de los contrafuertes cigomaticomaxilares o sobre la cresta infracigomática (22) (Fig. 6. A.), y también pueden ser instaladas cuatro miniplacas para el uso de elásticos intermaxilares, dos en las crestas infracigomáticas y las otras dos entre el canino y el incisivo lateral o primer premolar inferior, en derecha e izquierda (Fig. 6. A. y B.), para los distintos protocolos de protracción maxilar (19).

Figura 4. Miniplaca paranasal (en rojo) instalada en la pared nasal lateral del maxilar. Dirección de la fuerza a aplicar (en amarillo). Centro de resistencia del maxilar (estrella verde).



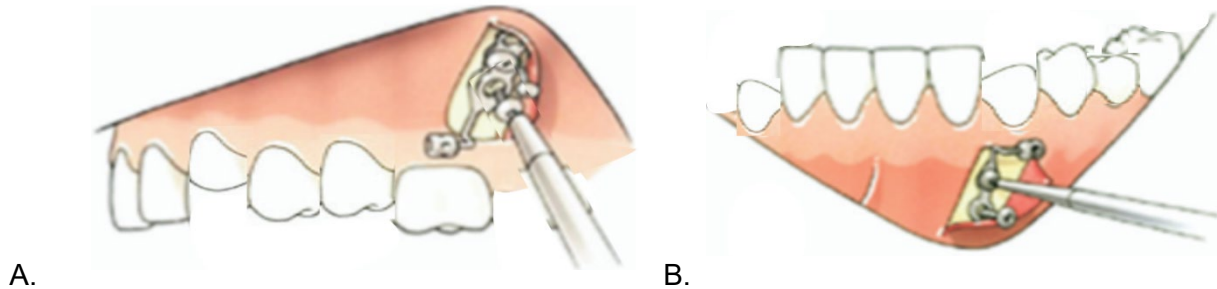
Fuente: Präger y Cols., 2014. (23)

Figura 5. Miniplacas instaladas en las paredes nasales laterales. A. Pared nasal lateral derecha. B. Pared nasal lateral izquierda.



Fuente: Sar y Cols., 2011. (24)

Figura 6. Instalación de miniplacas. A. Miniplaca instalada en la cresta infracigomática (maxilar superior). B. Miniplaca instalada entre el canino y el incisivo lateral inferior (mandíbula).



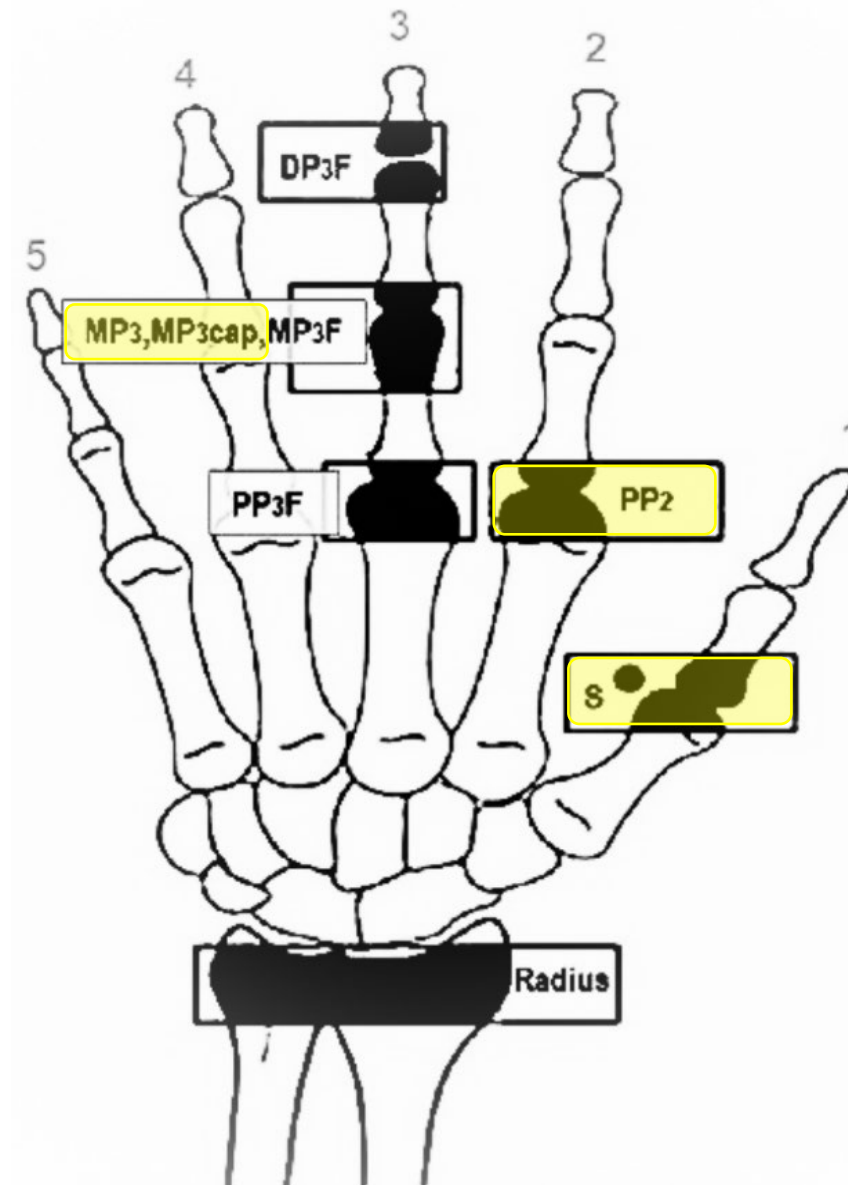
Fuente: Cornelis y Cols., 2008. (22)

1.2.2.2 INDICACIONES RESPECTO AL GRUPO ETARIO Y ETAPAS DE CRECIMIENTO

Considerando, que la cirugía para la instalación de miniplacas se complica en pacientes jóvenes, ya sea por la altura reducida del hueso alveolar maxilar o en el caso de la mandíbula, no poderse colocar antes de la erupción de los caninos (19); la edad indicada, para la instalación de miniplacas, como anclaje esquelético y realizar la protracción maxilar, es a partir de los 10 años 6 meses hasta los 11 años (1,4 – 6, 18,19, 21, 24 – 29), en dentición mixta tardía o permanente temprana; y en etapa prepuberal de madurez esquelética. La etapa prepuberal de madurez esquelética puede ser determinada mediante dos indicadores de maduración esquelética. Un indicador que requiere la radiografía de mano y muñeca del paciente, en la cual se valora la relación entre la epífisis y la diáfisis, de los huesos del carpo y radio, tomando en cuenta tres signos de osificación en ellos, uno donde la epífisis tiene igualdad en el ancho que la diáfisis, otro donde la epífisis recubre a la diáfisis como capuchón y, por último, la relación donde la epífisis se osifica con la diáfisis. En ese entendido, la etapa de madurez esquelética para la protracción maxilar con miniplacas, según este indicador, es cuando el paciente se encuentra entre los estadios PP2 a MP3cap, es decir, el paciente debe estar en estadio PP2, MP3, S o MP3cap, al inicio del tratamiento (Fig. 7) (4 – 6, 18, 19, 21, 24, 28 – 33), donde el estadio PP2, refiere a que en la falange proximal del segundo dedo o dedo índice, la diáfisis y la epífisis tienen igualdad en el ancho (Fig. 8 A.); el estadio MP3, refiere que en la falange media del tercer dedo o dedo medio, la diáfisis y la epífisis tienen igualdad en el ancho (Fig. 8 B.); el estadio S, refiere a la visible osificación del sesamoideo aductor ubicado en el pulgar (Fig. 8 C.); o el

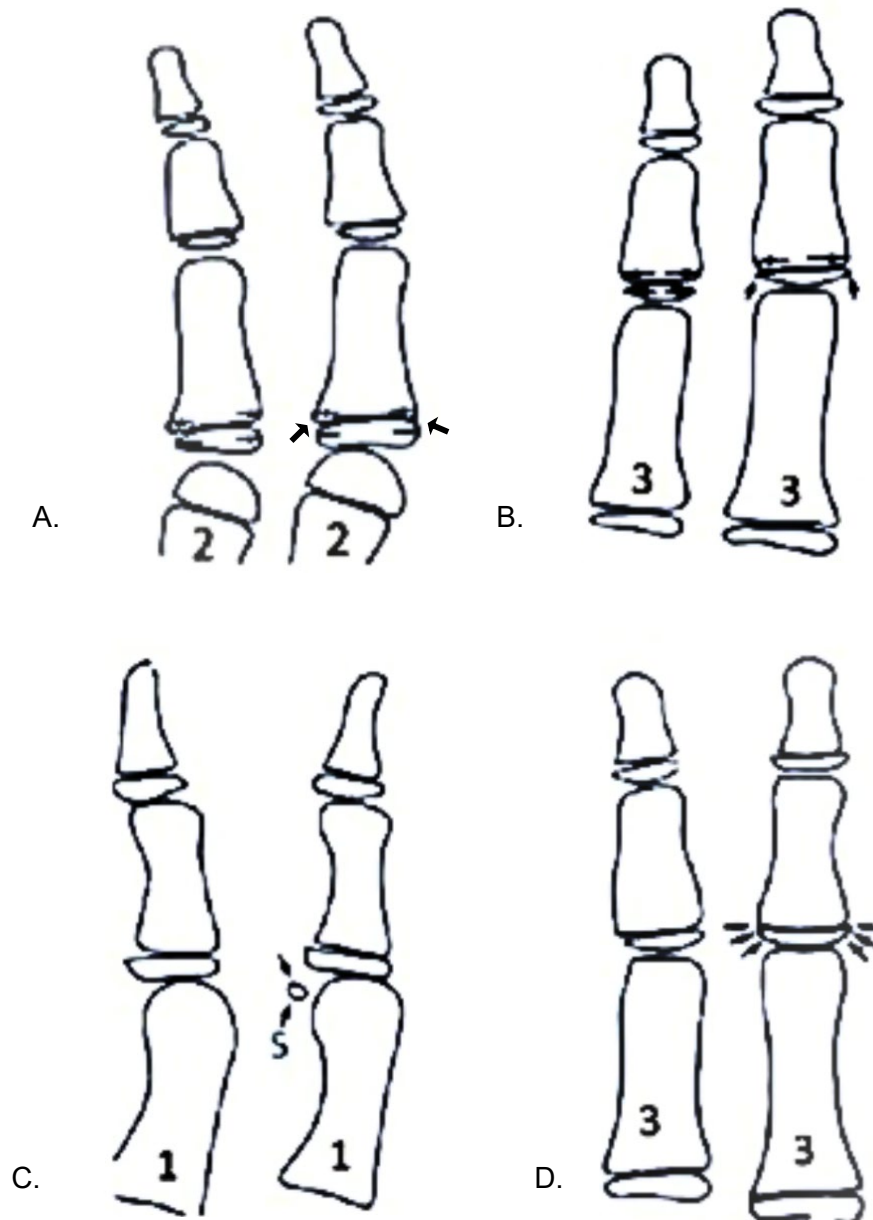
estadio MP3cap, refiere que la falange media del tercer dedo o dedo medio, la epífisis recubre a la diáfisis, rodeándola a modo de capuchón (Fig. 8 D.) (34).

Figura 7. Sitios de crecimiento óseo en mano y muñeca, para la evaluación de los estadios indicadores de madurez esquelética. Marcando con amarillo los estadios que indican el momento viable de instalación de las miniplacas para la protracción maxilar, que mencionados en orden de osificación consecutiva son PP2, MP3, S y MP3cap.



Fuente: Hashim y Cols., 2018. (34)

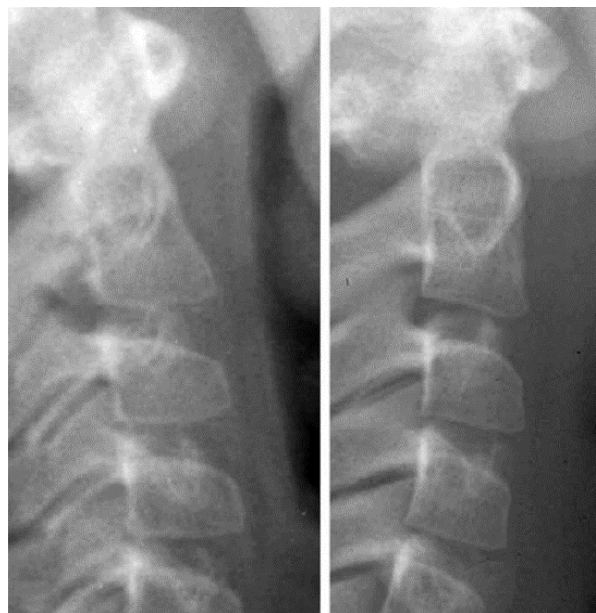
Figura 8. Indicadores de madurez esquelética según Bjork. A. Epífisis y diáfisis tienen igualdad en el ancho en el segundo dedo. B. Epífisis y diáfisis tienen igualdad en el ancho en el tercer dedo o dedo medio. C. Visible osificación del sesamoideo aductor del pulgar. D. Recubrimiento a manera de capuchón de la epífisis respecto a la diáfisis en el tercer dedo o dedo medio.



Fuente: Hashim y Cols., 2018. (34)

El otro indicador, es el método de maduración vertebral cervical (CVM), el cual puede ser realizado en la cefalometría de la radiografía lateral de cráneo, que se utiliza habitualmente para el diagnóstico y la planificación del tratamiento de ortodoncia de un paciente, quien debe estar, para la indicación terapéutica, entre el estadio cervical 1 (CS1) y el estadio cervical 3 (CS3) (4 – 6, 18, 19, 21, 24, 28, 30 – 33), es decir, el paciente debe encontrarse en un estadio (CS1), en el cual la segunda (C2), tercera (C3) y cuarta (C4) vértebras cervicales, presentan los bordes planos, los cuerpos de C3 y C4 tienen forma trapezoidal, lo que indica que el pico de crecimiento se producirá en una media de 2 años después a este estadio (Fig. 9); en el estadio (CS2), en el cual se presenta, una concavidad en el borde inferior de C2, los cuerpos de C3 y C4 tienen forma trapezoidal, lo que indica que el pico de crecimiento se producirá en una media de 1 año después a este estadio (Fig. 10); o en estadio (CS3), el cual se presenta con concavidades en los bordes inferiores de C2 y C3, los cuerpos de C3 y C4 pueden tener forma trapezoidal o rectangular horizontal, lo que indica el inicio del pico de crecimiento, que puede durar un año (Fig. 11) (35).

Figura 9. Estadio cervical 1 (CS1), dos ejemplos clínicos. Bordes inferiores planos de la C2, C3 y C4, forma trapezoidal de la C3 y C4, a dos años del pico de crecimiento.



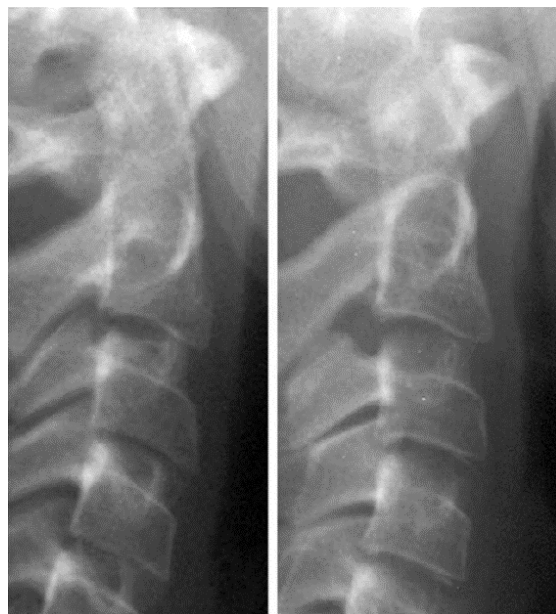
Fuente: Baccetti y Cols., 2005. (35)

Figura 10. Estadio cervical 2 (CS2), dos ejemplos clínicos. Concavidad en el borde inferior de C2, forma trapezoidal de los cuerpos de C3 y C4, a 1 año del pico de crecimiento.



Fuente: Baccetti y Cols., 2005. (35)

Figura 11. Estadio cervical 3 (CS3), dos ejemplos clínicos. Concavidades en los bordes inferiores de C2 y C3, forma trapezoidal o rectangular horizontal de C3 y C4, iniciando el pico de crecimiento, que puede durar 1 año.

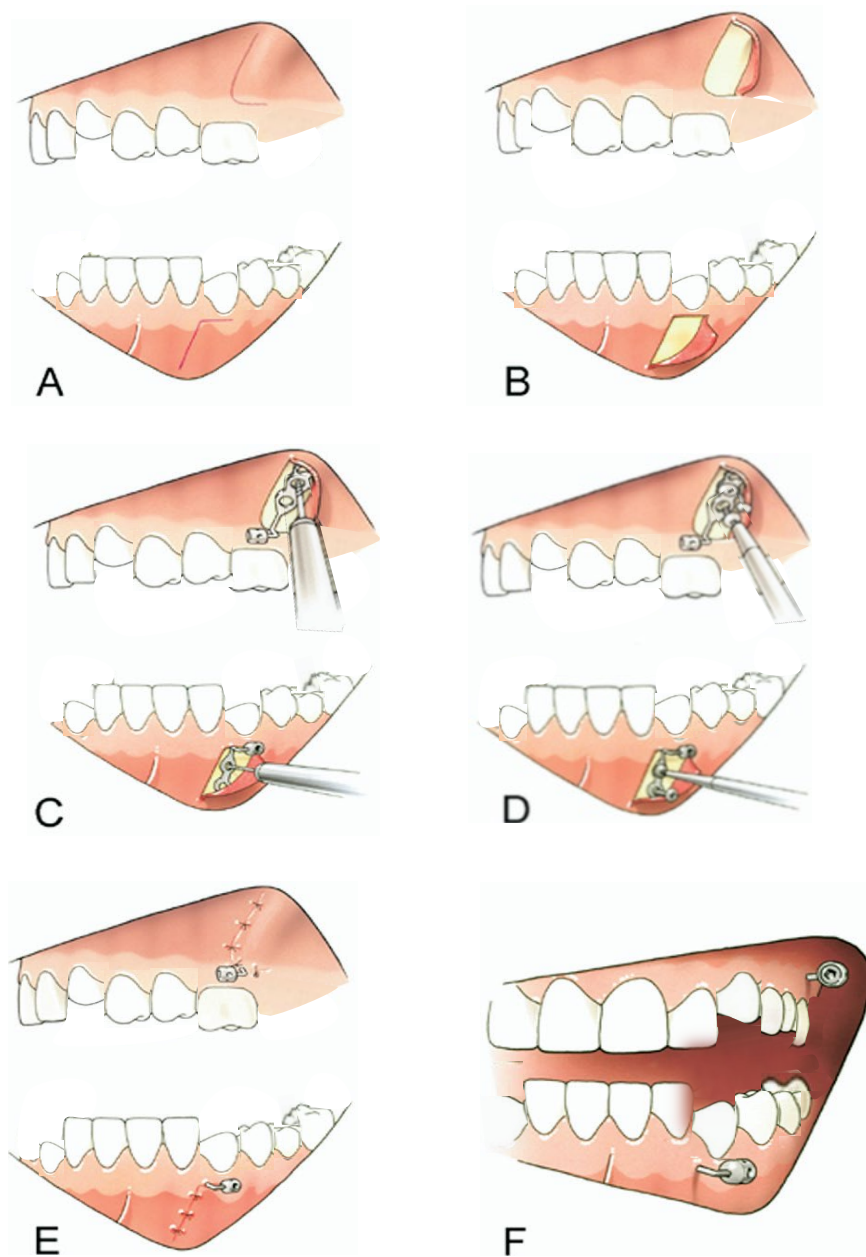


Fuente: Baccetti y Cols., 2005. (35)

1.2.2.3 PROCESO DE INSTALACIÓN

Se realiza la desinfección quirúrgica y se administra anestesia local infiltrativa en la mayoría de los casos, pero también puede realizarse el procedimiento, bajo sedación intravenosa, sedación general y anestesia general, esta última, principalmente en pacientes de menor edad y a los que se les colocara más de dos miniplacas (19, 22, 36). Se continua con una incisión en el sitio anatómico definido, la cual puede ser vertical o en forma de L, cuya porción horizontal está 1 mm dentro de la encía adherida, se eleva el colgajo mucoperióstico (22, 25, 36), se continua con la disección subperióstica atraumática y se adapta la miniplaca, doblándola sobre superficie ósea, se crean orificios con una fresa redonda de 1.3 a 1.6mm de diámetro y se fija con microtornillos autorroscantes de 2.3mm de diámetro y 5mm de longitud (19, 25, 36), que van desde 3 a 4 unidades por cada miniplaca, para que puedan resistir de 300 a 400 gr de fuerza de tracción. La colocación de los minitornillos debe ser en dirección posterior y superior en el caso del maxilar superior, para no dañar los folículos de los premolares (37). En caso, de que en el paciente requiera extracciones, las miniplacas serán colocadas dos semanas después (22). El extremo de la miniplaca que entra en la cavidad oral, pasa por encía adherida queratinizada para evitar irritación gingival. En caso de requerir una modificación en su extremo distal, el cual es próximo a la arcada dentaria, se la realiza modificando la miniplaca con un gancho de tracción para elásticos (37), luego de realizar el enjuague con suero fisiológico, se realiza el cierre en un plano con suturas reabsorbibles. Se debe prescribir antibióticos, analgésicos y enjuague de clorhexidina al 0.012%, con el que el paciente debe higienizar las miniplacas por lo menos dos veces al día, durante la primera semana posterior a su instalación (Fig. 12.). (22, 25)

Figura 12. Cirugía de colocación en maxilar y mandíbula. A. Incisiones en forma de L con la parte horizontal de la incisión 1 mm en la encía adherida. B. Colgajo mucoperióstico. C. Perforación del orificio central (para placas de 3 orificios) o del orificio situado más cerca de la unidad de fijación (para placas de 2 orificios). D. Inserción de tornillos. E. Cierre con suturas reabsorbibles. F. Miniplaca en el maxilar (parte posterior) y en la mandíbula (parte anterior).



Fuente: Modificación a Cornelis y Cols., 2008. (22)

La osteointegración incrementa con el pasar del tiempo, por lo que se recomienda retirar las miniplacas apenas ya no sean necesarias (22), para ello se debe considerar, que el tiempo de tratamiento, por lo general es de 12 +/- 2 meses (38,39). Para el retiro, se realiza la exposición de la miniplaca, con una incisión mucoperióstica y una disección subperióstica; se retiran los minitornillos y luego la miniplaca desprendiéndola, ya que con frecuencia se deposita hueso nuevo a su alrededor o sobre ella. Se cierra, suturando el lecho quirúrgico y se enjuaga con abundante solución salina. El paciente deberá continuar con el uso de enjuague en base a clorhexidina los siguientes tres días a la cirugía, además de analgésicos y antibióticos, para un control de la inflamación como una reacción inmediata o posterior del tejido, por el levantamiento del colgajo; y el riesgo de infección que la intervención quirúrgica implica. (11, 26, 37).

1.2.3 MÁSCARA FACIAL ANCLADA A MINIPLACAS

1.2.3.1 MINIPLACAS PARANASALES

Para esta modalidad de tratamiento, es conveniente que el paciente reciba un aparato de expansión rápida del maxilar, con férula oclusal incorporada, para eliminar la interferencia existente entre los incisivos superiores e inferiores; y realizar un procedimiento de expansión y constricción rápida alternativa del maxilar, desarticulando las suturas circundantes. Dicho procedimiento consiste en abrir el tornillo dos veces al día durante una semana y cerrarlo dos veces al día durante la semana siguiente, teniendo en cuenta que cada activación, ya sea de apertura o de cierre, representa un cuarto de giro, es decir 0.25mm, haciendo un total de 0.5mm por día; lo cual debe realizarse durante ocho semanas consecutivas.

En el transcurso del protocolo empleado al aparato expansor, se procede a la instalación de las miniplacas de titanio diseñadas por Everdi, (Fig. 13.) las cuales se adaptan contorneando la pared nasal lateral del maxilar (Fig. 14.), con las extensiones distales rectas de las miniplacas, dobladas hacia distal en forma de gancho (Fig. 15.), evitando aplicar presión en la encía adherida y conseguir enganchar los elásticos extraorales.

Luego de la cicatrización de los tejidos blandos, que se da, de los 7 a 10 días posteriores a la intervención quirúrgica, se considera la apertura del tornillo del aparato expansor, dos veces al día durante una semana o hasta conseguir la expansión deseada; y se aplican elásticos extraorales con 100gr de fuerza por lado, entre la máscara facial y las miniplacas,

con una dirección de 30 grados hacia adelante y abajo del plano oclusal, determinando así que el vector está cerca del centro de resistencia del complejo nasomaxilar. La segunda semana, se incrementa a 300 – 400gr por lado, recomendando el uso de la máscara facial a tiempo completo, excepto durante las comidas y actividades deportivas, hasta lograr el perfil deseado. La contención se realiza con el uso nocturno de 7 a 8 horas durante 6 a 8 meses, para luego retirar toda la aparatología (18, 21, 25).

Figura 13. Miniplaca de titanio, con extremo distal modificable.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 14. Fotografía clínica donde se puede observar la miniplaca instalada en la pared nasal lateral del maxilar.



Fuente: Kaya y Cols., 2011. (25)

Figura 15. Fotografía clínica, donde los extremos distales de las miniplacas doblados hacia distal

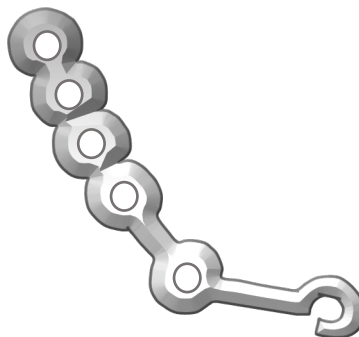


Fuente: Kircelli y Pektas, 2008. (21)

1.2.3.2 MINIPLACAS INFRACIGOMÁTICAS

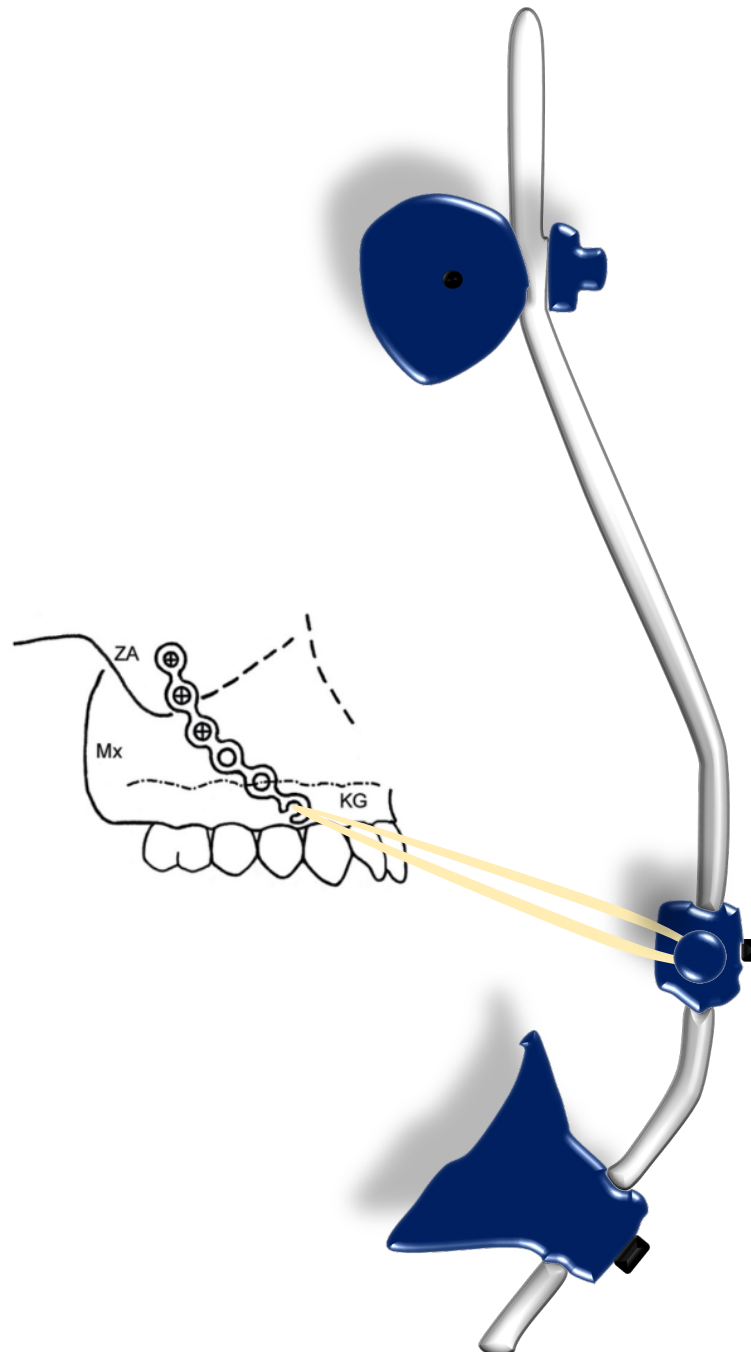
Las miniplacas quirúrgicas (Fig. 16.) se instalan sobre las crestas infracigomáticas para que, junto a la máscara facial, (Fig. 17.) se puedan aplicar fuerzas ortopédicas de forma directa al complejo esquelético maxilofacial, de manera que se puedan reducir los cambios dentoalveolares no deseados como ocurre en una terapia convencional, que emplea su aplicación de la fuerza de manera indirecta (40).

Figura 16. Miniplaca curvilínea modificada en el extremo distal con gancho para la sujeción del elástico extraoral.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 17. Miniplaca curvilínea, se dobla a la superficie ósea del contrafuerte infracigomático, fijada con tres minitorneillos autorroscantes; en la cual se realiza la sujeción del elástico extraoral a la Máscara facial de Petit.



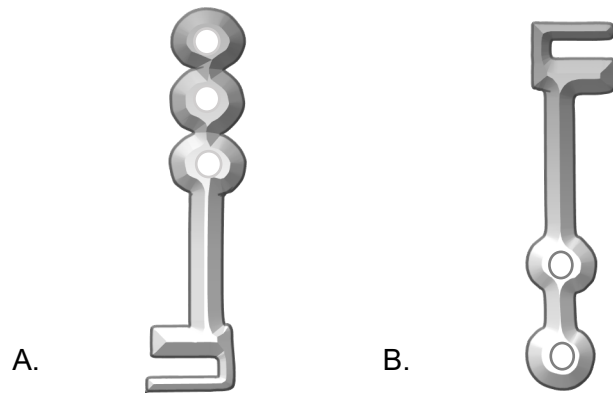
Fuente: Cha y Cols., 2011. (37)

Dos a tres semanas después de la colocación de las miniplacas, se inicia aplicando la fuerza de tracción hacia abajo y adelante, respecto al plano oclusal, con 300 gramos de fuerza por lado, con elásticos extraorales, los cuales deben cambiarse cada día, durante la primera semana; posteriormente, se continua con 400 o 500 gramos de fuerza, por parte de los elásticos extraorales, manteniendo su cambio diario, hasta conseguir el overjet deseado. La aplicación de la fuerza debe realizarse durante 12, 14 o 16 horas al día. Puede colocarse una placa de mordida maxilar removible para cubrir las superficies oclusales posteriores, y así, eliminar la interferencia oclusal en la parte anterior, durante aproximadamente 10 meses o hasta conseguir 3 a 4mm de overjet; y se procede a la etapa de retención donde la aplicación de la fuerza para la protracción es solo nocturna, durante otros 10 meses. Finalmente, las miniplacas deben ser retiradas, inmediatamente se concluya el tratamiento que se lleva con la máscara facial (26, 36, 40).

1.2.4 ELÁSTICOS INTERMAXILARES ANCLADOS A MINIPLACAS

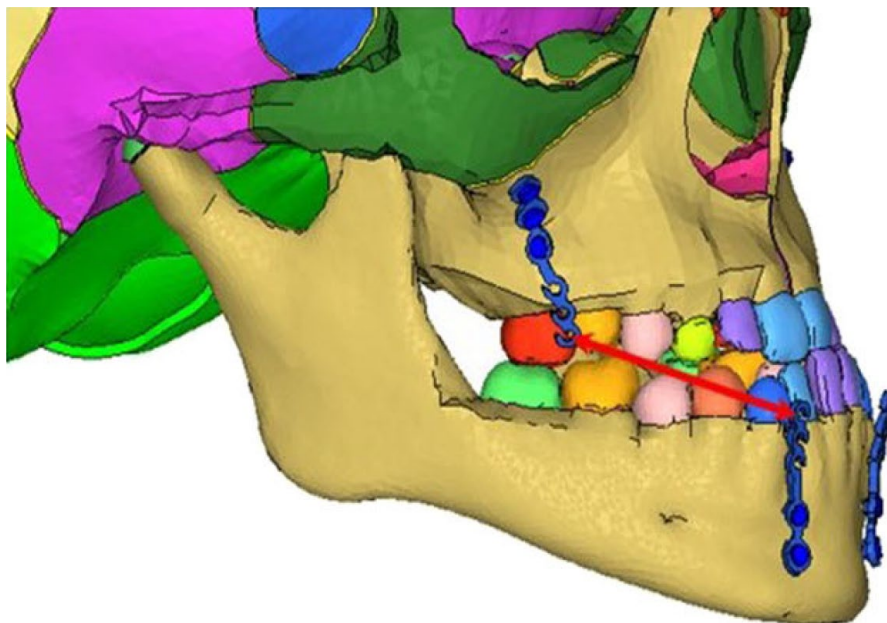
Las miniplacas quirúrgicas, en esta modalidad de tratamiento, son rectas y lineales, con tres o más orificios, para el maxilar superior (Fig. 18. A.); y, dos o más orificios en la mandíbula (Fig. 18. B.). Se fijan de acuerdo a la forma anatómica de la cresta infracigomática del maxilar superior y en la mandíbula se fija entre el canino y el incisivo lateral. El extremo distal, de las miniplacas instaladas en la mandíbula, está situado a nivel oclusal entre el canino y el incisivo lateral; mientras que el extremo mesial de la miniplaca se sitúa próximo al borde inferior de la mandíbula (Fig. 19.) (27). Se evalúa la estabilidad de las miniplacas, pasadas las dos a tres semanas, posterior a su instalación, para realizar la carga ortopédica (40). La fuerza de tracción con los elásticos intermaxilares va desde 100gr por lado, entre los extremos distales de las miniplacas maxilares y mandibulares, bilateralmente (Fig. 20.) (27, 32), los cuales deben ser cambiados cada día, por unos nuevos, para usarse durante 24 horas, hasta su próximo cambio, durante un mes. Posteriormente se recomienda usar un plano de interferencia oclusal en la región incisiva e incrementar la fuerza a 200 gramos por lado, durante 7 a 12 meses. Se retira el plano de mordida, después del periodo de tracción ortopédica. Determinando que el tiempo total de tracción se mantiene a tiempo completo por 12 a 16 meses; o hasta conseguir 3 a 4mm de overjet (19, 40). La contención, requiere el uso continuo de elásticos intermaxilares de manera nocturna (19).

Figura 18. Miniplacas modificadas en su porción distal, para recibir el elástico intermaxilar. A. Miniplaca con tres orificios para el maxilar superior. B. Miniplacas con dos orificios para el maxilar inferior.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 19. Miniplacas instaladas en los respectivos sitios anatómicos, maxilar y mandibular; modificadas en su porción distal y que reciben los elásticos intermaxilares, que van de una miniplaca en el maxilar a otra en la mandíbula.



Fuente: Rai y Cols., 2021. (27)

Figura 20. Fotografía clínica que muestra las miniplacas modificadas en su porción distal, mismas que reciben los elásticos intermaxilares, que van de una miniplaca en el maxilar a otra en la mandíbula, en el lado derecho e izquierdo.



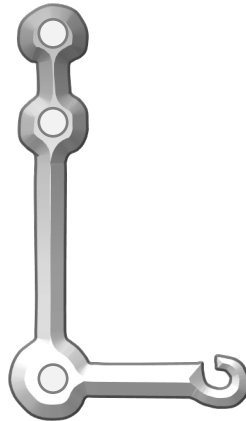
Fuente: De Clerck y Cols., 2011. (41)

1.2.5 ELÁSTICOS INTERMAXILARES ANCLADOS A MINIPLACAS Y A UNA APARATOLOGÍA ACRÍLICA INFERIOR

Esta terapia, implica una intervención quirúrgica, bajo anestesia local, en la cual se deben elevar colgajos mucoperiósticos, que permiten la exposición del maxilar, para poder instalar dos miniplacas de titanio, una en cada cresta infracigomática (Fig. 21.), mismas que se doblan y rotan, para adaptarse a la superficie del hueso, y también, reciben un ajuste en la porción de unión, a una posición ideal, además de una modificación de forma, en el orificio distal de cada porción horizontal de la miniplaca (Fig. 22.), de tal manera que permita el uso de elásticos intermaxilares, de las miniplacas a una placa de resina acrílica inferior modificada y cementada sobre las superficies dentales mandibulares, tres semanas después de la instalación de las miniplacas (Fig. 23.).

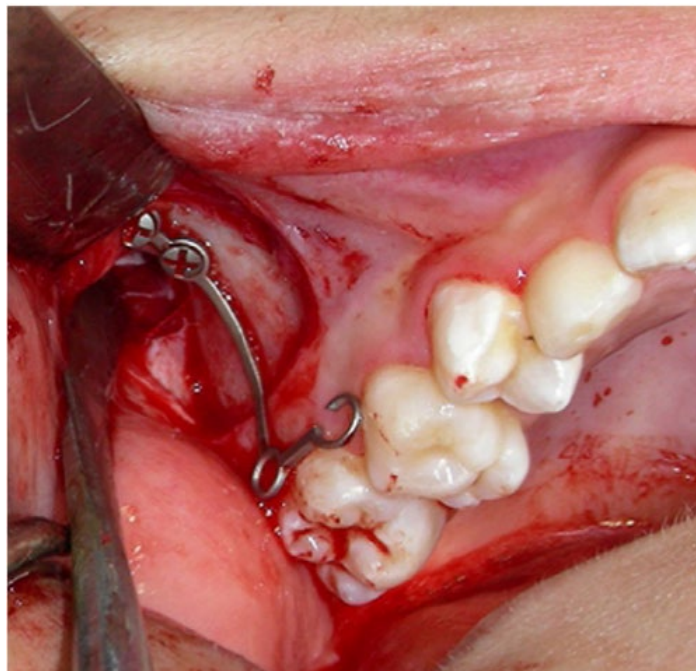
La aplicación de la fuerza es mediante los elásticos intraorales, los cuales deben ser cambiados diariamente, inicialmente debe ser de 100 gramos por lado, después de un mes, se aumenta a 250 gramos por lado, fuerza que se mantiene durante todo el tratamiento. Los vectores deben dirigirse en sentido antihorario para la mandíbula; y adelante y abajo para el maxilar. Generalmente, esta terapia finaliza entre los 9 y 18 meses desde la tracción ortopédica hasta obtener un overjet positivo (6).

Figura 21. Miniplacas en forma de L, modificadas en su porción distal.



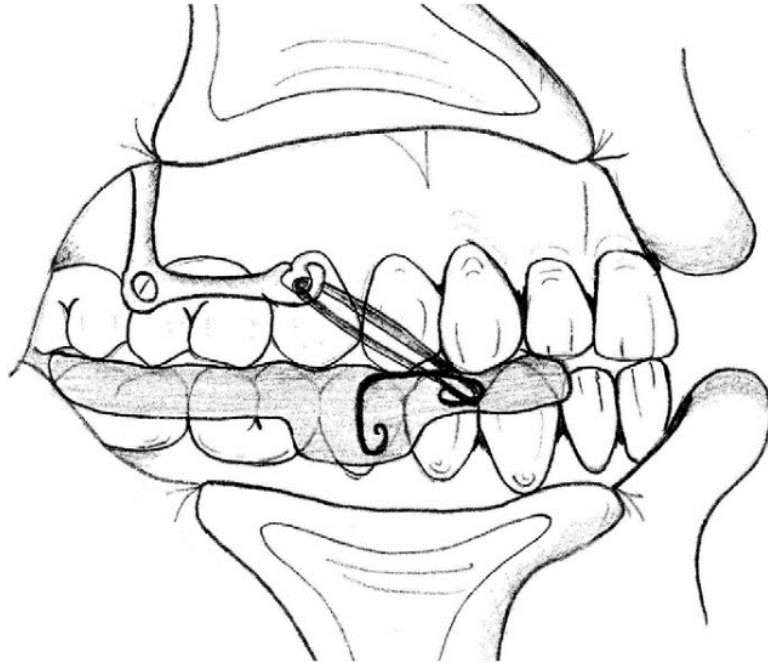
Fuente: Elaboración propia.

Figura 22. Fotografía clínica que muestra las miniplacas en forma de L, instaladas en la superficie ósea del contrafuerte infracigomático, con dos minitornillos, modificadas en su porción distal, para recibir el elástico intermaxilar.



Fuente: Coscia y Cols., 2012. (6)

Figura 23. Miniplacas en forma de L, modificadas en su porción distal, para recibir el elástico intermaxilar, que va de una miniplaca en el maxilar a un aparato de acrílico en la mandíbula.



Fuente: Coscia y Cols., 2012. (6)

1.2.6 EFECTOS EN LAS DIMENSIONES DE LAS VIAS AÉREAS

La determinación de los efectos producidos por la protracción maxilar ortopédica con anclaje esquelético, resulta de mediciones lineales y de área de las vías aéreas, realizadas a partir de radiografías laterales de cráneo como una evaluación 2D y de tomografías computarizadas de haz cónico (CBCT) como una evaluación 3D. En ese entendido, cuando se realiza la protracción maxilar con miniplacas paranasales y máscara facial, de forma general existe un aumento del área total de la vía aérea faríngea del paciente, independientemente que esta sea realizada, con o sin expansión (29,42). Por otro lado, específicamente tomando como referencia las mediciones de Mc Namara, se indica que existe un aumento en la vía aérea superior, en paralelo con los efectos esqueléticos que se producen, (29) por el mayor movimiento hacia adelante que presenta el maxilar, gracias a la fuerza de protracción que se aplica, lo que también conlleva a un desplazamiento hacia

adelante del paladar blando, (43) y por ende, el aumento de la vía aérea superior; mientras que en la vía aérea inferior existe una disminución o estrechamiento, atribuida a la presión que produce el apoyo mentoniano de la máscara facial, lo que genera una ligera rotación posterior de la mandíbula. (29) Sin embargo, cabe destacar que cuando la terapia de miniplacas y máscara facial va acompañada de una expansión rápida del maxilar, existe un aumento de ambas vías aéreas, superior e inferior, (42) misma que puede ser atribuida al cambio en la posición de la lengua, por el aumento de volumen de la cavidad oral (44).

En cuanto a los efectos que se producen en las vías aéreas, por el tratamiento de protracción maxilar bajo el protocolo de elásticos intermaxilares de clase III entre miniplacas, infracigomáticas y sinfisarias, existe un aumento de las vías aéreas, principalmente en el segmento superior de la orofaringe, por la protracción significativa en el tercio medio facial, que se produce con esta terapia. No obstante, dicho aumento en vías aéreas, es igual al que se produce en pacientes clase III a los que no se les realiza ningún tratamiento, por lo que se podría deducir que en realidad esta terapia, si bien no genera un aumento del volumen en vías aéreas, diferente al que se presenta por el crecimiento normal del paciente, tampoco impide o afecta el desarrollo de la orofaringe, a pesar del eficaz mecanismo de restricción de crecimiento mandibular anteroposterior, que redirige el crecimiento en dirección posterior de la mandíbula, en niños que aún presentan crecimiento y desarrollo (30).

Podría inferirse que cuanto mayor es la protracción maxilar con miniplacas, mayores son los cambios dimensionales en vías aéreas, sin embargo, se debe tener en cuenta que existen dos brotes de crecimiento en vías aéreas, el primero de los 6 a los 9 años y el segundo de los 12 a los 15 años, este último, relacionado con la etapa de finalización o mantenimiento de la terapia de protracción con miniplacas, por lo que, los cambios en las dimensiones de las vías aéreas pueden no ser resultado de la protracción en sí, y no se le podría atribuir con exclusividad a ella, sino también al segundo brote de crecimiento. Además que, debido a la falta de evidencia sólida sobre este tema, hace que se deba tomar con precaución la información reportada en la literatura (45).

1.2.7 FUERZA ORTOPÉDICA Y SU EFECTO SOBRE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR

Los efectos producidos por la terapia de protracción maxilar con anclaje esquelético, en los componentes de la articulación temporomandibular (ATM), pueden ser medidos a partir de una evaluación 3D con tomografía computarizada de haz cónico y mediante resonancia magnética; para determinar si dichos efectos, contribuyen al desarrollo de una disfunción temporomandibular (DTM) (46,47), cuya causa principal, puede ser atribuida a la aplicación de fuerzas ortopédicas durante la protracción maxilar, específicamente por aquella que va, en dirección posterior contra la mandíbula, produciendo un impacto sobre los componentes de la ATM. Si bien, el desplazamiento posterior del cóndilo y el desplazamiento anterior del disco articular causan la DTM; la interpretación de la resonancia magnética, en el caso de la protracción maxilar con miniplacas paranasales y máscara facial, determina un mantenimiento normal de las posiciones de los discos articulares después de la terapia, tanto en apertura como en el cierre de la boca; la traslación condilar permanece estable e incluso, en casos de traslación condilar restringida preexistente, la terapia produce una mejora de la misma; no produce cambios degenerativos en los cóndilos, ni derrame de las ATM's, y en caso de algún derrame preexistente, no influye en la gravedad del mismo. Considerar que todo lo afirmado anteriormente, se da a partir de la interpretación de resonancias magnéticas aplicadas a pacientes que reciben el tratamiento en pleno proceso de crecimiento y desarrollo, por lo que, el presentarse sin síntomas clínicos de ATM, puede deberse a un proceso adaptativo fisiológico, como lo es la fibrosis retrodiscal, que explica que, aunque exista un desplazamiento de disco, el paciente no sentiría dolor; esta situación también, podría deberse al cambio en la morfología de la cabeza condilar, resultado de la remodelación ósea. De igual manera, existe la posibilidad de que el sistema neuromuscular, equilibre la oclusión deseada, manteniendo el cóndilo en su posición fisiológica, lo que logra una posición normal del disco, por la capacidad de adaptación morfológica de la ATM a un estado funcional cambiante, donde las estructuras articulares se adaptan morfológicamente al nuevo estado funcional del paciente, debido al continuo crecimiento y desarrollo que éste presenta; y que así, esta terapia puede no ser un factor de riesgo para el desarrollo de la DTM (47). En cuanto, a la evaluación 3D con tomografía de haz cónico, en la protracción maxilar con elásticos intermaxilares de Clase III, entre miniplacas infracigomáticas y sinfisarias, se determina que, al producirse un avance maxilar con un control de la rotación mandibular (46), dada por la combinación del cierre de ángulo gonial, distalización de la

rama y posicionamiento posterior de los cóndilos, se genera una remodelación de la fosa glenoidea (30), la cual se desplaza lateral, posterior e inferiormente (46), además de la remodelación de las eminencias, anterior y posterior, de la fosa glenoidea; con una aposición en la eminencia anterior, relacionada con el desplazamiento posterior de la superficie anterior del cóndilo y la reabsorción de la pared posterior de la eminencia articular, asociada al desplazamiento posterior de la superficie posterior del cóndilo (32); tomando como referencia los cóndilos y las ramas, para determinar el desplazamiento mandibular, se observa que este se da en dirección lateral, posterior e inferior, simétricamente a las fosas glenoideas (46). De esa manera, se determina que esta terapia, no presenta ningún cambio o sintomatología desfavorable en la ATM, no obstante, se debe resaltar que esta falta de complicaciones se debe a la remodelación activa de la ATM existente durante la adolescencia. Adicionalmente, se recomienda monitorear las complicaciones relacionadas con la carga biomecánica en todos los pacientes sometidos a esta terapia (48), ya que existe la posibilidad de que, ocasionalmente, pueda conducir a una disfunción transitoria o permanente de la ATM, debido al efecto de los elásticos de clase III (49), cuando se produce un mayor desplazamiento hacia atrás de la mandíbula, disminución del ángulo del plano mandibular y un movimiento en sentido antihorario de la mandíbula, por el efecto restrictivo aplicado sobre el punto B y el pogonion, que asientan el cóndilo en los tejidos retrodiscales (4) (38).

1.2.8 BENEFICIOS Y LIMITACIONES

La protracción maxilar con el uso de miniplacas como alternativa de tratamiento ortopédico, al igual que cualquier terapia en ortodoncia, presenta beneficios y limitaciones frente a otras alternativas terapéuticas. Entre los beneficios, se puede señalar que las miniplacas son utilizadas para la aplicación de fuerzas ortopédicas en la protracción maxilar, proporcionando efectos puramente óseos, dependiendo si las fuerzas aplicadas para la protracción maxilar, están entre el maxilar y un medio de anclaje extraoral como la máscara facial; entre el maxilar y la mandíbula; o entre el maxilar y una placa de resina acrílica modificada. Además, que se puede emplear en pacientes, que; 1) no disponen de anclaje dentario, 2) se encuentran en una etapa prepuberal a puberal de madurez esquelética; y que, en el caso del uso de elásticos intermaxilares entre miniplacas, el paciente ya no se cohibe durante el tratamiento, ya que no utiliza aparatología extraoral adicional, lo que contribuye en el éxito del tratamiento. Por otro lado, el retrasar el tratamiento ortopédico,

permite obtener un periodo de contención más corto de espera hacia el tratamiento de segunda fase u ortodóncico, donde el crecimiento facial debe alcanzar la finalización de la madurez esquelética y completar la dentición permanente (19).

Sin embargo, al igual que cualquier procedimiento clínico, también presenta limitaciones, entre ellas, el que no sea conveniente instalar las miniplacas a edades tempranas, principalmente cuando estas se instalan en regiones paranasal o sinfisaria, debido a la presencia de gérmenes dentarios permanentes. Además de que, para la instalación y retiro de las miniplacas, se requieren de dos intervenciones quirúrgicas, lo que implica la colaboración de un cirujano maxilofacial, teniendo en cuenta que el éxito de la fijación de una miniplaca también es sensible a la técnica, entre otros factores. También se debe considerar que dichas intervenciones son realizadas, dependiendo del caso, con sedación intravenosa, sedación general o anestesia general, lo cual en ocasiones es rechazado por el paciente o los apoderados (22).

2. DISCUSIÓN

La protracción maxilar con el uso de miniplacas en pacientes con hipoplasia maxilar, es uno de los tratamientos más innovadores e investigados en los últimos años. Es así, que se encuentran revisiones que evalúan la eficacia del anclaje esquelético para la tracción ortopédica, dedicados a estudiar los microtornillos y las miniplacas. Además de, revisiones que se centran en una terapia de protracción maxilar con el uso de miniplacas o realizan una comparación entre las distintas terapias, unas, que comparan la terapia convencional frente a la protracción con anclaje esquelético, con o sin expansión maxilar; otras, que comparan terapias de protracción con miniplacas como anclaje esquelético, entre sí, donde principalmente varía el sitio anatómico de instalación o el número de miniplacas utilizadas. Esta revisión, presenta una búsqueda bibliográfica exhaustiva y actualizada de la literatura científica, sobre la protracción maxilar con el uso de miniplacas en pacientes con hipoplasia maxilar, considerando que, a la fecha, las investigaciones, continúan con cierto debate y divergencia de enfoque en el aspecto de cómo aprovechar al máximo el uso del anclaje esquelético con miniplacas para la protracción maxilar y en que pacientes hacerlo.

En cuanto a la influencia de la expansión rápida del maxilar para la protracción, Bacetti et al., (50) en 1998, en su estudio establece que la protracción maxilar realizada de manera convencional, puede ir conjuntamente con una expansión rápida del maxilar, dando como resultado un desplazamiento hacia adelante de todo el complejo maxilar desde la región pterigoidea y una rotación morfogenética anterior de la mandíbula, debido a la dirección de crecimiento significativo hacia adelante y arriba del cóndilo. Por su parte, Kaya et al., (25) en su estudio en 2011 revela que, con la terapia de miniplacas en la pared nasal lateral en conjunto con el protocolo Alt-RAMEC, puede lograrse un desplazamiento del maxilar hacia adelante, rotación antihoraria del plano palatino, sin proinclinación de incisivos, rotación horaria de la mandíbula, leve enderezamiento de los incisivos inferiores, un aumento del overjet pero un mantenimiento del overbite, aumento de la dimensión vertical y mejora del perfil en los tejidos blandos, por el movimiento hacia adelante del labio superior y movimiento hacia atrás del pogonion. Mientras que, Kim et al., (51) en 1999, indican que con o sin expansión maxilar, existe protracción maxilar, lo que implicaría que la expansión maxilar no es necesaria, a menos que exista una deficiencia transversal. Determinación que, Elabbassy et al., (52) en el 2020, también sostienen, debido a que los resultados de su estudio señalaron que la protracción maxilar con el uso de miniplacas, específicamente

con el protocolo BAMP, con o sin expansión rápida del maxilar, es eficaz para corregir la deficiencia del tercio medio facial, indicando que la expansión deberá realizarse cuando exista una deficiencia maxilar transversa, de lo contrario, no es necesaria, para preceder a una protracción maxilar efectiva.

Sar et al (24) en el 2011, haciendo la comparación entre un tratamiento convencional y el anclaje esquelético con miniplacas y la máscara facial, determinan que, con el anclaje esquelético, el maxilar se prolonga efectivamente sin una rotación significativa y en un periodo de tiempo más corto; la mandíbula demuestra una menor rotación horaria y los efectos dentoalveolares no deseados se reducen o eliminan. Por otro lado, Lee et al (39) en el 2012, presentan en sus resultados, que el uso de máscara facial con anclaje dental o anclaje esquelético; en sentido anteroposterior, produce el movimiento hacia adelante del punto A del maxilar en ambos tipos de anclaje, pero señala que este avance es mayor utilizando miniplacas, por lo que determina que este tratamiento induce a un crecimiento más adelantado del maxilar, además de presentar una prolongación significativa de la órbita. Mientras que en la mandíbula, en ambos tipos de anclaje, se produce un reposicionamiento posterior de la misma y un aumento del ángulo ANB, también señala que con el anclaje dental existe mayor rotación hacia atrás y abajo de la mandíbula; y en relación vertical ambos tratamientos producen una rotación de apertura mandibular, sin embargo, con el anclaje dental se tiene una disminución significativa de la sobremordida por el aumento en la dimensión vertical y un aumento en la suma de los tres ángulos en la cefalometría de Björk. Entre los cambios dentarios y de tejidos blandos, ambos tratamientos producen el aumento en la proinclinación incisiva superior y el labio superior; pero el tratamiento con anclaje dental tiene una disminución significativa del ángulo interincisal.

En relación al sitio anatómico de instalación de las miniplacas, Lee y Baek (53) en el 2012, en su estudio de modelos de elementos finitos 3D, determinan que sería más conveniente la instalación de miniplacas en la zona lateral de la pared nasal, en aquellos pacientes que requieran mayor avance de esa zona y la parte inferior del complejo cigomaticomaxilar; pero que, sería de mayor ventaja realizar la protracción maxilar con miniplacas colocadas en la cresta infracigomática para pacientes que requieran mayor avance en la parte media del complejo nasomaxilar, resaltando que los resultados biológicos pueden ser diferentes a los obtenidos en su estudio. Posteriormente, Sar et al., (33) en el 2014, realizan la comparación entre la terapia con miniplacas paranasales y máscara facial, frente a el uso de un aparato acrílico cementado en los dientes superiores unido a miniplacas sinfisarias con elásticos

intermaxilares, donde determina que con la terapia con miniplacas paranasales, existe menor rotación antihoraria del maxilar y menor rotación horaria de la mandíbula, los efectos dentoalveolares no deseados se eliminan y existe una retroinclinación significativa de los incisivos mandibulares. Además, determinan que este protocolo de miniplacas paranasales y máscara facial, se puede preferir en pacientes con retrusión maxilar severa, un patrón vertical de ángulo alto y/o falta de piezas dentarias para el anclaje. A su vez, Jang et al., (54) en el 2021, en su estudio comparativo concluyen que, la terapia con máscara facial anclada en el hueso, produce mayores cambios en la zona media de los tejidos blandos, lo que incluye la nariz; frente a una terapia convencional. También logra una mayor rotación antihoraria del hueso nasal, al producir el mayor movimiento hacia adelante del complejo nasomaxilar. Por otro lado, De Clerk et al., (19) en el 2010, realizaron también una comparación de datos cefalométricos, haciendo uso del anclaje esquelético, con el empleo de cuatro miniplacas y elásticos intermaxilares, donde determinan que con el protocolo BAMP, se produce un avance significativo de 4mm del maxilar, avance orbital de 3mm y avance pterigomaxilar de 2mm; un aumento significativo en la proinclinación de los incisivos mandibulares, y mejoras significativas en los tejidos blandos.

En cuanto a los elásticos empleados para llevar a cabo el tratamiento de protracción maxilar, De Clerk et al., (38) en el 2009, señalan que la terapia convencional con máscara facial, se limita al uso de elásticos extraorales 14 horas al día, en el mejor de los casos, a diferencia de un tratamiento con anclaje esquelético, como el uso de las miniplacas y elásticos intermaxilares en el protocolo BAMP, al que se atribuye que se puedan aplicar fuerzas ortopédicas puramente óseas entre el maxilar y la mandíbula, durante las 24 horas del día, por lo general, en combinación con un plano de mordida para saltar la mordida cruzada. Por su parte, Rai et al., (27), en el 2021, realizan una investigación, para determinar la angulación ideal prescrita de los elásticos clase III entre las miniplacas, y señalan que debe ser lo más baja posible, con 10 grados de inclinación, debido a que los efectos de desplazamiento y rotación sobre el complejo craneomaxilar y la mandíbula, disminuyen con el aumento de la angulación de los elásticos.

Acerca de los efectos producidos sobre las suturas circunmaxilares resultado de realizar una protracción, Dayeh et al., (55) en el 2019, observan, que utilizando miniplacas instaladas, en proximidades de la sutura cigomaticomaxilar, unidas a una máscara facial con elásticos extraorales de forma bilateral, producen una rotación hacia arriba y atrás del maxilar superior, una tensión de la sutura cigomaticomaxilar y una compresión en la sutura

nasofrontal. Según Buyukcavus et al., (56) en el 2021, en la misma situación clínica, el sitio de mayor estrés es el área infracigomática, seguido de la sutura pterigomaxilar, posteriormente se muestra una disminución de la fuerza de tracción en esas áreas, extendiéndose a estructuras circundantes, así existe una menor concentración de estrés en el área paranasal, también en la región anterior del maxilar y partes laterales del hueso cigomático, además se producen desplazamientos que, en sentido sagital, es mayor en la sutura pterigomaxilar y la región de la apófisis pterigomaxilar; en sentido transversal, es mayor en dirección lateral, en la región inferior del arco cigomático; y en sentido vertical, es mayor en dirección inferior, en la parte superior de la sutura frontonasal y región de la premaxila anterior; y hacia arriba se desplaza la región posterior de la tuberosidad del maxilar. Mientras que, con el uso de cuatro miniplacas, dos infracigomáticas y dos sinfisarias, unidas con elásticos intermaxilares, según Dayeh et al., (55) en el 2019, indican que también se produce tensión en la sutura cigomaticomaxilar, pero en mayor magnitud a la producida por una máscara facial con anclaje esquelético. Además, Buyukcavus et al., (56) y Vracar et al., (57) ambos estudios en el 2021, indican que dicha tensión se continua en la región posterior del maxilar y regiones paranasales. Dayeh et al., (55) además indican, que la fuerza de tracción disminuye a medida que se dirige hacia la región superior y posterior; y que también, existe tensión en las partes anterior y superior del maxilar; y parte anterior de la mandíbula. No hay evidencia de que produzcan compresión en ninguna de las suturas, pero si una rotación hacia arriba y atrás del maxilar, aunque solo en algunos casos. Vracar et al., (57) destaca que, en esta modalidad de tratamiento, se produce un evidente desplazamiento hacia adelante del maxilar y por ende del tercio medio de la cara, que según Buyukcavus et al., (56) en sentido sagital, es mayor en la sutura pterigomaxilar y en la región de la apófisis frontomaxilar, mientras que, en sentido vertical, es mayor en la región de la premaxila anterior y el tubérculo maxilar con dirección superior.

Respecto al éxito y complicaciones que conlleva el uso de miniplacas para realizar la protracción maxilar, se encuentran estudios como el de Cornelis et al., (22) en el 2008, en el que realizan un reporte de una serie de casos, evaluando 200 miniplacas instaladas en 97 pacientes, determinando que la tasa de éxito es del 92.5%, refiere también que la queja principal de los pacientes es la hinchazón, después de la colocación y la extracción de las miniplacas. Por su parte, De Clerck et al., (41) en el 2011, determinan que, en un total de 25 pacientes, la tasa de éxito global es del 97%, ninguno presenta infección, sin embargo, cuatro de ellos tienen irritación, cinco presentan movilidad con molestias y dos presentan

fracturas de gancho. Mientras que, Cabuk et al., (58) en el 2018, determinan que la tasa de éxito global es del 87.9%, y que, entre las complicaciones de un total de 58 miniplacas, seis presentan infección, doce presentan hipertrofia de mucosa alrededor de la parte de inserción, seis presentan recesión gingival, dos sufren fractura y cinco presentan movilidad.

Por último, investigaciones como las de Elnagar et al., (31), en el 2017, indican que las miniplacas permiten realizar un tratamiento ortopédico en pacientes Clase III con hipoplasia maxilar, para proporcionar anclaje esquelético absoluto y así, realizar la aplicación de la fuerza de forma directa al complejo óseo maxilofacial. Adicionalmente, Aldaz et al., (26) en el 2019, determinan que el uso de miniplacas como anclaje esquelético, para la protracción maxilar es una alternativa óptima y viable, que evita los efectos adversos al corregir la mordida cruzada anterior, mejorando significativamente la estética del paciente. A su vez, Dayeh et al., (55) también en el 2019, indican que los distintos protocolos con miniplacas potencializan la corrección ósea y; disminuyen o eliminan los efectos dentoalveolares no deseados, tales como la mesialización y extrusión molar superior, proinclinación de incisivos superiores, retroinclinación de incisivos inferiores y el aumento de la altura facial anteroinferior, que se ve contribuida por la rotación antihoraria del maxilar y la rotación horaria de la mandíbula.

3. CONCLUSIONES

La protracción maxilar con el uso de miniplacas, es el tratamiento empleado en pacientes con maloclusión esquelética y dental de clase III con hipoplasia maxilar, con o sin prognatismo mandibular, para una corrección ortopédica, que da como resultado una mayor separación de las suturas circunmaxilares, lo que permite una mayor protracción maxilar, y dependiendo del protocolo aplicado, un mecanismo de restricción de crecimiento mandibular, redirigiendo el crecimiento de la mandíbula en dirección posterior.

Las formas de empleo de las miniplacas para la protracción maxilar principalmente son:

- Miniplacas instaladas en las paredes nasales laterales del maxilar a ambos lados de la apertura piriforme o entre los incisivos laterales y caninos superiores, junto a la máscara facial y el uso de elásticos extraorales.
- Miniplacas instaladas en los contornos óseos de los contrafuertes cigomaticomaxilares o sobre las crestas infracigomáticas derecha e izquierda, junto a la máscara facial y el uso de elásticos extraorales.
- Miniplacas instaladas: dos en las crestas infracigomáticas y las otras dos, entre el canino y el incisivo lateral o primer premolar inferior, en derecha e izquierda; con el uso de elásticos intermaxilares.
- Miniplacas instaladas en los contornos óseos de los contrafuertes cigomaticomaxilares o sobre las crestas infracigomáticas, derecha e izquierda; con el uso de elásticos intermaxilares de las miniplacas a una placa de resina acrílica inferior, modificada y cementada sobre las superficies dentales mandibulares.

El paciente ideal para este tipo de terapias, que involucran el uso de miniplacas como dispositivos de anclaje temporal en sus distintos protocolos, es aquel que se encuentra, entre los 10 y 11 años de edad; en dentición mixta tardía o permanente temprana; y en etapa prepuberal de madurez esquelética, según el método de maduración vertebral cervical entre los estadios cervicales 1 al 3; es decir, en estadio CS1, CS2 o CS3; o de acuerdo a los sitios de crecimiento en radiografías de mano y muñeca, estén entre PP2 a MP3cap, es decir, etapa PP2, MP3, S y MP3cap, al comienzo del tratamiento. Lo que determina que son apropiados para que se les pueda instalar estos aditamentos, y así potencializar la respuesta del remanente de crecimiento que presentan.

Entre los beneficios, se puede señalar que las miniplacas en la protracción maxilar son utilizadas para la aplicación de fuerzas ortopédicas, las cuales proporcionan efectos predominantemente óseos, dependiendo de que si las fuerzas aplicadas para la protracción maxilar, están entre el maxilar y un medio de anclaje extraoral como la máscara facial; entre el maxilar y la mandíbula; o entre el maxilar y una placa de resina acrílica modificada. Además, que se puede emplear en pacientes, en los que: 1) no se dispone de anclaje dentario, 2) se encuentran en etapa prepuberal a puberal de madurez esquelética; y que, en el caso del uso de elásticos intermaxilares entre miniplacas, el paciente ya no se cohibe durante el tratamiento, ya que no utiliza aparatología extraoral adicional, lo que contribuye al éxito del tratamiento. Por otro lado, el retrasar el tratamiento ortopédico permite obtener un periodo de contención más corto de espera, hacia el tratamiento de segunda fase u ortodóncico, donde el crecimiento facial debe alcanzar la finalización de la madurez esquelética y completar la dentición permanente. Sin embargo, al igual que cualquier procedimiento clínico, también presenta limitaciones, entre ellas, el que no es conveniente instalar en edades tempranas, principalmente cuando las miniplacas se instalan en regiones paranasal o sinfisaria, debido a la presencia de gérmenes dentarios permanentes, además de que para la instalación y retiro de las miniplacas, se requieren procedimientos quirúrgicos, que implica la intervención del cirujano maxilofacial, teniendo en cuenta que el éxito de la fijación de una miniplaca también es sensible a la técnica, entre otros factores. Asimismo, se debe considerar que dichas intervenciones son realizadas, dependiendo del caso, con sedación intravenosa, sedación general o anestesia general, lo cual en ocasiones es rechazado por el paciente o los apoderados.

3.1 RECOMENDACIONES

- Se recomienda, a la Unidad de Posgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Mayor de San Andrés, difundir la presente revisión de la literatura, debido a la importancia que constituye una alternativa de tratamiento innovadora en el ámbito de la ortodoncia.
- Se recomienda tomar como base el presente trabajo para continuar con la línea de investigación, y así, realizar futuras investigaciones, tales como ensayos clínicos controlados y aleatorizados, estudios comparativos longitudinales o reportes de caso.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Tratamientos de los problemas esqueléticos en niños y preadolescentes. En Fields HW, Proffit WR. Ortodoncia Contemporánea. Barcelona, España: Elsevier; 2014.
2. Gualán Cartuche LP, Sigüencia Cruz V, Bravo Calderon ME. Maloclusión Clase III, tratamiento ortodóncico. Revisión de la literatura. Rev. Evid. Odontol Clin [Internet]. 2018 [citado 26 sept 2021]; 4(2): p. 52-64. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2015/art-4/>
3. Yelampalli MR, Rachala MR. Timely management of developing class III malocclusion. Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry [Internet]. 2012 [citado 26 sept 2021]; 30(1): p. 78-84. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22565523/>
4. Elnagar MH, Elshourbagy E, Ghobashy S, Khedr M, Evans CA. Comparative evaluation of 2 skeletally anchored maxillary protraction protocols. Am J Orthod Dentofacial Orthop [Internet]. 2016 [citado 27 sept 2021]; 150(5): p. 751-762. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27871701/>
5. Buyukcavus MH, Kale B, Aydemir B. Comparison of Treatment Effects of Different Maxillary Protraction. Orthod Craniofac Res [Internet]. 2020 [citado 28 sept 2021]; 4(23): p. 445-454. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32406170/>
6. Coscia G, Addabbo F, Peluso V, D'ambrosio E. Use of intermaxillary forces in early treatment of maxillary deficient class III patients: results of a case series. J Craniomaxillofac Surg [Internet]. 2012 [citado 28 sept 2021]; 40(8). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22421469/>
7. Espinar Escalona E, Ruiz Navarro MB, Ortega Rivera H, Llamas Carreras JM, Barrera Mora JM, Solano Reina JE. Tratamiento temprano de las Clases III. Rev Esp Ortod [Internet]. 2011 [citado 12 sept 2021]; 41: p. 79-89. Disponible en: <https://docplayer.es/9717453-Tratamiento-temprano-de-las-clases-iii.html>

8. Solano Mendoza B, Iglesias Linares A, Yañez Vico RM, Mendoza Mendoza A, Alio Sanz JJ, Solano Reina E. Maxillary protraction at early ages. The revolution of new bone anchorage appliances. J Clin Pediatr Dent [Internet]. 2012 [citado 12 sept 2021]; 37(2): p. 219-229. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23534334/>
9. Madrigal Pérez P. Anclaje óseo en ortodoncia [tesis fin de master en Internet]. Asturias: Universidad de Oviedo; 2012 [citado 12 sept 2021]: p. 1-45. Disponible en: https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/4008/TFM_Pedro%20Madrigal%20P%E9rez.pdf;jsessionid=5E2395EC70387DD8F4CDAEB9A4A47E2B?sequence=6
10. Murillo Prieto N. Ortopedia maxilar en clases III con miniplacas [tesis fin de master en Internet]. Asturias: Universidad de Oviedo; 2013 [citado 13 sept 2021]: p. 15-63. Disponible en: https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/17717/TFM_Noemi%20Murillo%20Prieto.pdf?sequence=6
11. Vermeulen F, De Clerck H, Baek H, Becking A. Tratamiento interceptivo de la hipoplasia maxilar mediante anclajes óseos. Una búsqueda de literatura. Clinica Dental Ned Tijdschr [Internet]. 2014 [citado 13 sept 2021]; 121: p. 91-96. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24640296/>
12. Huízar González IG, García López E. Protracción maxilar mediante anclaje esquelético en pacientes clases III en crecimiento. Revisión bibliográfica. Revista Mexicana de Ortodoncia [Internet]. 2016 [citado 14 sept 2021]; 4(3): p. 155-158. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/ortodoncia/mo-2016/mo163c.pdf>
13. Clemente R, Contardo L, Greco C, Di Lenarda R, Perinetti G. Class III Treatment with Skeletal and Dental Anchorage: A Review of Comparative Effects. Biomed Res Int [Internet]. 2018 [citado 14 sept 2021]: p. 1-10. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30057910/>

14. Callirgos Blanco LF. Miniplacas en Ortodoncia [trabajo de grado en Internet]. Lima: Universidad Inca Garcilaso de la Vega; 2018 [citado 14 sept 2021]: p. 1-59. Disponible en: <https://1library.co/document/zkek8vpz-miniplacas-en-ortodoncia.html>
15. Flores Colana AY. Tratamiento ortopédico de la maloclusión clase III con miniplacas [trabajo de grado en Internet]. Tacna: Universidad Privada de Tacna; 2019 [citada 14 sept 2021]: 1-17. Disponible en: <https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/806/Flores-Colana-Ana2.pdf?sequence=7&isAllowed=y>
16. Ahn HW, Kim SJ, Baek SH. Miniplaet - anchored maxillary protraction in adolescent patients with cleft lip and palate: A literature review of study desing, type and protocol and treatment outcomes. Orthod Craniofac Res [Internet]. 2021 [citado 15 sept 2021]; 24(1): p. 21-30. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33253469/>
17. Jiménez Castro I. Revisión bibliográfica de uso de anclaje con miniplacas en tratameinto de maloclusión clase II. Revista Electrónica de Portales Médicos [Internet]. 2022 [citado 15 sept 2021]; 17(4). Disponible en: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/revision-bibliografica-de-uso-de-anclaje-con-miniplacas-en-tratamiento-de-maloclusion-clase-ii/>
18. Liang S, Wang F, Chang Q, Bai Y. Three-dimensional comparative evaluation of customized bone-anchored vs tooth-borne maxillary protraction in patients with skeletal Class III malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop [Internet]. 2021 [citado 26 sept 2021]; 160(3): p. 374-384. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34172344/>
19. De Clerck H, Cevidanes L, Bacetti T. Dentofacial effects of bone-anchored maxillary protraction: A controlled study of consecutively treated Class III patients. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics [Internet]. 2010 [citado 26 sept 2021]; 138: p. 577-581. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3033914/>

20. Lara JC, Facio Umaña JA. Modified miniplates for orthopaedic skeletal anchorage. *Int J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2012 [citado 27 sept 2021]; 41(5): p. 566-568. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22391107/>
21. Kircelli BH, Pektas ZO. Midfacial protraction with skeletally anchored face mask therapy: a novel approach and preliminary results. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2008 [citado 27 sept 2021]; 133(3): p. 440-449. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18331946/>
22. Cornelis MA, Scheffler NR, Mahy P, Siciliano S, De Clerck HJ, Tulloch JF. Modified miniplates for temporary skeletal anchorage in orthodontics: placement and removal surgeries. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2008 [citado 28 sept 2021]; 66(7): p. 1439-1445. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18571028/>
23. Präger T, Brochhagen H, Mischkowski R, Jost-Brinkmann P, Hartwich R. Assessing bone volume for orthodontic miniplate fixation below the maxillary frontal process. *Journal of Orofacial Orthopedics Orthopedics* [Internet]. 2014 [citado 28 sept 2021]; 75(5): p. 399-408. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25158952/>
24. Sar C, Ozcirpici A, Uckan S, Canan Y. Comparative evaluation of maxillary protraction with or without skeletal anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2011 [citado 29 sept 2021]; 139(5): p. 636-649. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21536207/>
25. Kaya D, Kocadereli I, Kan B, Tasar F. Effects of facemask treatment anchored with miniplates after alternate rapid maxillary expansions and constrictions; A pilot study. *Angle Orthod* [Internet]. 2011 [citado 29 sept 2021]; 81(4): p. 639-646. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21299407/>
26. Aldaz J, Andrade D, Aguilar E, Bravo M. Maxillary protraction with zygomatic anchorage in a growing class III patient. *International Orthodontics* [Internet]. 2019 [citado 30 sept 2021]; 17: p. 395-401. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31056418/>

27. Rai P, Garg D, Tripathi T, Kanase A, Ganesh G. Biomechanical effects of Skeletally anchored Class III elastics on the maxillofacial complex: a 3D finite element analysis. Prog Orthod [Internet]. 2021 [citado 30 sept 2021]; 22(1): p. 1-12. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8542527/>
28. Nguyen T, Cevidanes L, Paniagua B, Zhu H, de Paula L, De Clerck H. Use of shape correspondence analysis to quantify skeletal changes associated with bone-anchored Class III correction. Angle Orthod [Internet]. 2014 [citado 01 sept 2021]; 84: p. 329-336. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23886012/>
29. Kale B, Buyukcavus MH. Determining the short-term effects of different maxillary protraction methods on pharyngeal airway dimensions. Orthod Craniofac Res [Internet]. 2021 [citado 01 sept 2021]; 24(4): p. 543-552. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33506632/>
30. Nguyen T, De Clerck H, Wilson M, Golden B. Effect of Class III bone anchor treatment on airway. Angle Orthod [Internet]. 2015 [citado 02 oct 2021]; 85(4): p. 591-596. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25245416/>
31. Elnagar MH, Elshourbagy E, Ghobashy S, Mohamed K, Kusnoto B, Evans CA. Three-dimensional assessment of soft tissue changes associated with bone-anchored maxillary protraction protocols. Am J Orthod Dentofacial Orthop [Internet]. 2017 [citado 02 oct 2021]; 152(3): p. 336-347. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28863914/>
32. De Clerck H, Nguyen T, Koerich de Paula L, Cevidanes L. Three-dimensional assessment of mandibular and glenoid fossa changes after bone - anchored Class III intermaxillary traction. Am J Orthod Dentofacial Orthop [Internet]. 2012 [citado 03 oct 2021]; 142: p. 25-31. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22748987/>
33. Sar C, Sahinoglu Z, Ozcirpici AA, Uckan S. Dentofacial effects of skeletal anchored treatment modalities for the correction of maxillary retrognathia. Am J Orthod Dentofacial [Internet]. 2014 [citado 03 oct 2021]; 145(1): p. 41-54. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24373654/>

34. Hashim H, Mansoor H, Mohamed M. Assessment of Skeletal Age Using Hand-Wrist Radiographs following Bjork System. J Int Soc Prev Community Dent [Internet]. 2018 [citado 04 oct 2021]; 8(6): p. 482-487. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6280566/>
35. Baccetti T, Franchi L, McNamara Jr J. The Cervical Vertebral Maduration (CVM) Method for the Assessment of Optimal Treatment Timing in Dentofacial Orthopedics. Seminars in Orthodontics [Internet]. 2005 [citado 04 oct 2021]; 11(3): p. 119-129. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1073874605000216>
36. Cha BK, Choi DS, Jang I, Brinkmann PGJ, Ngan P. Maxillary protraction using miniplates as skeletal anchorage. Hong Kong Dent J [Internet]. 2010 [citado 06 oct 2021]; 7(2): p. 87-93. Disponible en: <https://dentistry.wvu.edu/media/1218/maxillary-protraction-using-miniplates-as-skeletal-anchorage.pdf>
37. Cha BK, Choi DS, Ngan P, Brinkmann PGJ, Kim SM, Jang I. Maxillary protraction with miniplates providing skeletal anchorage in a growing Class III patient. Am J Orthod Dentofacial Orthop [Internet]. 2011 [citado 06 oct 2021]; 139: p. 99-112. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21195283/>
38. De Clerck HJ, Cornelis MA, Cevidanes LH, Heymann GC, Tulloch CJF. Orthopedic Traction of the Maxilla With Miniplates: A New Perspective for Treatment of Midface Deficiency. J Oral Maxillofac Surg [Internet]. 2009 [citado 07 oct 2021]; 67(10): p. 2123-2129. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2910397/>
39. Lee N, Yang I, Baek S. The short-term treatment effects of face mask therapy in Class III patients based on the anchorage device: miniplates vs rapid maxillary expansion. Angle Orthod [Internet]. 2012 [citado 07 oct 2021]; 82(5): p. 846-852. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22264134/>
40. Elnagar MH, Elshourbagy E, Ghobashy S, Khedr M, Evan CA. Dentoalveolar and arch dimension changes in patients treated with miniplate-anchored maxillary protraction.

Am J Orthod Dentofacial Orthop [Internet]. 2017 [citado 08 oct 2021]; 151(6): p. 1092-1106. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28554455/>

41. De Clerck EEB, Swennen RJ. Success rate of miniplate anchorage for bone anchored maxillary protraction. Angle Orthod [Internet]. 2011 [citado 08 oct 2021]; 81(6): p. 1010-1013. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21721948/>
42. Seo W, Han S. Comparison of the effects on the pharyngeal airway space of maxillary protraction appliances according to the methods of anchorage. Maxillofac Plast Reconstr Surg [Internet]. 2017 [citado 15 sept 2024]; 39(3): p. 1-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s40902-017-0101-9>
43. Hiyama S, Suda N, Ishii-Suzuki M, Tsuiki S, Ogawa M, Suzuki S, et al. Effects of maxillary protraction on craniofacial structures and upper-airway dimension. Angle Orthod [Internet]. 2002 [citado 15 sept 2024]; 72(1): p. 43-47. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11843272/>
44. Pamporakis P, Nevzatoğlu Ş, Küçükkeleş N. Three-dimensional alterations in pharyngeal airway and maxillary sinus volumes in Class III maxillary deficiency subjects undergoing orthopedic facemask treatment. Angle Orthod [Internet]. 2014 [citado 15 sept 2024]; 84(4): p. 701-707. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24417494/>
45. Adel S, Abbas B, Marzouk W, Zaher A. Airway dimensional changes following bone anchored maxillary protraction: a systematic review. BMC Oral Health [Internet]. 2023 [citado 15 sept 2024]; 23(1): p. 260-273. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37138306/>
46. Yatabe M, Garib D, Faco R, De Clerck H, Janson G, Nguyen T, et al. Bone-anchored maxillary protraction therapy in patients with unilateral complete cleft lip and palate: 3-dimensional assessment of maxillary effects. Am J Orthod Dentofacial Orthop [Internet]. 2017 [citado 15 sept 2024]; 152(3): p. 327-335. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28863913/>

47. Kaya D, Kocadereli I, Saatci I. Assessment of influence of facemask treatment with skeletal anchorage on the temporomandibular joint using magnetic resonance imaging: a preliminary study. *Dental Press J Orthod* [Internet]. 2023 [citado 15 sept 2024]; 28(3). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10365068/>
48. Yim N, Parham M, Cody R, Wirthlin J, Grush A, Buchanan E. Protracción maxilar anclada al hueso con miniplacas modificadas con bolardo: un estudio provisional en pacientes con paladar hendido. *FACE* [Internet]. 2024 [citado 15 sept 2024]; 5(1): p. 105-111. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/27325016231217151>
49. Major M, Wong J, Saltaji H, Major P, Flores-Mir C. Protracción maxilar anclada al esqueleto para la deficiencia del tercio medio facial en niños y adolescentes jóvenes con maloclusión de clase III: una revisión sistemática y metanálisis. *J World Fed Orthod* [Internet]. 2012 [citado 15 sept 2024]; 1(2): p. 47-54. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212443812000215>
50. Baccetti T, Franchi L, Mc Namara JA. Thin-plate spline analysis of treatment effects of rapid maxillary expansion and face mask therapy in early Class III malocclusions. *European Journal of Orthodontics* [Internet]. 1999 [citado 09 oct 2021]; 21(3): p. 275-281. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10407536/>
51. Kim J, Viana M, Graber T, Omerza F, BeGole E. La efectividad de la terapia con mascarilla facial de prolongación: un metaanálisis. *Soy J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 1999 [citado 09 oct 2021]; 115: p. 675-685. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10358251/>
52. Elabbassy E, Sabet N, Hassan I, Elghoul D, Elkassaby M. Bone-anchored maxillary protraction in patients with unilateral cleft lip and palate. *Angle Orthod* [Internet]. 2020 [citado 10 oct 2021]; 90(4): p. 539-547. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33378498/>
53. Lee NK, Baek SH. Stress and displacement between maxillary protraction with miniplates placed at the infrazygomatic crest and the lateral nasal wall: A 3-dimensional

finite element analysis. Am J Orthod Dentofacial Orthop [Internet]. 2012 [citado 11 oct 2021]; 141(3): p. 345-351. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22381495/>

54. Jang YK, Chung DH, Lee JW, Lee SM, Park JH. A comparative evaluation of midfacial soft tissue and nasal bone changes with two maxillary protraction protocols: Tooth-borne versus skeletal-anchored facemasks. Orthod Craniofac Res [Internet]. 2021 [citado 11 oct 2021]; 24(1): p. 5-12. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33237624/>
55. Dayeh A, Williams RA, Trojan TM, Claro WI. Deformation of the zygomaticomaxillary and nasofrontal sutures during bone-anchored maxillary protraction and reverse-pull headgear treatments: An ex-vivo study. Am J Orthod Dentofacial Orthop [Internet]. 2019 [citado 12 oct 2021]; 156(6): p. 745-757. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31784008/>
56. Buyukcavus MH, Kale B. Effects of different types of maxillary protraction on maxilla with finite element analysis. J Pak Med Assoc [Internet]. 2021 [citado 12 oct 2021]; 71(3): p. 877-882. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34057939/>
57. Vracar T, Claro W, Vracar M2, Jenkins R, Bland L, Dayeh A. Sutural deformation during bone-anchored maxillary protraction. J Oral Biol Craniofac [Internet]. 2021 [citado 15 oct 2021]; 11(3): p. 447-450. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34094844/>
58. Cubuk S, Kaya B, Sahinoglu Z, Ates U, Ozcirpici AA, Uckan S. Sagittal skeletal correction using symphyseal miniplate anchorage. J Orofac Ortop [Internet]. 2018 [citado 15 oct 2021]; 80(1): p. 9-16. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30413832/>

ANEXOS

TABLAS DE EXTRACCIÓN DE DATOS

Anexo 1. Tabla 1. Evaluación comparativa de 2 protocolos de protracción maxilar anclados esqueléticamente.

Autor, año	Diseño del estudio	Características de la muestra		Intervención de interés o de estudio	Resultados	Conclusiones
Elnagar y Cols., 2016. (4)	Ensayo clínico controlado aleatorizado.	30 pacientes de clase III por deficiencia maxilar, con o sin prognatismo mandibular, en crecimiento. Etapa prepuberal de madurez esquelética según el Método de maduración vertebral cervical. Dentición mixta tardía o permanente temprana.	Grupo 1 10 pacientes 6 niños y 4 niñas Edad media: 11,9 +/- 1.3 años.	Evaluación y comparación de: - Protocolo de máscara facial anclada esqueléticamente a miniplacas quirúrgicas en el contrafuerte infracigomático. - Protocolo de elásticos clase III que van desde miniplacas infracigomáticas a miniplacas sinfisarias. - Grupo de control que no recibió ningún tratamiento.	No hubo diferencias estadísticamente significativas para la edad y los parámetros cefalométricos analizados, entre los tres grupos. Hubo efectos significativos en los grupos 1 y 2, para los cambios entre el inicio y final del tratamiento activo, como el desplazamiento anterior del maxilar y crecimiento mandibular, desplazado hacia atrás, sobre todo en el grupo 1. Aumento la altura facial anteroinferior en los grupos de	Se puede lograr la misma tasa de protracción maxilar, con máscara facial anclada a miniplacas, usando fuerza interrumpida; que con elásticos clase III anclados a miniplacas infracigomáticas y sinfisarias, usando fuerza continua moderada, sin mesialización de la dentición maxilar. Este último protocolo, disminuye el aumento de la altura facial anteroinferior y la retroinclinación de incisivos
			Grupo 2 10 pacientes 7 niños y 3 niñas Edad media: 12,24 +/- 1 año.			
			Grupo 3 10 pacientes 7 niños y 3 niñas Edad media: 11,7 +/- 1.6 años.			

					tratamiento, pero que no es significativo, respecto al grupo control.	mandibulares, tratamiento de elección para pacientes de ángulo alto.
--	--	--	--	--	---	--

Fuente. Elaboración propia.

Anexo 2. Tabla 2. Comparación de los efectos del tratamiento de diferentes métodos de protracción maxilar en pacientes de clase III esquelética.

Autor, año	Diseño del estudio	Características de la muestra		Intervención de interés o de estudio	Resultados	Conclusiones
Buyukcavus y Cols., 2020. (5)	Estudio retrospectivo.	55 pacientes que presentan maloclusión esquelética Clase III, con maxilar retrognático, etapa de madurez esquelética pretratamiento eran CS2, CS3 o CS4, según la maduración vertebral cervical (Método de Lamparski).	Grupo Expansión Rápida del maxilar (RME): 18 pacientes.	Comparación de los efectos esqueléticos y dentoalveolares de los tratamientos con máscara facial y RME; un protocolo Alt-RAMEC modificado; y anclaje esquelético.	No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en términos de edad cronológica, duración de tratamiento y distribución del género. La cantidad y la tasa de protracción maxilar fueron significativamente mayores en los grupos Alt-RAMEC modificado y SA, frente al grupo RME. El ángulo ANB aumento más en el grupo Alt-RAMEC modificado. El valor de Witts fue mayor en el grupo SA.	Se logro protracción maxilar en todos los grupos. El método más eficaz para un efecto esquelético es la aplicación de la máscara facial con anclaje esquelético, que junto al protocolo Alt-RAMEC modificado, aplicado antes de la máscara facial, se obtiene una protracción más rápida. Existe reducción al mínimo del aumento del ángulo del plano vertical, en la terapia con
Grupo Alt-RAMEC modificado: 19 pacientes.						
Grupo anclaje esquelético con miniplacas (SA): 18 pacientes.						

					<p>El aumento del ángulo SN/GoGn fue menor y se mantuvo estable en el grupo SA.</p> <p>La protrusión del incisivo superior en el grupo SA fue significativamente menor, respecto a los otros dos grupos.</p> <p>En todos los grupos el ángulo nasolabial disminuyó significativamente.</p>	<p>anclaje esquelético, en comparación con los tratamientos convencionales con máscara facial.</p>
--	--	--	--	--	--	--

Fuente. Elaboración propia.

Anexo 3. Tabla 3. Uso de fuerzas intermaxilares en el tratamiento temprano de pacientes de clase III con deficiencia maxilar: resultados de una serie de casos.

Autor, año	Diseño del estudio	Características de la muestra	Intervención de interés o de estudio	Resultados	Conclusiones
Coscia y Cols., 2012. (6)	Reporte de caso.	Radiografías laterales de 6 pacientes (2 niños y 4 niñas) que presentaban maloclusión clase III, con deficiencia maxilar, con edad media de 10 años y 11 meses, etapa prepuberal de maduración vertebral cervical; tratados con elásticos intermaxilares entre miniplacas modificadas colocadas en el maxilar a una placa de resina acrílica inferior.	Efectos dentales y esqueléticos, de los elásticos intermaxilares, aplicados a dispositivos de anclaje temporal, desde el inicio del tratamiento (T1), final del tratamiento (T2) y el seguimiento (T3).	<p>Todos los procedimientos quirúrgicos se llevaron a cabo con éxito y sin complicaciones; los signos y síntomas posquirúrgicos más frecuentes fueron dolor e hinchazón.</p> <p>En T2 todos los pacientes mostraron un desplazamiento anterior hacia adelante del maxilar con una corrección de la mordida cruzada anterior. El ángulo del plano mandibular se mantuvo estable durante todo el tratamiento.</p> <p>En todos los pacientes la corrección de clase III se mantuvo, en el periodo comprendido entre T2 y T3. Los cambios en tejidos blandos mostraron mejoras en la apariencia facial de clase III.</p>	<p>El uso de fuerzas ortopédicas de miniplacas modificadas colocadas en el maxilar y dirigidas a los ganchos de una placa de resina acrílica inferior modificada adherida a las superficies dentales mandibulares, mejora la relación esquelética en pacientes clase III con deficiencia maxilar. No se observaron compensaciones dentoalveolares ni cambios en la posición mandibular. Se requieren más estudios controlados para evaluar la respuesta del tratamiento.</p>

Fuente. Elaboración propia.

Anexo 4. Tabla 4. Evaluación comparativa tridimensional de la protracción maxilar personalizada anclada al hueso frente a la dental en pacientes con maloclusión de clase III esquelética.

Autor, año	Diseño del estudio	Características de la muestra	Intervención de interés o de estudio	Resultados	Conclusiones	
vLiang y Cols., 2021. (18)	Estudio prospectivo.	41 pacientes con maloclusión esquelética de clase III, con deficiencia maxilar y etapa prepuberal de la edad esquelética, según las radiografías de mano y muñeca, sometidos a expansión rápida del maxilar.	Efectos esqueléticos y dentales tridimensionales (3D) inducidos por un nuevo enfoque de protracción maxilar utilizando miniplacas personalizadas para el anclaje, en comparación con un grupo de control de sujetos con maloclusión de clase III de protracción maxilar con anclaje dental, en el pre (T1) y	No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en T1. El maxilar se movió hacia adelante en ambos grupos, pero el grupo 1 tuvo mayor aumento en el maxilar y mayor avance del punto A y ENA. La posición del maxilar en cuando a avance aumento en el grupo 1 y la posición mandibular cambio significativamente en el grupo 2. Las rotaciones de los planos palatino y mandibular en el grupo 1 fueron menos pronunciadas que en el grupo 2. Los incisivos superiores estuvieron menos inclinados, los incisivos	Las miniplacas personalizadas eran estables y podían soportar una fuerza mayor que los microtornillos y se pueden utilizar como anclaje para la protracción maxilar. La protracción maxilar, en ambos grupos, obtuvo buenos efectos ortopédicos en pacientes en crecimiento con deficiencia maxilar. Pero el anclaje esquelético podría inducir un mayor crecimiento maxilar, menor inclinación compensatoria dentaria y menor rotación del maxilar y la mandíbula.	
		Grupo 1				Grupo 2
		20 pacientes 8 niños y 12 niñas. Edad media de 10,75 +/- 1,3 años. Tratados con miniplacas para la protracción.				21 pacientes 11 niños y 10 niñas. Edad media de 10,56 +/- 1,1 años. Tratados convencionalmente.

					<p>mandibulares estaban menos retroinclinados y los molares superiores estaban menos extruidos en el grupo 1.</p>	<p>Las miniplacas deben seleccionarse cuidadosamente después de considerar la incomodidad del tratamiento y el riesgo quirúrgico.</p> <p>La protracción maxilar con miniplacas es relativamente más adecuada para pacientes hiperdivergentes.</p>
--	--	--	--	--	---	---

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 5. Tabla 5. Efectos dentofaciales de la protracción maxilar anclada al hueso: un estudio controlado de pacientes de Clase III tratados consecutivamente.

Autor, año	Diseño del estudio	Características de la muestra		Intervención de interés o de estudio	Resultados	Conclusiones
De Clerck y Cols., 2010. (19)	Ensayo clínico controlado.	21 pacientes con maloclusión dento-esquelética Clase III tratados con la técnica BAMP, en dentición mixta o permanente, Witts -1mm o menos, mordida cruzada anterior, relación borde a borde de los incisivos y relación molar clase III. Estadio prepuberal de madurez esquelética según el método de maduración vertebral cervical (estadio 1 o 2).	Grupo control de 18 pacientes no tratados.	Evaluación de los efectos del protocolo de tratamiento para maloclusión clase III, que consiste en miniplacas colocadas quirúrgicamente en el maxilar y la mandíbula, conectadas por elásticos de clase III. Protracción maxilar anclada al hueso (BAMP).	El análisis de las características faciales en las muestras de control y tratadas en la observación inicial (T1), no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los 2 grupos. Los cambios entre la observación inicial (T1) y final del tratamiento (T2), mostraron efectos significativos del tratamiento activo, con registros de avance maxilar de 4mm, avance orbital de 3mm y avance pterigomaxilar de 2mm.	En comparación con el crecimiento de los pacientes no tratados, el protocolo BAMP indujo un incremento promedio en el avance esquelético y de los tejidos blandos, de las estructuras maxilares de aproximadamente 4mm, y los cambios favorables excedieron los 2mm.
Grupo tratado con protocolo ortopédico BAMP.						

					<p>Se registro efectos significativos de restricción de crecimiento.</p> <p>Mejoras altamente significativas de las variables esqueléticas intermaxilares.</p> <p>Se registro la proinclinación significativa de los incisivos mandibulares en el grupo BAMP, frente al grupo control.</p> <p>Las variables de tejidos blandos mostraron mejoras significativas, frente a los controles no tratados.</p>	
--	--	--	--	--	--	--

Fuente. Elaboración propia.

Anexo 6. Tabla 6. Miniplacas modificadas para anclaje esquelético ortopédico.

Autor, año	Diseño del estudio	Características de la muestra	Intervención de interés o de estudio	Resultados	Conclusiones
Lara y Cols., 2012. (20)	Reporte de caso. Nota Técnica.	Paciente con hipoplasia maxilar.	Uso de miniplacas de titanio, como anclaje para aplicar fuerzas ortopédicas puramente óseas entre el maxilar y la mandíbula, durante 24 horas al día, evitando la compensación dentoalveolar.	La fuerza ortopédica se aplicó 2 semanas después de la intervención quirúrgica para la instalación de las miniplacas, posteriormente se siguió el protocolo de De Clerck por 5 meses.	La mordida cruzada anterior fue corregida, las miniplacas fueron bien toleradas por el paciente y no hubo infección.

Fuente. Elaboración propia.

Anexo 7. Tabla 7. Protracción del tercio medio facial con terapia con máscara facial anclada esqueléticamente: un enfoque novedoso y resultados preliminares.

Autor, año	Diseño del estudio	Características de la muestra	Intervención de interés o de estudio	Resultados	Conclusiones
Kircelli y Pektas, 2007. (21)	Estudio piloto.	Cambios cefalométricos en 6 sujetos (dos niños y 4 niñas), con maloclusión de clase III por retrusión por maxilar y con una edad media de 11.8 – 1.1 años, al inicio del tratamiento (T1), final del tratamiento (T2) y final del seguimiento (T3).	Efectos del tratamiento de máscara facial con anclaje esquelético, usando miniplacas diseñadas por Erverdi, instaladas en las paredes nasales laterales a ambos lados de la apertura piriforme.	La estabilidad de las miniplacas fue excelente, los tejidos blandos alrededor de las extensiones cilíndricas fueron saludables, y la cirugía para retirarlas fue sin incidentes, con evidente aposición ósea alrededor y sobre ellas. Se logró una notable protracción maxilar y avance medio facial, con una consiguiente, mejora esquelética significativa, mejora de los perfiles de tejidos blandos y plenitud en la región infraorbitaria. Los avances maxilares e infraorbitarios se mantuvieron en (T3). Se demostró el avance maxilar significativo en T2, el plano mandibular se roto posteriormente, las relaciones	La estética facial mejora significativamente como resultado del avance medio facial, incluidas las regiones maxilar e infraorbitaria. Esta terapia es apropiada para pacientes que requieren verdadera corrección esquelética, cuyo enfoque podría ser una opción de tratamiento adecuada y favorable para los pacientes con retrusión maxilar en la dentición mixta tardía.

				maxilomandibulares mejoraron notablemente. Durante el seguimiento, la mandíbula rotó anteriormente, hubo un aumento en la longitud mandibular, por lo que las relaciones maxilomandibulares indicaron cambios negativos.	
--	--	--	--	--	--

Fuente. Elaboración propia.

Anexo 8. Tabla 8. Miniplacas modificadas para anclaje esquelético temporal en ortodoncia: Cirugías de colocación y extracción.

Autor, año	Diseño del estudio	Características de la muestra	Intervención de interés o de estudio	Resultados	Conclusiones
Cornelis y Cols., 2008. (22)	Reporte de una serie de casos.	<p>97 pacientes a los que se les colocaron miniplacas.</p> <p>200 miniplacas en total, colocadas por 9 cirujanos orales.</p> <p>Cuestionarios aplicados a pacientes y cirujanos después de las cirugías de colocación y extracción.</p>	<p>Técnicas de colocación y extracción de miniplacas quirúrgicas modificadas, utilizadas para el anclaje ortodóncico temporal y la percepción de los cirujanos sobre su uso.</p>	<p>La tasa de éxito fue del 92.5%, debido a que 15 miniplacas debieron eliminarse prematuramente. Los antibióticos y antiinflamatorios generalmente se prescribieron después de la colocación.</p> <p>Las cirugías, en su mayoría, se realizaron bajo anestesia local; y algunas con sedación intravenosa o anestesia general, principalmente en niños muy pequeños que requerirían de 4 miniplacas.</p> <p>La duración de la cirugía de colocación, en promedio, fue de, entre 15 y 30 minutos por miniplaca, considerada por los cirujanos de muy fácil a moderadamente fácil.</p> <p>La cirugía para retirar las miniplacas, fue más sencilla y llevo menos tiempo.</p>	<p>La cirugía de colocación y extracción de miniplaca, se considera un procedimiento quirúrgico fácil y relativamente corto, que puede realizarse bajo anestesia local, de forma normal y sin complicaciones. Considerada por los cirujanos como un complemento seguro y eficaz para el tratamiento de ortodoncia. Sin embargo, debido a que la osteointegración aumenta con el tiempo, se recomienda retirar las miniplacas, tan pronto como ya no sean necesarias.</p>

				La queja principal de los pacientes, fue la hinchazón, que duró una media de 5, a 2,8 días después de la colocación y 4,5 a 2,6 días después de la extracción.	
--	--	--	--	--	--

Fuente. Elaboración propia.

Anexo 9. Tabla 9. Evaluación comparativa de la protracción maxilar con o sin anclaje esquelético.

Autor, año	Diseño del estudio	Características de la muestra	Intervención de interés o de estudio	Resultados	Conclusiones	
Sar y Cols., 2009. (24)	Estudio clínico prospectivo y controlado.	45 sujetos, con maloclusión de clase III esquelética y dental con deficiencia maxilar, que estaban entre el PP25 y las etapas de desarrollo de MP3cap al comienzo del tratamiento o el periodo de control de acuerdo con sus radiografías de mano y muñeca.	Efectos esqueléticos, dentoalveolares y en los tejidos blandos de la protracción maxilar con miniplacas en comparación con la terapia con máscara facial convencional y un grupo control de Clase III no tratado. Observados en radiografías cefalométricas laterales, obtenidas al inicio de la protracción o periodo de observación (T1)	No hubo diferencias significativas entre los tres grupos en T1. La tasa de éxito fue del 93%. La duración del tratamiento tuvo diferencia significativa entre los tres grupos. La diferencia en las tasas de protracción maxilar entre los tres grupos fue estadísticamente significativa. El maxilar mostro una rotación anterior en el grupo 2. La mandíbula se colocó hacia abajo y hacia atrás, de manera significativa en ambos grupos de tratamiento, mientras que la rotación posterior fue significativa en el grupo 2.	El maxilar se prolongó efectivamente sin rotación significativa en un periodo de tiempo más corto en el grupo 1. La mandíbula demostró una rotación posterior significativamente mayor y el aumento de la altura facial inferior, en el grupo 2. Los efectos dentoalveolares no deseados del grupo 2, se redujeron o eliminaron con el tratamiento empleado al grupo 1. La protracción maxilar con miniplaca podría ser un enfoque de tratamiento temprano prometedor en pacientes con retrusión maxilar	
		Grupo 1				5 niñas y 10 niños Edad media de 10,91 años. Tratados con máscara a partir de 2 miniplacas de titanio.
		Grupo 2				7 niñas y 8 niños

			<p>Edad media de 10,31 años. Tratados con máscara convencional y RME.</p>	<p>y al final del tratamiento activo o el periodo de observación (T2) en todos los grupos.</p>	<p>Las alturas anterior y facial, aumentaron significativamente en los grupos tratados. Hubo una mejora significativa de la relación intermaxilar en los grupos 1 y 2. Los incisivos superiores mostraron una protrusión significativa en el grupo 2, mientras que se observó una retrusión significativa en el grupo 1. Los incisivos inferiores se retrajeron significativamente en los grupos 1 y 2. El perfil de los tejidos blandos y la relación del labio sagital mejoraron notablemente en ambos grupos tratados, pero las medidas asociadas al labio superior, fue más evidente en el grupo 1.</p>	<p>grave o falta de anclaje dentario.</p>
		<p>Grupo 3</p> <p>8 niñas y 7 niños Edad media de 10,05 años. Sin tratamiento.</p>				

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 10. Tabla 10. Efectos del tratamiento con máscara anclada con miniplacas después de expansiones y constricciones rápidas maxilares alternas: Un estudio piloto.

Autor, año	Diseño del estudio	Características de la muestra	Intervención de interés o de estudio	Resultados	Conclusiones
Kaya y Cols., 2011. (25)	Estudio piloto.	15 pacientes (9 mujeres, 6 hombres), clase III esquelética, por retrusión maxilar, con edad esquelética media de 11,6 +/- 1,59 años, sometidos a 8 semanas de Alt-RAMEC seguido de protracción maxilar.	Efectos dentoesqueléticos y de tejidos blandos y de tejidos blandos, del tratamiento con máscara anclada a miniplacas después de expansiones y constricciones maxilares alternas (Alt-RAMEC).	Las miniplacas se mantuvieron estables durante el tratamiento, excepto con un paciente. Cuando se retiraron las miniplacas, se observó aposición ósea alrededor de ellas. Los efectos cefalométricos fueron movimiento significativo hacia adelante y ligera rotación en sentido antihorario del maxilar; y sin proinclinación de incisivos superiores, rotación significativa de los incisivos de la mandíbula en sentido de las agujas del reloj, leve extrusión de incisivos inferiores, aumento significativo de la dimensión vertical, movimiento significativo hacia adelante del labio superior y movimiento hacia atrás del	Este enfoque de tratamiento puede ofrecer una ventaja para corregir la retrusión maxilar leve/moderada en pacientes de Clase III, debido a que su efecto de tratamiento sobre el maxilar es ortopédico.

				pogonion. Overjet aumento y el overbite no cambió.	
--	--	--	--	--	--

Fuente. Elaboración propia.

Anexo 11. Tabla 11. Protracción maxilar con anclaje cigomático en un paciente de clase III en crecimiento.

Autor, año	Diseño del estudio	Características de la muestra	Intervención de interés o de estudio	Resultados	Conclusiones
Aldaz y Cols., 2019. (26)	Reporte de caso.	Paciente masculino de 10 años, clase III con hipoplasia maxilar y prognatismo mandibular, dentición mixta en el segundo periodo, perfil facial cóncavo, tercio inferior disminuido ángulo nasolabial agudo y mandíbula prominente.	Descripción de un tratamiento ortopédico, con miniplacas cigomáticas utilizadas como anclaje esquelético y sus resultados.	Después de 10 meses de tratamiento, se obtuvo los siguientes resultados: clase I molar bilateral, corrección del overjet y overbite, disminución del ángulo nasolabial. Aumento de la inclinación lingual de incisivos inferiores. El ángulo de la convexidad aumenta, lo que cambio de un perfil cóncavo a un perfil recto.	El uso de miniplacas como anclaje esquelético para la prolongación del maxilar es una alternativa optima y viable para evitar los efectos adversos de la protracción del maxilar mediante el anclaje dental. Se requieren más estudios para demostrar y confirmar los efectos clínicos a largo plazo de la protracción maxilar con anclaje esquelético en pacientes con maloclusión de clase III.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 12. Tabla 12. Efectos biomecánicos de elásticos de clase III anclados esqueléticamente en el complejo maxilofacial: un análisis de elementos finitos en 3D.

Autor, año	Diseño del estudio	Características de la muestra	Intervención de interés o de estudio	Resultados		Conclusiones
Rai y Cols., 2021. (27)	Estudio prospectivo.	Tomografía computarizada Cone Beam (CBCT) de una niña de 10 años, con maxilar retrusivo, mandíbula protrusiva y mordida cruzada anterior.	Patrón de estrés y desplazamiento en el complejo maxilomandibular, por la aplicación de elásticos de clase III anclados esqueléticamente con angulaciones variables. Lo cual se realizó, en dos modelos: Simulación A: protracción maxilar con 250 gramos	Tensión sutural	En la simulación A, la mayor cantidad se observó en las suturas cigomaticomaxilares en las tres angulaciones, y la menor cantidad en las suturas internasal y frontonasal. En la simulación B, la mayor cantidad se observó en las suturas pterigomaxilares en las tres angulaciones y menor tensión en las suturas esfenocigomáticas y frontonasales.	La aplicación de elásticos clase III con expansión, es un protocolo deseable para el tratamiento de pacientes de clase III que tienen deficiencias transversales y verticales. Mientras que la angulación prescrita de los elásticos, deberá ser lo más baja posible, debido a que los efectos de desplazamiento y rotación mandibular disminuyen con mayor angulación de elásticos.

			<p>por lado entre las miniplacas. Simulación B: protracción maxilar con expansión previa, con 250 gramos por lado entre las miniplacas.</p>	<p>Desplazamiento a lo largo de las suturas</p>	<p>El mayor desplazamiento hacia adelante en la simulación A, fue en la sutura pterigomaxilar seguida por la cigomaticomaxilar y en la simulación B, fue la sutura pterigomaxilar seguida de la internasal. Sin embargo, en ambas simulaciones, al aumentar las angulaciones de fuerza disminuyen su desplazamiento las suturas cigomaticomaxilar, pterigomaxilar, cigomaticotemporal y esfenocigomatica.</p>	
				<p>Desplazamiento de los huesos maxilofaciales</p>	<p>En la simulación A: El maxilar se movió hacia adelante y arriba, en sentido antihorario. En la simulación B: El avance maxilar La mandíbula rotó en sentido horario, lo que provocó un desplazamiento hacia</p>	

					atrás del punto B y desplazamiento anterior de cóndilo, en ambas simulaciones. También el aumento de las angulaciones disminuyo el desplazamiento hacia adelante del maxilar, al igual que el efecto de apertura de la sutura del paladar.	
--	--	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 13. Tabla 13. Uso del análisis de correspondencia de formas para cuantificar los cambios esqueléticos asociados con la corrección de Clase III anclada al hueso.

Autor, año	Diseño del estudio	Características de la muestra	Intervención de interés o de estudio	Resultados		Conclusiones
Nguyen y Cols., 2013. (28)	Estudio prospectivo.	Tomografías computarizadas de haz cónico (CBCT) para 25 pacientes (13 niñas y 12 niños), clase III esquelética, dentición mixta o permanente, con una edad media de 11,10 +/- 1.1 años, y en etapa prepuberal de madurez esquelética según el método de maduración vertebral cervical	Cambios y desplazamientos esqueléticos tridimensionales (3D) en los maxilares de pacientes Clase III tratados con protracción maxilar, elásticos clase III con anclaje óseo mediante análisis del antes de la carga de la carga inicial (T1) y al cabo de 1 año (T2).	Desplazamiento en el mentón.	Mantuvo su posición anteroposterior relativa, debido a que el rango de respuesta fue muy variable en cuanto a su desplazamiento.	El desplazamiento hacia adelante del mentón puede restringirse mediante una combinación de retroceso de la rama y cierre del ángulo gonial. El desplazamiento distal de los cóndilos tiene tres patrones distintos: atrás y abajo, solo atrás y atrás y arriba.
Desplazamiento en el borde inferior de la mandíbula.	En la región del mentón hubo un desplazamiento vertical. En la región del gonion hubo un desplazamiento vertical y distal. Lo que sugiere disminución el ángulo del plano mandibular medio de 2,12°.					

		(CS1 – CS3); tratados con elásticos intermaxilares clase III y miniplacas bilaterales.		Desplaza- miento de la rama mandi- bular.	Fue posterior.	
				Desplaza- miento de los cóndilos mandi- bulares.	Fue distal, cuyo grado vario considerablemente, entre paciente y paciente.	

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 14. Tabla 14. Determinación de los efectos a corto plazo de diferentes métodos de protracción maxilar sobre las dimensiones de las vías respiratorias faríngeas.

Autor, año	Diseño del estudio	Características de la muestra	Intervención de interés o de estudio	Resultados	Conclusiones
Kale y Buyuckavus, 2021. (29)	Estudio prospectivo.	59 pacientes (31 mujeres y 28 hombres), con una edad media de 11,38 +/-1,24 años, con maloclusión esquelética clase III, por retrognatia maxilar y que fueron tratados con máscara facial y; expansión rápida del maxilar (RME), Alt-RAMEC o anclaje esqueletal (SA).	Efectos de los diferentes métodos de protracción maxilar, sobre la vía aérea faríngea, en pacientes de clase III con retrognatia maxilar; evaluados en el pretratamiento (T0) y postratamiento (T1).	No hubo diferencias estadísticamente significativas, de acuerdo a la duración del tratamiento, la distribución por sexo y la edad cronológica. La edad más alta fue del grupo SA, debido a que la erupción de los caninos superiores es una ventaja para la colocación segura de miniplacas. No hubo diferencias estadísticamente significativas en los valores iniciales de las medidas de la vía aérea faríngea de los pacientes en todos los grupos. En la nasofaringe, las mediciones revelaron un aumento significativo en el grupo SA; en la orofaringe la longitud vertical aumento significativamente en el grupo RME; y en el área total de la	En todos los grupos, las dimensiones de las vías aéreas nasofaríngeas y orofaríngeas, mejoraron con la protracción maxilar. El método de protracción más eficaz respecto a las dimensiones de vía aérea faríngea, especialmente en la nasofaringe, es la aplicación de la máscara facial con anclaje esquelético. Se observo un mayor aumento en la longitud de la vía aérea vertical con expansión rápida del maxilar.

				vía aérea faríngea, se detectó un aumento en los 3 grupos.	
--	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 15. Tabla 15. Efecto del tratamiento de anclaje óseo de clase III en las vías respiratorias.

Autor, año	Diseño del estudio	Características de la muestra	Intervención de interés o de estudio	Resultados	Conclusiones	
Nguyen y Cols., 2014. (30)	Estudio prospectivo.	Sujetos con maloclusión de clase III, en dentición mixta o permanente, con un estadio prepuberal de madurez esquelética según el método de maduración vertebral cervical.	Volúmenes de las vías respiratorias y los cambios mínimos del área de sección transversal de los pacientes clase III tratados con BAMP frente a los controles de clase III no tratados.	El BAMP fue eficaz para restringir el crecimiento mandibular, sin embargo, la restricción del crecimiento anteroposterior de la mandíbula no pareció afectar el desarrollo de la orofaringe. El volumen medio de las vías respiratorias de la orofaringe mostro un aumento estadísticamente significativo al inicio del tratamiento. El área medio sagital aumento estadísticamente significativo y el área mínima de la sección transversal aumento ligeramente, lo cual no fue estadísticamente significativo.	Los sujetos tratados con BAMP mostraron un aumento en volumen de las vías respiratorias y dimensiones orofaríngeas. Además, el volumen de las vías respiratorias y el mínimo del área de la sección fue similar para los sujetos tratados con BAMP y los controles de clase III no tratados.	
		Grupo 1 BAMP				14 niñas y 14 niños Edad media de 11,96 +/-1,2 años.
		Grupo 2 Control				16 niñas y 12 niños Edad media de 12,4 +/- 1,2 años.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 16. Tabla 16. Evaluación tridimensional de los cambios en los tejidos blandos asociados con los protocolos de prolongación del maxilar anclado al hueso.

Autor, año	Diseño del estudio	Características de la muestra		Intervención de interés o de estudio	Resultados	Conclusiones
Elnagar y Cols., 2016. (31)	Ensayo clínico controlado.	30 pacientes Clase III esquelética, por deficiencia maxilar, en crecimiento, con una etapa prepuberal de madurez esquelética según el método de maduración vertebral cervical, entre 10 y 14 años de edad al inicio del tratamiento. Tratados con dos protocolos distinto de protracción	Grupo 1 10 pacientes 6 niños y 4 niñas Edad media: 11,9 +/- 1.3 años. Máscara facial y anclaje esquelético.	Cambios tridimensionales del tejido blando en pacientes de Clase III en crecimiento con deficiencia maxilar, con dos protocolos de protracción maxilar anclados a hueso en relación con un grupo control de pacientes clase III, no tratados;	No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los 3 grupos en T1, para las edades y los parámetros cefalométricos analizados. Hubo efectos significativos del tratamiento activo en los cambios entre T1 y T2, en los grupos 1 y 2. El maxilar se desplazó significativamente hacia adelante en los grupos 1 y 2. La rotación en sentido antihorario del maxilar fue insignificante en todos los grupos. El crecimiento mandibular estuvo	La evaluación 3D de los cambios en los tejidos blandos asociados con dos protocolos de protracción maxilar anclado al hueso en pacientes en crecimiento clase III, con deficiencia maxilar mostro cambios favorables significativos, incluido el avance de los tejidos blandos del labio superior y la cara media, además de la redirección del crecimiento de tejido blando sagital en las áreas del labio inferior y mandíbula, lo que
Grupo 2 10 pacientes 7 niños y 3 niñas Edad media: 12,24 +/- 1 año. Elásticos clase III y anclaje esquelético.						

		maxilar, con anclaje óseo.	Grupo 3 10 pacientes 7 niños y 3 niñas Edad media: 11,7 +/- 1.6 años.	observados al inicio (T1) y final (T2) del tratamiento.	restringido en los grupos 1 y 2, siendo mayor en el grupo 1. Las variables de relación intermaxilar demostraron mejoras altamente significativas en los grupos tratados. Se observó el cierre significativo del ángulo gonial en los grupos de tratamiento. El overjet mejoró significativamente en los grupos de tratamiento. El análisis de tejidos blandos en 3D mostró efectos significativos de tratamiento en los grupos 1 y 2 en comparación con el grupo control. Los labios, las mejillas y la cara media se desplazaron en dirección anterior en ambos grupos. El crecimiento de tejidos blandos del labio inferior y el mentón fue restringido, principalmente en el grupo 1. También mostré cambios verticales en la parte inferior del mentón,	condujo a la mejora del perfil de tejido blando cóncavo Clase III,
--	--	----------------------------	---	---	---	--

					que mostro más desplazamiento hacia abajo y atrás en el grupo 1.	
--	--	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 17. Tabla 17. Evaluación tridimensional de cambios en la fosa mandibular y glenoides después de la clase III anclada al hueso tracción intermaxilar.

Autor, año	Diseño del estudio	Características de la muestra	Intervención de interés o de estudio	Resultados	Conclusiones
De Clerck y Cols., 2012. (32)	Estudio prospectivo.	25 pacientes (13 niñas y 12 niños), con maloclusión dentoalveolar de clase III, estadio prepuberal de madurez esquelética según el método de maduración vertebral cervical (CS1 a CS3), en dentición mixta o permanente, tratados con la técnica protracción maxilar anclada a hueso.	Cambios tridimensionales en la fosa mandibular y glenoidea de pacientes de clase III, tratados con protracción maxilar anclada al hueso, observados al inicio del tratamiento (T1) y final del tratamiento en (T2).	A lo largo de un año de tratamiento, el mentón en promedio mantuvo su posición relativa anteroposterior. En promedio se observó un desplazamiento distal de la superficie posterior de la rama. Los cóndilos se movieron posteriormente. La eminencia posterior de las fosas glenoideas mostró reabsorción de la pared posterior, hubo aposición de hueso en las eminencias anteriores de las fosas, con cambios medios en las eminencias articulares anteriores derecha e izquierda. El mentón de tejidos blandos mostró cambios de posición similares que el mentón de tejido duro.	La restricción del desplazamiento hacia adelante del mentón puede obtenerse mediante una combinación de un ligero retroceso de la rama y el cierre del ángulo gonial. No hubo rotación posterior de la mandíbula ni cambio de posición temporal. Hubo una alta correlación entre el modelado de las eminencias anterior y posterior de las fosas glenoideas y el desplazamiento de las superficies condilares opuestas. Hubo variabilidad interindividual en los resultados del tratamiento.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 18. Tabla 18. Efectos dentofaciales de las modalidades de tratamiento con anclaje esquelético para la corrección de la retrognatia maxilar.

Autor, año	Diseño del estudio	Características de la muestra	Intervención de interés o de estudio	Resultados	Conclusiones	
Sar y Cols., 2013. (33)	Ensayo clínico controlado.	48 pacientes, con maloclusión clase III esquelética y dental, con deficiencia maxilar, con o sin prognatismo mandibular, patrón de crecimiento normal, vertical o bajo, que estaban entre PP25 y etapas del desarrollo MP3cap, según las radiografías de mano y muñeca.	Son los efectos esqueléticos, dentoalveolares y de tejidos blandos de dos protocolos de tratamiento de clase III con anclaje esquelético, en comparación con un grupo control no tratado, con expansión rápida del maxilar previa, mediante radiografías cefalométricas laterales al inicio (T1) y al final de la protracción o del periodo de observación (T2).	No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en T1 para los parámetros analizados. La tasa de éxito en ambos grupos, de las miniplacas fue del 95%. En los grupos tratados 1 y 2, se mostró diferencias estadísticamente significativas, en términos de desplazamiento hacia adelante del maxilar, respecto a los no tratados. Además, se tuvo una rotación antihoraria del maxilar, mayor en el grupo 2. La mandíbula mostro rotación en sentido de las agujas del reloj, en siendo significativamente mayor en el grupo 2. La altura facial anterior aumento significativamente,	Se lograron cantidades significativas de protracción maxilar con ambos protocolos. Los cambios de tejidos blandos fueron similares en ambos grupos. El protocolo mascara facial con miniplacas se puede preferir en pacientes con retrusión maxilar severa y un patrón vertical de ángulo alto a los que les faltan dientes de anclaje, mientras que en pacientes con patrón vertical disminuido o normal, e incisivos mandibulares	
		Grupo 1 16 pacientes				Tratados con máscara facial y anclada a miniplacas.
		Grupo 2 16 pacientes				Tratados con elásticos intermaxilares de clase III, anclados a el aparato de RME y

			mini placas de titanio sinfisarias.		siendo más evidente en el grupo 2. Los parámetros esqueléticos intermaxilares tuvieron mejoras significativas. Los incisivos superiores no tuvieron cambios significativos en su posición en el grupo 1, mientras que los incisivos mandibulares se retraerón significativamente en el grupo 1. Los perfiles de tejidos blandos y relaciones labiales sagitales mostraron mejoras significativas.	retroinclinados, los elásticos de clase III con mini placas pueden ser una opción viable de tratamiento intraoral.
		Grupo 3 16 pacientes	Sin tratamiento.			

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 19. Tabla 19. Protracción maxilar utilizando miniplacas como anclaje esquelético.

Autor, año	Diseño del estudio	Características de la muestra	Intervención de interés o de estudio	Resultados	Conclusiones
Cha y Cols, 2010. (36)	Reporte de caso.	Niña de 12 años, que presenta maloclusión clase III esquelética, por retrusión maxilar y prognatismo mandibular, perfil cóncavo, desviación funcional de la línea media mandibular hacia la derecha de 3mm, overjet de -1mm, relación molar de clase III y ausencia congénita de los segundos premolares mandibulares.	Cambios esqueléticos, dentales y faciales en respuesta al tratamiento ortopédico y de ortodoncia para ilustrar la estética, la funcionalidad y la estabilidad de esta modalidad de tratamiento.	Se observó una mejora de la estética facial y la oclusión. Se eliminó la desviación funcional de la mandíbula. La línea media dental coincidía después de la corrección de las interferencias oclusales anteriores. Cefalométricamente, se observó, una mejora en la posición maxilar, disminución de la proyección mandibular y una proinclinación de incisivos superiores. La diferencia más significativa entre las radiografías pre y postratamiento fue el movimiento hacia adelante y abajo del maxilar superior, con relativamente poco movimiento dental.	La protracción maxilar utilizando miniplacas como anclaje es un sistema esquelético viable cuando se requiere un anclaje crítico para el tratamiento de ortodoncia u ortopedia. Esencialmente útil en pacientes de edad avanzada y con tendencia a mordida abierta.

Fuente. Elaboración propia.

Anexo 20. Tabla 20. Protracción maxilar con miniplacas que proporcionan anclaje esquelético en un paciente de clase III en crecimiento.

Autor, año	Diseño del estudio	Características de la muestra	Intervención de interés o de estudio	Resultados	Conclusiones
Cha y Cols., 2011. (37)	Reporte de caso.	Niña de 8 años y 4 meses, clase III en crecimiento, con hipoplasia maxilar y prognatismo mandibular, en dentición mixta.	Cambios esqueléticos, dentales y faciales en respuesta al tratamiento ortopédico y ortodóncico, que ilustran la estética, función y estabilidad.	La maloclusión se corrigió en exceso a una relación molar de clase II, para compensar el futuro crecimiento mandibular excesivo. Cefalométricamente se mostró un avance maxilar, inclinación en sentido antihorario del plano palatino.	La protracción maxilar con miniplacas como anclaje es un sistema de anclaje esquelético viable cuando se demanda anclaje crítico para tratamientos de ortopedia y ortodoncia, es particularmente útil en pacientes con dentición mixta, con oligodoncia o pacientes mayores que necesitan mayor anclaje.

Fuente. Elaboración propia.

Anexo 21. Tabla 21. Tracción ortopédica del maxilar con miniplacas: una nueva perspectiva para el tratamiento de la deficiencia del tercio medio facial.

Autor, año	Diseño del estudio	Características de la muestra	Intervención de interés o de estudio	Resultados	Conclusiones
De Clerck y Cols., 2009. (38)	Reporte de una serie de casos.	Tres niñas de 10 a 11 años que presentan una relación severa clase III esquelética con deficiencia maxilar y perfil cóncavo de tejidos blandos. Tratadas con tracción intermaxilar entre miniplacas, en combinación con un plano de mordida para saltar la mordida cruzada.	Uso de miniplacas de titanio para aplicar fuerzas ortopédicas puramente óseas entre el maxilar y la mandíbula durante 24 horas al día, evitando compensaciones dentoalveolares.	Se corrigió la mordida cruzada anterior, los perfiles de tejidos blandos mejoraron considerablemente, con desplazamiento de toda la región medio facial, reduciendo así, la concavidad paranasal. Se observó un desplazamiento posterior del labio inferior y mentón al final de la tracción, lo que condujo a una mejora de la relación entre el labio superior e inferior. La punta de la nariz se movió ligeramente hacia arriba. Cefalométricamente, se observó la corrección de la relación maxilomandibular, no se observó rotación mandibular, con ligera rotación en sentido antihorario del maxilar.	Se demostró que las fuerzas ortopédicas puramente óseas aplicadas con elásticos intermaxilares en miniplacas mejoran el crecimiento facial medio en pacientes jóvenes con deficiencia maxilar. Sin embargo, quedan muchas preguntas sin responder, como la edad y fuerza ideales para este tipo de tracción ortopédica, efecto de la dirección de la fuerza sobre la rotación del plano palatino, o las posibilidades de retención para evitar la recuperación del crecimiento después del tratamiento.

				Con la tomografía se observa que el maxilar y el reborde infraorbitario avanzaron, mientras el crecimiento horizontal mandibular estaba restringido.	
--	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 22. Tabla 22. Cambios en la dimensión dentoalveolar y del arco en pacientes tratados con protracción maxilar anclada en miniplaca.

Autor, año	Diseño del estudio	Características de la muestra			Intervención de interés o de estudio	Resultados	Conclusiones
Elnagar y Cols., 2017. (40)	Ensayo clínico controlado aleatorizado.	30 pacientes con maloclusión clase III esquelética, por deficiencia maxilar, en crecimiento, entre 10 y 14 años de edad, etapa prepuberal de madurez esquelética según el método de maduración vertebral cervical.	Grupo 1 10 pacientes 6 niños y 4 niñas Edad media: 11,9 +/- 1.3 años.	Cambios en la dimensión dentoalveolar y del arco en dos protocolos de protracción maxilar, anclados en miniplacas, en relación con el grupo de control no tratado, utilizando radiografías cefalométricas laterales y modelos digitales tridimensionales, al inicio del tratamiento (T1) y al final de la protracción (T2).	No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los 3 grupos en T1, para la edad y las dimensiones del arco. Los cambios dimensionales del arco después de los periodos de tratamiento y observación, mostraron: Cambios en la dimensión del arco de T1 a T2, entre los tres grupos, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Cambios dentoalveolares	Los dos protocolos de protracción maxilar anclados en miniplacas, pueden lograr el avance maxilar al eliminar movimientos de los dientes y los cambios dentoalveolares. No se detectó una mejoría espontánea en la deficiencia transversal después de la corrección de la deficiencia anteroposterior a esta edad. Por lo que, los pacientes con deficiencia maxilar transversal deben tener una expansión maxilar rápida antes o durante el periodo de protracción anclado	
Grupo 2 10 pacientes 7 niños y 3 niñas Edad media: 12,24 +/- 1 año.							
Grupo 3 10 pacientes 7 niños y 3 niñas Edad media: 11,7 +/- 1.6 años.							

					<p>entre los tres grupos, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Cefalométricamente, el maxilar se desplazó hacia adelante, significativamente y el crecimiento mandibular fue restringido y redirigido en los grupos 1 y 2, frente al grupo control no tratado.</p>	<p>a miniplacas, para mejorar la deficiencia transversal.</p>
--	--	--	--	--	--	---

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 23. Tabla 23. Tasa de éxito del anclaje de miniplaca para la protracción maxilar anclada a hueso.

Autor, año	Diseño del estudio	Características de la muestra	Intervención de interés o de estudio	Resultados	Conclusiones
De Clerck y Cols., 2011. (41)	Estudio prospectivo.	25 pacientes (7 varones y 18 mujeres), con maloclusión esquelética clase III de Angle e hipoplasia maxilar, con edad media de 12 +/- 1,2 años, para protracción maxilar anclada a hueso (BAMP),	Tasa de éxito de la miniplaca Bolard, para la protracción maxilar anclada a hueso (BAMP).	<p>Se pudieron colocar 99 miniplacas modificadas, bajo anestesia general, con excelente estabilidad. La fijación de una miniplaca en la cresta infracigomática no fue factible, debido a que las condiciones óseas eran blandas.</p> <p>No se produjeron infecciones, pero 4 pacientes se quejaron de irritación de la mucosa de las mejillas o del labio inferior en la primera visita después de la cirugía.</p> <p>La tasa de éxito global en términos de estabilidad del anclaje de la miniplaca de Bolard fue del 97%.</p> <p>Durante el tratamiento 5 miniplacas mostraron signos de movilidad con pequeñas molestias, que después de un periodo de interrupción de carga de 2 meses, dos miniplacas se volvieron estables y tres debieron ser</p>	<p>La protracción maxilar con anclaje esquelético con miniplacas de Bolard, es muy eficaz.</p> <p>El éxito depende del asesoramiento prequirúrgico adecuado del paciente, la cirugía mínimamente invasiva, buenas instrucciones posquirúrgicas y seguimiento ortodóncico.</p>

				removidas y removidas bajo anestesia local. En dos pacientes se produjo fractura del gancho de la miniplaca y se resolvió mediante la inserción de un gancho hecho a la medida.	
--	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 24. Tabla 24. Análisis spline de placa delgada de los efectos del tratamiento de expansión maxilar rápida y terapia de máscara facial en maloclusiones tempranas de Clase III.

Autor, año	Diseño del estudio	Características de la muestra		Intervención de interés o de estudio	Resultados	Conclusiones
Baccetti y Cols., 1999. (42)	Ensayo clínico controlado.	<p>GRUPO TRATADO</p> <p>Edad media de 6 años 9 meses +/- 7 meses.</p> <p>Tiempo medio de tratamiento fue de 1 año +/- 5 meses.</p>	<p>23 sujetos (11 mujeres y 12 hombres) con maloclusiones oclusales y esqueléticas de clase III en dentición mixta temprana.</p>	<p>Cambios de forma en la configuración craneofacial de niños con maloclusiones de clase III tratados con expansión maxilar rápida (RME) con una férula de acrílico adherida, terapia de máscara facial y elásticos extraorales; en comparación con una muestra emparejada de niños con maloclusiones de clase III no tratada.</p>	<p>El análisis spline de placa delgada, permitió la visualización gráfica de los cambios de forma de T1 a T2. en la configuración craneofacial en ambos grupos. Se reveló cambios con diferencias estadísticamente significativas de forma en el grupo tratado frente al grupo control. En el grupo tratado, se mostró una extensión en la región maxilar y una compresión en la región de la sínfisis mandibular. También se reveló una compresión en</p>	<p>Los cambios significativos inducidos por el tratamiento afectaron tanto al maxilar como a la mandíbula. Las principales deformaciones consistieron en el desplazamiento hacia adelante del complejo maxilar de la región pterigoidea y de la rotación morfogenética anterior de la mandíbula, debido a una dirección de crecimiento significativa hacia arriba y hacia adelante del cóndilo mandibular. Las diferencias significativas en los cambios de tamaño debido a incrementos</p>
		<p>GRUPO CONTROL</p> <p>Edad media de 6 años 5 meses +/- 8 meses.</p> <p>Tiempo de observación de 1 año 11 meses +/- 1 año.</p>	<p>17 sujetos (9 mujeres y 8 hombres) con maloclusiones de clase III no tratados</p>			

					<p>las regiones del cóndilo mandibular y del borde anteroinferior de la sínfisis.</p> <p>En el grupo control se reveló poca deformación de forma general y consistió en una ligera compresión en la región anterior del maxilar asociada a una ligera extensión en la región de la mandíbula, cóndilo y de la porción anteroinferior de la sínfisis mandibular.</p>	<p>reducidos en las dimensiones mandibulares se asociaron con cambios de forma significativos en el grupo tratado.</p>
--	--	--	--	--	---	--

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 25. Tabla 25. Estrés y desplazamiento entre la protracción maxilar con miniplacas colocadas en la cresta infracigomática y la pared nasal lateral: un análisis tridimensional de elementos finitos.

Autor, año	Diseño del estudio	Características de la muestra	Intervención de interés o de estudio	Resultados			Conclusiones
Lee y Cols., 2012. (45)	Estudio prospectivo.	Tomografía computarizada de una niña de 13.5 años, con maxilar retrusivo, mordida cruzada anterior. Se integraron seis sistemas de sutura craneofacial en el modelo: <ul style="list-style-type: none"> - Frontonasal - Frontomaxilar - Cigomatico-maxilar - Cigomatico-temporal 	Es la comparación de distribución de la tensión en las suturas circunmaxilares y el desplazamiento de los puntos de referencia de la superficie en los huesos maxilofaciales entre la protracción con	Estrés	Modelo de área infracigomática	Modelo de la pared nasal lateral	A pesar de que el resultado biológico puede ser diferente de los resultados de este estudio, sería más ventajoso realizar la protracción maxilar con una miniplaca colocada en la zona de la cresta infracigomática, en pacientes que requieran mayor avance maxilar en la parte media del complejo cigomatico-maxilar; y la protracción maxilar
Se concentró principalmente en la cresta infracigomática y la parte media del maxilar; en las raíces de los caninos maxilares y los primeros premolares.	Se concentró en el área paranasal adyacente a la apertura piriforme.						

		<ul style="list-style-type: none"> - Cigomatico-frontal - Pterigomaxilar 	<p>miniplacas en el área infracigomática y los modelos de la pared nasal lateral, mediante el uso de análisis de modelos de elementos finitos.</p>	Tensión	<p>Tensiones máximas de Von Mises en las suturas pterigomaxilar, cigomaticotemporal, cigomaticomaxilar y frontonasal en orden descendente.</p>	<p>con miniplaca en la zona lateral de la pared nasal en pacientes que requieran mayor avance en la zona paranasal y la parte inferior del complejo cigomatico-maxilar.</p>
			<p>Fueron mayores los valores de tensión de las suturas frontonasal, frontomaxilar, cigomaticomaxilar y pterigomaxilar.</p>			
				Desplazamiento	<p>Mayor en el área de la cresta infracigomática, la dentición maxilar, el maxilar anterior y la pared superior de la tuberosidad del maxilar.</p>	

					Rotación antihoraria del maxilar. Máximo desplazamiento hacia afuera de la apófisis cigomática del maxilar.	Rotación horaria del maxilar. Máximo desplazamiento hacia afuera de la ENA, el punto A y la prosthion en el maxilar.	
--	--	--	--	--	---	--	--

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 26. Tabla 26. Una evaluación comparativa de los cambios en los tejidos blandos de la cara media y los huesos nasales con dos protocolos de protracción del maxilar superior: máscaras dentales versus ancladas al esqueleto.

Autor, año	Diseño del estudio	Características de la muestra	Intervención de interés o de estudio	Resultados	Conclusiones
Jang y Cols., 2021. (46)	Estudio retrospectivo.	67 pacientes en crecimiento, con maloclusiones esqueléticas de clase III, con edades medias de 11 años.	Efectos de la protracción maxilar con máscara facial anclada a hueso o dientes; y los efectos que se mantuvieron a los dos años después del tratamiento.	No hubo diferencias significativas en edades o duración del tratamiento. No se encontraron diferencias cefalométricas significativas entre las mediciones de los grupos al inicio del estudio. Los valores de las mediciones fueron significativamente mayores en el grupo 1 que en el grupo 2. Los cambios en el perfil facial medio, con medidas lineales, aumentaron significativamente en el grupo 1.	El protocolo protracción maxilar con mascar facial y anclaje esquelético, produjo mayores cambios en la zona media de los tejidos blandos, incluida la nariz, para paciente en crecimiento con maloclusión de clase III. Se logro mayor rotación en sentido antihorario del hueso nasal con el protocolo de mascara facial con anclaje esquelético, debido al mayor movimiento hacia adelante del complejo maxilar. Los resultados después del tratamiento con anclaje esquelético se mantuvieron dos años después del tratamiento.
		Grupo 1 31 pacientes 17 mujeres y 14 varones Tratados con máscara facial y anclaje esquelético.			
		Grupo 2 36 pacientes 14 mujeres y 22 varones. Tratados con máscara facial con anclaje dental.			

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 27. Tabla 27. Deformación de las suturas cigomaticomaxilar y nasofrontal durante tratamientos de arnés de tracción inversa y protracción maxilar anclada al hueso: un estudio ex vivo.

Autor, año	Diseño del estudio	Características de la muestra	Intervención de interés o de estudio	Resultados		Conclusiones
Dayeh y Cols., 2019. (47)	Estudio ex vivo.	15 cabezas de cerdo, de los cuales se desconocían la edad y la raza, pero con dentición mixta temprana o tardía, a los que se instalan dos tipos de sensores registraron dos aspectos de la deformación sutural.	Deformación de la sutura cigomaticomaxilar (sutura circunmaxilar) y la sutura nasofrontal (sutura facial), durante el tratamiento con la protracción maxilar anclada a hueso (BAMP) y arnés de tracción inversa (RPHG).	La magnitud de deformación de la sutura aumentó con el aumento de la fuerza en los grupos BAMP y RPHG.		Tanto BAMP como RPHG producen tensión en la sutura cigomaticomaxilar, con mayor magnitud en BAMP. Con BAMP se produce tensión y con RPHG se produce tensión en la sutura nasofrontal. BAMP produce una traslación más anterior de la cara media, mientras que RPHG da como resultado una rotación hacia arriba y atrás de la cara media. La aplicación unilateral del BAMP puede ser útil en el tratamiento de pacientes con asimetría maxilar.
				BAMP	RPHG	
				En el grupo unilateral, no se encontraron diferencias entre la deformación de la sutura cigomático-maxilar del lado ipsolateral y contralateral. Mientras que la sutura frontonasal tuvo mayor compresión en el lado contralateral y menos tensión en el lado ipsolateral.	En el grupo unilateral, no se encontraron diferencias entre la deformación en la sutura cigomaticomaxilar dentro de los lados ipsolateral y contralateral.	

				<p>En el grupo bilateral, todos los sitios de las suturas cigomático-maxilares en el grupo BAMP mostraron tensión, con una gran variabilidad individual. Sin embargo, se mostró tensión en la mayoría, también hubo compresión en otros, es decir, no fue uniforme.</p>	<p>En el grupo bilateral, se notó tensión en la sutura cigomático-maxilar, por otro lado, en la sutura frontonasal se mostró compresión.</p>	
--	--	--	--	---	--	--

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 28. Tabla 28. Efectos de diferentes tipos de protracción maxilar con análisis de elementos finitos.

Autor, año	Diseño del estudio	Características de la muestra		Intervención de interés o de estudio	Resultados			Conclusiones
Buyuckavus y Cols., 2021. (48)	Estudio prospectivo.	Varón de 15 años de clase III, con retrognatia maxilar.		Efectos de dos diferentes métodos de protracción maxilar con anclaje esquelético, en las áreas de estrés y cantidades de desplazamiento; según análisis cefalométrico tridimensional.	Tensión	Grupo 1 La máxima ocurrió en el área infracigomática y la sutura pterigomaxilar.	Grupo 2 La máxima ocurrió alrededor de la cresta infracigomática y la sínfisis.	En ambos protocolos, se determinó que la cantidad de fuerza transmitida a las suturas circunmaxilares era suficiente para inducir la formación de osteogénesis en estas regiones. Puede usarse de forma segura en el tratamiento de maloclusiones clase III, pues produce suficiente estimulación en las suturas circunmaxilares. La máscara facial con anclaje óseo podría ser la alternativa preferida debido a la distribución de
		Grupo 1 Miniplacas en la cresta infracigomática con máscara facial.	Grupo 2 Miniplacas en la cresta infracigomática y sínfisis mandibular, con elásticos de clase III.			Desplazamiento	En dirección sagital el mayor fue en la cresta infracigomática, en la sutura pterigomaxilar y en la apófisis frontomaxilar. En dirección transversal, el desplazamiento se ve en la región inferior del	

						arco cigomático.		tensión más uniforme.
--	--	--	--	--	--	------------------	--	-----------------------

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 29. Tabla 29. Deformación de la sutura durante la protracción maxilar anclada al hueso.

Autor, año	Diseño del estudio	Características de la muestra	Intervención de interés o de estudio	Resultados		Conclusiones
Vracar y Cols. 2021. (49)	Estudio Ex - vivo	20 cabezas de cerdo, dentición mixta, con 6 meses de edad.	La deformación sutural durante la protracción maxilar anclada al hueso (BAMP) en comparación con el arnés de tracción inversa (RPHG), en las suturas circunmaxilares, tales como la sutura cigomatico-maxilar (ZMS) y cogomatico-temporal (ZTS).	Las diferencias estadísticamente significativas a favor del BAMP, entre los dos protocolos son:		Los hallazgos de este estudio deben interpretarse con cuidado ya que varias limitaciones pueden afectar la conclusión, ya que el impacto biológico no se evaluó ni justifico en un vivo. No obstante, los resultados mostraron una mayor separación de ZMS y ZTS durante el BAMP. Sin embargo, cuando se ajusta el nivel de fuerza más alto usando clínicamente en RPHG, ambos protocolos dan como resultado la separación de sutura comparable, lo que sugiere que ambos dispositivos son igualmente eficientes. Aparte el BAMP resultó en una protracción corporal de la cara
				BAMP	RPHG	
				La deformación media de la ZMS era de 36,6 a 20,6µε.	La deformación media de la ZMS era de 18,0 a 12,4µε.	
				La deformación de NFS fue de 18,4 a 12,9µε.	La deformación de NFS fue de -0,8 a 12,0µε.	
La separación de ZTS resultó en 6,3 a 5,2µε.	La separación de ZTS resultó en 1,7 a 2,1µε.					

						media y no en rotación arriba y atrás como en el RPHG, lo que podría ser más adecuado en el control de crecimiento vertical.
--	--	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 30. Tabla 30. Corrección esquelética sagital mediante sistemas de anclaje de miniplaca sinfisarias.

Autor, año	Diseño del estudio	Características de la muestra	Intervención de interés o de estudio	Resultados	Conclusiones	
Cabuk y Cols., 2018. (50)	Estudio retrospectivo.	29 pacientes con un total de 58 miniplacas sinfisarias.	Tasa de éxito y complicaciones como la infección, rotura de la miniplaca, movilidad de la miniplaca, hipertrofia de la mucosa y recesión gingival, relacionadas con los sistemas de anclaje de miniplacas sinfisarias.	La tasa de infección fue del 25% (6 miniplacas) en el grupo 1, de las que, una se extrajo, debido a una movilidad severa. Se observó hipertrofia de la mucosa alrededor de la parte de inserción en 6 pacientes del grupo 1. La recesión gingival se produjo en 3 pacientes del grupo 1. Dos miniplacas del grupo 2 se rompieron durante el tratamiento de ortodoncia y tuvieron que ser retiradas. Cinco miniplacas mostraron movilidad, de las que una se mantuvo y dos debieron ser retiradas. La tasa de éxito de las miniplacas sinfisarias fue del 83,33% en el grupo 1 y 91,18% en el grupo 2. Entonces la tasa de éxito global fue del 87,9%.	Las miniplacas sinfisarias son unidades de anclaje exitosas en pacientes de clase II y clase III. La infección, movilidad e hipertrofia de la mucosa, pueden estar asociados con los accesorios de ortodoncia utilizados, las fuerzas de ortodoncia aplicadas o los diseños de miniplacas.	
		Grupo 1 Clase II esquelética y dental.				12 pacientes (4 mujeres y 8 hombres) con 24 miniplacas de titanio. Edad media de 12,1 +/- 1,3 años. Tiempo medio de uso de miniplacas fue de 12,7 +/- 1,7 meses.
		Grupo 2				17 pacientes (7 mujeres)

		Clase III esquelética y dental.	y 10 hombres) con 34 miniplacas de titanio. Edad media de 11,3 +/- 1,5 años. Tiempo medio de uso de miniplacas fue de 7,6 +/- 2,3 meses.			
--	--	---------------------------------------	---	--	--	--

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 31. Carta de Recepción del Artículo.



Anexo 32. Artículo publicado en la Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatria.

