



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**EFICACIA DEL USO DE LA MENTONERA DE TRACCIÓN  
OCCIPITAL EN MALOCLUSIONES CLASE III LEVES Y  
MODERADAS.**

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**CIRUJANA DENTISTA**

P R E S E N T A:

LUZ MARÍA BARRAGÁN RAMOS

TUTOR: Esp. ELVIA ISELA MIRAMÓN MARTÍNEZ



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



*A mis padres, Victor y Lidia:*

*Quiero agradecerles a ustedes principalmente el lograr haber concluido mi licenciatura como cirujana dentista. Son y serán mi mayor ejemplo a seguir. Gracias por todo su apoyo y su amor incondicional.*

*Gracias por siempre impulsarme y motivarme a ser una mejor mujer y, sobre todo, una mejor persona.*

*Gracias por enseñarme día a día que el esfuerzo es la clave del éxito, que la vida se disfruta mejor a lado de los que amas, que no hay nada que te detenga cuando tienes una meta que cumplir, que en la vida hay que arriesgarse porque no hay imposibles y siempre hay oportunidades y que los fracasos son sólo experiencias para crecer.*

*Gracias por no dejarme cuando dude y alentarme a seguir, no estaría dónde estoy hoy y no sería quién soy si no fuera por ustedes.*

*Estaré eternamente agradecida por todo su sacrificio y esfuerzo para sacarnos a mí y a mis hermanos adelante y por darnos las herramientas y los valores para enfrentar la vida.*

*Este trabajo es para ustedes, porque sin ustedes yo no estaría aquí y nada de esto sería posible. Los amo y doy gracias a Dios por tener unos padres tan ejemplares como ustedes.*

*A mi abuelita Pilar:*

*Gracias por acompañarme siempre abue, por su apoyo, sus consejos y su sabiduría. Gracias por estar despierta siempre que tenía que desvelarme, haciéndome compañía, preparándome un café o un té. Gracias por cuidar de mí y por siempre estar al pendiente de mí y de mis hermanos. Y gracias porque es mi segunda mamá y sin usted nada en mí sería igual.*



Al mejor grupo de amigas que pude tener, a mis Sensuales y elegantes:  
Les agradezco a cada una de ustedes: Diana, Marita, Dafne, Jessie, Brenda, Sarita y Karen, mis bellas amigas y ahora colegas el haberme brindado su amistad, su cariño y su apoyo. Hicieron de la universidad una experiencia increíble, me llenaron de momentos felices e inolvidables.

Gracias por permitirme ser su amiga también, haberlas conocido ha sido un verdadero placer de vida. Me siento orgullosa de saber que cuento con personas tan hermosas a mi lado y que a pesar de que ahora cada una toma su propio camino siempre seremos "Sensuales y elegantes".

Gracias porque sin ustedes la universidad no hubiera sido lo que fue y hubiera perdido mi caja de pesca más veces de las que quisiera admitirlo.

A mi mejor amigo Daniel:

Poderte llamar "mi mejor amigo" me llena de satisfacción y orgullo. Conocerme ha sido de las mejores cosas que la Universidad me dejó. Gracias por tu amistad siempre incondicional, por mostrarme siempre otra perspectiva, por motivarme, por cuidar de mí y de mis cosas, por darme tantos momentos felices e inolvidables. Sé que nos esperan muchos triunfos más por compartir, muchas anécdotas y sobre todo, muchas risas!

Te amo amigo y siempre te amaré.



**EFICACIA DEL USO DE MENTONERA DE TRACCIÓN OCCIPITAL  
EN MALOCLUSIONES CLASE III LEVES A MODERADAS.**

---



A la Universidad Nacional Autónoma de México, a la Facultad de Odontología y  
a mis profesores.

Siempre quise pertenecer a esta Universidad y hoy no me queda más que estar profundamente agradecida por haberme permitido tener la fortuna de ser parte de esta grandiosa institución.

Gracias por todos los valores, los conocimientos y las experiencias que me han brindado para salir adelante en mi vida profesional.

Gracias a todos los profesores que tuve el gusto de conocer y de los cuales pude aprender mucho, gracias por su dedicación, por su compromiso y por su paciencia. Gracias por las instalaciones, instrumentos y los materiales que facilitaron y ampliaron mi práctica y mis conocimientos.

A mi tutora, la Esp. Elvia Isela Miramón Martínez

Gracias por su apoyo y su tiempo para poder realizar mi tesina. Ha sido una parte fundamental en este proceso. Gracias por ser un gran ejemplo de mujer, de profesionista y de persona. Y gracias por ser la profesora que es.

**¡GRACIAS!**



## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>7</b>
<b>OBJETIVO.....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO 1. MALOCLUSIÓN CLASE III Y</b>	
<b>PROGNATISMO.....</b>	<b>10</b>
1.1. Oclusión normal y maloclusión.....	10
1.2. Maloclusión Clase III.....	12
1.2.1. Definición y clasificaciones.....	12
1.2.2. Prevalencia.....	15
1.2.3. Etiología: Factores genéticos y ambientales.....	17
1.2.4. Morfología.....	20
1.2.5 Diferencia por sexos. ....	22
1.3. Prognatismo.....	23
1.3.1 Definición.....	23
1.3.2. Prevalencia.....	24
<b>CAPÍTULO 2. EVOLUCIÓN DE LA CLASE III.....</b>	<b>25</b>
2.1. Crecimiento y desarrollo mandibular.....	26
2.1.1. Desarrollo embrionario.....	26
2.1.2. Osificación.....	29
2.1.3. Dirección del crecimiento.....	30
2.1.4. Mecanismos reguladores.....	30
2.4.5 Procesos de crecimiento.....	34



2.2. Crecimiento y desarrollo corporal.....	35
2.2.1. Etapas de crecimiento.....	36
2.2.2. Picos de crecimiento.....	37
2.3. Indicadores de maduración.....	38
2.3.1. Desarrollo de caracteres sexuales.....	39
2.3.2. Tipo de cuerpo.....	39
2.3.3. Tablas de altura y peso.....	40
2.3.4. Edad dental.....	40
2.3.5. Edad esquelética.....	42

**CAPÍTULO 3: TRATAMIENTO CON MENTONERA DE TRACCIÓN  
OCCIPITAL.....45**

3.1 Definición e Historia.....	45
3.2 Tipos de mentonera.....	48
3.3 Composición de la mentonera.....	50
3.4. Mecanismo de acción y uso de la mentonera.....	51
3.5. Efectos de la mentonera.....	56
3.5.1. Esqueléticos.....	57
3.5.2. Dentales.....	58
3.5.3. Perfil Blando.....	59
3.5.4. Articulación temporomandibular.....	61

**CONCLUSIONES.....65**

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....66**



## INTRODUCCIÓN

Según la OMS, la enfermedad no es sólo un estado no saludable, sino la ausencia de un completo bienestar físico, psíquico y sociológico. De esta manera es que posiciona a las maloclusiones en tercer lugar dentro de la prevalencia de los problemas de salud bucodental a nivel mundial, seguido de la enfermedad periodontal y la caries dental. Ya que además son factores de riesgo de gingivitis, periodontitis, caries, disfunción de la articulación temporomandibular, alteraciones estéticas, psicológicas y funcionales.

La maloclusión Clase III por prognatismo es uno de los problemas que más alteran la armonía del complejo cráneo facial. Tiene una gran trascendencia ya que despierta cierta alarma en el entorno socio familiar de los sujetos afectados por ser es una alteración que se evidencia a una edad muy temprana y que se agrava con el crecimiento y desarrollo.

A pesar de ser la maloclusión menos frecuente es una de las alteraciones más difíciles de tratar pese a ser sencilla de identificar incluso por personas sin formación específica, su dificultad radica en el pronóstico de la respuesta del paciente al tratamiento de la maloclusión, ya que es muy difícil predecir la naturaleza del crecimiento craneofacial individual, y por lo tanto los resultados del tratamiento.

Lo más recomendable es iniciar el tratamiento de la maloclusión Clase III, debida a prognatismo mandibular y con maxilar normal lo más pronto posible. Sin embargo, el tratamiento temprano puede tener éxito o no, dependiendo de varios factores como: la gravedad de la maloclusión, antecedentes heredofamiliares, hábitos sin corregir, cooperación y voluntad de pacientes y padres y, sobre todo, la edad a la que se inicia el tratamiento.





Como parte de los auxiliares del tratamiento temprano de las maloclusiones Clase III leves y moderadas tenemos diferentes dispositivos ortopédicos y miofuncionales que al final buscan obtener el mismo resultado: Un ambiente más favorable para el desarrollo dentofacial futuro del paciente que reduzca la cantidad de compensaciones dentales y discrepancias esqueléticas de una maloclusión esquelética severa en la adolescencia e incluso pueden evitar una cirugía ortognática y de esta manera disminuir los problemas físicos, sociales y psicológicos que pueden llegar a tener este tipo de pacientes, con lo que se ve afectada su calidad de vida.

La mentonera se considera un aparato tradicional para el tratamiento ortopédico temprano de pacientes con crecimiento prognático y aunque su efectividad clínica ha sido investigada a lo largo de los años con numerosos estudios que confirman una mejoría general de la maloclusión Clase III debido a la suma de sus efectos esqueletales, dentales, sobre tejidos blandos y sobre la articulación temporo mandibular, los resultados clínicos siguen siendo un tema controvertido entre los investigadores y entre los profesionales del área, debido a la ausencia de protocolos estándar sobre su uso apropiado.

Debido a lo descrito anteriormente es que surge la importancia de elaborar este trabajo para conformar una investigación más precisa y detallada de los efectos y repercusiones de la mentonera tanto en el perfil esquelético como en el perfil blando y de esta manera aplicar estos conocimientos para reconocer oportunamente cuándo y cómo es posible modificar terapéuticamente el esqueleto cráneo facial en crecimiento mediante el su uso.



---

## OBJETIVO

Realizar una revisión bibliográfica de las investigaciones llevadas a cabo sobre la eficacia del uso de la mentonera de tracción occipital en maloclusiones Clase III leves a moderadas. Esto con el fin de hacer accesible y clara la información sobre sus indicaciones y beneficios debido a las múltiples controversias que existen sobre su uso y efectos. Y que de esta manera se puedan tener bases sólidas para decidir si es conveniente integrarla o no dentro de un plan de tratamiento temprano para estos pacientes.



## CAPÍTULO 1. MALOCLUSIÓN CLASE III Y PROGNATISMO

### 1.1. OCLUSIÓN NORMAL Y MALOCLUSIÓN

La oclusión normal se refiere a la correcta alineación e intercuspidadación de los dientes maxilares y mandibulares que influyen en todas las funciones del sistema estomatognático, así como en la estética facial; dando como resultado una relación anatómica, fisiológica, armónica y funcional de todos sus componentes, preservándolo de esta manera en un estado de salud o normalidad.<sup>1</sup>

En un intento por diferenciar la oclusión normal y la maloclusión es que comienzan a surgir las primeras clasificaciones de la oclusión. En 1803, Fox presentó la primera clasificación de anomalías dentarias basándose en la relación de incisivos superiores respecto a los inferiores en relación vestibular o lingual. Más tarde, en 1819 Delabarre, sin modificar la clasificación de Fox, introdujo los términos de *sobremordida*, *borde a borde* y *mordida cruzada*. En 1842 Carabeli añadió una nueva categoría al introducir el término de *mordida abierta*, clasificando entonces las anomalías dentarias como:

- *Mordex normalis*: Oclusión normal, con los incisivos superiores cubriendo y solapando a los inferiores.
- *Mordex rectus*: Relación incisal de borde a borde.
- *Mordex apertus*: Mordida abierta.
- *Mordex retrusus*: Oclusión cruzada o invertida anterior.
- *Mordex tortuosus*: Mordida cruzada anterior y posterior.<sup>2</sup>



Muchos autores continuaron aportando ideas a las clasificaciones de las maloclusiones, pero fue Edward Hartley Angle quién, en 1899 presenta su clasificación ortodóncica de las maloclusiones dentales, la cual es la más utilizada hasta nuestros días, ya que es sencilla, práctica y ofrece una visión inmediata del tipo de maloclusión a la que se refiere.

La maloclusión según Angle, es la alteración del crecimiento y desarrollo normal de la dentadura. Por lo tanto, la maloclusión es cualquier desviación de la oclusión normal que no sólo afecta a los dientes, sino al sistema neuromuscular, periodontal y óseo.<sup>3</sup>

La clasificación de Angle fue basada en la hipótesis de que el primer molar y canino son los dientes más estables de la dentición y la referencia de la oclusión. Su clasificación es la siguiente:

- Clase I: La cúspide mesiovestibular del primer molar permanente superior, ocluye en el surco mesiovestibular del primer molar permanente inferior.
- Clase II: La cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye por delante de la cúspide mesiovestibular del primer molar inferior.
- Clase III: La cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye por detrás de la cúspide mesiovestibular del primer molar inferior (fig.1).<sup>4</sup>



Fig. 1. Tipos de maloclusiones según la clasificación de Angle



En 1912 Lisher, introduce a la clasificación de Angle una nueva terminología: Neutroclusión (Clase I), Distocclusión (Clase II) y Mesiocclusión (Clase III).

Posteriormente, en 1942 Dewey y Anderson realizaron una clasificación de Angle modificada dando a cada clase subdivisiones.<sup>3</sup>

## **1.2. MALOCLUSIÓN CLASE III**

### **1.2.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIONES**

El termino de maloclusión Clase III ha evolucionado pasando de describirse como un problema meramente dentario a darle importancia al problema esquelético de base.

Desde la primera clasificación de Angle en 1899, donde se le definía como la “Relación anómala en la que el primer molar permanente inferior se encuentra mesializado respecto al primer molar permanente superior” han aparecido muchas otras clasificaciones donde ya no se tiene únicamente en cuenta la posición sagital de los primeros molares permanentes, si no que se describe como una combinación de cambios dentoalveolares, esqueléticos y musculares en los tres planos del espacio: transversal, sagital y vertical.



La mayoría de las clasificaciones de la maloclusión Clase III se centran en el área afectada: esquelética, subclasificada en maxila, mandíbula o afección de ambas; dentaria y muscular. Así Woodside, en 1979, las clasificó en:

- Dentales: Las bases esqueléticas son adecuadas siendo la dentición del origen de la anomalía.
- Esqueléticas: Donde existe una verdadera alteración ósea.
- Neuromusculares: Haciendo referencia a la presencia de una alteración funcional.

Más tarde Rakosi y Schilli, en 1981 propusieron otra clasificación morfológica considerando cinco subgrupos según la localización del problema:

- Clase III por relación dentoalveolar anómala.
- Clase III por base mandibular larga.
- Clase III por subdesarrollo maxilar (corto).
- Clase III por una combinación de mandíbula grande y maxilar pequeño.
- Clase III por interferencia oclusal (Pseudoclase III o falsa Clase III).

Graber et al., en 1985, siguiendo esta línea, clasificaron la maloclusión de Clase III según su origen en:

- Clase III Por malposición dentoalveolar.
- Clase III Debido a una base mandibular grande o a un maxilar poco desarrollado.
- Clase III por una combinación de un maxilar poco desarrollado y una mandíbula prominente.
- Clase III funcional o muscular.



Posteriormente, Moyers, en 1988 introdujo el concepto de “*Síndrome de Clase III*” ya que consideraba que a la clasificación de Angle había que añadir aspectos como la discrepancia en la longitud de arcada, problemas esqueléticos, disfunciones musculares, problemas dentarios (mordidas cruzadas anteriores o posteriores, con o sin compensación dentaria) y perfil facial del paciente, donde destaca el aplanamiento de la cresta malar, deficiencia del tercio medio facial o la prominencia del labio inferior. Definió este síndrome como una alteración de causa esquelética principalmente, aunque también consideraba la existencia de maloclusiones Clase III de origen muscular.

Canut, en 2001, clasificó la maloclusión de Clase III de menor a mayor grado de la siguiente manera:

- Clase III dental: Se presenta como mordida cruzada anterior: Haciéndose referencia a un problema sencillo y que no afecta al resto de la oclusión. Tiene un buen pronóstico y su tratamiento es sencillo.
- Clase III falsa o pseudoprogenie: Donde encontramos una maloclusión funcional que, dejada a su libre evolución, podrá acabar en una Clase III verdadera. Esta alteración funcional se debe a interferencias a nivel anterior donde la mandíbula se ve obligada a avanzar para conseguir un cierre óptimo. También tiene un buen pronóstico, aunque el tratamiento es un poco más complejo que el caso anterior.
- Clase III Esquelética o verdadera: Hay una discrepancia ósea real. Esta displasia puede deberse a un prognatismo mandibular, retrognatismo maxilar o una combinación de ambos. Generalmente los pacientes con Clase III esquelética presentan discrepancia antereroposteior, vertical y transversal junto con compensación dentaria.<sup>2,3,4,5</sup>



## 1.2.2. PREVALENCIA

A lo largo del tiempo se han publicado numerosos estudios epidemiológicos sobre la maloclusión Clase III en diferentes poblaciones y aunque todos coinciden en que es la menos frecuente de todas las maloclusiones, los resultados presentan amplios márgenes de variabilidad. Esta variabilidad puede deberse a factores relacionados con la población estudiada tales como diferencias étnicas, el tamaño de la muestra, la edad de los sujetos estudiados, si se trata de población general o población ortodóncica. <sup>6</sup>

La prevalencia de la maloclusión clase III presenta una amplia variedad entre y dentro de las poblaciones, según lo declarado por la revista *The open Dentistry* en su metaanálisis llamado *The effect on Chin-Cup therapy in Class III malocclusion: A systematic review*. En el 2016. Donde encontraron una tasa de 23% en las poblaciones asiáticas en comparación con una tasa menor del 5% en caucásicos. Por tanto, el tratamiento de los problemas de Clase III supone una porción significativa de los tratamientos ortodóncicos y ortopédicos en países como Japón, Taiwán y Corea. <sup>7</sup>

La maloclusión Clase III no supone una sola entidad de diagnóstico, Guyer y cols. investigaron los componentes de la maloclusión Clase III en 144 niños en Michigan, de entre 5 y 15 años, encontrando que la maloclusión Clase III caracterizada por la protrusión esquelética mandibular (verdadero prognatismo), que normalmente se considera una gran aberración esquelética en individuos con maloclusión de Clase III, se dio en menos del 20% de los casos. La relación de Clase III causada por la hipoplasia del maxilar se encontró en el 25% de los casos estudiados, y se halló una combinación de retrusión maxilar y protrusión esquelética mandibular en el 22% de la muestra.





En la mayoría de los grupos de edad analizados como media, las alturas faciales eran normales, mientras que en los pacientes adolescentes con Clase III se observó un desarrollo vertical excesivo de la cara. Estos hallazgos fueron parecidos a los descritos previamente por Sanborn, Dietrich, Jacobson y cols., y Ellis y McNamara.<sup>8</sup>

En Estados Unidos, en 1899, Angle, señalaba una prevalencia de 4.2% en una muestra de 2000 casos. Posteriormente Proffit y cols. en 1998, tras estudiar niños y adolescentes de 6 a 17 años, del Servicio de Salud Pública de Estados Unidos, encontraron que la prevalencia de Clase III fue menor del 1%.

En América del Sur, Thilander y cols. en 2001, estudiaron una muestra de 4724 niños de entre 5 y 17 años, observando una prevalencia del 3.7%, similar al estudio de Saturno de 1983, quién evaluó una muestra de 3630 escolares venezolanos de entre 7 y 13 años, hallando una prevalencia del 4.2%. Mayor fue la prevalencia encontrada por Silva y Kang en 2001, en una muestra de 507 adolescentes latinos, de entre 12 y 18 años, quienes hallaron un 9.1% de presencia de maloclusión Clase III.<sup>2</sup>

En México como en otros países de Latinoamérica se carece de una base de datos a nivel nacional sobre la prevalencia ya no sólo de la maloclusión Clase III, si no de todas en general. A pesar de que se han realizado numerosos estudios en diferentes universidades, las muestras siguen siendo demasiado pequeñas para poder usarlas como punto de referencia nacional.

En el año 2000, el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) informó que, para los próximos 30 años, la población menor de 14 años se habrá incrementado notoriamente y por lo tanto el panorama



epidemiológico futuro de las enfermedades de la niñez y la de los grupos de edad avanzada sufrirán un cambio notable en la distribución de la población en general.

En el 2014 la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología (DEPeI) de la UNAM publicó un artículo en la Revista Odontológica mexicana dónde se seleccionaron 428 expedientes de personas atendidas en el DEPeI de entre 8 y 40 años, en el periodo de 1998 -2004, se obtuvieron como resultados: 228 pacientes en clase I que representa un 53.3% del total de la muestra, 159 pacientes en clase II que representa 37.1% y sólo 41 pacientes clase III que corresponde a un 9.6%.<sup>9</sup>

### **1.2.3. ETIOLOGÍA: FACTORES GENÉTICOS Y AMBIENTALES**

Las maloclusiones son una afección del desarrollo que en la gran mayoría de los casos no se deben a un solo proceso patológico, en ocasiones es posible demostrar la existencia de una causa específica aislada; así como también es frecuente que estos problemas sean el resultado de una compleja interacción entre varios factores que influyen en el crecimiento y el desarrollo, y no es posible describir un factor etiológico específico causante de la maloclusión. Por lo que las maloclusiones son consideradas de origen multifactorial, teniendo así factores genéticos y factores medio ambientales:

#### **A) Factores genéticos:**

La carga genética influye de una manera tan decisiva en la maloclusión Clase III, por lo que se da en determinados grupos raciales, de la misma manera que es frecuente observar el mismo patrón en miembros de la misma familia, sobre todo en casos de prognatismo mandibular.



Diferentes autores como Downs en 1928, Korkhaus en 1931, Keeler en 1935, Suzuki en 1961, Nakasima en 1986 y Markowitz en 1970, entre otros llegaron a la conclusión tras estudiar diferentes grupos familiares, que la maloclusión Clase III pertenece al grupo de las anomalías hereditarias. Aunque en la literatura queda claro el importante papel que juega la herencia, aun así, no hay consenso en la forma en la que se transmite la maloclusión Clase III (fig.2)<sup>10</sup>.



Fig.2. Clase III en Carlos I y Felipe IV.

B) Factores medioambientales:

- Asociada a alteraciones endocrinas: Acromegalia, adenomas hipofisarios, gigantismo.
- Asociadas a malformaciones: Labio y paladar fisurado.
- Asociada a alteraciones cromosómicas: Mongolismo, Síndrome alcohólico fetal.
- Asociada a trastornos del crecimiento: Síndrome de Crouzón, Síndrome de Marfán, Síndrome de Aper Baek.
- Alteración de vías respiratorias superiores.



- Respiración bucal: Debido a la posición de la lengua que se sitúa baja, aplanada y deprimida sobre los incisivos inferiores para permitir el paso del aire.
- Deglución atípica: La lengua se adelanta y aplanada, puede deberse a una Hiperplasia amigdalina.
- Hábitos linguales: Si la lengua no contacta con el paladar condiciona tanto su desarrollo sagital por falta de estímulo lingual, como su desarrollo transversal, por compresión del buccinador en ausencia del soporte lingual. Y por consecuencia aparece una mordida cruzada transversal, frecuentemente acompañada de una Clase III.
- Macroglosia.
- Frenillo lingual corto: Con inserción próxima a la punta de la lengua, lo que no permite que se coloque en su posición normal.
- Presencia de hábitos perniciosos: Como la onicofagia.
- Agenesias de incisivos superiores: Conlleva a la retrusión del frente anterior facilitando el desarrollo de una Clase III.
- Dientes supernumerarios en la arcada inferior: Aumenta el tamaño de la arcada dentaria condicionando una mordida cruzada anterior, en un sujeto con predisposición, condiciona el desarrollo de una Clase III verdadera.
- Alteración del patrón eruptivo o a las pérdidas dentarias o de espacio por caries: Puede establecer mordidas cruzadas anteriores, ya que, si no existe buen contacto incisal, la mandíbula buscará una posición adelantada de cierre, provocando un prognatismo miofuncional (Pseudo Clase III).



Si esta forma de cierre persiste influirá en el desarrollo de maxilares, limitando el desarrollo horizontal maxilar y permitiendo el libre crecimiento mandibular, pasando de una Pseudo Clase III a una clase III verdadera. Igualmente, la pérdida prematura de molares temporales puede provocar un desplazamiento mandibular debido al cambio en la guía oclusal.<sup>10,11</sup>

#### **1.2.4. MORFOLOGÍA**

La morfología mandibular en pacientes con Clase III esquelética es diferente de aquellos que presentan Clase I ósea y generalmente, la mayoría de las características esqueléticas de la maloclusión Clase III se manifiestan desde edades muy tempranas, antes del pico de crecimiento puberal y típicamente evidencia por una relación incisal de borde a borde o por una mordida cruzada anterior.

Durante la dentición decidua la longitud mandibular es significativamente mayor y se sitúa más adelantada en sujetos Clase III que en individuos Clase I.

En 1986, Guyer y cols., en un estudio sobre 144 niños Clase III, de entre 5 y 15 años, observaron que las características de esta maloclusión tales como la altura facial antero-inferior excesiva, las compensaciones dentoalveolares, la retrusión maxilar y el prognatismo mandibular se establecen de manera temprana, a la edad de 5 años y que las relaciones intermaxilares empeoraban con el crecimiento, hallazgos que coinciden con estudios de otros grupos poblacionales más actuales.



Las características más frecuentes de la maloclusión Clase III son:

A) Características intraorales:

- Mesioclusión.
- Mordida cruzada anterior o Borde a borde.
- Mordida cruzada posterior uni o bilateral.
- Incisivos superiores inclinados hacia vestibular e incisivos inferiores hacia lingual.
- Tendencia a mordida abierta.
- Si existe apiñamiento es más grave en la arcada superior.

B) Características faciales:

- Generalmente existe perfil cóncavo, pero puede llegar a ser plano.
- Mentón prominente.
- Labio inferior engrosado y protruido.
- Labio superior hundido.
- Área paranasal poco desarrollada con aplanamiento de la región suborbitaria.
- Tercio facial inferior aumentado.
- Ángulo nasolabial cerrado.
- Ángulo mentolabial abierto.



C) Características cefalométricas:

- Ángulo ANB negativo.
- Base craneal anterior corta.
- Base craneal posterior larga.
- Ángulo goníaco aumentado.
- Altura facial antero-inferior aumentada.
- Longitud cóndilo-gnation aumentada.
- Ángulos del plano mandibular aumentados.
- Complejo nasomaxilar retruído.
- SNA disminuido.<sup>2,10,11</sup>

### 1.2.5. DIFERENCIA POR SEXOS

Los diferentes estudios publicados coinciden en que existe diferencia, entre hombres y mujeres, en cuanto al momento en que se produce el pico máximo de crecimiento puberal y con ello el momento de mayor incremento en la longitud mandibular. Según Alexander R.G., en mujeres se da entre los 10 y los 12 años y en hombres entre los 12 y 15 años.

Bacetti, y cols., en 2005, realizaron una muestra de 1094 pacientes con maloclusión Clase III de origen caucásico, 557 mujeres entre los 3 años y 6 meses a los 57 años y 7 meses, y 537 hombres entre los 3 años y 3 meses y 48 años y 5 meses, y encontraron que la diferencia en función del sexo era más evidente a partir de los 13 años.



Estos autores manifestaron también que las mujeres con maloclusión Clase III presentaban unas dimensiones lineales menores que los hombres en el maxilar, mandíbula y altura facial anterior durante los periodos circumpuberales y postpuberales.

En edades tempranas, en torno a los 6 años, la única diferencia que se encontró fue que la BCA era más corta en mujeres que en hombres. Posteriormente en 2007, Baccetti y cols., realizaron otro estudio, esta vez sobre 1091 radiografías de individuos con Clase III: 560 mujeres y 531 hombres, donde estudiaron la tendencia del crecimiento en sujetos de raza blanca usando los estadios de maduración dental y esquelética, y no la edad cronológica de los pacientes, llegaron a la conclusión de que el pico de crecimiento puberal ocurría entre las etapas 3 y 4 de maduración vertebral cervical para ambos sexos, con una media de aumento de la longitud total mandibular de 8 mm y 5.5 mm para hombres y mujeres respectivamente.<sup>11,12</sup>

### 1.3. PROGNATISMO

#### 1.3.1 DEFINICIÓN

Proviene del griego *pro*, “movimiento hacia el frente” y *gnathos* “mandíbula”, por lo que el término se usa para referirse a una mandíbula grande o más desarrollada de lo normal.

El prognatismo es uno de los problemas que altera la armonía facial. Mitani, en 1981, definió el prognatismo como “*una displasia facial producida por una disarmonía del tamaño, forma y posición de la mandíbula respecto al maxilar*”, y en 1993, añadió, “*respecto al maxilar y/o la base craneal*”.





Normalmente se asocia con un perfil facial cóncavo como la maloclusión Clase III de Angle.

La descripción del prognatismo como una deformidad facial severa que desfigura el rostro tiene registro desde 1778, por John Hunter en su libro “La historia natural de los dientes humanos”.<sup>2,8,10</sup>

En la literatura es frecuente encontrar “prognatismo” y “maloclusión Clase III de Angle” como sinónimos, lo cual tiende a exagerar la importancia de las relaciones dentarias por usar términos oclusales para describir problemas esqueléticos. En la literatura alemana se usa el término “*progenie*” para expresar este tipo de anomalías, aunque etimológicamente signifique un desarrollo excesivo del mentón. Otro término que frecuentemente se observa es el de “*Síndrome de Clase III*”, acuñado por Moyers en 1988 y que hace referencia a la Clase III caracterizada, por prognatismo, relación molar Clase III y mordida cruzada anterior.<sup>10</sup>

### 1.3.2. PREVALENCIA

Ellis y McNamara, en 1984, realizaron un estudio en 302 adultos caucásicos con maloclusión Clase III, donde encontraron que un 19.1% de las maloclusiones se debían a prognatismo. Sin embargo, autores de muestras asiáticas describen prevalencias mayores como Guyer y cols., en 1986, describieron una muestra de pacientes coreanos Clase III y encontraron que aproximadamente el 52% presentaban prognatismo. Uno de los estudios más recientes fue por Baik, en 2007, que estudió esta misma población y coincidió con los resultados de Guyer, hallando un 47.7% de prognatismo.<sup>7</sup>



## CAPÍTULO 2. EVOLUCIÓN DE LA CLASE III

Gracias a los estudios longitudinales de diversos autores como Guyer y cols. en 1986, Deguchi y cols. y Mitani en 2002, Ferro y cols. en 2003, Baccetti y cols, en 2007, Kuc-Michalska, en 2010 y Alarcón en 2011, donde se comparan casos de maloclusión Clase III no tratados antes de un largo período de crecimiento en infancia y edad adulta se puede establecer que:

- La Clase III no tiende a mejorar de forma espontánea.
- El prognatismo tiende a hacerse más evidente con la edad.
- La Maloclusión Clase III empeora a lo largo del crecimiento, especialmente entre los 5 y 9 años, momento en el que el problema suele hacerse clínicamente reconocible y durante la pubertad.
- La mandíbula es el último hueso que deja de crecer en la cara y además existen brotes marcados de crecimiento cuando el complejo nasomaxilar ha cesado en su desarrollo, de modo que la mandíbula crece más tiempo y más que el maxilar en la última fase del desarrollo facial. Este crecimiento residual residual de la maloclusión Clase III, tiende a empeorar sutilmente el problema oclusal y facial a lo largo de la vida.<sup>1,9,10</sup> Fig.3



Fig.3. Maloclusión Clase III.<sup>13</sup>



## 2.1. CRECIMIENTO Y DESARROLLO MANDIBULAR

### 2.1.1. DESARROLLO EMBRIONARIO

El inicio de la formación del tejido óseo se produce a las seis o siete semanas de la vida intrauterina. En la cuarta semana se forma el primer arco faríngeo, el cual dará origen a los procesos maxilares y mandibulares que contienen al cartílago primario y que crecen hacia la línea media. El cartílago primario o cartílago de Meckel (derecho e izquierdo) ocupa el sitio que más tarde corresponderá al centro del cuerpo mandibular, el cual se forma alrededor de él, mas no es originado por dicho cartílago (fig. 10).<sup>14</sup>

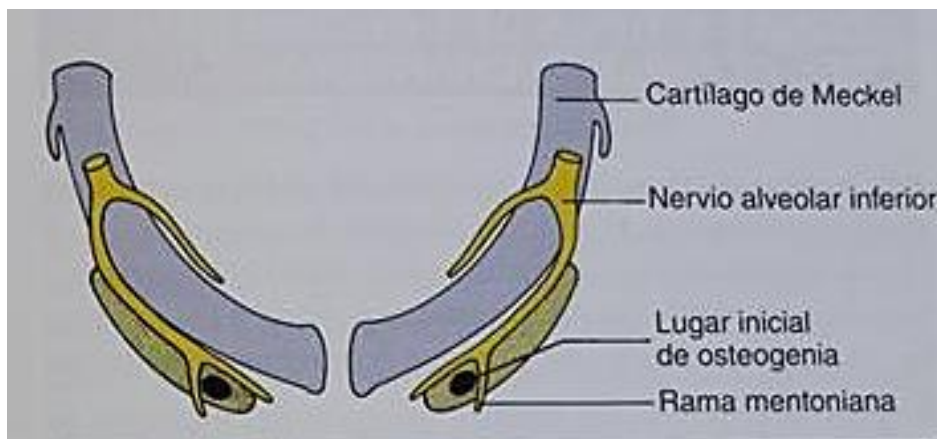


Fig.4. Representación esquemática de la formación inicial de hueso mandibular con el cartílago de Meckel y el nervio alveolar inferior.

La forma de desarrollo de la mandíbula ósea es independiente, mediante un proceso de osificación intramembranosa a partir del tejido conectivo embrionario, el cual rodea al cartílago de Meckel actuando como guía o sostén para la osificación este proceso.



Es decir, el cartílago de Meckel no se transforma en hueso mandibular, sino que aparecen condensaciones óseas a su alrededor. Gran parte del cartílago de Meckel desaparece y el remanente forma los dos pequeños huesos del oído (yunque y martillo) y su pericondrio forma el ligamento esfeno mandibular.

El punto de osificación inicial de la mandíbula se observa sobre la cara externa del cartílago de Meckel. Pueden ser identificados seis puntos de osificación:

- 1) Punto incisivo secundario
- 2) Punto mentoniano
- 3) Punto condilar
- 4) Punto coronario
- 5) Punto de la espina de Spix
- 6) Punto angular externo

A la 10° semana, la mandíbula ósea posee forma reconocible y comienza aquí la reabsorción del cartílago de Meckel. Durante el mismo periodo se desarrollan campos condilares en los extremos craneales de la mandíbula. Al cabo de 15 días es posible reconocer apófisis condilares y se habrá iniciado la formación del cartílago secundario que las recubre. En la 14° semana comienza la osificación endocondral de este cartílago nuevo condilar.

Para el momento del nacimiento encontramos una mandíbula menos desarrollada que el maxilar superior. Esta puede considerarse como una concha que rodea los gérmenes dentarios, formada por dos huesos separados en la línea media por tejido conjuntivo.



Al final del primer año de vida la sutura o sínfisis mentoniana se termina de calcificar formando así un solo hueso. Presenta muy poco desarrollo vertical, de manera que sus ramas son muy cortas y el ángulo mandibular es obtuso. Los cóndilos y su cuello están poco desarrollados y apenas diferenciados. La mandíbula es pequeña no sólo en tamaño real sino en sentido proporcional y se ubica en dirección retrusiva.

El elemento temporal de la articulación temporomandibular no adquiere su forma sigmoide peculiar hasta después del nacimiento. Durante el desarrollo intrauterino el arco zigomático es recto. Al momento del nacimiento, el componente temporal de la ATM es, en esencia, poco profundo o plano. Esta fase precoz del desarrollo anatómico facilita las trayectorias horizontales de la mandíbula durante el amamantamiento. Situación que cambia pronto luego que comienza la erupción dental (fig.5).<sup>15</sup>



Fig.5. Tamaño y forma comparativos de la mandíbula de un niño y la de un adulto.



El cuerpo mandibular óseo se relaciona de manera específica con el cuerpo del maxilar y debe alargarse para igualar su crecimiento. Esto se logra mediante la remodelación de la rama, la cual crece en dirección posterior y reubica hacia atrás. Lo que antes era rama se remodela con el cuerpo. La rama se relaciona con el espacio faríngeo y la fosa craneal media. Los cóndilos y toda la rama deben contar con una capacidad de crecimiento muy versátil que permita la adaptación a las circunstancias.

Es fundamental que la mandíbula ocluya funcionalmente con la maxila de manera constante para conservar una articulación funcional con el cráneo de manera simultánea y sin interrumpir el desarrollo. Para la mandíbula la situación es tal, que cualquier cambio en uno de sus componentes siempre incluye crecimiento condilar.<sup>16, 17</sup>

### **2.1.2. OSIFICACIÓN**

Durante su crecimiento, la mandíbula aumenta de tamaño y se reubica en el espacio. El proceso de crecimiento envuelve un mecanismo de osificación óseo de tipo endocondral en cada cóndilo y un crecimiento intramembranoso con aposición y reabsorción selectiva de sus superficies. La eminencia articular se encuentra recubierta por una delgada capa de cartílago secundario al igual que el cóndilo. De esta manera las superficies articulares del hueso temporal (cavidad glenoidea y eminencia articular) son osificadas de manera endocondral.

Las partes anterior y posterior a la superficie articular del temporal son de formación intramembranosa.<sup>18</sup>



### 2.1.3. DIRECCIÓN DEL CRECIMIENTO.

La mayor cantidad de crecimiento se da en dirección hacia atrás, hacia el borde posterior de la rama y hacia arriba. Esto determina un desplazamiento de toda la mandíbula en sentido anterior e inferior, al tiempo que el maxilar también se traslada en la misma dirección. El cóndilo crece principalmente hacia arriba y atrás, pero posee la capacidad de cambiar su dirección de crecimiento para ajustarse a sus circunstancias particulares (fig.6).<sup>17</sup>

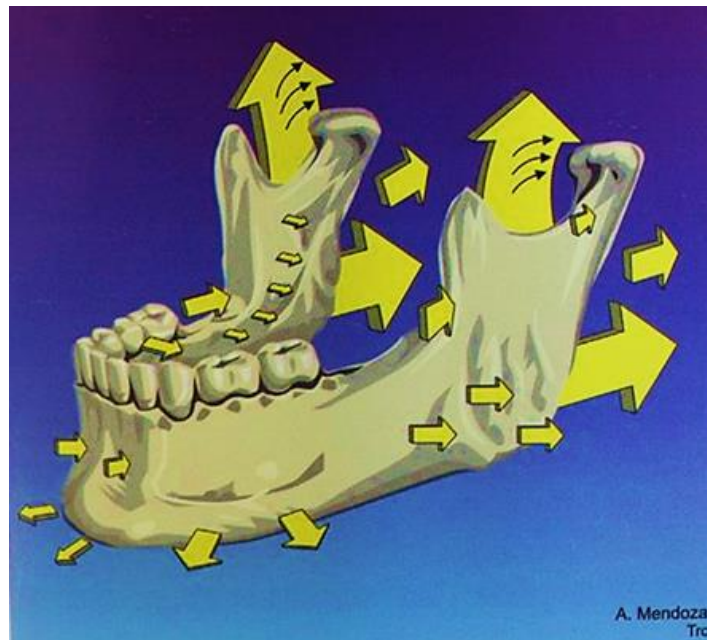


Fig.6. Movimientos regionales de crecimiento y remodelado de la mandíbula.<sup>17</sup>



#### 2.1.4. MECANISMOS REGULADORES

El crecimiento en cualquier parte de la cara y del cráneo se encuentra regulado parcialmente a nivel regional y cuando los elementos del complejo craneofacial se amplían o remodelan, sus contrapartes estructurales prosiguen de modo proporcional.

La explicación del crecimiento mandibular y el papel que desempeña el cartílago de conducir este proceso han sido temas polémicos a lo largo de los años. Antes se pensaba que el cóndilo era el factor determinante que establecía el ritmo de crecimiento mandibular y que el crecimiento del cartílago producía un empuje hacia abajo y y delante de la mandíbula. En la actualidad, no se considera al cóndilo mandibular como una estructura reguladora de la morfogénesis de la mandíbula. Durante el desarrollo mandibular, el cóndilo funciona como un campo regional de crecimiento que se adapta a circunstancias localizadas.

Tradicionalmente existen tres teorías que tratan de explicar el crecimiento cráneo facial.

1) Teoría del control genético:

Según esta teoría el crecimiento craneofacial está predeterminado.

2) Teoría del crecimiento regido por el cartílago:

Propuesta en 1953 por Scott, postula que los cartílagos constituyen el factor primario en el control del crecimiento. Implicando así que el cartílago condilar actuaba como regulador de crecimiento mandibular, siendo un centro principal de crecimiento. También se creía que este cartílago se comportaba de manera similar al cartílago epifisiario de los huesos largos.





### 3) Teoría de las matrices funcionales:

De acuerdo con esta teoría propuesta por Moss, los factores regionales y locales desempeñan un papel importante en la morfogénesis craneofacial. Esta teoría establece que son los tejidos blandos los que controlan los campos de crecimiento.

Los determinantes genéticos y funcionales del crecimiento óseo radican en los tejidos blandos que activan, desactivan, aceleran y retardan el crecimiento óseo.

Así el autor señala que el crecimiento de la cara se produce como respuesta a las necesidades funcionales y que esta mediado por los tejidos blandos que recubren los maxilares y por el aumento de tamaño de las cavidades nasal, bucal, orbital y faríngea.

Distingue dos tipos de matrices:

- 1) Periostales: Músculos, nervios, glándulas y dientes que determinan la forma y el tamaño de su unidad esquelética correspondiente.
- 2) Capsulares: Cavidad nasal, bucal, orbital y faríngea que confieren volumen al hueso.

De esta manera podemos entender que el crecimiento de la mandíbula es una combinación de los efectos morfogenéticos de ambas matrices.

La expansión de la cápsula bucofacial se produce en respuesta a las demandas funcionales de las vías aéreas y del tracto digestivo. El movimiento de la mandíbula hacia abajo y adelante resulta de la expansión volumétrica de esta cápsula bucofacial. Como consecuencia, el cóndilo se aleja de su contacto con la base craneal y se genera un crecimiento condilar secundario y compensatorio por la necesidad de mantener el contacto funcional.



Los cambios en la forma de la mandíbula son consecuencia de las demandas de las matrices periósticas, es decir, a medida que crecen los tejidos blandos y se expanden las Cavidades del macizo facial para satisfacer las necesidades funcionales (por ejemplo, la respiración), los tejidos óseos y cartilagosos también aumentan de tamaño para adaptarse a los cambios ocurridos.

En 1970 Petrovic, postula la teoría del Servosistema, que integra factores sistémicos y locales para explicar el crecimiento cráneo facial y el principal mecanismo regulador del crecimiento condilar. Señala que la posición del maxilar constituye el punto de referencia para el crecimiento mandibular ya que la longitud mandibular debe ajustarse a la longitud maxilar para lograr relaciones oclusales óptimas.

Las discrepancias anteroposteriores entre maxila y mandíbula actúan como señales que modifican la actividad del músculo pterigoideo externo.

La contracción de dicho músculo desplaza la mandíbula, lo cual estimula el crecimiento condilar compensatorio para estabilizar la mandíbula en una posición más armónica. De esta manera el crecimiento condilar de tipo compensatorio permite mantener al cóndilo en una relación anatómica conveniente con el hueso temporal a medida que la mandíbula se desplaza hacia abajo y hacia adelante.

Según Johnston, el elemento crucial de la aparatología funcional no es tanto la capacidad de modificar el patrón de la actividad muscular, sino más bien su capacidad de producir un cambio significativo en la posición condilar que altera el patrón de carga. Dicho cambio en el patrón de carga constituye la señal que controla el crecimiento condilar, aumentándolo o disminuyéndolo según aumente o disminuya la presión.<sup>19, 20</sup>



## 2.1.5. PROCESOS DE CRECIMIENTO

En la mandíbula ocurren cambios remodelativos de aposición y reabsorción superficial. El desplazamiento y agrandamiento simultaneo del hueso por los diferentes patrones de reabsorción y aposición que ocurre en sus superficies óseas pueden ser visualizados en forma esquemática mediante el principio del crecimiento en “V”.

Si imaginamos la “V”, el depósito óseo ocurrirá en su lado interno, mientras la reabsorción se manifiesta del lado externo. El hueso se desplaza y al mismo tiempo aumenta en dimensiones generales mediante adiciones óseas en el lado interno con retiro a partir del exterior.

Los procesos de remodelación son responsables de los cambios de forma y tamaño mandibular y están sujetos a la influencia de sus matrices periósticas.

Las zonas más activas de crecimiento mandibular están representadas por el borde posterior de la rama y el cóndilo. Aunque estos dos sitios regionales de crecimiento están correlacionados se encuentran bajo circunstancias y controles regionales diferentes (fig.7).<sup>21</sup>

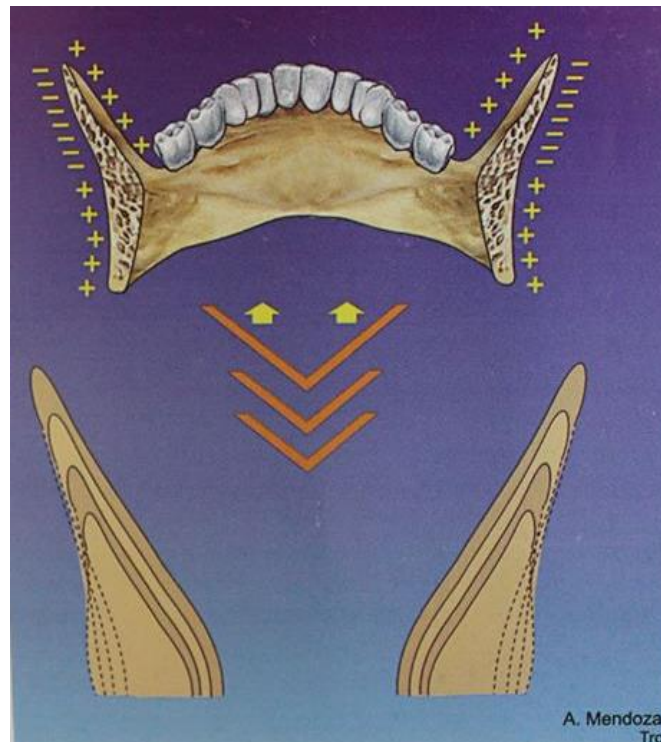


Fig.7. Crecimiento en "V" mandibular a nivel de la apófisis coronoides.

## 2.2 CRECIMIENTO Y DESARROLLO COORPORAL

El crecimiento físico y somático es el aumento de las dimensiones de la masa corporal debido a la hipertrofia e hiperplasia de los tejidos constitutivos del organismo encaminados a un estado de equilibrio funcional y estructural. Es el resultado de la división celular, producto de la actividad biológica y tiene un carácter cuantitativo, es decir que puede ser medido.

Moyers "define el crecimiento como los cambios normales en cantidad de sustancia viviente".



El desarrollo por otra parte es el proceso mediante el cual ocurren cambios estructurales de carácter cualitativo, que aumentan la complejidad de la organización e interacción de todos los sistemas. La base de estos procesos es la diferenciación celular que conlleva al perfeccionamiento de la capacidad funcional.

El proceso de crecimiento y desarrollo varía entre una persona y otra, cada individuo tiene su propio ritmo o tiempo de crecimiento; de allí que sea de fundamental importancia el conocimiento preciso sobre crecimiento y desarrollo de un niño para poder diagnosticar y planificar un tratamiento de acuerdo con los cambios que experimentará en las diferentes fases. Ya que un tratamiento acertado para la Clase III no solo depende de un buen diagnóstico y la selección de la terapia a instaurar sino también del momento en el que debe aplicarse.<sup>11,15,14</sup>

### **2.2.1. ETAPAS DE CRECIMIENTO**

Las etapas de un crecimiento normal son: Infancia, adolescencia y juventud

. La etapa de infancia comprende varios periodos:

- 1° Infancia: Desde el nacimiento hasta los dos años y medio, aquí comienza la erupción dentaria temporal, y hay un importante aumento de talla y peso.
- 2° Infancia: Desde los dos años y medio hasta los siete años aproximadamente, donde hay erupción de los primeros molares permanentes, y el aumento de talla y peso es menor que en la primera infancia.
- 3° Infancia: Compreendida de los siete años hasta los once o trece años dependiendo el sexo, donde se encuentra una dentición mixta



y hay una disminución del crecimiento transversal y un aumento del crecimiento longitudinal del esqueleto.

En la etapa de adolescencia también se aprecian periodos:

- Periodo prepuberal: El cual tiene una duración de dos años aproximadamente y se hace presente primero en las niñas (11-13 años) que en los niños (12-14 años), donde hay cambios en el organismo con un mayor crecimiento de las extremidades inferiores sin aumento considerable del peso, apreciándose una desproporción entre tronco y extremidades. E
- Período de pubertad: Comienzan a aparecer los caracteres sexuales.
- Periodo post-puberal: El individuo completa su transformación y adquiere sus proporciones definitivas, las mujeres de los 15-18 años y los varones de los 16-20 años aproximadamente.
- Aquí ya se ha completado la erupción dental y estamos en presencia de una dentición permanente. Esta etapa de la adolescencia es de gran importancia ya que sucede un crecimiento importante de la maxila y la mandíbula que debe tenerse en cuenta a la hora de realizar tratamientos ortodóncicos u ortopédicos.<sup>14,21</sup>

### **2.2.2. PICOS DE CRECIMIENTO**

Durante el tratamiento de maloclusiones es muy importante la evaluación del crecimiento, ya que la mayoría de los pacientes que requieren tratamiento se encuentran en un período de crecimiento activo, y con estos tratamientos se puede modificar el crecimiento facial, bien sea frenándolo, acelerándolo o redirigiéndolo hacia un vector normal.



Dado que los huesos de la cara, y en particular los maxilares, sufren cambios espontáneos durante las diferentes fases de crecimiento, antes de instaurar un tratamiento tendiente a corregir maloclusiones dento-esqueléticas se hace necesario conocer en qué fase de crecimiento se encuentra el paciente. Para esto nos valemos de métodos para determinar el grado de maduración ósea.

Durante el crecimiento de un individuo se pueden observar diferentes etapas o periodos delimitados en el proceso. Desde el nacimiento hasta la adultez, se observan tres picos de crecimiento acelerado:

- 1°: Ocurre desde el nacimiento hasta los 3 años.
- 2°: Observado entre los 6 y 7 años en niñas y 7 a 9 en niños.
- 3° o Circumpuberal: Ocurre cercano a la pubertad y no concuerda con una edad cronológica específica. Es el periodo de máxima aceleración de desarrollo óseo, que coincide con la aparición de las características sexuales secundarias y con excepción de los primeros años de crecimiento, es el periodo más evidente del crecimiento.

Entre estos picos de crecimiento se encuentran las etapas de desaceleración, en las cuales se produce un crecimiento lento.<sup>14,21</sup>

### **2.3. INDICADORES DE MADURACIÓN**

La maduración es la serie de cambios ocurridos con la edad, cuando un órgano ha alcanzado su mayor grado de perfeccionamiento funcional. Es el crecimiento acumulado a través de los años. Nos podemos referir a los procesos de crecimiento enfocados a la terminación del desarrollo dentofacial. Existen dos conceptos básicos en relación a la maduración:



- a) Nivel de maduración: Se refiere al momento del desarrollo de un individuo que nos indica cuánto ha crecido hasta un determinado tiempo, y cuanto le falta por crecer.
- b) Tasa de maduración: Se refiere al porcentaje de maduración alcanzado del total establecido.

La edad cronológica no siempre permite valorar el desarrollo y la maduración somática del paciente, por lo que recurrimos a calcular la edad biológica. Esta se calcula a partir de la edad ósea, dental y morfológica o del momento de la maduración sexual. Para obtener el nivel de maduración de un individuo se han utilizado diversos indicadores, que sirven de guía clínica para su evaluación.<sup>17</sup>

### **2.3.1. DESARROLLO DE CARACTERES SEXUALES SECUNDARIOS**

Estudios realizados por Björk, citado por Proffit, donde se comparó el inicio de la menstruación, con el máximo pico de crecimiento, demostraron que para el momento de la menarquia el máximo crecimiento en altura ya había ocurrido. En efecto, en mujeres y hombres el desarrollo marcado de las características sexuales secundarias sugiere que el pico mayor de crecimiento puberal ya ha ocurrido. Por lo tanto, el desarrollo sexual es de poco valor para determinar el estado de desarrollo de un individuo.<sup>15,16</sup>

### **2.3.2. TIPO DE CUERPO**

En la literatura se ha descrito la importancia del somatotipo en relación con el crecimiento facial. En cuanto a la altura comparada con la anchura de un individuo, el somatotipo se ha clasificado en:





- a) Ectomorfo: Altos y delgados.
- b) Mesomorfo: Proporción adecuada entre las variantes.
- c) Endomorfo: Bajos y gruesos.

Se puede observar que los individuos mesomorfos tienen un desarrollo temprano y el ectomorfo un desarrollo tardío. Sin embargo, las generalizaciones de este tipo no son muy confiables debido a las excepciones presentes.<sup>17</sup>

### **2.3.3. TABLAS DE ALTURA Y PESO**

Diversos investigadores sostienen que las tablas de altura y peso son inexactas para la determinación de la cronológica de niños y niñas. Ya que la diversidad genética y los estadios nutricionales en los variados grupos sociales hacen de estas tablas unas referencias poco confiables.<sup>18</sup>

### **2.3.4. EDAD DENTAL**

El desarrollo dental puede ser determinado por la formación radicular y la erupción dentaria. La validez de este indicador aumenta cuando se utiliza la calcificación en lugar de la erupción dentaria. Debido a que, durante el desarrollo intraalveolar, el diente no sufre la acción de los elementos ambientales a diferencia de la erupción dentaria que depende de muchas variables.

El nivel de maduración dentaria es de particular importancia para detectar cambios evolutivos del desarrollo y también puede ser utilizado como un indicador de edad fisiológica en periodos cercanos a la pubertad.



A) El análisis de Nolla (1960): Es un estudio en el cual se describen diferentes estadios de calcificación, con el propósito de determinar a qué edades tiene lugar las sucesivas fases de desarrollo de cada uno de los dientes permanentes. El método establece diez fases de desarrollo para cada diente.

Observando en radiografías, desde la presencia de cripta hasta la raíz completa con el ápice cerrado (fig.8).<sup>16</sup>

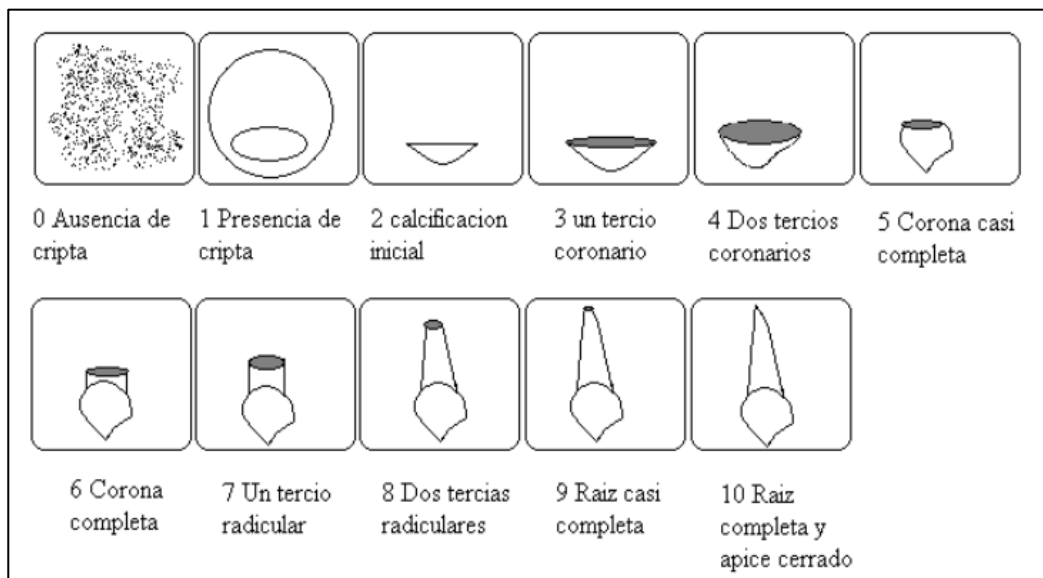


Fig.8. Escala del Dr. Nolla.

B) Escala de Maduración del Dr. Demirjian. (1973): Es uno de los sistemas más aceptados y difundidos para la estimación de la edad dental. Se basa en la ponderación biológica de diferentes estadios de desarrollo tomando como referencia siete dientes mandibulares izquierdos. Para cada diente se define ocho estadios (de la A a la H) sucesivos de madurez o edad dental observables en radiografías panorámicas, desde la primera aparición de los puntos de calcificación coronaria hasta el cierre apical completo (fig.9).<sup>20</sup>

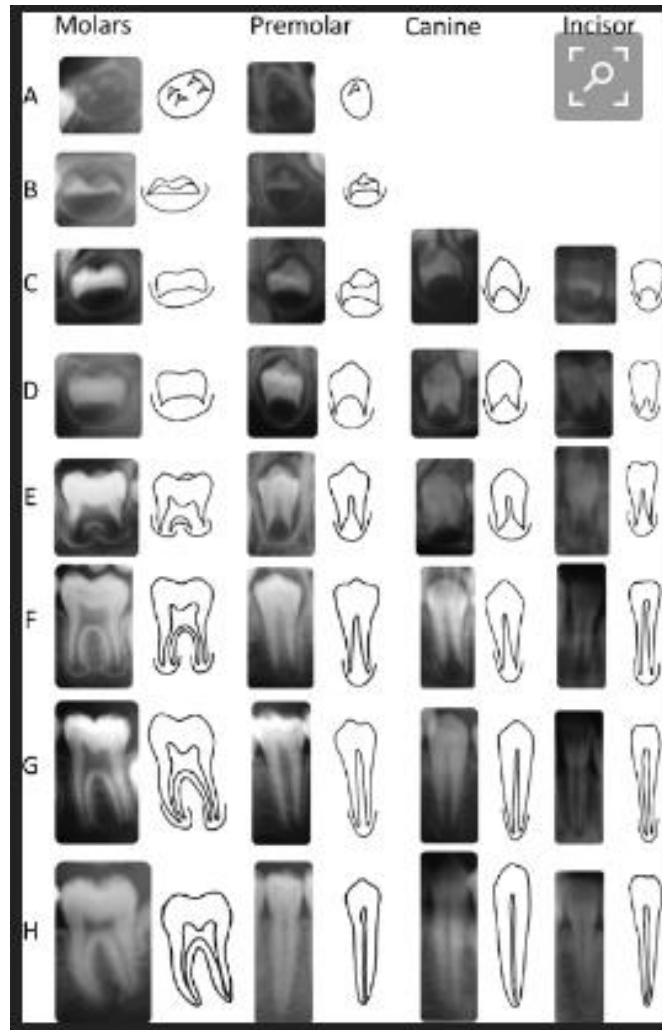


Fig.9. Estadios del Dr. Demirjian.

### 2.3.5. EDAD ESQUELETAL

A nivel terapéutico es de gran importancia conocer los momentos de maduración esquelética en función de las acciones terapéuticas que podemos realizar, siendo de gran utilidad manejar los estadios de maduración esquelética según Grave y Brown de la radiografía carpal.



La madurez ósea se determina hasta el noveno año de vida por el grado de mineralización de los huesos de la muñeca (carpo) y posteriormente por el desarrollo de los metacarpianos y las falanges.

La radiografía carpal nos permite reconocer nueve estadios bien diferenciados para poder ser llevados a la curva de ritmo de crecimiento establecido por Björk dividida en cuatro periodos: infantil, juvenil, adolescente y adulto:

- Estadios 1,2 y 3: Corresponden al periodo juvenil.
- Estadio 4: Osificación del sesamoideo e inicio de la adolescencia o mínimo prepuberal.
- Estadio 5: Máximo puberal. Diáfisis recubiertas por epífisis, tomando en cuenta el dedo medio.
- Entre ambos periodos se producirá la mayoría se crecimiento correspondiéndose con el desarrollo hormonal y la más rápida maduración de la mujer respecto al hombre, convirtiéndose este periodo en el terapéutico por excelencia, sobre todo, en correcciones ortopédicas.
- Estadio 6,7,8 y 9: Representan una curva descendente del crecimiento, vienen dados por la osificación total de la línea epifisaria que comienza en las falanges distales y de forma descendente llega hasta la osificación total de la línea epifisaria del radio, dándose por terminado el crecimiento (fig.10).<sup>17</sup>

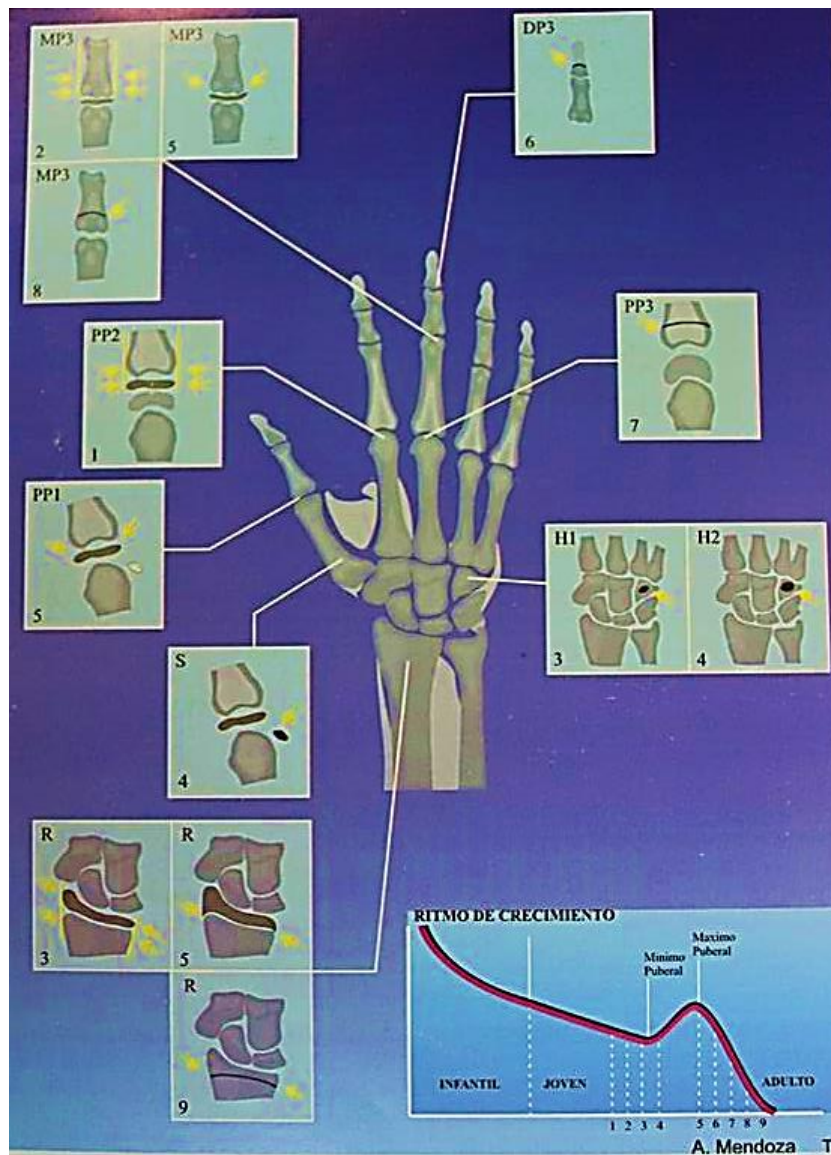


Fig.10. Esquema de los estadios de maduración esquelética según Grave y Brow.



## CAPÍTULO 3: TRATAMIENTO CON MENTONERA DE TRACCIÓN OCCIPITAL

### 3.1 DEFINICIÓN E HISTORIA

La mentonera es un aparato ortopédico meramente extraoral que actúa sobre la mandíbula controlando o modificando el crecimiento mandibular en pacientes con maloclusión Clase III esquelética.

Se apoya en el mentón y se une por medio de elásticos a un soporte occipital. Y está construida con materiales que se adaptan a la superficie de la piel provistas de perforaciones de aireación que evitan la irritación de la piel debido a la sudoración. <sup>22</sup> Fig.11



Fig.11. Mentonera. <sup>23</sup>

Su uso inicialmente fue descrito en 1803 para el tratamiento de las luxaciones mandibulares por Joseph Fox en Estados Unidos. En 1878, Kingsley la aplicó para el tratamiento de prognatismos, así como Farrar y Celier en Francia. De los años 30 del siglo XX proceden bosquejos de Korkhaus y Schwarz, que se caracterizan sobre todo por una capucha de postura personalizada e individual, respectivamente cocida de tiras, similar a la que usamos hoy en día.



Posteriormente el Dr. Angle posterga su uso por aparatología fija y elásticos intermaxilares de Clase III, a pesar de que el Dr. Case las recomendará para retrusión de la mandíbula, el prestigio de Angle se impuso y su uso decayó por varias décadas; más adelante, Thompson planteó el riesgo el riesgo del empleo de fuerzas intensas sobre la mandíbula que creaban una retrusión forzada y lesionaban la articulación temporo mandibular lo que alarmó y tuvo amplio eco en el ambiente ortodóncico; ante el dudoso efecto ortopédico y el posible efecto lesivo, se dejaron de emplear mentoneras sobre todo en Estados Unidos, durante un largo período, hasta que en la década de 1970 el uso de la mentonera es impulsada nuevamente por las investigaciones clínicas de Thilander en Europa y Graber en América (fig. 12).<sup>1</sup>



Fig.12. Mentonera occipital.

Lo anterior, se debió en gran medida a que, en esa década, una serie de estudios de grupos públicos o universitarios realizados en los países desarrollados proporcionaron una idea razonablemente clara sobre la prevalencia mundial de las distintas relaciones oclusales y maloclusiones.<sup>8</sup>



A partir de ese momento muchos autores se centraron en investigar los efectos de la mentonera, positivos y negativos, en pacientes con maloclusión Clase III. Un breve resumen de estos estudios se detalla a continuación:

- Graber en 1974, estudió una muestra de 35 niños caucásicos entre los 5 y 8 años con maloclusión Clase III tratados con mentonera durante 3 años, con una fuerza de 500 gr por lado durante 12 horas al día. Se observó una nueva dirección del crecimiento mandibular, más vertical, con cierre del ángulo goniaco. Graber afirmó que el éxito del tratamiento se basaba en la colaboración del paciente.
- Irie y Nakamura en 1975, evaluaron el efecto de la mentonera en 29 pacientes en dentición mixta, 10 chicos y 19 chicas, con maloclusión Clase III y mordida cruzada anterior. Todos fueron tratados con mentonera de tracción occipital y fuerzas ortopédicas. Tras el tratamiento, los efectos inmediatos que se observaron fueron una disminución del ángulo SNB y una vestibularización de los incisivos superiores.
- Sakamoto en 1981 estudió una muestra de 61 pacientes, 17 chicos y 44 chicas de los 3 años y 11 meses a los 12 años y 8 meses. Todos fueron tratados con mentonera, con una fuerza de 300 gr. Por lado e instruidos para llevarla al menos 12 horas al día. Concluyó que los mejores resultados se obtuvieron en los grupos de edad más jóvenes y donde la disarmonía esquelética era menor.
- Nakatsuka en 1892 concluyó, tras tratar 44 niñas con mentonera, que el factor determinante del éxito del tratamiento era la edad de inicio. Obtuvo resultados excelentes entre 4 y 5 años, buenos entre 6 y 9 años y modestos entre los 9 y 13 años.





- Wendell y cols. En 1985 compararon 10 niñas japonesas con maloclusión Clase III tratadas con mentonera durante 3 años con 7 niñas de similares características como grupo control. Concluyeron que la mentonera era capaz de reducir el ritmo de crecimiento de todas las medidas mandibulares entre un 60 y 68% mejorando el perfil esquelético con el tratamiento.
- Ferre y Sugawara en 1990, Sugawara y Mitani en 1997, Allen en 1993, Deguchi en 1999 y Arman en 2004, entre otros continuaron investigando los efectos de la mentonera en la corrección de la maloclusión Clase III, aportando más conocimiento en este campo acerca de las fuerzas necesarias para la corrección ortopédica, mecanismo de acción de la mentonera y sus posibles efectos adversos, etc.<sup>2</sup>

### 3.2 TIPOS DE MENTONERA

Actualmente, a pesar de que hay disponible una amplia variedad de diseños, se pueden dividir en dos tipos:

#### 1) Mentonera de tracción Occipital:

Se utiliza en casos de prognatismo leve o moderado con patrón de crecimiento meso o euriprosopo. El éxito es mayor en pacientes con dentición primaria y mixta, en los que pueden mover los incisivos a una posición muy próxima, cuando están en relación céntrica.

Es útil en pacientes que inician el tratamiento con una altura facial anterior un tanto baja, ya que este tipo de tratamiento puede dar lugar a un aumento en la altura vertical de la cara.



Si la tracción de la mentonera se dirige por debajo del cóndilo, la fuerza del aparato puede provocar una rotación hacia abajo y hacia atrás de la mandíbula.

Si no se desea la apertura del ángulo del plano mandibular, la fuerza debe ser dirigida a través del cóndilo para restringir y redirigir el crecimiento de la mandíbula. El uso de un casco tipo Hickham junto con una mentonera fuerte permite aplicar vectores de fuerza variables en la mandíbula (fig.13).<sup>8</sup>

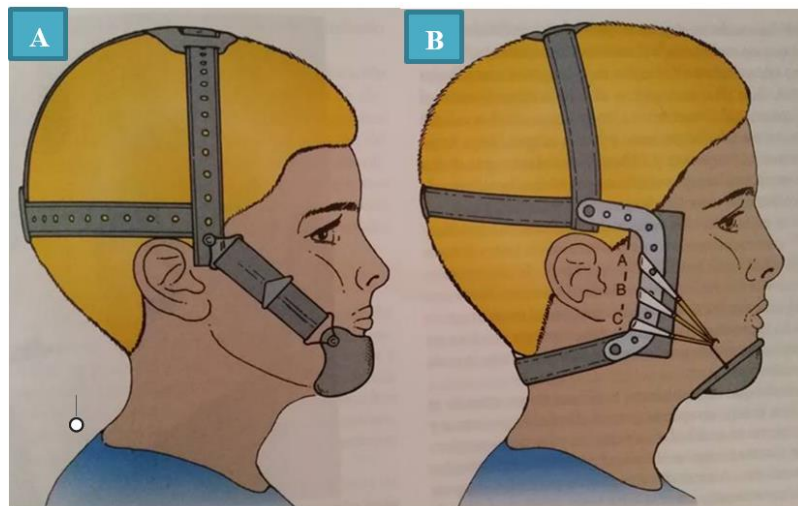


Fig.13. A, Mentonera de tracción occipital. B, Casco tipo Hickman

## 2) Mentonera de tracción vertical:

Empleada en casos de prognatismo mandibular con patrón facial excesivamente vertical y tendencia a mordida abierta anterior. Pearson comunicó que su uso puede dar lugar a una disminución del ángulo del plano mandibular y del ángulo goníaco y un aumento en la altura facial posterior en comparación con el crecimiento de individuos no tratados (fig.14).<sup>8</sup>

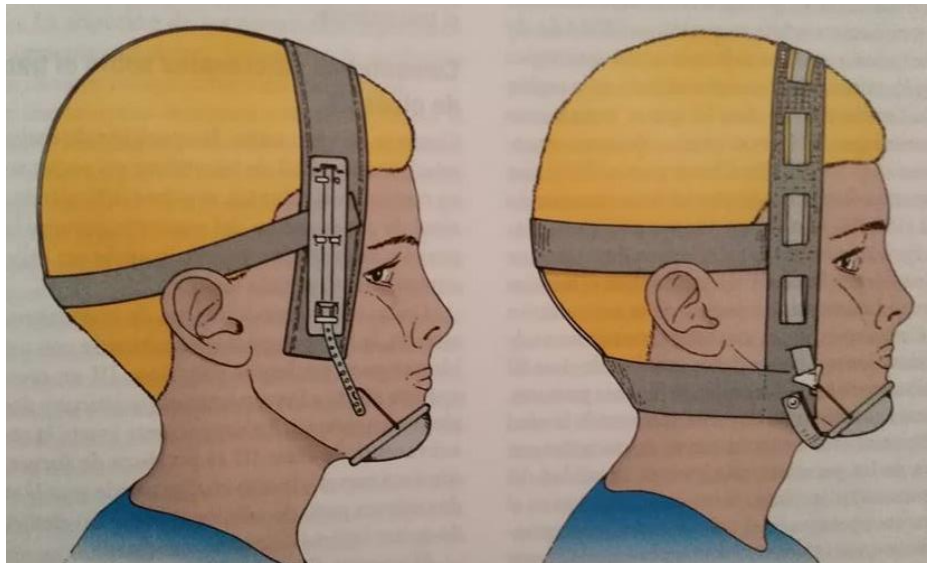


Fig.14. Mentoneras de tracción vertical.

Cualquiera de estos diseños se puede modificar adicionalmente con la construcción de una mentonera personalizada, que puede fabricarse con acrílico. Si está hecha a la medida, el gancho de sujeción se puede colocar en una posición más posterior de la mentonera, más cerca del ángulo de la garganta, lo que proporciona una dirección efectiva de tracción más vertical.<sup>8</sup>

### 3.3 COMPOSICIÓN DE LA MENTONERA

La composición de la mentonera se basa en tres elementos funcionales:

- 1) Elemento de anclaje: Generalmente un gorro o casquete generador de fuerza.
- 2) Bandas elásticas ajustables: Llevan incorporado el sistema de tracción.
- 3) La mentonera: Se adapta a la barbilla y se une al sistema de tracción mediante dos vástagos laterales de alambre.



Generalmente están fabricadas de algodón hipoalergénico, son lavables, confortables y se encuentran disponibles en distintos tamaños dependiendo la casa comercial y diferentes colores para la motivación psicológica del paciente. Las casas comerciales que podemos encontrar más fácilmente en México son: Dentaurum, Leone, Borgatta y Ah Kim Pech (fig.15).<sup>2, 23</sup>



Fig.15. Componentes de la mentonera.

### 3.4 MECANISMO DE ACCIÓN Y USO DE LA MENTONERA

La mentonera actúa aplicando una fuerza en el mentón que se traduce en presión a nivel de la articulación temporo mandibular (ATM) para redireccionar el crecimiento condilar. Al efecto sobre la ATM se le suma la recolocación posterior de la mandíbula, mejorando así la relación esquelética y facial del paciente.

El éxito del tratamiento con mentonera depende de varios factores, entre ellos:

- Patrón facial esquelético y características de crecimiento del paciente
- La severidad de la discrepancia anteroposterior entre la maxila y la mandíbula.
- La magnitud de la fuerza aplicada



- Duración del tratamiento
- La edad y colaboración del paciente.

A lo largo del tiempo se han realizado números estudios clínicos para evaluar el mecanismo de acción del uso de la mentonera, encontrando que:

En 2005, Gökalp y Kurt, realizaron un estudio en 20 pacientes con radiografía lateral de cráneo y resonancia magnética y concluyeron que la mejora en la maloclusión Clase III tratada con mentonera, se debía a una combinación de cambios morfológicos de la ATM junto con remodelación de la mandíbula.

Sakamoto y Wendel y cols., examinaron a un grupo de pacientes con Clase III tratados durante dentición mixta, observaron que el aumento de la longitud mandibular en el grupo tratado era de sólo alrededor de dos tercios del observado en el grupo de control con dentición mixta que no recibió tratamiento.

Sin embargo, Mitani y Fukazawa, no observaron diferencias en la longitud mandibular de pacientes con Clase III que iniciaron el tratamiento durante la adolescencia, al compararse con los valores control. Además, en un estudio reciente sobre la adaptación a largo plazo de la mentonera, Sugawara y Mitani, observaron que dicho tratamiento rara vez altera a largo plazo las características prognáticas heredadas de perfiles esqueléticos Clase III. Sin embargo, se han observado cambios en la dirección vertical del crecimiento mandibular.



L.W. Graber comunicó que en un grupo de pacientes jóvenes con Clase III, el patrón de crecimiento mandibular horizontal fue redirigido hacia una dirección vertical con cambios observados tanto en maxila como en mandíbula, concluyendo que la mentonera ortopédica generalmente produce un aumento en la altura facial antero inferior a la vez que corrige la mala relación antero posterior.

También observó que la mentonera funciona mejor cuando se usa en dentición primaria y mixta temprana y cuando el prognatismo es leve o moderado.

Para obtener resultados óptimos, la mayoría de los autores coinciden en que el paciente debe llevar la mentonera un mínimo de 12 horas diarias. Estudios como los de Deguchi, en 1996, y Katashiba y cols., en 2006, concluyeron que la duración estimada para la corrección de discrepancias leves (ANB  $-2^\circ$ ) es aproximadamente de 2 años, asumiendo una adecuada colaboración por parte del paciente.

En cuanto a la magnitud de la fuerza a aplicar con la mentonera, existe cierta controversia, siendo la fuerza óptima la más baja capaz de producir los efectos dentales y esqueléticos deseados.

Varios autores han realizado estudios con diferentes magnitudes de fuerza, desde ligeras como los 150-200 g. usados por Thilander, los 400 g. de Tanne y cols., los 500 g. de Ritucci y Nanda, los 600 g. de Gökalp y Kurt, hasta las fuerzas más elevadas, entre 1000 y 1200 g. evaluadas por Deguchi y Kitsugi.



En 2006, Mitani y Katashiba y cols., afirmaron que no eran necesarias fuerzas elevadas para obtener buenos resultados. Su estudio se basó en un grupo de 35 chicas con una edad media de 9 años y 5 meses, usando lo que denominaron un “protocolo agresivo” de fuerzas comprendidas entre 250-300 g. por lado, 14 horas al día durante dos años y en otro grupo de 31 chicas con una edad media de 8 años y 9 meses, utilizando lo que llamaron “protocolo convencional” con una fuerza de 500 g. por lado, uso nocturno el primer año y disminuyendo su uso en el 2° año. Hallaron una mayor corrección esquelética con el uso de fuerzas ligeras aplicadas durante un mayor tiempo de uso.

En 2010, Abdelnaby y Nassar, en un estudio realizado en 50 pacientes con Clase III esquelética en crecimiento, evaluaron los efectos dentales y esqueléticos de la mentonera aplicando fuerzas de 300 g. por lado en un grupo y 600 g. por lado en otro durante el mismo tiempo de uso y encontraron que a una fuerza más elevada hay una mayor reducción de la rama mandibular.

Actualmente, la mayoría de los estudios recomiendan, para conseguir un efecto ortopédico, fuerzas entre 300 y 500 g. por lado.

En 1990, Sugawara y cols. concluyeron, en un estudio realizado en 63 niñas japonesas con maloclusión esquelética Clase III, mordida cruzada anterior y relación intermaxilar de Clase III, que la mentonera es más efectiva antes del pico de crecimiento puberal. Afirmaron que la mentonera era capaz de inducir cambios esqueléticos permanentes y alterar el perfil esquelético pragmático cuando se aplicaba a edades tempranas. Se hicieron 3 grupos según la edad de inicio del



tratamiento: 7 años (antes del pico puberal), 9 años (al inicio del pico puberal) y 11 años (en el pico máximo de crecimiento puberal) y hallaron que el perfil esquelético de todos los pacientes mejoró significativamente y hubo retrusión del mentón durante las fases iniciales del tratamiento. Por otra parte, el perfil esquelético de los pacientes que iniciaron a la edad de 7 años mejoró más que los grupos que comenzaron más tarde.

En 2011, Alarcón y cols., afirmaron que el tratamiento temprano con mentonera modificaba ampliamente la forma mandibular de los pacientes prognáticos en crecimiento, mejorando la maloclusión Clase III a corto plazo.

A menudo se requieren múltiples etapas de uso activo de la mentonera en casa para poder tener éxito en el caso de prognatismos moderados. Por tanto, incluso los pacientes corregidos necesitan ser supervisados a intervalos de 4 a 6 meses hasta que concluya su último pico de crecimiento. Esta necesidad en el seguimiento del tratamiento es esperable para cualquier tratamiento ortopédico que esté redirigiendo el crecimiento excesivo de la mandíbula. Los padres deben ser informados desde el inicio del tratamiento de que guiar el crecimiento puede ser necesario en múltiples etapas y de que el paciente debe ser controlado a lo largo de los años de crecimiento.





Es importante tener en cuenta que las ventajas del tratamiento temprano no son únicamente sobre el crecimiento mandibular si no también sobre la presión psicológica del paciente ya que la maloclusión Clase III tiene una gran repercusión en la estética facial.<sup>1,2,8,24</sup>

### 3.5 EFECTOS DE LA MENTONERA

La mayoría de los estudios coinciden en que los efectos más comunes de la mentonera son la rotación de la mandíbula hacia abajo y hacia atrás, retraso del crecimiento mandibular, remodelación de la mandíbula y de la ATM, cierre del ángulo goníaco y la inclinación lingual de los incisivos inferiores. La mentonera no produce efectos únicamente a nivel óseo, sino que repercute también a nivel dentario, sobre el perfil blando y sobre la ATM.<sup>2</sup> Fig.16

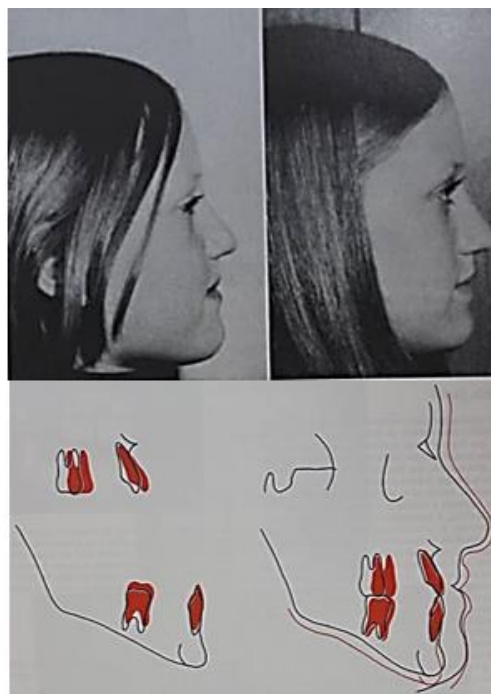


Fig.18: Cambios faciales y esqueléticos con la mentonera.<sup>18</sup>



### 3.5.1. ESQUELÉTICOS

Es el campo de mayor discusión sobre los efectos de la mentonera. Dentro de los cambios esqueléticos atribuibles a este aparato podemos hablar de:

1. Rotación mandibular a corto plazo en sentido de las agujas del reloj, es decir, hacia abajo y hacia atrás, que se traduce en un aumento de la altura facial anterior y aumento del ángulo del plano mandibular.
2. Sin embargo, este efecto también hace que el control del crecimiento vertical durante el tratamiento sea difícil de manejar, especialmente en pacientes leptoprosopos.
3. Mejora en la relación máxilo-mandibular a través del aumento del ángulo ANB y disminución del ángulo SNB y SNPg.
4. Cambios en la forma mandibular a largo plazo como la disminución en la longitud de la rama y la longitud del cuerpo lo que nos provoca un cierre del ángulo goníaco.
5. Estrechamiento de la sínfisis mandibular.
6. Retraso del crecimiento condilar
7. Disminución antero posterior de la distancia entre el cóndilo y el proceso coronoides.

Actualmente no existe una verdadera evidencia en si el tratamiento con mentonera retrasa o no el crecimiento mandibular. Sólo se piensa que la fuerza ortopédica es efectiva para acelerar o inhibir el potencial de crecimiento. Así mismo se sugiere que los cambios tras el tratamiento con mentonera dependen fundamentalmente de las características de crecimiento individuales.<sup>7</sup> Fig.17

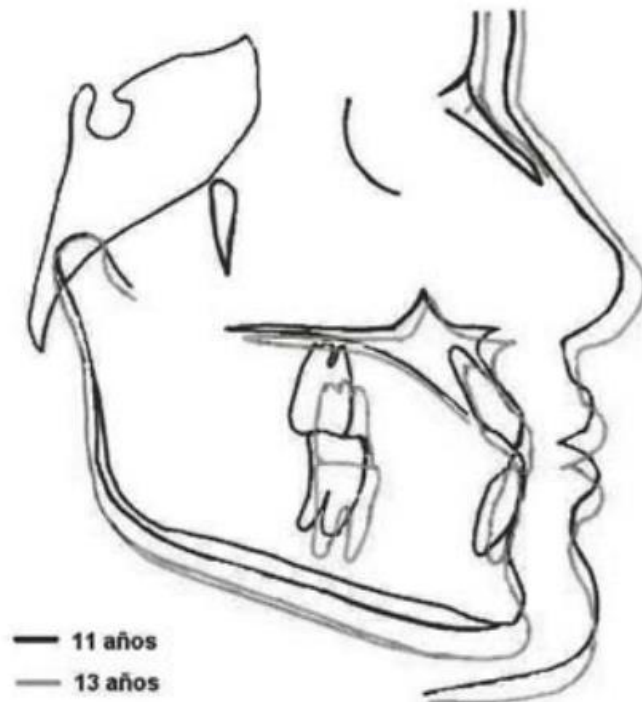


Fig.17. Cambios esqueléticos con el uso de mentonera por 2 años en un varón.<sup>25</sup>

### 3.5.2. DENTO ALVEOLARES

La mentonera es capaz de producir una rápida mejora en la relación incisiva de la Clase III si se usa en edades tempranas, tras la erupción de los incisivos permanentes, debido a la inclinación lingual de los incisivos inferiores, mejorando también la apariencia estética del perfil facial de la Clase III.

Por lo que la linguoversión de los incisivos inferiores es un hallazgo común en el tratamiento con mentonera.

Muchos autores apoyan la teoría de que una vez que se corrige la mordida cruzada anterior, la relación normal incisiva podría prevenir el deterioro de la relación máxilo-mandibular.



Ya que diversos estudios demostraron que la posición anteroposteior del maxilar en individuos con prognatismo mandibular se acercaba más al crecimiento normal del grupo control después de haber corregido la mordida cruzada anterior mediante el uso de la mentonera.<sup>26</sup>

Con respecto a la sobremordida, en todos los grupos tratados por Arman y cols. se notó una disminución significativa.

La relación molar Clase III se corrigió a Clase I en todos los pacientes estudiados por Wendell y cols.<sup>26</sup> Fig.18



Fig.18. Cambios dento alveolares.<sup>25</sup>

### 3.5.3. PERFIL BLANDO

Los cambios en el tejido blando han sido menos estudiados que los cambios que se producen a nivel óseo con el tratamiento de mentonera. Graber en 1977 hizo referencia a la estética del perfil indicando que, tras el tratamiento con mentonera, el perfil prognático de Clase III evolucionaba a un tipo de perfil más recto.

Hay autores que le han dado gran importancia al efecto de los tratamientos Clase III sobre los tejidos blandos, entre ellos Arman y cols. en 2004, quienes encontraron cambios significativos en el tejido blando e la región mandibular tras el tratamiento con la mentonera.



Otros autores, han manifestado que la mejora se da, sobre todo, en la posición de los labios y en el aumento del ángulo nasolabial, hecho que indiscutiblemente se traduce en una mejora estética del perfil.

También en 1999 Alhaja y Richardson, afirmaron que el alargamiento de la cara era un factor importante en la mejora del perfil blando facial.

Ko y cols. en 2004 coincidieron que la mentonera no sólo disminuye la prominencia mandibular, si no que también mejora el perfil facial.

Así podemos enlistar los efectos en el tejido blando facial, atribuibles al tratamiento con mentonera:

1. Mejora general del perfil blando facial, pasando de un perfil cóncavo a un perfil más ortognático.
2. Mejora la convexidad facial y la relación sagital de los labios con un desplazamiento hacia delante del labio superior y retrusión del labio inferior.
3. Cambios en los tejidos blandos de la mandíbula, como el desplazamiento hacia adelante del punto A de tejido blando y hacia atrás el punto B blando y del tejido blando del mentón.
4. Cambios en el ángulo nasolabial.<sup>7</sup> Fig.19

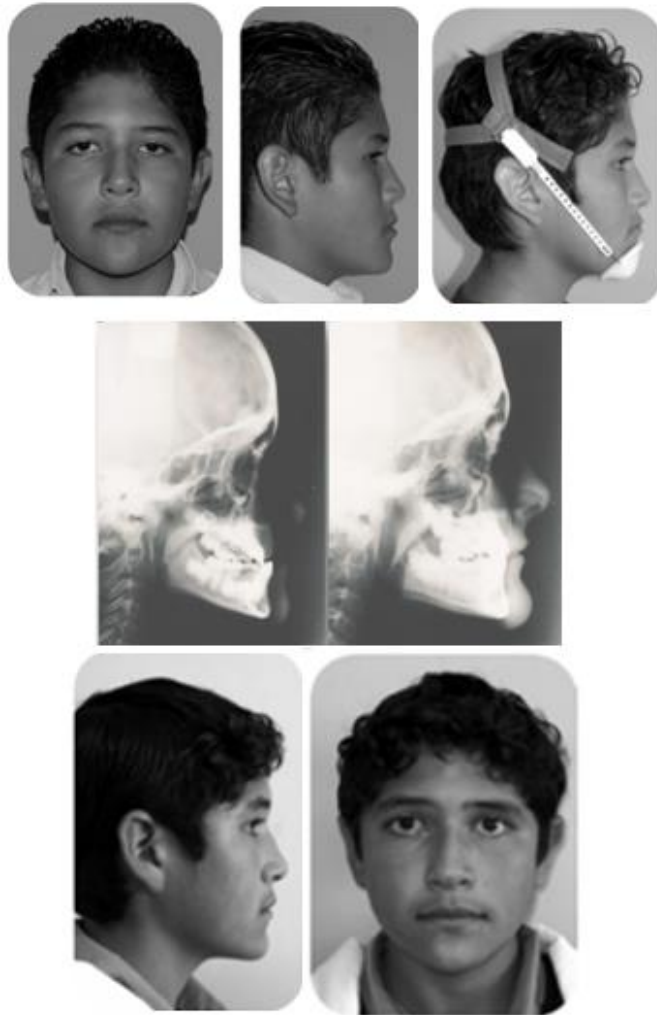


Fig.19. Cambios en tejidos blandos con el uso de mentonera.<sup>2</sup>

#### 3.5.4. ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR

Se le ha atribuido a la mentonera un efecto nocivo sobre la ATM al generar presión a este nivel, sin embargo, es importante resaltar que las maloclusiones Clase III tienen una morfología más asimétrica de la ATM que las Clases I o II, presentando una fosa articular menos profunda y una eminencia articular más aplanada por lo que es más habitual que puedan aparecer disfunciones a este nivel.



Uno de los riesgos del tratamiento con mentonera es el desplazamiento posterior del cóndilo contra la fosa glenoidea, causando una dislocación anterior del disco articular con la consecuente aparición de ruidos articulares durante el tratamiento, por lo que el seguimiento y chequeo de la ATM es fundamental en estos tratamientos. Varios estudios están de acuerdo en que el cartílago del cóndilo mandibular puede ser regulado por fuerzas comprensivas:

En 2005, un estudio de Gökalp y Kurt, afirmó que al aplicar presión postero superior en la mandíbula, el músculo pterigoideo lateral se estira y la tensión resultante se distribuye a la superficie anterior de la cabeza del cóndilo y a la superficie posterior de la apófisis pterigoides. Este estrés tensional provoca depósito de hueso sobre la superficie anterior de la cabeza del cóndilo. También encontraron que el disco articular se recolocó en una posición ligeramente anterior relativa al cóndilo como resultado de este proceso.

En 1996, Mimura y Deguchi, concluyeron que la combinación de depósito de hueso en la superficie anterior de la cabeza del cóndilo y la inhibición en el cuello del cóndilo lleva a una inclinación hacia delante de la cabeza del cóndilo, lo que permite cierto grado de remodelación. También encontraron que el disco se reubica en una posición ligeramente anterior en relación con el cóndilo como resultado de este proceso.

Cuando la cabeza del cóndilo se inclina hacia delante, debido a la presión producida por la mentonera, rota a lo largo de la superficie inferior del disco articular. Este movimiento rotacional junto con el estiramiento del músculo pterigoideo lateral mueve el disco anteriormente.



Un estudio de Graber, en 1977, fue la primera evidencia del retraso del crecimiento condilar en seres humanos. Más tarde, Mitani, en 2002, afirmó que el tratamiento con mentonera podía alterar la forma mandibular y retrasar el crecimiento condilar, principalmente durante las fases iniciales de dicho tratamiento, aunque poco a poco el cartílago condilar se iba acostumbrando a estas fuerzas permitiendo la formación de hueso.

En otro estudio que tenía como fin evaluar la incidencia de desórdenes temporomandibulares (TMD) durante y tras el tratamiento con mentonera se halló que tan sólo el 18% de los pacientes tratados presentaron algún tipo de TDM durante y tras el tratamiento con mentonera. El síntoma mas significativo durante el tratamiento fue la presencia de dolor, el cual disminuyó tras la corrección de la mordida cruzada anterior y tras obtener una aceptable oclusión posterior. Este 18% se consideró una relación muy pequeña entre el uso de mentonera y la incidencia de TMD ya que la en la población general es del 10% al 25% y en niños y jóvenes del 35% al 72%. Por otro lado, estos pacientes mostraron una tendencia a mordida cruzada posterior unilateral y dislocación asimétrica asociada a un desplazamiento de la línea media.

Sin embargo, en 1999, Deguchi y McNamara, realizaron un estudio en radiografías lateral de cráneo de 22 mujeres jóvenes con maloclusión Clase III tratadas con mentonera y 22 mujeres de características similares como grupo control, con el fin de evaluar la posibilidad de desplazamiento posterior del cóndilo mandibular, concluyeron que sus resultados no apoyaban la hipótesis de que la mentonera inducía un significativo desplazamiento posterior de la fosa glenoidea.





Mimura y Deguchi, en 1996, destacaron que el tratamiento con mentonera podría ampliar y profundizar la cavidad glenoidea e inducir la normalización de la morfología de la ATM en Clase III.

Mitani, en 2002, afirmó que el uso indebido de la mentonera sí podría causar desórdenes temporomandibulares, en tal caso, recomendaba suspender el tratamiento si el paciente no seguía correctamente las indicaciones de uso (fig.20).<sup>2,26,27</sup>

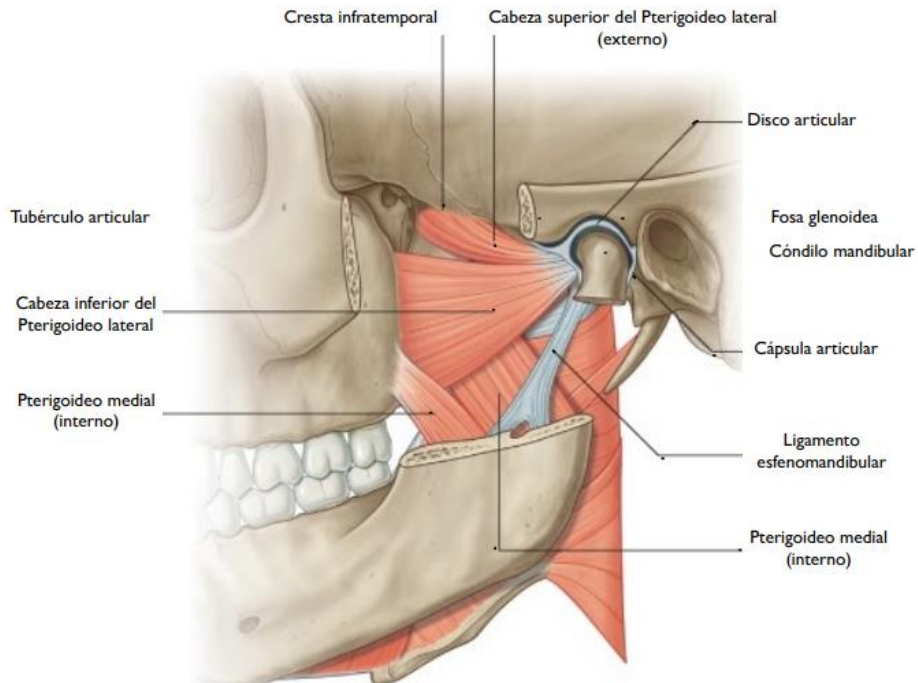


Fig. 22: Componentes de la articulación temporo mandibular.



## CONCLUSIONES

Con la presente investigación bibliográfica se concluye que después del uso de mentonera de tracción occipital para el manejo a corto plazo de pacientes en crecimiento con maloclusión Clase III debida prognatismo se logra obtener una mejoría general y significativa de las relaciones esqueléticas, dento alveolares y sobre el perfil blando en comparación con individuos no tratados.

Sin embargo, las limitaciones existentes en la literatura revisada no permiten aún tener un juicio claro sobre sus efectos en el retraso del crecimiento mandibular por lo que considero hace falta mayor investigación de su efectividad a corto y largo plazo con más ensayos clínicos de alta calidad basados en evidencia, con diseño de muestra, uso del aparato y medidas adecuadas para poder obtener resultados más confiables en relación con su tratamiento y sobre todo en poblaciones latinas.

Si se considera que el paciente es candidato a la terapia con uso de mentonera es necesario tener siempre en cuenta que el crecimiento mandibular es mayor que el crecimiento del maxilar durante la adolescencia y que el crecimiento y dirección mandibular son individuales y que dependen de múltiples factores por lo que la corrección temprana de la Clase III puede perderse durante la adolescencia. Es muy importante que, al inicio de cualquier tratamiento de intercepción, el paciente y los padres sean advertidos de la posibilidad de múltiples etapas de intervención ortopédica, así como de la posible necesidad de una corrección quirúrgica en estos pacientes.

Nunca debemos garantizar los resultados de la maloclusión Clase III, ya que estos son muy difíciles de prever.



## REFERENCIAS

1. Canut. B. J. A. Ortodoncia clínica y terapéutica. 2ª. Ed. Valencia. Editorial Masson, 2001. Pp: 60-117, 354-389.
2. Requena M. M. Á. Asociación entre los cambios producidos en los tejidos duros y blandos tras el tratamiento temprano con mentonera. Universidad de Granada; 2015. ISBN: 978-84-9125-189-7. URI: <http://hdl.handle.net/10481/40536>. Hallado en: <https://hera.ugr.es/tesisugr/24885393.pdf>.
3. Ugalde M. F. J. Clasificación de la maloclusión en los planos anteroposterior, vertical y transversal. Revista de la Asociación Dental Mexicana. Vol. LXIV, No. 3. Mayo-Junio 2007. Pp 97-109. Hallado en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2007/od073d.pdf>
4. Rosales M. Alternativas de tratamiento interceptivo para pacientes Clase III por deficiencia del maxilar. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. 2014. Hallado en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2014/art-21/>.
5. Rojas G., Brito H., Diaz J., Soto S., Alcedo C., Quirós O., D. Jurisic A., Fuenmayor D., Maza P., Ortiz M. Tipo de Maloclusiones dentales más frecuentes en los pacientes del Diplomado de Ortodoncia Interceptiva de la Universidad Gran Mariscal de Ayacucho 2007-2008. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. Enero, 2010. Hallado en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2010/art-4/>.
6. Zurfluh M.A., Kloukos D., Patcas R., Eliades T. Effect on Chin-Cup treatment on the temporomandibular joint: A systematic review. PubMed: European Journal of Orthodontics. 2015. Pp: 314-32
7. Mousoulea S., Tsolakis I., Ferdianakis E., Tsolakis A.I. The effect on Chin-Cup therapy in Class III malocclusion: A systematic review. PubMed: The open Dentistry Journal. 2016. Pp: 664- 679.



8. Graber T.M., DMD.MSD,PhD,OdontDr, DSc, ScD, MD, FDSRCS. Ortodoncia: Principios y técnicas actuales. 6° Ed. España. Ed. Elsevier: 2018. Pp: 555- 571.
9. Tokunaga C.S., Katagiri K. M., Elorza PT.H. Prevalencia de las maloclusiones en el departamento de Ortodoncia de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México. SciELO: Revista Odontológica Mexicana. México: 2014.
10. Chatzoudi I.M., Marathiotou I.I., Papadopoulos M.A. Clinical effectiveness of Chin-Cup treatment for the management of Class III malocclusion in pre-puberal patients: A systematic review and meta-analysis. PubMed: Progress in Orthodontics a SpringerOpen Journal. 2014. Pp: 15 -62.
11. Moyers E. R. Manual de Ortodoncia. 4ta. Edición. Buenos Aires. Editorial Médica Panamericana; 1992: 151-167.
12. Alexander R.G. La disciplina de Alexander. Amolca: 2005. Pp: 67-73.
13. Dr. Patricio Fernando Rivas Narvaez. Hallado en: [patriciofernandorivasnarvaez.blogspot.com/2014/04/introduccion.html](http://patriciofernandorivasnarvaez.blogspot.com/2014/04/introduccion.html).
14. Quirós O. A. Bases Biomecánicas y Aplicaciones Clínicas en Ortodoncia Interceptiva. Caracas: Amolca; 2006. Pp: 50-95.
15. Pinkham J.R., D.D.S., M.S. Odontología Pediátrica. 3ª. Edición. Pensilvania. McGrawHill: 2001. 33-56.
16. Paz C.M. Maduración y desarrollo dental de los dientes permanentes en los niños de la comunidad de Madrid. Aplicación de la estimación de la edad dentaria. Madrid, España. 2011.Pp: 17-24.
17. Boj. R.J., Catalá M., García B.C, Mendoza A., Planells P. Odontopediatría: La evolución del niño al adulto joven. 1° Ed. Madrid. Ripano Editorial Médica: 2011. Pp: 54-68.



18. Proffit W.R., DDS, PhD. Ortodoncia contemporánea. España. Elsevier: 2014. 33-47, 345-352.
19. Waes J.M.H., Stöckil W.P. Atlas de odontología pediátrica. España. Masson: 2002. Pp: 402-405.
20. McDonald E.R., Avery R.D., Dean A.J. Odontología para el niño y el adolescente. 9° Ed. New York, USA. Elsevier: 2014. Pp: 55-64.
21. English D.J., Peltomäki T., Litschel P.K. Destreza en ortodoncia de Mosby. USA. Elsevier: 2010. Pp:23-34.
22. Grohmann U. Aparatología en Ortopedia Funcional. 2° ed. Göttingen, Alemania. Amolca:2006. Pp: 37-45.
23. DM Ceosa. Instrucciones de la mentonera para ortodoncia. Hallado en: <http://ortoceosa.com/img/cms/Mentonera.pdf>.
24. Dentaurum España Online Shop. Hallado en: <https://shop.dentaurum.es/index.php?id=p&psn=10145&pgsn=2985&ch=cf c1a6>
25. Da Silva de C. L. Tratamiento temprano Vs Tratamiento tardío en la Maloclusión Clase III. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. Perú: Julio, 2018. Pp: 23-40.
26. Rojo G.J.F., García R.A.R., Rojo G.J.C., Pena D.R., Covarrubias P.F.S. Efecto ortopédico de la mentonera a corto plazo. SciELO: Revista Oral. No. 31. 2010. Pp: 223-248.
27. Alarcón J.A., Requena M.A, Delgado A.C, González E., Martín C. Association between changes in soft and hard tissue after early Chi-Cup treatment. PubMed: Journal of Orofacial Orthopedics. Mayo, 2015. Pp: 225-239.