



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

IMPORTANCIA DE LA MASTICACIÓN DE
ALIMENTOS FIBROSOS EN EL DESARROLLO
MAXILAR.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

MONSERRAT GUTIERREZ JUAN

TUTOR: Mtro. FILIBERTO HERNÁNDEZ SÁNCHEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

DEDICATORIAS

A mis queridos padres, cuya fe inquebrantable y amor me han guiado en cada paso, a mi hermana del alma Jeimy, por su apoyo durante estos 17 años, por nunca soltarme y amarme; por brindarme seguridad, aliento y seguridad en este camino, a mi Danae, que sin ella no hubiera podido culminar mi etapa universitaria, por su ayuda y ánimo incondicional durante todo este tiempo, convirtiéndose en un verdadero pilar de fortaleza, a mi querida Citlali que sin duda alguna estuvo en mis peores y mejores momentos y me brindó su mano siempre que lo necesité, a Montse, Mariana, Moni y Areli quienes con su cariño y amistad incondicional hicieron más divertido y feliz brigadas, gracias por compartir risas, experiencias y anécdotas en esta última etapa; a mi tutor de tesina Filiberto Hernández Sánchez, por compartir su sabiduría y paciencia y ayudarme a llegar a la meta, y por último a mi fiel compañero y mejor amigo Zeus, que se quedó siempre conmigo hasta muy tarde todas esas noches de desvelo y fue mi soporte emocional en los momentos más difíciles. Este trabajo es el reflejo de todo el cariño, el aliento y la fortaleza que cada uno de ustedes me ha brindado. Gracias por ser parte fundamental de este camino.

Contenido

INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO 1. EMBRIOLOGÍA MAXILAR	6
1.1 Osificación craneofacial	8
1.2 Osificación del maxilar	9
CAPÍTULO 2. DESARROLLO MAXILAR	12
2.1 Tipos de crecimiento maxilar	12
2.2 Teoría funcional de la Matriz de Moss	14
2.4 Factores que influyen en el desarrollo maxilar	15
2.5 Importancia del crecimiento maxilar para la salud oral	22
CAPÍTULO 3. IMPACTO DE LOS TIPOS DE DIETA EN EL DESARROLLO MAXILAR	23
3.1 Alimentación complementaria	23
3.2 Tipos de dieta	25
3.4 Impacto de la dieta blanda en el desarrollo óseo	27
3.5 Beneficios de la dieta fibrosa para el desarrollo del maxilar	28
3.6 Fuentes de alimentos ricos en fibra	30
CAPÍTULO 4. IMPORTANCIA DE LA MASTICACIÓN DE ALIMENTOS FIBROSOS EN EL DESARROLLO MAXILAR	33
4.2 Masticación	33
4.2. Fases de la Masticación	34
4.3. Efectos de la masticación sobre el desarrollo maxilar	35
4.4 Músculos involucrados en la masticación	35
4.5 Efectos de la masticación sobre la musculatura masticatoria	43
4.6 Efectos de la masticación en los huesos faciales y maxilares	44
4.7 Importancia de la acción masticación de alimentos fibrosos en el desarrollo maxilar	46
4.8 Consecuencias de la masticación insuficiente	47
CAPÍTULO 5. IMPLICACIONES CLÍNICAS Y APLICACIONES EN ODONTOLOGÍA Y ORTODONCIA	49
5.1 Recomendaciones dietéticas para el desarrollo saludable del maxilar	49
5.2 Recomendaciones clínicas para pacientes con problemas de desarrollo maxilar	51

CONCLUSIONES	53
REFERENCIAS	54

INTRODUCCIÓN

La masticación es una función esencial que va más allá de simplemente triturar los alimentos para facilitar la digestión. Su influencia se extiende al desarrollo y fortalecimiento de los huesos maxilares, así como al equilibrio de los músculos y articulaciones que conforman el sistema estomatognático. En este contexto, los alimentos fibrosos desempeñan un papel particularmente relevante. Su textura firme y su resistencia durante la masticación obligan a los músculos faciales a trabajar con mayor intensidad, lo que contribuye a un crecimiento y desarrollo adecuado de las estructuras maxilofaciales.

En las últimas décadas, los cambios en los hábitos alimenticios han llevado a una disminución del consumo de alimentos frescos y fibrosos, siendo reemplazados por productos ultraprocesados y de consistencia blanda. Esta transición no solo ha tenido implicaciones nutricionales, sino que también ha influido en la salud bucodental. La falta de estímulo mecánico derivada de una dieta blanda puede afectar el crecimiento maxilar, predisponiendo a alteraciones como la maloclusión, apiñamiento dental o incluso dificultades respiratorias.

Por ello, comprender la importancia de la masticación de alimentos fibrosos es fundamental tanto para la prevención de trastornos maxilofaciales como para la promoción de una salud oral integral. A lo largo de esta tesina, se abordará cómo este tipo de alimentación estimula el desarrollo óseo, fortalece la musculatura y favorece una adecuada oclusión dental. Asimismo, se destacará la relevancia de fomentar hábitos alimenticios saludables desde la infancia, periodo en el que el crecimiento maxilar es más significativo y nos permitirá valorar la importancia de un enfoque preventivo en odontología y ortodoncia, resaltando el impacto positivo que una alimentación equilibrada y funcional puede tener en la salud general.

CAPÍTULO 1. EMBRIOLOGÍA MAXILAR

En cada arco faríngeo, el mesodermo se transforma en cartílago y músculo. Para permitir la función de estas estructuras, un nervio craneal ingresa en cada arco y las inerva. Hacia el final de la cuarta semana del desarrollo embrionario, empiezan a formarse las prominencias faciales frontonasales, las cuales provienen del mesénquima derivado de las crestas neurales y de los dos primeros arcos faríngeos. De estos arcos surgen las prominencias maxilares y mandibulares. Con el tiempo, a ambos lados de la prominencia frontonasal se desarrollan las placodas nasales u olfatorias.^{1,2}

El primer arco faríngeo es conocido como arco mandibular, ya que de él se origina la mandíbula. En su parte central, el mesénquima sufre un proceso de condroficiación que da lugar al cartílago de Meckel. Este cartílago, aunque eventualmente desaparece, cumple un papel fundamental al servir como soporte estructural para la osificación del mesénquima circundante, proceso que ocurre principalmente de manera membranosa.

Dentro de este arco, se desarrollan unas estructuras a cada lado de su borde superior posterior, llamadas procesos maxilares. Estas se expanden hacia adelante sin fusionarse completamente, ya que entre ellas se encuentra el proceso frontal. En el centro del proceso maxilar, el mesénquima se osifica y da origen al hueso maxilar.

El ectodermo que se sitúa entre los procesos maxilares y frontales por un lado, y el arco mandibular por el otro, se invagina formando el estomodeo, el cual representará la boca en desarrollo. Este espacio queda separado del intestino primitivo anterior por la membrana bucofaríngea.

Los músculos encargados de la masticación también provienen del primer arco faríngeo, incluyendo el músculo temporal, el masetero y los pterigoideos lateral y medial. Este arco está inervado por el nervio

trigémino (quinto par craneal), el cual se divide en tres ramas: oftálmica, maxilar y mandibular.

En la región facial, el nervio trigémino inerva los músculos de la masticación, el tensor del velo del paladar y el tensor del tímpano. Además, proporciona sensibilidad a varias áreas, como el cuero cabelludo, la frente, el párpado superior, la córnea, la nariz y la mucosa nasal. También transmite sensibilidad en los senos frontales y partes de las meninges mediante su rama oftálmica. La rama maxilar se encarga de la sensibilidad en el párpado inferior, la mejilla, el dorso y la punta de la nariz, así como el labio superior, los dientes superiores, la mucosa nasal y el techo de la faringe. Asimismo, inerva los senos maxilar, etmoidal y esfenoidal. Finalmente, la rama mandibular proporciona sensibilidad al labio inferior, los dientes inferiores, las alas de la nariz y la barbilla, además de los dos tercios anteriores de la lengua.^{1,2,3}



Figura 1. Cara ventral de la porción craneal del embrión en la que se observan las estructuras que se desarrollan alrededor del estomodeo: primer, segundo y tercer arcos faríngeos¹

1.1 Osificación craneofacial

El punto de separación entre el neurocráneo y el viscerocráneo se encuentra en la raíz de la nariz, el borde superior de las órbitas y el meato auditivo externo. El neurocráneo está conformado por un total de ocho huesos, sin contar algunas estructuras óseas variables llamadas huesos wormianos. Estos huesos son: el frontal, el etmoides, el esfenoides y el occipital, que son únicos y se ubican en la parte media del cráneo, así como los huesos temporales y parietales, que son pares y están situados de manera simétrica a ambos lados de la cabeza.

Por otro lado, la estructura ósea de la cara está compuesta por varios huesos, algunos de los cuales también forman parte del neurocráneo, como el etmoides, el esfenoides y el frontal. Además, incluyen los huesos palatinos, los malares, los nasales, los lagrimales, los cornetes inferiores, el vómer, el maxilar y la mandíbula, todos los cuales desempeñan un papel fundamental en la arquitectura facial. ^{1,2,3,11}

1.2 Osificación del maxilar

El desarrollo del hueso maxilar continúa después del nacimiento a través de un proceso de osificación intramembranosa. En este proceso, el crecimiento ocurre principalmente por la adición de tejido óseo en las suturas que unen el maxilar con el cráneo y su base, así como por la remodelación de su superficie.

Hacia la sexta semana de desarrollo embrionario, comienza la osificación del maxilar superior desde dos puntos principales ubicados a los lados del cartílago nasal. Uno de estos puntos, llamado premaxilar, se sitúa en la región anterior, mientras que el otro, denominado postmaxilar, se encuentra en la parte posterior. La zona premaxilar está delimitada en su parte posterior por el conducto palatino anterior y, lateralmente, por dos líneas que se extienden hacia la región donde se ubican los incisivos laterales.

Desde el punto de osificación premaxilar, rápidamente se generan trabéculas óseas que crecen en tres direcciones principales: hacia arriba, formando la parte delantera de la apófisis ascendente; hacia adelante, contribuyendo a la formación de la espina nasal anterior; y hacia la región donde se desarrollarán las apófisis alveolares incisivas.

Por otro lado, el centro postmaxilar origina espículas óseas que se expanden en cuatro direcciones distintas: hacia arriba, formando la porción posterior de la apófisis ascendente; en dirección al suelo de la órbita; hacia la zona de la apófisis malar; y, finalmente, hacia la parte posterior del proceso alveolar.

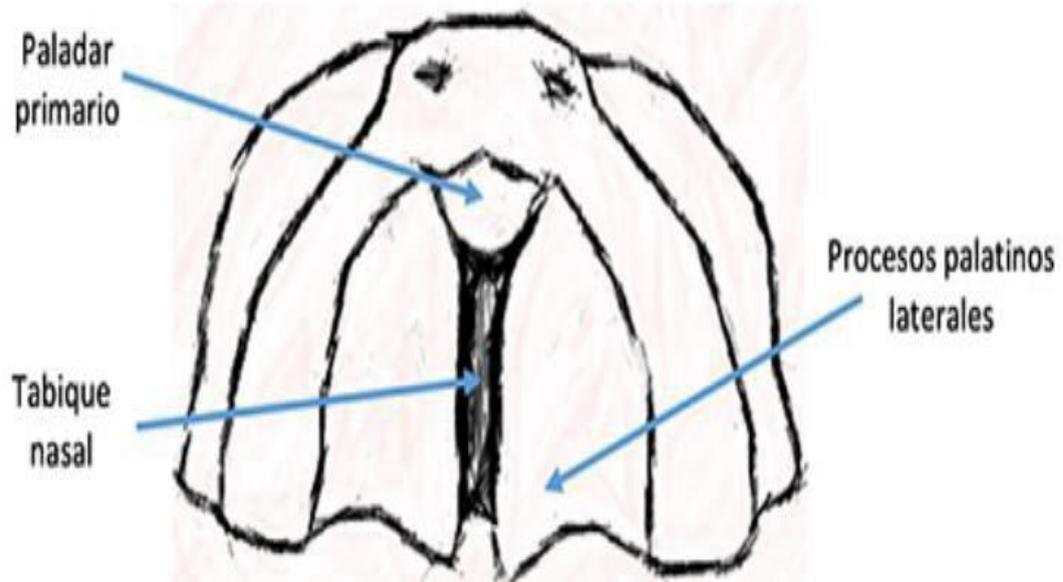


Figura 2. Paladar primario, procesos palatinos laterales, tabique nasal³

A medida que crece, el maxilar se desplaza hacia abajo y hacia fuera en relación con el cráneo y la base. Las suturas que mantienen el maxilar en su lugar están posicionadas de tal manera que permiten que se desplace hacia abajo y hacia adelante. Este movimiento provoca que el espacio que se generaría en las suturas sea ocupado por la proliferación ósea en esos niveles.

Esto resulta en una adición de hueso en ambos lados de las suturas, lo que también causa el aumento de tamaño de los huesos a los que el maxilar está unido. Una parte del borde posterior del maxilar, en la región de la tuberosidad, es una superficie libre en la que se va añadiendo hueso, creando espacio para la erupción de los molares deciduos y permanentes.

Mientras el maxilar se desplaza hacia adelante, sus superficies frontales se remodelan, creciendo en una dirección anteroinferior. En este proceso, se elimina hueso de la mayoría de su superficie anterior, que se

caracteriza por ser una zona de reabsorción, no de aposición. El maxilar se mueve hacia adelante, pero a la vez su cara anterior se reabsorbe y su cara posterior se reconstruye, desplazándose en una dirección opuesta al crecimiento general.

La remodelación no siempre se opone al desplazamiento. En algunas zonas, ambos procesos pueden actuar de forma contraria o sumativa. Un ejemplo de esto es el paladar, que se desplaza hacia abajo y hacia adelante junto con el resto del maxilar, mientras se elimina hueso en la zona nasal y se añade en la zona bucal, promoviendo un movimiento adicional en dirección anteroinferior. Sin embargo, en la parte anterior del proceso alveolar, se observa una zona de reabsorción, de modo que la eliminación de hueso en su cara anterior ayuda a equilibrar el crecimiento que ocurre por el desplazamiento del maxilar superior. ^{1,3,11}

CAPÍTULO 2. DESARROLLO MAXILAR

2.1. Tipos de crecimiento maxilar

El desarrollo del maxilar superior en sentido **anteroposterior o sagital** se da principalmente gracias a la formación de nuevo hueso en su parte superior y posterior, es decir, hacia atrás y arriba, mientras que en la parte delantera ocurre una reabsorción ósea más evidente. Este crecimiento también implica un desplazamiento general del hueso hacia adelante y hacia abajo.

Las áreas donde más se deposita hueso corresponden a ciertas suturas importantes como la fronto maxilar, cigomaticotemporal, pterigopalatina y cigomático-maxilar. La erupción de los dientes contribuye al modelado del hueso en esta zona.

Cuando el maxilar crece de forma armónica hacia delante, suele encontrarse una relación esquelética de clase I, lo que significa que el tamaño y posición del maxilar son proporcionados respecto al hueso de la mandíbula, al analizar cómo se alinean los dientes el especialista puede tener una idea del desarrollo sagital del maxilar.

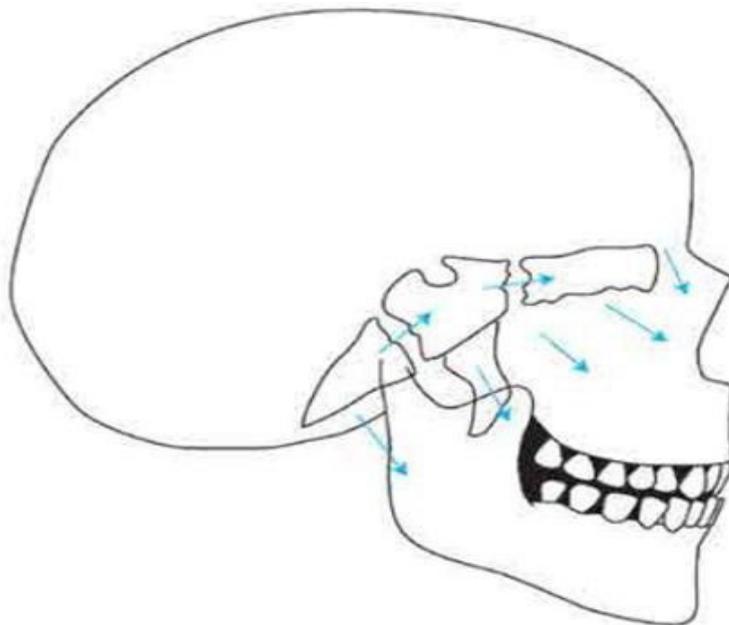


Figura 3. Crecimiento anteroposterior o sagital ⁴

hueso frontal y el cigomático, que ejercen presión y empujan el maxilar en dirección descendente.

Sin embargo, el factor más determinante en este crecimiento vertical es el desplazamiento primario el cual está directamente relacionado con la erupción de los dientes. A medida que los dientes emergen contribuyen de forma notable a incrementar la altura del hueso alveolar. La presencia y posición de las piezas dentales guarda una relación directa con la altura del tercio inferior del rostro y con la dimensión vertical de esta zona. ^{4,11}

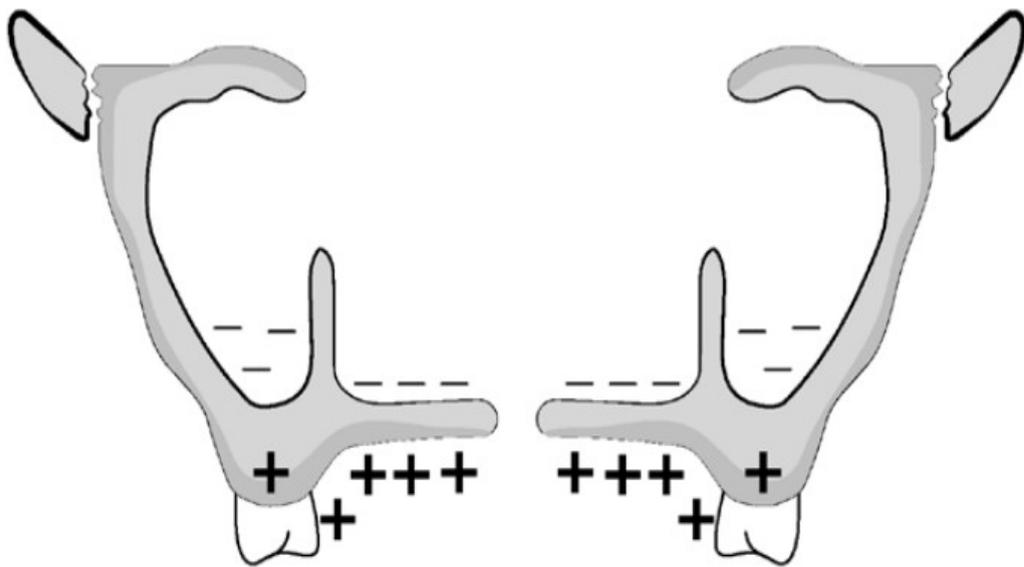


Figura 5. Crecimiento vertical ⁴

2.2 Teoría funcional de la Matriz de Moss

La cabeza es una región compleja del cuerpo humano en la que se desarrollan múltiples funciones, cada una a cargo de distintos componentes craneanos especializados. Cada uno de estos componentes está conformado por dos partes fundamentales: por un lado, una matriz funcional, compuesta por tejidos blandos como músculos, glándulas, nervios, vasos sanguíneos y tejido graso, que es responsable de ejecutar

la función principal; y por otro, una unidad esquelética, hecha de hueso, cartílago o tejido tendinoso, cuya función es brindar soporte o protección a esa matriz. Es importante destacar que los cambios que experimentan las estructuras óseas, en términos de tamaño, forma o ubicación, son consecuencia directa de las modificaciones que ocurren primero en estas matrices funcionales.

Esta visión fue desarrollada por el investigador Melvin Moss, quien propuso la conocida hipótesis de la matriz funcional, la cual replanteó de manera profunda la comprensión del crecimiento craneofacial. Según su planteamiento, el desarrollo y mantenimiento de los tejidos óseos y cartilagosos no ocurre de forma independiente, sino como una respuesta secundaria, inevitable y compensatoria frente a los procesos funcionales que se dan previamente en los tejidos no esqueléticos. Es decir, los huesos no crecen por sí mismos, sino como consecuencia del funcionamiento de los tejidos blandos que los rodean.

Aunque su teoría ha sido difícil de comprobar empíricamente, ha sido una de las más influyentes en el campo de la biología del desarrollo craneofacial. Moss sostenía que tanto el crecimiento endocondral como el intramembranoso de los huesos están condicionados por la actividad de estas matrices funcionales. La matriz es la que realiza la función y, al hacerlo, genera los estímulos necesarios para que la unidad esquelética crezca y se mantenga en equilibrio. A su vez, la unidad esquelética tiene la tarea de proteger o sostener a esa matriz de forma eficiente.

Un ejemplo claro de esta relación se observa en la apófisis coronoides de la mandíbula. Esta estructura ósea actúa como unidad esquelética, mientras que el músculo temporal que se inserta en ella cumple el rol de matriz funcional. El desarrollo de la apófisis depende directamente de la actividad de ese músculo, ilustrando perfectamente cómo la función precede a la forma en el crecimiento del sistema craneofacial.^{5,6,7,11}

2.4. Factores que influyen en el desarrollo maxilar

-Genéticos

Los efectos de los factores genéticos interactúan con diversos factores ambientales, lo que hace que sea imposible separarlos de manera clara. Estas interacciones son comunes en los problemas relacionados con el

desarrollo craneofacial y factores como la raza, la etnia y el sexo influyen en el mismo esquema hereditario. Los factores genéticos determinan en gran medida la forma y el tamaño de los maxilares.

a) Raza y Etnia

Los estudios antropológicos y de biología del desarrollo han demostrado que las características del maxilar, como su tamaño, forma y estructura, pueden variar significativamente entre diferentes grupos raciales y étnicos. Estas diferencias son resultado de la herencia genética que ha evolucionado a lo largo de miles de años en diversas poblaciones. Por ejemplo: En los individuos de origen europeo, el maxilar superior suele ser más prominente y las arcadas dentarias más anchas en comparación con los de origen asiático o africano.

En las poblaciones de origen africano, se observa una mayor variabilidad en la forma del maxilar, lo que puede reflejar adaptaciones evolutivas a diferentes dietas y climas.

Los grupos asiáticos tienden a tener una morfología maxilar diferente, con un maxilar superior más plano y una menor prominencia en la región facial media.

b) Sexo

El sexo es otro factor importante en el desarrollo maxilar, ya que existen diferencias notables en la estructura ósea entre hombres y mujeres. Estas diferencias son principalmente causadas por las hormonas sexuales y las características genéticas vinculadas al sexo. En general, en los hombres, el maxilar tiende a ser más robusto, con mayor prominencia en la zona del mentón y la parte superior de la cara. Los hombres generalmente tienen una mandíbula más ancha y una mayor proyección del maxilar superior.

En las mujeres, el maxilar es más estrecho y menos prominente, lo que se relaciona con una mayor suavidad en las características faciales. La diferencia en la estructura ósea facial entre hombres y mujeres es

especialmente evidente después de la pubertad, cuando las hormonas sexuales influyen en el crecimiento de los huesos faciales.

c) Síndromes genéticos

Existen algunos síndromes genéticos que afectan el desarrollo maxilar, como el síndrome de Crouzon, el síndrome de Treacher Collins, el síndrome de Pierre Robin y la displasia cleidocraneal. Estos síndromes suelen estar asociados con anomalías en la forma y el tamaño de los huesos faciales, incluyendo el maxilar, lo que puede llevar a alteraciones en la oclusión y la estética facial.

Estas variaciones reflejan diferencias evolutivas relacionadas con adaptaciones ambientales y necesidades alimenticias a lo largo del tiempo, como la masticación de ciertos tipos de alimentos y la exposición a distintos factores ambientales.

La herencia genética define el tamaño y la forma de los maxilares superior (maxilar) e inferior (mandíbula). Estos rasgos son importantes para la armonía facial y la correcta oclusión dental. Por ejemplo, algunas personas pueden heredar un maxilar superior más pequeño o una mandíbula más grande, lo que puede generar problemas como la sobremordida o la mordida cruzada.

-Ambientales

Los factores ambientales juegan un papel crucial y pueden alterar el crecimiento normal de los maxilares, ya que influyen tanto en el crecimiento como en la forma de la estructura ósea facial.

Estos factores interactúan con la genética para determinar la apariencia final de la cara, pero pueden también modificarla a lo largo de la vida.

a) Nutrición

La nutrición es uno de los factores ambientales más importantes que afecta el desarrollo maxilar. Durante el crecimiento, los huesos del maxilar requieren una cantidad adecuada de nutrientes esenciales, como calcio, fósforo, vitamina D, y proteínas, para desarrollarse correctamente. Las deficiencias nutricionales, así como una dieta desequilibrada pueden alterar el equilibrio mineral teniendo efectos perjudiciales en la formación ósea, causando malformaciones o alteraciones en el tamaño y la forma del maxilar.

- El ambiente prenatal es crucial en el desarrollo del maxilar y otras estructuras faciales. Las condiciones que afectan a la madre durante el embarazo pueden influir en el desarrollo del feto, incluyendo factores como:

Malnutrición materna:

La falta de nutrientes esenciales durante el embarazo puede afectar el desarrollo de los huesos del feto, incluido el maxilar.

Exposición a toxinas:

La exposición a sustancias tóxicas como el alcohol, el tabaco o medicamentos durante el embarazo puede interferir con el desarrollo óseo facial.

c) Enfermedades y trastornos médicos

Las enfermedades y trastornos médicos durante el crecimiento pueden alterar el desarrollo normal del maxilar. Algunas afecciones que afectan el desarrollo óseo incluyen:

- Trastornos hormonales: Como el hipotiroidismo o el hiperparatiroidismo, que pueden modificar el metabolismo óseo y afectar el crecimiento del maxilar; otro factor que influye es el estrés crónico psicológico, durante los períodos críticos del crecimiento puede afectar el desarrollo general del

cuerpo, incluyendo el maxilar, ya que puede alterar el equilibrio hormonal y el metabolismo óseo, por ejemplo, el estrés puede alterar la producción de hormonas que influyen en el crecimiento óseo.

- Enfermedades infecciosas: Infecciones durante la infancia, como la fiebre tifoidea o algunas enfermedades virales, pueden afectar el desarrollo óseo, incluida la zona del maxilar.

-Factores funcionales

La forma en que se usa la boca y los músculos faciales también tiene un impacto en el desarrollo maxilar. El equilibrio entre la masticación, la respiración y el habla influye en el crecimiento y desarrollo de los huesos faciales, una práctica incorrecta de estos factores trae como consecuencia la alteración del sistema estomatognático.

a) Desbalance en la masticación:

Si una persona tiene dificultades para masticar de manera adecuada debido a una mala alineación dental o problemas en los dientes, esto puede afectar el desarrollo del maxilar, ya que los músculos y los huesos no se ejercitan correctamente.

b) Disfunción en los músculos faciales:

El uso inadecuado de los músculos orales y faciales (por ejemplo, masticar solo de un lado) puede generar asimetrías en el desarrollo del maxilar.⁵

c) Hábitos orales

Los hábitos orales inadecuados durante la infancia pueden tener un impacto considerable en el desarrollo del maxilar. Algunos de los hábitos más comunes que afectan la forma y el tamaño del maxilar incluyen:

- Succión del dedo: Este hábito puede modificar la posición de los dientes y la forma del maxilar superior, especialmente si se mantiene durante un periodo prolongado.



Figura 6. Succión de dedo ⁸

Respiración bucal: Respirar habitualmente por la boca en lugar de por la nariz puede alterar la forma de los huesos faciales, especialmente el crecimiento transversal del maxilar. La respiración bucal crónica a menudo está asociada con un desarrollo facial menos simétrico y más estrecho

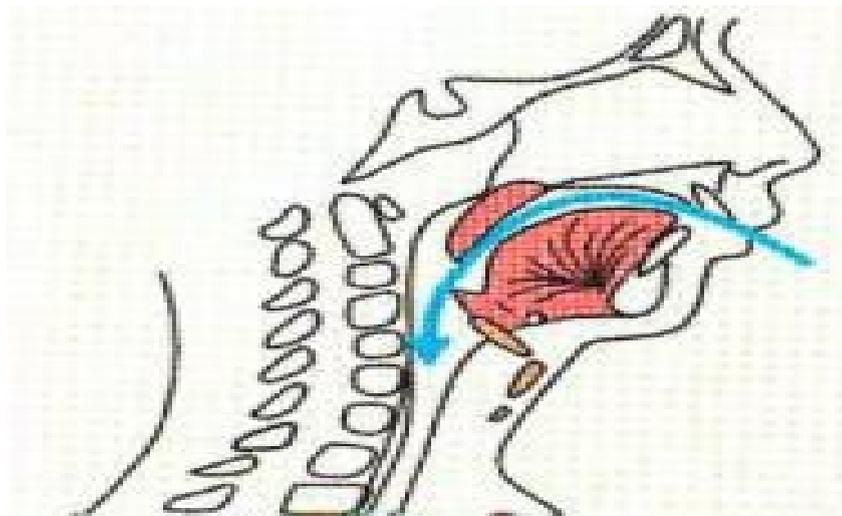


Figura 7. Respiración bucal ⁸

- Uso prolongado del biberón o chupete: Estos hábitos pueden interferir con el desarrollo normal de la boca y los maxilares. El uso excesivo del biberón o chupete puede causar malformaciones dentales o en la estructura ósea de la cara.



Figura 8. Uso de chupón ⁸

- Deglución atípica

La deglución atípica es un trastorno miofuncional caracterizado por una posición alterada de la lengua durante el acto de tragar, donde la lengua se interpone entre las arcadas dentarias en lugar de contactar adecuadamente con el paladar. Esta condición puede estar asociada con maloclusiones dentales y otras disfunciones orofaciales. ^{5,10}



Figura 9. Deglución atípica ⁹

2.5. Importancia del crecimiento maxilar para la salud oral

El crecimiento maxilar es esencial para el desarrollo adecuado de la cavidad bucal y la salud oral en general. Un crecimiento maxilar adecuado influye directamente en la alineación dental, la función masticatoria y la respiración.

Desarrollo de la dentición

Un maxilar bien desarrollado facilita la correcta erupción de los dientes y previene maloclusiones como la sobremordida o la mordida cruzada. Esto contribuye a una masticación eficiente y a la salud dental general.

Respiración y estética facial

Un maxilar sano permite una respiración nasal adecuada. Si el maxilar no crece correctamente, puede provocar respiración bucal, lo que afecta la higiene bucal y aumenta el riesgo de infecciones. Además, un maxilar bien formado contribuye a una armonía facial.

Articulaciones temporomandibulares (ATM)

Un maxilar mal desarrollado puede generar problemas en las ATM, que afectan la masticación y el habla, provocando dolor y dificultad en los movimientos de la mandíbula.

Prevención de problemas futuros

El monitoreo del crecimiento maxilar desde la infancia ayuda a detectar problemas tempranos. La ortodoncia preventiva puede corregir malformaciones y evitar tratamientos más invasivos en la edad adulta.^{5,12}

CAPÍTULO 3. IMPACTO DE LOS TIPOS DE DIETA EN EL DESARROLLO MAXILAR

3.1 Alimentación complementaria

El primer año de vida se distingue por contar con un patrón de alimentación propio, el cual influye en la erupción de los dientes temporales. La manera en que un bebé se alimenta, junto con la consistencia de los alimentos que consume, juega un papel clave en el desarrollo de sus hábitos de masticación y deglución, estos factores son determinantes en el crecimiento del complejo maxilomandibular y en el proceso de dentición; durante esta etapa, el sistema neuromuscular comienza a activarse a medida que el bebé realiza estas funciones esenciales.

El proceso de la lactancia materna no solo garantiza los nutrientes necesarios para la supervivencia del bebé, sino que también fortalece los músculos faciales y masticatorios, es el primer estímulo que contribuye a la maduración de la musculatura implicada en la masticación. Se recomienda mantenerla hasta que los primeros dientes comiencen a aparecer.

A lo largo de los primeros meses, el organismo del bebé, junto con sus estructuras orofaciales, se prepara para la función masticatoria. Es por ello que la introducción de alimentos en su dieta se realiza de manera progresiva, comenzando con líquidos, luego semisólidos y finalmente sólidos. Este proceso es fundamental para fortalecer los músculos y huesos faciales, favoreciendo la erupción dental. La aparición de los incisivos marca un hito en el desarrollo del bebé, ya que le permite realizar movimientos mandibulares más precisos de apertura y cierre. Además, la lengua cambia de posición, ubicándose más hacia atrás, lo que facilita el aprendizaje de la masticación.

Cuando los primeros dientes temporales ya están presentes, es recomendable ofrecer al niño alimentos que fomenten la acción de desgarrar, como carnes y alimentos fibrosos, en lugar de depender únicamente de papillas y licuados. Esto contribuye al crecimiento y desarrollo de las estructuras dentales, así como de los huesos maxilares y mandibulares. A medida que los distintos grupos dentarios van erupcionando, la consistencia y variedad de los alimentos deben ajustarse para seguir estimulando la masticación y la deglución.

Es importante que, a los purés y alimentos blandos iniciales, se les vayan incorporando opciones más firmes, fibrosas y secas.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), cuando la leche materna ya no cubre por completo las necesidades nutricionales del bebé, es necesario introducir la alimentación complementaria. Esta transición generalmente ocurre entre los 6 meses y los 18 a 24 meses de edad. La introducción de nuevos alimentos debe hacerse en el momento oportuno, asegurando que todos los niños comiencen a recibir una dieta complementaria a partir del sexto mes de vida.

Para que la alimentación complementaria sea efectiva, debe cumplir con ciertos criterios: proporcionar los nutrientes necesarios en la cantidad adecuada, tener la consistencia y variedad apropiadas, y administrarse con la frecuencia suficiente para garantizar el desarrollo saludable del niño. Estos factores refuerzan la idea de que el crecimiento y desarrollo de la estructura craneofacial, especial, pueden verse influenciados por la calidad de la alimentación.

La inclusión de alimentos fibrosos en la dieta tiene un impacto significativo en la salud general, incluyendo tanto la función digestiva como el bienestar cardiovascular y metabólico. En el sentido del desarrollo y crecimiento óseo, incorporar alimentos fibrosos y de textura dura en la dieta desde edades tempranas es esencial para promover un desarrollo maxilar óptimo y prevenir diversas alteraciones dentales y faciales.^{12,13}

3.2 Tipos de dieta

-Dieta blanda:

Una dieta blanda se caracteriza por incluir alimentos de textura suave y fácil de masticar, como purés, sopas y alimentos procesados. Aunque puede ser beneficiosa en ciertas condiciones médicas, su consumo prolongado se asocia con un menor estímulo masticatorio, lo que puede afectar negativamente el desarrollo maxilar y la salud bucodental en niños. ^{14,18}



Figura 10. Alimentos ultraprocesados, considerados dieta blanda. ¹⁴

-Dieta Fibrosa:

La dieta fibrosa se define como un régimen alimenticio que incluye alimentos de textura firme, seca y rica en fibras naturales, como frutas enteras, vegetales crujientes y panes con corteza dura. Este tipo de dieta requiere una masticación vigorosa, lo que implica un trabajo mecánico significativo por parte de los músculos faciales y mandibulares. En el contexto del desarrollo maxilar, la dieta fibrosa es fundamental para estimular la acción muscular, fortalecer las encías, promover la secreción salival y contribuir al crecimiento adecuado de las estructuras. ^{14,18}



Figura 11. Dieta fibrosa ¹⁵

3.3 Tipos de fibra

La fibra dietética se divide en dos tipos principales: soluble e insoluble, con el propósito de asociar sus funciones fisiológicas a su estructura química. ^{16, 17,18,19}

- Fibra soluble:

La fibra soluble tiene la particularidad de generar geles en contacto con líquidos, lo que contribuye a ralentizar tanto el vaciamiento del estómago como la absorción de ciertos nutrientes, incluidos los azúcares, en el tracto intestinal. ^{16,17,18,19}

- Fibra insoluble:

La fibra insoluble atraviesa el colon sin sufrir cambios, contribuyendo al aumento del volumen fecal gracias a su propia estructura y a su capacidad para retener agua. Como resultado, las heces se vuelven más grandes y blandas, favoreciendo una evacuación intestinal más regular. ^{16,17,18,19}

3.4 Impacto de la dieta blanda en el desarrollo óseo

En una entrevista con The Telegraph, Tim Spector, creador del proyecto Zoe, calificó este fenómeno como una especie de “epidemia del encogimiento mandibular”, la cual estaría provocando un notable incremento en los casos que requieren tratamiento ortodóntico. Según explicó, la teoría más convincente actualmente es que alimentamos a los niños con comida demasiado blanda desde pequeños. Como resultado, no desarrollan la fuerza ni el tamaño adecuado en la mandíbula, lo que los deja sin la capacidad necesaria para masticar correctamente.

Esto, según él, es un reflejo más del cambio en los hábitos alimenticios en países como Estados Unidos y el Reino Unido, donde la dieta infantil está dominada por productos blandos y altamente procesados. Muchos niños hoy en día no llegan a consumir alimentos verdaderamente duros, lo que limita el desarrollo natural de su aparato masticatorio.

Una investigación anterior llevada a cabo por la Universidad de Kent apoya esta idea, señalando que buena parte de los problemas ortodónticos actuales podrían tener su origen en la alimentación moderna. Su análisis concluyó que el consumo habitual de alimentos suaves está directamente relacionado con un menor crecimiento mandibular en comparación con el tamaño de los dientes.

Por otro lado, científicos de la Universidad de Stanford observaron que los antiguos cazadores-recolectores contaban con mandíbulas significativamente más grandes, ellos plantean que esta diferencia se debe a la ausencia de alimentos ultraprocesados, además, mencionaron que cambiar hacia dietas más blandas parece afectar los mecanismos biológicos que controlan cómo se forma la estructura de la cara y la boca.

La Sociedad Británica de Ortodoncia (BOS) afirmó que el impacto de la dieta en el desarrollo mandibular está bien documentado. La directora de relaciones externas de la BOS, Hayley Llandro, afirmó: “La teoría de que

las dietas modernas basadas en alimentos más blandos han provocado cambios mandibulares y dentales con el tiempo (por ejemplo, muelas del juicio impactadas) no es nueva y existe desde hace tiempo".¹⁴

3.5 Beneficios de la dieta fibrosa para el desarrollo del maxilar

Cuando masticamos alimentos fibrosos, se ejerce una presión sobre los maxilares y los músculos asociados. Esta presión puede estimular el crecimiento óseo y muscular, especialmente cuando los maxilares están en desarrollo.

Masticar alimentos fibrosos no solo mejora la función masticatoria, sino que también desempeña un papel clave en el desarrollo de los huesos maxilares. Durante la infancia, este proceso actúa como un estímulo esencial para el crecimiento craneofacial, ya que la resistencia que ofrecen estos alimentos a la hora de masticar obliga a los músculos y huesos de la mandíbula a trabajar más, favoreciendo su fortalecimiento y desarrollo craneofacial.

La dieta fibrosa es a menudo asociada con algunos beneficios potenciales para el crecimiento de los maxilares, especialmente en etapas tempranas de la vida, durante la infancia y la adolescencia. El crecimiento de los maxilares es un proceso importante que puede influir en la forma y posición de los dientes, así como en la estética facial y la función masticatoria.

A los dos años y medio, aproximadamente, el niño ha completado su dentición temporal y está preparado para comenzar a realizar el proceso de masticación de los alimentos en la boca. Esta acción involucra funciones como cortar y triturar, y para ello es fundamental que los alimentos sean adecuados, aquí es donde interviene la dieta fibrosa durante la masticación, en esta función se llevan a cabo varias etapas, como la captura, el corte, la trituración, la salivación, la formación del bolo

alimenticio y la deglución, la frecuencia con que se realiza este proceso forma los ciclos masticatorios, los cuales varían según la textura del alimento. Los alimentos duros requieren en comparación con los más blandos un mayor esfuerzo y generan diferentes estímulos en el desarrollo óseo, por ello, es esencial transmitir a las familias la importancia de incluir alimentos más duros y secos, que favorecen una función masticatoria adecuada, contribuyendo al crecimiento y desarrollo óptimos del niño.

Algunas ventajas potenciales de masticar cosas fibrosas incluyen:

- a) Fortalecimiento de los músculos: Masticar alimentos fibrosos requiere más esfuerzo que masticar alimentos blandos, lo que puede fortalecer los músculos de la mandíbula y la cara.
- b) Estimulación ósea: La presión ejercida durante la masticación de alimentos fibrosos puede estimular el crecimiento y remodelación de los huesos maxilares.
- c) Expansión maxilar: Masticar alimentos fibrosos puede ayudar en la expansión del maxilar superior lo que podría mejorar la alineación de los dientes y facilitar la respiración.
- d) Prevención de problemas dentales: Un crecimiento adecuado de los maxilares puede contribuir a una mordida más saludable y prevenir problemas dentales en el futuro.

Es importante destacar que, aunque masticar cosas fibrosas puede tener ciertos beneficios, no es un sustituto de una dieta equilibrada y nutritiva. También es crucial tener en cuenta que algunos problemas maxilares pueden ser causados por factores genéticos o condiciones médicas, y la masticación sola no siempre será suficiente para corregirlos.²⁷

3.6. Fuentes de alimentos ricos en fibra

Los alimentos ricos en fibra juegan un papel fundamental en el desarrollo maxilar y de la dentición, especialmente en la infancia.

Se recomienda incorporar estos alimentos en la dieta de los niños desde una edad temprana. ^{20,21,22}

-Frutas y verduras crujientes: Las frutas son una fuente natural de agua, hidratos de carbono, fibra, vitaminas y minerales, lo que las convierte en un componente esencial para una alimentación equilibrada y saludable. Alimentos como manzanas, peras, zanahorias, brócoli, apio y pepinos son ricos en fibra y agua. Su textura firme requiere una masticación prolongada. ^{20,21,22}



Figura 12. Verduras ricas en fibra ²³

-Proteínas: Las carnes, como la de pollo, res, cerdo, siempre ofreciendo acorde a su edad, para contribuir a la fuerza de masticación ya que ésta es más vigorosa. ^{20,21,22}



Figura 13. Carne de consistencia fibrosa ²⁴

-Frutos secos y semillas:

Las almendras, nueces, avellanas, semillas de chía y semillas de lino son ricos en fibra y grasas saludables. Al ser masticados, estos alimentos también ayudan a fortalecer los músculos de la mandíbula y los huesos faciales. ^{20,21,22}



Figura 14. Nueces y almendras ²⁵

-Tubérculos y raíces:

Patatas, zanahorias y nabos, al ser fibrosos, también requieren un esfuerzo considerable para ser masticados. ^{20,21,22}



Figura 15. Tubérculos ²⁶

CAPÍTULO 4. IMPORTANCIA DE LA MASTICACIÓN DE ALIMENTOS FIBROSOS EN EL DESARROLLO MAXILAR

4.1. Masticación

La masticación es el proceso mecánico mediante el cual los alimentos son triturados y descompuestos por los dientes, combinados con la acción de la saliva, con el objetivo de reducir su tamaño y facilitar la digestión en las etapas posteriores del sistema digestivo para ser procesado por los ácidos gástricos y las enzimas digestivas. Además de su función principal en la digestión, la masticación tiene un impacto crucial en la estimulación de los músculos masticatorios, los huesos faciales y maxilares, y los tejidos orales, contribuyendo a su desarrollo y mantenimiento funcional.

28,29

Existen diversos patrones de masticación en los seres humanos. El patrón unilateral ocurre cuando el alimento se mastica exclusivamente en un lado de la boca. El patrón bilateral simultáneo implica la trituración del alimento utilizando los dientes de ambos lados al mismo tiempo. Por su parte, el patrón bilateral alternante consiste en masticar de forma unilateral, pero alternando entre ambos lados durante el proceso. Este último es el más común, siendo adoptado por aproximadamente el 75% de las personas, según Manns y Díaz. El patrón unilateral es seguido por un 15% de la población, mientras que el bilateral simultáneo es el menos frecuente, con un 10%.

Dado que el 90% de las personas mastican de forma unilateral en algún momento, ya sea de manera exclusiva o alternante, se considera relevante analizar este patrón en detalle.

La masticación comprende una serie de movimientos cíclicos conocidos como secuencia masticatoria. Cada ciclo de masticación incluye tres fases principales: apertura, cierre y fase oclusal. Durante la apertura, la

mandíbula desciende para permitir la entrada de alimentos. En la fase de cierre, la mandíbula asciende y los dientes se aproximan. Finalmente, en la fase oclusal, los dientes entran en contacto y trituran el alimento.

En el caso de la masticación unilateral, estos movimientos no son completamente simétricos. Cuando se representa gráficamente el desplazamiento del punto de contacto entre los incisivos durante una masticación unilateral, por ejemplo, del lado derecho, se observa una trayectoria característica que refleja la particularidad de este patrón. 30,31

4.2. Fases de la Masticación

El proceso de aprendizaje alimenticio de un bebé puede dividirse en tres

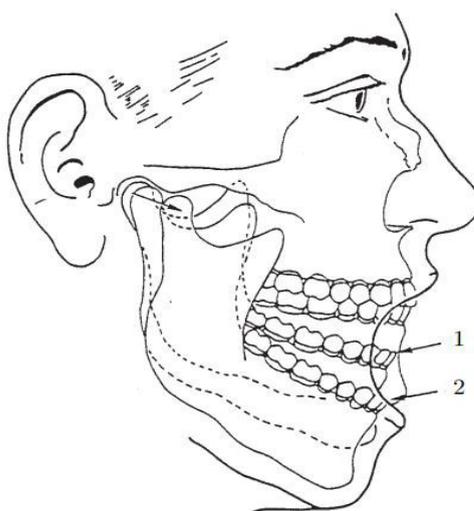


Figura 16. Movimiento de apertura libre. En la primera fase y la traslación es mucho menor que en la segunda. ³³

fases principales, que también marcan el desarrollo de la masticación:

a) Movimiento de avance durante la lactancia: Durante la lactancia materna, se genera el estímulo necesario para que la mandíbula, que al nacer es retrognática, crezca en dirección hacia adelante y hacia atrás.

b) Movimiento lateral: Con la introducción de los primeros alimentos, el niño comienza a desplazar su mandíbula de manera lateral, facilitando la masticación de las nuevas texturas y la extracción del jugo de los alimentos.

c) Movimiento de rotación: Cuando erupcionan los dientes de leche, el niño debe desarrollar un movimiento de rotación más complejo. En esta etapa, descubre que cada tipo de diente cumple una función específica: algunos cortan, otros desgarran y otros trituran.^{30,31}

4.3. Efectos de la masticación sobre el desarrollo maxilar

La función es determinante en la formación del órgano, en este sentido, la masticación influirá directamente en el desarrollo y la conformación de los huesos maxilar y mandibular y la estructura facial a futuro. Por ello, un propósito fundamental al introducir los primeros alimentos es favorecer el aprendizaje de la masticación en el niño.³⁰

4.4. Músculos involucrados en la masticación

La masticación es posible gracias a la acción de cuatro músculos principales: el masetero, el temporal, el pterigoideo lateral y el pterigoideo medial. Estos músculos, conocidos como músculos masticatorios, trabajan de manera sincronizada con otros músculos faciales, la lengua, el paladar y el hueso hioides para llevar a cabo este proceso. A continuación, se presenta una descripción general de cada uno de ellos, destacando sus funciones, puntos de inserción y dirección

El masetero es considerado el músculo más potente del cuerpo humano. Su estructura rectangular se extiende desde el arco cigomático hasta la parte inferior del ángulo mandibular. Este músculo se compone de dos secciones: una porción superficial y otra profunda, siendo esta última de menor tamaño.

La porción superficial del masetero se origina en el borde inferior del hueso cigomático. Sus fibras anteriores parten de la esquina externa del arco cigomático, mientras que las posteriores se originan en la sutura cigomático-temporal. En una vista lateral, las fibras superficiales descienden en dirección oblicua hacia atrás, insertándose a lo largo del ángulo mandibular. Desde una perspectiva frontal, su orientación es hacia abajo y medialmente. Su punto de inserción abarca el tercio inferior del borde posterior de la rama mandibular, el ángulo de la mandíbula y el borde inferior del cuerpo mandibular, llegando hasta la región del tercer molar y cubriendo aproximadamente la mitad inferior de la cara externa de la rama.

Por otro lado, la porción profunda del masetero se origina a lo largo de casi todo el arco cigomático, extendiéndose hasta la pendiente anterior de la eminencia articular. Su inserción se encuentra por encima de la de la porción superficial, formando una estructura triangular cuya base está en la parte posterior y el vértice en la anterior. Aunque ambas porciones del masetero están unidas en su parte anterior, permanecen separadas posteriormente.

El masetero cumple principalmente la función de elevar la mandíbula. La porción profunda ejerce una fuerza predominantemente vertical, mientras que la porción superficial aplica una fuerza en dirección vertical y ligeramente anterior, casi perpendicular al plano oclusal de los molares. Además, ambas porciones, especialmente la profunda, contribuyen a generar una fuerza lateral sobre la mandíbula

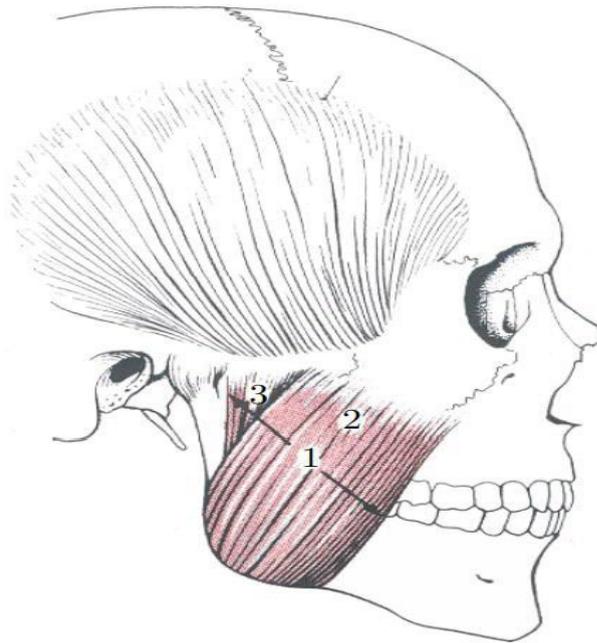


Figura 17. Vista lateral del masetero ³⁰

El músculo temporal, de forma aplanada y con disposición de abanico en su origen, se localiza en la superficie lateral del cráneo y en la fascia temporal. Su amplia inserción abarca principalmente la fosa temporal, una depresión característica del hueso temporal. Además, ocupa una franja del hueso parietal, la mayor parte del temporal escamoso, la cara temporal del hueso frontal, la superficie temporal del ala mayor del esfenoides y el septum postorbital.

Las fibras musculares del temporal convergen hacia la abertura delimitada por el arco cigomático y la cara lateral del cráneo, formando una estructura conocida como "asa de la calavera". En su centro se encuentra el ápice de la apófisis coronoide. Las fibras anteriores, que son las más abundantes, tienen una disposición vertical, mientras que las centrales muestran una inclinación progresiva. Por su parte, las fibras posteriores se sitúan casi horizontalmente en su inserción al hueso temporal, curvándose alrededor de la raíz posterior del arco cigomático y dirigiéndose verticalmente hacia la mandíbula.

Las porciones media y posterior del músculo temporal se insertan en el ápice de la apófisis coronoide y a lo largo de la pendiente posterior, extendiéndose hasta la parte más profunda de la escotadura mandibular. En cuanto a las fibras superficiales de la porción anterior, estas se adhieren al ápice de la apófisis coronoide, a su cara anterior y a la superficie anterior de la rama mandibular. Las fibras internas, en cambio, se insertan en la cara medial de la rama mandibular. Ambas porciones envían tendones que se dirigen hacia el extremo posterior del proceso alveolar, con el tendón interno siendo más robusto y alcanzando la región del tercer molar inferior, mientras que el superficial se fija en el borde anterior de la apófisis coronoide y en la cara anterior de la rama m La principal función del músculo temporal es la elevación de la mandíbula. Su diseño en forma de abanico permite que la dirección de la tracción mandibular.

La principal función del músculo temporal es la elevación de la mandíbula. Su diseño en forma de abanico permite que la dirección de la tracción varíe según las fibras activadas. Aunque las fibras posteriores, alineadas horizontalmente, podrían considerarse responsables de la retrusión mandibular, en realidad se curvan hacia adelante para insertarse en la mu eminencia articular, también es probable que contribuyan a la estabilización de la articulación temporomandibular (ATM). Las fibras actúan en dirección vertical. Al estar próximas a la medias, con orientación oblicua, participan tanto en la elevación como en la retrusión mandibular. Por otro lado, las fibras anteriores generan una fuerza predominantemente vertical, y aquellas que se originan en el septum postorbital desplazan la mandíbula hacia arriba y ligeramente hacia adelante. Finalmente, las fibras anteriores profundas ejercen tracción en dirección ascendente y medial.

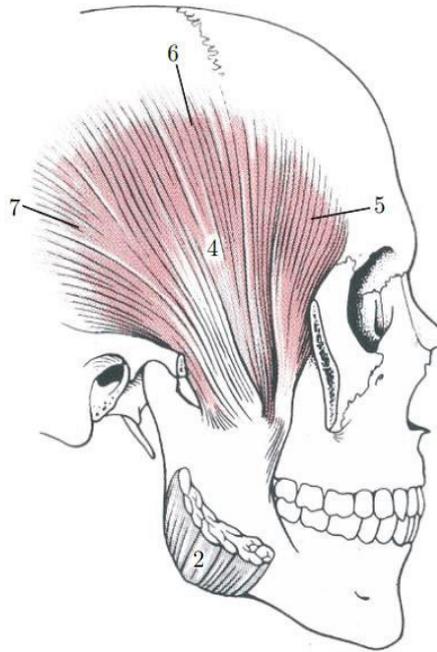


Figura 18. Vista lateral del músculo temporal³⁰

El músculo pterigoideo medial, de forma rectangular y considerable potencia, se ubica en la cara medial de la rama mandibular. Puede considerarse equivalente al masetero en ese lado de la mandíbula, aunque es de menor tamaño y fuerza.

Su origen se encuentra en la fosa pterigoidea, una depresión situada entre las láminas pterigoides del hueso esfenoides. Las fibras más profundas nacen de tendones resistentes en la superficie medial de la lámina pterigoide lateral. Por delante y hacia el lateral de esta porción profunda, se localiza un segundo grupo de fibras que conforman la porción superficial del músculo, originándose en la cara lateral de la lámina pterigoide lateral y en la tuberosidad del maxilar.

El músculo pterigoideo medial desciende principalmente en dirección inferior, posterior y lateral, para insertarse en la cara medial del ángulo mandibular. Su área de inserción tiene una forma triangular, delimitada entre el ángulo de la mandíbula y el surco milohioideo.

Desde una perspectiva lateral, la disposición general de sus fibras es comparable a la de la porción superficial del masetero, lo que le permite actuar como un potente elevador de la mandíbula. No obstante, a diferencia del masetero, cuya fuerza incluye una leve componente lateral, el pterigoideo medial genera una fuerza con una marcada componente medial, siendo fundamental en los movimientos de desviación lateral de la mandíbula.

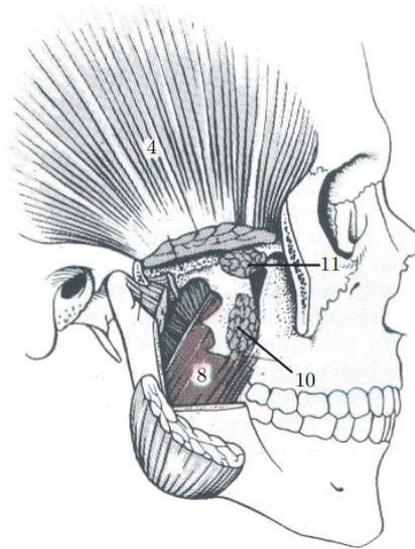


Figura 19. Vista del pterigoideo medial ³⁰

El músculo pterigoideo lateral está compuesto por dos porciones, la superior y la inferior, como puede observarse en diversas representaciones anatómicas.

La porción superior se origina en la superficie infratemporal del ala mayor del hueso esfenoides. Sus fibras se proyectan hacia atrás, de manera horizontal y lateral. Por otro lado, la porción inferior, que es aproximadamente tres veces más grande que la superior, nace en la superficie externa de la lámina pterigoidea lateral. Las fibras de esta porción también se dirigen hacia atrás y lateralmente, pero con una inclinación hacia arriba, formando un ángulo cercano a los 45 grados en relación con la horizontal.

Aunque ambas porciones comienzan separadas, se unen frente a la articulación temporomandibular (ATM). La inserción principal de las fibras superiores se encuentra en una depresión rugosa de la superficie anteromedial del cuello del cóndilo, conocida como fosita pterigoidea. Además, una pequeña cantidad de fibras se ancla directamente a la cápsula y al disco articular de la ATM. En contraste, las fibras de la porción inferior se insertan exclusivamente en la fosita pterigoidea y sus alrededores.

Existen variaciones en la morfología del músculo pterigoideo lateral, algunas veces no presentan inserción de la porción superior en el disco o la cápsula articular, limitándose únicamente a la fosita pterigoidea, esto genera interrogantes sobre la función exacta del pterigoideo lateral durante la apertura bucal, planteando la posibilidad de que su rol principal no sea facilitar el movimiento del cóndilo y la eminencia articular, sino cumplir una función distinta.

La fuerza ejercida por la porción superior sobre el cóndilo se dirige hacia adelante y medialmente. Desde una vista lateral, esta fuerza resulta prácticamente perpendicular a la superficie posterior de la eminencia articular y a la cara del cóndilo enfrentada a ella. En consecuencia, se considera que esta porción contribuye principalmente a la estabilización del cóndilo al presionarlo contra la eminencia articular durante la masticación y el proceso de incisión.

En cuanto a la porción inferior, la fuerza generada por su contracción también se dirige hacia adelante y medialmente, pero con un componente descendente. Su trayectoria de tracción es más alineada con el plano tangente a la superficie articular de la ATM en comparación con la porción superior. Cuando ambas porciones inferiores se contraen de manera bilateral, los cóndilos y los discos articulares son impulsados hacia adelante, superando la eminencia articular en un movimiento de protrusión. Por otro lado, una contracción unilateral de esta porción

desplaza el cóndilo hacia abajo, adelante y medialmente, provocando una desviación lateral de la mandíbula.

Durante el cierre bucal, ambas porciones experimentan una contracción excéntrica, caracterizada por la elongación del músculo bajo tensión, ya que el cóndilo se desplaza hacia atrás. En este contexto, el pterigoideo lateral actúa como estabilizador de la articulación, controlando el movimiento del cóndilo y asegurando un cierre mandibular controlado.

28,29,30

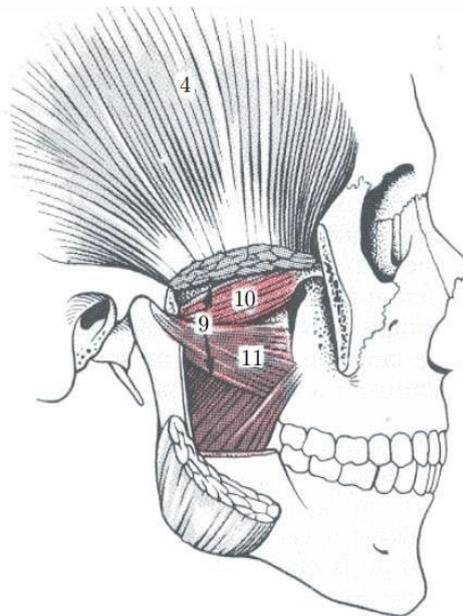


Figura 20. Vista lateral de las dos porciones, superior e inferior del músculo pterigoideo lateral. ³⁰

4.5. Efectos de la masticación sobre la musculatura masticatoria

La masticación es un proceso complejo y fundamental para la digestión, que no solo involucra la trituración de los alimentos, sino que también tiene un impacto significativo en la musculatura masticatoria. Los alimentos fibrosos, debido a su alta resistencia y la necesidad de un mayor esfuerzo para su procesamiento, afectan de manera particular los músculos responsables de la masticación, tales como el masetero, el temporal y los pterigoideos. Este trabajo tiene como objetivo analizar los efectos de la masticación de alimentos fibrosos sobre la musculatura masticatoria, abordando tanto los beneficios como los posibles riesgos.

-Aumento de la fuerza muscular

Los alimentos fibrosos requieren un esfuerzo adicional en comparación con los alimentos blandos y procesados. Este esfuerzo incrementa la actividad de los músculos masticatorios, lo que lleva a un aumento de la fuerza muscular. Según estudios como el de Maat et al. (1996), el trabajo muscular realizado durante la masticación de alimentos fibrosos mejora la capacidad de los músculos masticatorios, favoreciendo su desarrollo y resistencia. A largo plazo, esta estimulación puede generar un aumento de la masa muscular en áreas como los músculos maseteros y temporales, los cuales son responsables de gran parte del trabajo masticatorio.

-Prevención de la atrofia muscular

La masticación insuficiente o la dieta blanda pueden conducir a la atrofia muscular de los músculos masticatorios, ya que estos músculos no se ven desafiados por la falta de resistencia en los alimentos. En contraste, el consumo de alimentos fibrosos ayuda a mantener la fuerza y el tono muscular. Este fenómeno se ha observado en diversos estudios, que

sugieren que la falta de masticación intensiva puede contribuir a la reducción de la masa muscular masticatoria (Lund et al., 1997).

Estudios epidemiológicos revelan que el 58% de los niños con predominio de purés y alimentos semisólidos presentan mordida cruzada o dientes en "sierra". La falta de estímulo masticatorio en edades tempranas reduce la actividad del músculo masetero en un 30%, afectando el desarrollo del cóndilo mandibular^{30,31,34}

4.6. Efectos de la masticación en los huesos faciales y maxilares

-Mecanismo de estímulo óseo a través de la masticación

La masticación genera fuerzas que son transmitidas a los huesos maxilares, lo que produce estímulos mecánicos en las células óseas, como los osteoblastos y osteoclastos. Estos estímulos pueden activar la remodelación ósea, un proceso dinámico en el que el hueso se reestructura en respuesta a las cargas mecánicas. Según Frost (1990), las cargas aplicadas durante la masticación estimulan los osteoblastos para que depositen nuevo tejido óseo, mientras que los osteoclastos descomponen el hueso viejo, permitiendo una remodelación continua. Este proceso es esencial para la adaptación de los huesos faciales a las exigencias biomecánicas generadas por la masticación.

-Influencia de la masticación en la densidad ósea

La masticación de alimentos duros o fibrosos, que requieren un mayor esfuerzo, ha demostrado tener un impacto directo en la densidad ósea de los maxilares. Diversos estudios sugieren que las fuerzas generadas durante la masticación contribuyen al aumento de la densidad mineral ósea en los maxilares y la mandíbula. En su investigación, Jager et al. (2001) demostraron que las personas que masticaban alimentos más duros presentaban una mayor densidad ósea en el maxilar y la mandíbula

en comparación con aquellos que consumían una dieta blanda. Este aumento en la densidad ósea es un reflejo de la respuesta adaptativa del hueso ante las cargas mecánicas continuas.³⁷

-Masticación y desarrollo óseo en la infancia y adolescencia

En las etapas tempranas de la vida, el estímulo mecánico proporcionado por la masticación es fundamental para el desarrollo adecuado de los huesos faciales y maxilares. Durante la infancia y la adolescencia, los huesos están en constante crecimiento, y las fuerzas masticatorias contribuyen significativamente a la remodelación y el fortalecimiento de las estructuras óseas. La masticación adecuada también tiene un papel importante en el desarrollo de la oclusión dental, que influye en la forma y tamaño de los huesos maxilares. Investigaciones como la de McNamara (1995) han demostrado que la masticación de alimentos firmes en las primeras etapas de vida ayuda a moldear las estructuras faciales, favoreciendo el crecimiento normal del maxilar y la mandíbula.^{31,35,36}

Un estudio reciente en ratas jóvenes mostró que una alimentación blanda durante el crecimiento, como el consumo de dieta en polvo, puede afectar seriamente el desarrollo óseo del maxilar y la mandíbula. Tras solo cuatro semanas de esta dieta, se observó una disminución significativa en el grosor y la calidad del hueso cortical y trabecular, especialmente en el maxilar. Esto se debió a la falta de estimulación mecánica que normalmente se genera al masticar alimentos duros.

Después de ocho semanas con esta dieta blanda, las alteraciones óseas fueron más evidentes, incluyendo una disminución en la densidad y un aumento en la resorción ósea. Aunque volver a una dieta dura durante cuatro semanas ayudó a recuperar parte del volumen y la actividad ósea en el maxilar, la mandíbula no mostró la misma capacidad de recuperación, probablemente por diferencias en la distribución de fuerzas masticatorias.

Además, se notó que el uso prolongado de dieta blanda afectaba negativamente el ligamento periodontal y la dinámica del colágeno, lo cual también influye en la estabilidad y desarrollo de la estructura ósea. Sin fuerzas funcionales suficientes, como la masticación, el hueso tiende a deteriorarse y adaptarse reduciendo su volumen a lo mínimo necesario. En resumen, una dieta sin alimentos duros durante etapas clave del desarrollo puede frenar el crecimiento saludable de los huesos faciales, aunque parte del daño puede revertirse si se retoman hábitos de masticación adecuados a tiempo.³⁷

4.7 Importancia de la acción masticación de alimentos fibrosos en el desarrollo maxilar

El acto de masticar alimentos duros y fibrosos estimula la remodelación ósea mediante fuerzas mecánicas que promueven:

- a) Aumento de la densidad ósea mandibular: Estudios en ratas demostraron que dietas blandas reducen el área cortical en maxilares, mientras que la reintroducción de alimentos duros recupera la microarquitectura ósea, especialmente en el maxilar superior.
- b) Desarrollo transversal de los arcos dentales: La masticación vigorosa en niños de 3-6 años favorece el desgaste fisiológico de cúspides dentales y la aparición de diastemas, previniendo el apiñamiento dental.
- c) Estimulación osteoblástica: El esfuerzo masticatorio incrementa la superficie mineralizante (MS/BS) en un 15-20%, según análisis histomorfométricos.^{37,40}

4.8 Consecuencias de la masticación insuficiente

La falta de estimulación masticatoria, generalmente asociada con una dieta blanda o procesada, puede tener efectos negativos sobre la salud ósea y muscular de los maxilares.

a) Se presenta un sellado labial incompetente debido a que, durante la masticación, intervienen los músculos orbiculares de los labios, cuya función principal es mantener cerrada la parte frontal de la boca. Sin embargo, cuando no se consumen alimentos duros, la exigencia sobre estos músculos disminuye, lo que lleva progresivamente a una reducción en su actividad y, con el tiempo, a una pérdida del tono muscular.

b) Cuando la lengua no participa activamente en los movimientos propios de la masticación, como desplazar el alimento de un lado a otro, limpiar la boca, moldear el bolo alimenticio o hundirse en el centro para mantenerlo en su lugar, su posición durante otros procesos también se ve afectada, esto sucede con frecuencia en personas que siguen una dieta blanda, ya que este tipo de alimentación no exige ni estimula los movimientos linguales necesarios. Como consecuencia, la lengua no adquiere la práctica ni la experiencia para ubicarse correctamente dentro de la cavidad oral, lo que complica, por ejemplo, la elevación del ápice (la punta de la lengua). Además, la falta de contacto y fricción con diferentes estructuras dentro de la boca impide el desarrollo adecuado del sentido del tacto y de la propiocepción, es decir, de la conciencia del cuerpo sobre la posición y el movimiento de la lengua dentro del espacio oral (Torres, 2015).

c) La deglución atípica suele originarse por una posición inadecuada de la lengua al tragar. Esta alteración está relacionada con la falta de movilidad lingual, lo que provoca una disminución en su tono muscular, conocida como hipotonía. Como consecuencia, la lengua tiende a interponerse durante la deglución, se activa de forma exagerada la zona del mentón

(borla), se interpone el labio inferior y pueden observarse movimientos compensatorios del cuello e incluso ruidos al tragar. Además, la lengua no logra hacer el contacto adecuado con el paladar, lo que impide una función deglutoria eficaz (Herrera, Londoño y Olaya, 2003).

d) La respiración tiende a realizarse por la boca, o bien de forma mixta, pero con predominio oral, principalmente porque los labios no logran mantenerse cerrados de manera adecuada en reposo. Esto se debe a un sellado labial deficiente, causado por un tono muscular bajo y una falta de fuerza en los labios. Como resultado, la boca permanece entreabierta y permite el paso del aire a través de la cavidad oral de forma habitual.

Dichos desequilibrios funcionales que desencadenan principalmente hipotonía e hipertrofia muscular como la incompetencia labial, disfunciones en la deglución y alteraciones en la respiración tienen impacto en el maxilar ya que estas disgnacias se asocian con la alteración en el desarrollo y crecimiento del maxilar.

A las conclusiones que llegaron fue que una alimentación a base de comidas blandas puede afectar negativamente el desarrollo del maxilar y la mandíbula en ratas jóvenes. Este tipo de dieta retrasa la formación ósea, ya que dificulta la mineralización en la parte externa del hueso cortical en ambas estructuras. También observaron que incrementó la pérdida de masa ósea en la región trabecular, al estimular la actividad de células encargadas de descomponer el hueso, conocidas como osteoclastos.

Por otro lado, cuando volvieron a consumir alimentos más duros ayudó a restablecer el equilibrio en la renovación del hueso mandibular que se ve alterado por una dieta blanda. Además, la fuerza que ejerce la lengua al masticar está estrechamente relacionada con una mejor capacidad de masticación en niños, y podría influir en el desarrollo de ciertas células del

cartílago, así como en la maduración de la sutura del paladar medio. Por esta razón, es fundamental que las niñas aprendan a usar correctamente la lengua antes de llegar a la etapa adulta. De igual forma, los niños que presentan hábitos relacionados con la lengua deberían trabajar en mejorar su capacidad de masticación.^{38,39,40}

CAPÍTULO 5. IMPLICACIONES CLÍNICAS Y APLICACIONES EN ODONTOLOGÍA Y ORTODONCIA.

5.1. Recomendaciones dietéticas para el desarrollo saludable del maxilar

- Limitar una dieta blanda o procesada

Es importante Introducir alimentos sólidos desde los 6 meses de edad y evitar depender en exceso de alimentos que no requieran masticación activa, hay que asegurarse de que la dieta incluya una variedad de alimentos naturales, frescos y con texturas que requieran masticación, para fomentar el desarrollo maxilar adecuado y evitar más de 2 porciones semanales de alimentos ultraprocesados

- Incluir alimentos fibrosos y de textura firme.

Introducir diariamente 3 porciones de vegetales crudos y frutas con cáscara

Ayudará a prevenir el desarrollo de malformaciones maxilares, como la retrognatia o la atrofia ósea.

- Asegurar una ingesta adecuada de calcio, fósforo, vitamina D, vitamina C, proteínas y mantenerse hidratado

El calcio es un mineral que juega un papel crucial en la mineralización ósea y la prevención de la osteoporosis en etapas posteriores de la vida. Fuentes de calcio: productos lácteos (leche, queso, yogur), vegetales de hojas verdes (como espinacas y col rizada), tofu, almendras y alimentos fortificados con calcio.

La vitamina D es crucial para la absorción eficiente del calcio en el organismo y, por lo tanto, para el desarrollo adecuado de los huesos. La exposición al sol es una fuente natural de vitamina D, pero también es importante incluirla en la dieta para garantizar que se alcancen los niveles adecuados.

Fuentes de vitamina D: pescados grasos (como salmón y atún), alimentos fortificados (como leche, jugos y cereales), y yema de huevo. También se puede considerar el uso de suplementos si es necesario.

Las proteínas son esenciales para el crecimiento y la regeneración de los tejidos óseos y musculares. Las proteínas ayudan en la síntesis de colágeno, un componente clave de la matriz ósea, lo que es esencial para el desarrollo adecuado de los maxilares. Las fuentes de proteína también son importantes para el fortalecimiento de los músculos masticatorios.

El fósforo es otro mineral vital para la salud ósea. Junto con el calcio, el fósforo forma los cristales que hacen que los huesos sean fuertes y densos.

Fuentes de fósforo: carnes magras, pescado, productos lácteos, nueces, semillas y legumbres.

La vitamina C es crucial para la síntesis de colágeno, que es vital para la estructura ósea, los cartílagos y los tejidos conectivos. Una dieta rica en vitamina C favorece la salud de los tejidos periodontales y de las encías, lo cual es fundamental para un desarrollo maxilar saludable.

Fuentes de vitamina C: cítricos (naranjas, limones, pomelos), fresas, kiwis, pimientos, brócoli y tomates.

Una buena hidratación es fundamental para mantener la salud de los tejidos orales, siempre beber suficiente agua a lo largo del día, evitando bebidas azucaradas y con cafeína que pueden contribuir a la deshidratación.

5.2. Recomendaciones clínicas para pacientes con problemas de desarrollo maxilar

- Practicar ejercicios de estimulación maxilar (si es recomendado por el profesional): En algunos casos, los ortodoncistas o terapeutas especializados pueden recomendar ejercicios específicos para estimular el crecimiento de los maxilares. Estos ejercicios pueden incluir movimientos de la mandíbula o de la lengua que ayuden a mejorar la función de los músculos masticatorios y a corregir problemas de alineación.

- Evaluar el uso de dispositivos ortopédicos si es necesario:

En algunos casos de malformaciones maxilares, como la retrognatia o la prognatia, los dispositivos ortopédicos como los aparatos de expansión maxilar pueden ser útiles para mejorar el desarrollo de los maxilares. Estos dispositivos pueden ayudar a corregir problemas de oclusión y alinear los maxilares correctamente, es recomendable realizar controles ortodóncicos anuales desde los 3 años.

- Considerar la cirugía ortognática (si es necesaria):

En casos graves de malformación maxilar que no pueden corregirse solo con ortodoncia, la cirugía ortognática puede ser una opción. Este tipo de

cirugía puede realinear los maxilares y mejorar tanto la estética facial como la funcionalidad masticatoria.

- Fomentar hábitos posturales adecuados:

La postura de la cabeza y la mandíbula también puede influir en el desarrollo de los maxilares. Una mala postura, como la protrusión de la mandíbula hacia adelante o la mala alineación de la cabeza, puede afectar la simetría y el crecimiento adecuado de los maxilares.

Consejo práctico: Fomentar una postura correcta, evitando que los niños o adolescentes mantengan la cabeza inclinada hacia adelante o hacia abajo durante largos períodos, especialmente mientras leen o utilizan dispositivos electrónicos.

-Mantener un monitoreo constante del desarrollo maxilar en niños y adolescentes:

El desarrollo maxilar sigue un patrón específico durante las etapas de crecimiento, y cualquier anomalía en este desarrollo puede ser identificada tempranamente. Es importante que los padres y cuidadores mantengan un monitoreo constante y estén atentos a cualquier señal de posibles problemas maxilares.

Observar signos de malformaciones o problemas de alineación, como mordidas abiertas, asimetría facial o dificultad al masticar, y consultar con un profesional de la salud de inmediato si se detectan problemas. ^{45,46,47}

CONCLUSIONES

La masticación de alimentos fibrosos desempeña un papel crucial en el desarrollo del maxilar y la salud bucal en general. Los alimentos ricos en fibra requieren un esfuerzo significativo de masticación, lo que estimula los músculos masticatorios y genera las fuerzas mecánicas necesarias para fortalecer maxilar y mandíbula, promoviendo su adecuado crecimiento y desarrollo. Este proceso no solo mejora la estructura ósea, sino que también contribuye a la alineación correcta de los dientes y la salud periodontal, factores clave para evitar malformaciones en el maxilar y problemas de oclusión dental.

Además, la masticación activa de alimentos fibrosos ayuda a mantener una buena densidad ósea y previene la atrofia maxilar, condición que puede surgir debido a la falta de estímulos masticatorios adecuados. La incorporación de alimentos con alta fibra en la dieta infantil y adolescente es especialmente importante durante las fases de crecimiento, ya que contribuye al desarrollo armónico de las bases óseas y facilita una correcta formación de la cavidad bucal.

La masticación de alimentos fibrosos es fundamental no solo para la salud digestiva, sino también para el desarrollo y la prevención de trastornos maxilares. Fomentar el consumo de estos alimentos desde una edad temprana y durante el crecimiento puede prevenir malformaciones maxilares y garantizar una correcta alineación dental, asegurando una salud bucal óptima a largo plazo.

El Cirujano Dentista debe informar a los padres de los pacientes sobre la importancia de consumir alimentos fibrosos, ya que esto favorecerá la alineación de los órganos dentales, esta información forma parte de la Ortodoncia Preventiva.

REFERENCIAS

- 1) Webster S, de Wreede R. Embriología [e-book]. 2013. Disponible en: [Webster S, de Wreede R. Embriología. 81f93a54-7f2d-4ac6-98c0-3d2c5903f909; 2013. E-book]. Pp 21-88
- 2) Arteaga M M, García P I. Embriología Humana y Biología del desarrollo. 1ra Edición. México: Medica Panamericana; 2013 pp 99-120
- 3) Peñaloza S J, Rodríguez J M. Morfogénesis maxilio-mandibular. ABD [internet]. 2019 [citado el 9 de Febrero del 2025]; 2(77). Disponible en: https://vitae.ucv.ve/pdfs/VITAE_5967.pdf
- 4) Torres EA. Conceptos básicos en crecimiento y desarrollo craneofacial. [Internet]. Colombia: Universidad Santo Tomás; 2019 [citado 2025 feb 16]. Disponible en: <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/20486>
- 5) Moreno AH, Peña MF, Romero S, Quiros O, Flores Y, Quirós O Jr. Disgnacias asociadas al exceso de dieta blanda en niños - Revisión de la literatura. Rev Latinoam Ortodoncia Odontopediatr. 2020 [citado 2025 abr 9]. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2020/art-3/>
- 6) Enlow DH. Crecimiento maxilofacial. 3.^a ed. México: Interamericana; 1992.
- 7) Quirós Álvarez O. Haciendo fácil la ortodoncia. Vol. 2. Caracas: AMOLCA; 2012.
- 8) Li J. Hábitos orales en infancia temprana [Internet]. SlideShare; 2009 [citado 2025 feb 22]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/slideshow/habitos-orales-en-infancia-temprana-ultimo/2086422>

9) Boj J. Odontopediatria. La Evolución Del Niño Al Adulto Joven. 1ed. López R,ed. 2012

10) Muller KR, Piñeiro S. Malos hábitos orales: rehabilitación neuromuscular y crecimiento facial. Rev Med Clin Las Condes. 2014 Mar;25(2):380-8. Disponible en: <https://www.elsevier.es/en-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-malos-habitos-orales-rehabilitacion-neuromuscular-S0716864014700501>

11) Yáñez-Zurita CF, Bacuilima-Chimbo J. Crecimiento y desarrollo craneofacial: mini-review de la Teoría de Servosistema. Rev Med HJCA. 2021;13(3):187–192. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.14410/2021.13.3.rb.30>

12) De Armas L, Figueroa Y. Patrón alimentario durante el primer año de vida como estímulo al brote dentario. Rev Estomatol. 2022. [Internet]. Disponible en: <https://convencionsalud.sld.cu/index.php/convencionsalud22/2022/paper/download/1056/775>.

13) Lezama L M, Arroyo L D, Ramos K M, Valdez P G, Ferreira L, Jiménez F E, Roblez F A, López I P, Díaz R C, Hernández M M. Alimentación de niños de 0 a 3 años de edad y su papel ante la primera dentición.[internet]. RLO [internet]. Zacatecas: 2022 [citado el 05/03/2025]. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2022/art/22>

14) Dentistry UK. Ultra-processed foods and jaw development. 2025 [citado 13 marzo 2025]. Disponible en: <https://dentistry.co.uk/2025/01/22/do-ultra-processed-foods-obstruct-jaw-development/>

- 15) Kemm Clinic. Los mejores alimentos para tus dientes y encías [Internet]. 9 de junio de 2022 [citado 10 de abril de 2025]. Disponible en: <https://kemm-clinic.com/los-mejores-alimentos-para-tus-dientes-y-encias/>
- 16) Almeida-Alvarado SL, Aguilar-López T, Hervert-Hernández D. La fibra y sus beneficios a la salud. An Venez Nutr. 2014;27(1). Disponible en: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522014000100011.
- 17) Station C, Carapetis M,Phillips P. Fibre facts: dietary fibrary. [Internet]. Medicine today. 2008 [cited 2025 Feb 9]. Available from: https://medicinetoday.com.au/system/files/pdf/medicine_today/article/MT2008-02-063-STANTON.pdf.
- 18) Dhingra D, Michael M, Rajput H, Patil RT. Dietary fibre in foods: a review. J Food Sci Technol. 2012 Jun;49(3):255-66. doi: 10.1007/s13197-011-0365-5. Epub 2011 Apr 12. PMID: 23729846; PMCID: PMC3614039. (fuentes de fibra)
- 19) Centro Universitario de Navarra. Alimentos ricos en fibra [Internet]. Pamplona: Centro Universitario de Navarra; [s.f.][cited 2025 Apr 02]. Available from: <https://www.cun.es/chequeos-salud/vida-sana/nutricion/alimentos-ricos-fibra>
- 20) National Cancer Institute. Alimentos para una dieta rica en fibra [Internet]. Bethesda (MD): National Cancer Institute; [consultado el 20

marzo 2025]. Available from:
<https://www.cancer.gov/espanol/cancer/tratamiento/efectos-secundarios/nutricion/alimentos-dieta-rica-fibra>

21) Memorial Sloan Kettering Cancer Center. High-fiber foods [Internet]. New York: Memorial Sloan Kettering Cancer Center; [cited 2025 march 20]. Available from: <https://www.mskcc.org/es/pdf/cancer-care/patient-education/high-fiber-foods?mode=large>

22) Fundación del Corazón. Fibra [Internet]. [consultado 20 de marzo 2025]. Available from:
<https://fundaciondelcorazon.com/nutricion/nutrientes/837-fibra.html>

23) Los vegetales verdes y frutas: apio, manzanas, raíz de apio, brócoli - concepto de dieta [Internet]. 123RF; [cited 2025 Apr 02]. Available from:
https://es.123rf.com/photo_66415788_los-vegetales-verdes-y-frutas-apio-manzanas-apio-ra%C3%ADz-de-apio-br%C3%B3coli-concepto-de-dieta.html

24) iStockphoto. Carne proteína [Internet]. [cited 2025 Apr 02]. Available from: <https://www.istockphoto.com/es/fotos/carne-proteina>

25) iStockphoto. Frutos secos [Internet]. [cited 2025 Apr 02]. Available from: <https://www.istockphoto.com/es/fotos/frutos-secos>

26) Centro Universitario de Navarra. Alimentos ricos en fibra [Internet]. Pamplona: Centro Universitario de Navarra; [s.f.][cited 2025 Apr 02].

Available from: <https://www.cun.es/chequeos-salud/vida-sana/nutricion/alimentos-ricos-fibra>

27) Tsutsumi R, et al. Association of feeding behavior with jaw bone metabolism. PLoSOne.2018 [citado el 28 enero 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203429>

28) Okeson P J. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. 7ª Edición. Barcelona-España. ELSERVIER; 2013. pp 89-125

29) Fields H W, Saber D M. Conceptos de crecimiento y desarrollo. Ortodoncia contemporánea. Barcelona-España: ELSEVIER; 2014. Pires C N. Odontopediatría en la primera infancia. Una revisión multidisciplinaria. 4ª Edición. Medellín-Colombia: AMOLCA; 2021.

30) Paz M M, Marquardt K, Olate S. Caracterización de la Función Masticatoria en Estudiantes universitarios [internet]. J. O [internet]. 2017 [citado el 26/03/2025]; 11(4). Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijodontos/v11n4/0718-381X-ijodontos-11-04-00495.pdf>

31) Dias Da Silva C.; La orientación masticatoria como terapia coadyuvante en maloclusiones. Rev. Lat. Orto. Odontopediatría. 2004. http://.ortodoncia.ws/publicaciones/2004/orientacion_masticatoria_maloclusiones.asp 28)

32) Jiménez Yong Y.; Machado Martínez M.; Corzo Santos I.; Grau Ábalo R. Interferencias oclusales y función masticatoria en la dentición temporal. Medicentro 2011; 15 (2)

33) Medrano Montero J.; Palomino Truit A.; Electromiografía del aparato de la masticación en niños sanos y portadores de maloclusión clase I y II de Angle. Revista Odontológica Mexicana. 2008 12 (3): 131-136

34) Merino A M. Estimuloterapia en ortodoncia. 1a edición. Madrid-España: Ripano; 2010.

35) Boileau M J, Buhart A M, Sampeur M, Chiche-Uzan L. Ortodoncia para el niños y adolescente, principios y métodos terapéuticos. Tomo 1. Francia AMOLCA: 2015. *****

36) Ustrell J M, Sánchez M M. Fisiología Bucal infantil: función y crecimiento de la cavidad oral del lactante. [internet]. MATRONAS [internet]. España: 2003 [citado el 25/03/2025]; 14 (4). Disponible en: <https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/33045/1/555943.pdf>

37) Inoue M, Hanada Y, Takeda K, et al. Soft diet during growth reduces cortical bone mass and alters bone turnover in rat maxilla and mandible. Heliyon. 2023;9(11):e25604. Doi:10.1016/j.heliyon.2023.e25604

38) Torres A M. Persistencia de la dieta blanda en niños que asisten a un servicio de odontología de Cali. [internet]. RA [internet]. Cali: 2015 [citado el 05/05/2024]. Disponible en: <https://arete.iberu.edu.co/article/view/1016/805>

39) Baraibar V A. Importancia de la alimentación, su relación con el crecimiento y desarrollo, así como con el establecimiento de las funciones oclusales. [Internet]. IUCEDDU. [internet]. Uruguay: 2014. Disponible en: <https://www.ruoo.uv/index.php/ORTUY/article/view/83/7743>.

40) Moreno H A, Peña M F, Quiros F O, Flores Y, Quiros O J. Disnagcias asociadas al exceso de dieta blanda en niños.

[internet].OIUV[internet].Venezuela;2020[citadoel28/04/2024].Disponibleen :<https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2020/art-3/#>

41) López Rodríguez A. Relación de la alimentación con el desarrollo maxilar [Internet]. Higievitis Pro; 2020 [citado 2025 marzo 02]. Disponible en: <https://higievitispro9.wpenginepowered.com/wp-content/uploads/2020/04/Relaci%C3%B3n-de-la-alimentaci%C3%B3n-con-el-desarrollo-maxilar.pdf> 5.3

42) Vargas-Agurto S, Lezcano MF, Álvarez G, Navarro P, Arias A, Fuentes R. Análisis cinemático de la masticación de alimentos duros y blandos en participantes dentados utilizando articulografía electromagnética 3D. Int J Morphol. 2021;39(3):935-940. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022021000300935

43) Plasencia, E. Retención y Recidiva Ortodoncia clínica y Terapéutica. Editorial Masson. 2000.Pp. 665-667.

44) Dib Viviana N. BMA,DLG. Rehabilitación clínica de un defecto maxilar.Revista Claves Ediciones. 2015 Septiembre; 22(74).

45) Prior FJC. Universidad Veracruzana. [Online].; 2021. Acceso 20 de febrero de 2025. Disponible en: <https://www.uv.mx/cienciauv/blog/cariestempranadelainfancia>.

46) López Martín D, Cubero González R, Estrada Guerra , Estrada Guerra Y, Concepción López K, Machado Ramos S. Valor social de la 54 prevención de factores de riesgo de maloclusiones en la dentición

temporal. MediCiego. 2016; 23(1).

47) Espacio terapeutico GAIA. [Online].;2021. Acceso 08 de marzo de 2025. Disponible en: <https://www.etgaia.org/mi-hijo-no-traga-bien-deglucion-atipi>