

CAPÍTULO 3

CRECIMIENTO Y DESARROLLO. TEORÍAS

Este capítulo lo dedicaremos al proceso de crecimiento, ya que para entender cómo se puede producir una variación estructural o anatómica en el niño con respiración oral, es preciso conocer cómo se produce el crecimiento. Todos los cambios estructurales, las maloclusiones, las disfunciones... ocurren en el niño durante su proceso de crecimiento (Juan, 1991).

Diferentes especialistas como ortodoncistas, traumatólogos o logopedas miofuncionalistas utilizan el proceso de crecimiento para ejercer cambios y rectificar formas incorrectas de dientes, maxilares, pies, columnas vertebrales, etc. Es necesario conocer que el crecimiento óseo no es un evento aislado sino que constituye una parte de un todo. Así, el hueso crece pero quien guía el crecimiento del mismo son las partes blandas que rodean el hueso. Ningún componente craneofacial se desarrolla de forma autónoma.

Muchos son los factores que intervienen en el crecimiento craneofacial desde el exterior (Rubert et al., 2000) como pueden ser:

- El crecimiento de la lengua, los labios, las mejillas.
- El cambio en la acción de los músculos.
- El cambio en los patrones de deglución (de la infancia y de la niñez).
- Las vegetaciones (adenoides).
- Y, en general, una gran diversidad de variaciones morfológicas y anatómicas.

Estas variaciones pueden ser utilizadas por distintos profesionales para producir cambios en el crecimiento a través de las señales externas de activación y guiar positivamente el proceso de crecimiento. Así, un ortodoncista, en el caso de una maloclusión dental, puede utilizar como señal externa un aparato corrector e intervenir y guiar el crecimiento para corregir la malformación. No obstante, es conveniente aclarar que si el factor etiológico de la maloclusión es una disfunción se deberá corregir paralelamente a la maloclusión o de lo contrario habrá recidivas en el tratamiento.

Las variaciones morfológicas tanto las normales como las anormales se deben a las variaciones en el desarrollo y toman parte durante el proceso de crecimiento. Unas son determinantes genéticos (determinantes hereditarios del crecimiento del hueso) y otras variaciones son determinadas por los cambios funcionales de los tejidos blandos que rodean al hueso durante el desarrollo.

Así, el crecimiento se programa dentro del hueso o en las membranas que lo rodean y la “maqueta” para el diseño, la construcción y el crecimiento se ubica en los músculos, la lengua, los labios, las mejillas, las vías aéreas, la faringe, las amígdalas y las vegetaciones. Es decir, todo lo que proporcione señales informativas que pongan en marcha los tejidos responsables del crecimiento del hueso (Enlow y Hans, 1998).

Por ejemplo, una mordida abierta anterior podrá ser producida por el uso continuado del chupete (Sánchez et al., 1997), por el hábito de succión digital o por una posición lingual necesaria para que el niño pueda respirar por vía oral. Por lo tanto, la mordida abierta es consecuencia de la inhibición del crecimiento anterior de la apófisis alveolar, ocasionada por la interposición interdental del chupete, dedo o lengua que bloquea el desarrollo de la cara en el plano vertical. Este efecto podría ser transitorio si el uso del chupete se lleva hasta la erupción de los incisivos anteriores, en el caso contrario se produce una mordida abierta de forma persistente (Ustrell, 2001).

Así, mientras el ritmo y la cantidad de crecimiento de los huesos dependen de la actividad del sistema endocrino, la dirección del crecimiento y la morfología ósea es debida al equilibrio muscular. Cuando este equilibrio muscular se rompe, como en el caso de los respiradores orales, la dirección del hueso se verá afectada y ocasionará variaciones en la forma ósea (Planells y Martín, 1997).

A través del proceso de crecimiento vemos, una vez más, cómo la respiración oral puede condicionar la deglución, ya que la pérdida de contacto de la lengua contra el paladar (debido a la necesidad de abrir el canal oral en la inspiración) evitará que el maxilar superior reciba la señal de activación necesaria para que se expanda con normalidad. En consecuencia, la altura palatina será mayor de lo normal impidiendo que la lengua pueda realizar el apoyo palatino necesario para realizar una deglución con normalidad.

¿Cómo se produce el crecimiento? ¿Cómo se puede producir una maloclusión dental a raíz de una disfunción? Son preguntas que podemos plantearnos a partir de lo expuesto anteriormente. García del Carrizo y Alexandre (1997) alerta sobre la necesidad de entender, antes de iniciar cualquier tratamiento, que nada se consigue si el crecimiento no lo permite. El crecimiento es un fenómeno que está presente durante toda la vida con mayor o menor intensidad. Está regulado por patrones y sincronizado con la edad y con el sexo. Además, las partes crecen con distintas velocidades y de diferentes maneras, y el conjunto de estas modificaciones determinan la armonía del Todo.

Tabla VIII. Esquema del tercer capítulo.

<p>Crecimiento Y Desarrollo</p>	<p>El <i>Crecimiento</i> es el aspecto cuantitativo del desarrollo biológico. $Desarrollo = Crecimiento + Diferenciación^{(1)} + Traslocación^{(2)}$. ⁽¹⁾ La <i>Diferenciación</i> es el cambio de células o tejidos a tipos más especializados en el desarrollo. ⁽²⁾ La <i>Traslocación</i> es el cambio en la posición.</p>
<p>Mecanismos de crecimiento óseo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Depósito y Reabsorción</i>: El depósito consiste en la adherencia de nuevo hueso en la corteza ósea, mientras que la reabsorción ósea ocurre en la superficie opuesta (parte del hueso es reabsorbido). • <i>Remodelación</i>: Son los cambios en la forma del hueso, debido a que los campos de crecimiento efectuados por las partes blandas que rodean al hueso crecen y funcionan diferentemente en las diversas partes del hueso.
<p>Factores de control de crecimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Factores genéticos intrínsecos: Son los factores heredados. • Factores epigenéticos locales: Son los que ejercen una acción indirecta sobre el hueso y se originan en estructuras adyacentes, (p.e. los músculos). • Factores epigenéticos generales: Son los que ejercen una acción indirecta sobre el hueso, pero, en el ámbito general, son factores hormonales. • Factores ambientales locales: Son influencias locales, no genéticas, que se originan en el ambiente externo vecino (funciones, fuerzas musculares.) • Factores ambientales generales: Son las influencias ambientales en el ámbito general (p.e. alimentación, patologías generales).
<p>Teorías de crecimiento facial</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Teoría ambiental</i>: El desarrollo facial puede verse afectado por la influencia de fuerzas musculares anormales (labiales, faciales y linguales): Subtelny (1954), Moyers (1963), Joshi (1964), Ricketts (1968), Harvold (1972, 1981), Pascual (1978), Torre y Menchaca (2001, 2002). • <i>Teoría genético-ambiental</i>: Los factores ambientales son los que determinan el crecimiento sin olvidar la predeterminación genética y el papel que desempeña el tipo facial: Moss (1969), Enlow y Hans (1998).

3.1. CONCEPTOS DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO

Moyers (1992) define el *Crecimiento* como los cambios normales en **cantidad** de sustancia viviente. El crecimiento es el aspecto cuantitativo del desarrollo biológico y se mide en unidades de tiempo. El crecimiento es el resultado de procesos biológicos por medio de los cuales la materia viva normalmente se hace más grande. Puede ser el resultado directo de la división celular o el producto indirecto de la actividad biológica (huesos, dientes, etc.). Típicamente, igualamos crecimiento con agrandamiento, pero hay circunstancias en las que el crecimiento es el resultado de una disminución normal de tamaño, por ejemplo, la glándula timo después de la pubertad. El crecimiento enfatiza los cambios dimensionales normales durante el desarrollo. El crecimiento puede resultar en aumentos o disminuciones de tamaño, cambio en forma o proporción, complejidad, textura, etc. Crecimiento es cambio en cantidad.

El *Desarrollo*, según Moyers (1992) se refiere a todos los cambios que ocurren en forma unidireccional en la vida de un individuo desde su existencia como una sola célula hasta su elaboración como una unidad multifuncional que termina en la muerte. Los términos Desarrollo y Crecimiento no son sinónimos:

Desarrollo = crecimiento + diferenciación + traslocación.

La diferenciación es el cambio desde células o tejidos generalizados a tipos más especializados durante el desarrollo. Diferenciación es cambio en calidad o tipo. Traslocación es cambio en la posición. Por ejemplo, la punta del mentón es traslocada (movida) hacia abajo y adelante mucho más que el crecimiento en el mentón mismo. En realidad, la mayor parte del crecimiento está ocurriendo en el cóndilo y en la rama, mientras toda la mandíbula es traslocada ventralmente.

El término maduración es a veces utilizado para expresar los cambios cualitativos que ocurren con la edad. Hablamos, por ejemplo, de la maduración del óvulo y pensamos en la pubescencia como un período de rápida maduración al igual que el crecimiento físico acelerado.

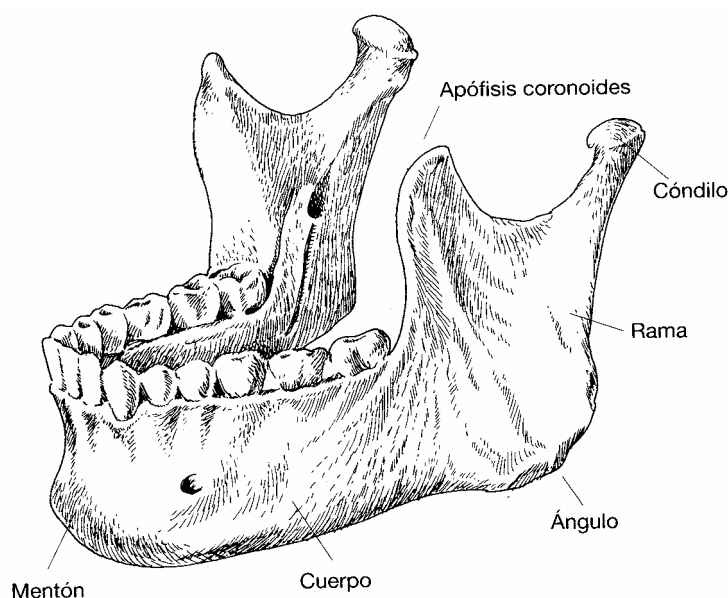


Fig.49 Mandíbula (Zambrana y Dalva, 1998, p.2)

3.2. MECANISMOS DE CRECIMIENTO ÓSEO

Todo crecimiento óseo es una mezcla complicada de dos procesos básicos: *depósito* y *reabsorción*, que son efectuados por campos de crecimiento por los tejidos blandos que revisten al hueso. Como los campos crecen y funcionan de forma diferente en diversas partes del hueso, éste sufre un *remodelado* (cambio de forma). Cuando la cantidad de depósito es mayor que la de reabsorción, el agrandamiento del hueso necesita su desplazamiento, es decir, una reubicación física, en concordancia con otro desplazamiento óseo (Enlow y Hans, 1998).

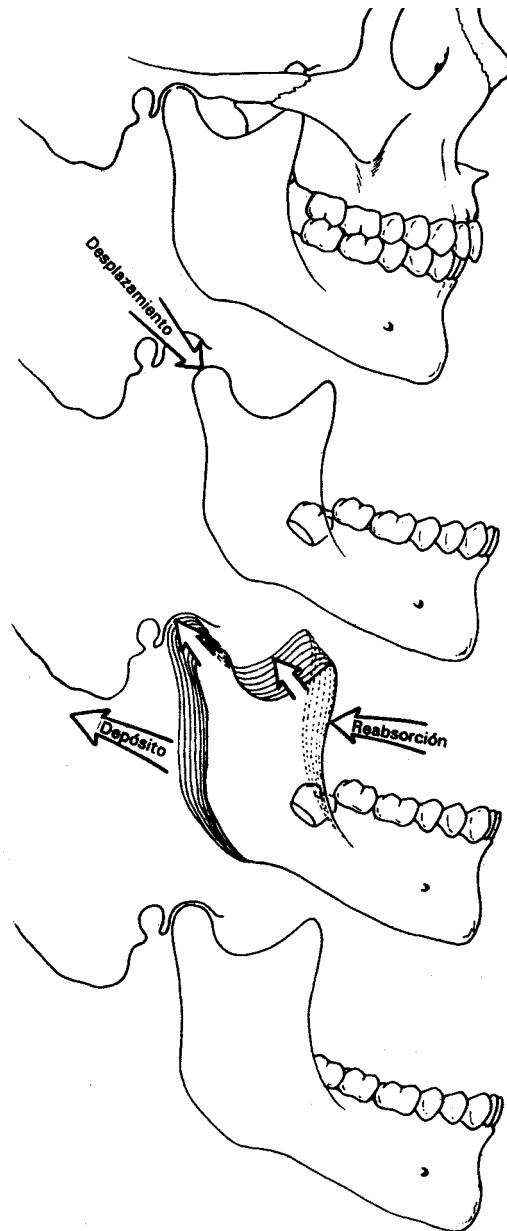


Fig. 50 Ilustración de desplazamiento por depósito y reabsorción. (Enlow y Hans, 1998, pág. 8)

3.2.1. DEPÓSITO Y REABSORCIÓN

El depósito consiste en la adherencia de hueso nuevo en un lado de la corteza ósea mientras en el otro lado, el hueso es retirado, es decir, se reabsorbe. El depósito ocurre en la superficie que va en la dirección del crecimiento, mientras que la reabsorción ocurre en la superficie opuesta. El resultado es un proceso denominado *arrastré cortical*, un movimiento gradual de la zona en crecimiento del hueso.

El hueso no agrega anillos concéntricos como ocurre en un árbol. Las complejas morfologías de los huesos faciales hace imposible un agrandamiento uniforme, por lo tanto, en algunas zonas crece más rápidamente y algunas superficies externas muestran reabsorción.

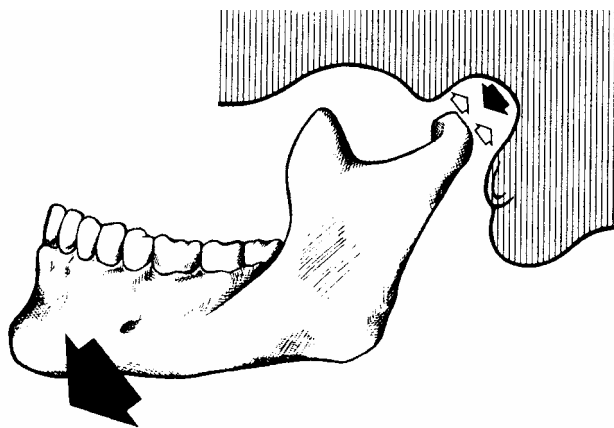


Fig. 51 Crecimiento condíleo y desplazamiento de la mandíbula. (Canut, 2000, pág. 86)

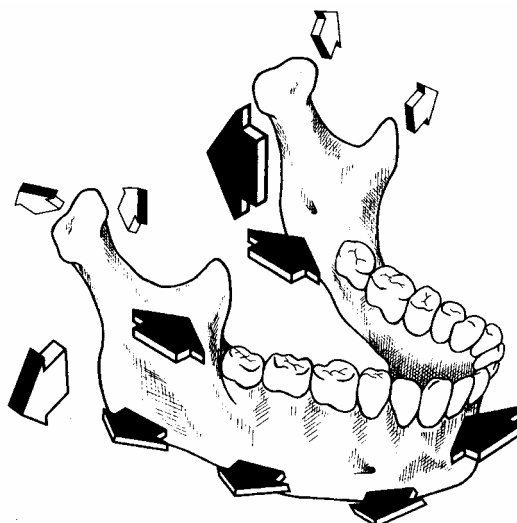


Fig. 52 Cambios en la fisiología de la mandíbula por los fenómenos de reabsorción y depósito.

(Canut, 2000, pág. 87)

3.3. FACTORES DE CONTROL DE CRECIMIENTO.

Antes de exponer cuáles son las principales teorías sobre el crecimiento, consideramos que es necesario conocer cuáles son los factores de control de crecimiento según Ustrell y Durán (2002).

Factores de control de crecimiento:

- Factores genéticos intrínsecos (FGI): son factores heredados, es decir, la carga genética de los tejidos del cráneo.

A menudo, se puede deducir que todas las semejanzas en las familias son genéticas y estructurales. Pero muchas similitudes, como las expresiones faciales, pueden ser aprendidas como un resultado de la vivir juntos. Así, por ejemplo, se puede pensar en la similitud de la gordura en familias como un efecto de cohabitación: el hecho de vivir juntos y consumir la misma comida producen similitudes estructurales. Lo que muchas veces suponemos genético puede ser adquirido y superpuesto sobre un fundamento genético común a padres e hijos. El viejo argumento sobre herencia versus medio ambiente ha cambiado de la pregunta de cuál es más importante a cómo, cuándo y en qué forma el medio ambiente altera la forma original establecida por la herencia (Moyers, 1992).

- Factores epigenéticos locales (FEL): son factores determinados genéticamente pero que ejercen su acción sobre el crecimiento de una estructura de un modo indirecto ya que se originan en estructuras adyacentes. El control genético primario determina ciertos rasgos iniciales (p.e. las mandíbulas se forman en caras, no en piernas). Secundariamente hay un mecanismo de comunicación interna, es decir, los músculos envían información al hueso y el hueso responde a los músculos. Por lo tanto, los músculos son los auténticos factores epigenéticos
- Factores epigenéticos generales (FEG): son factores determinados genéticamente pero que tienen una acción indirecta y más general sobre el crecimiento. Se originan en estructuras distantes del lugar en el que ejercen su acción y son en su mayor parte de carácter hormonal.
- Factores ambientales locales (FAL): existen influencias locales, no genéticas, que se originan en el ambiente externo vecino (fuerzas musculares, funciones de respiración, de deglución...)
- Factores ambientales generales (FAG): existen influencias generales no genéticas, que se originan en el ambiente externo (alimentación, patologías generales).

Como resultado de la combinación de estos factores o predominio de alguno de ellos obtendremos las principales teorías sobre el crecimiento que a continuación se detallan.

3.4. TEORÍAS DE CRECIMIENTO FACIAL

Font, en su tesis doctoral de 1990, engloba las teorías del crecimiento facial en tres grandes escuelas fisiológicas: ambiental, genética y genético-ambiental.

La escuela ambiental defiende que el desarrollo facial puede verse afectado por la influencia de fuerzas musculares patológicas (labiales, bucales y linguales). Así, la respiración oral puede ser el origen del desarrollo de un específico tipo facial.

La teoría genético-ambiental postula que los factores ambientales determinan el crecimiento sin olvidar la predeterminación genética y el papel que desempeña el tipo facial en el mismo.

La teoría genética defiende que no siempre está asociada la respiración bucal con maloclusiones y disfunciones. Sus defensores sostienen que la maloclusión es el resultado de factores genéticos, siendo característico del individuo y de su tipo facial (crecimiento facial alargado: dolicocefálico o crecimiento facial redondeado: braquicefálico). Es decir, la teoría genética defiende el predominio de los factores genéticos por encima de la intervención de los factores ambientales en el crecimiento.

En esta tesis se desarrollarán las teorías ambientales y genético-ambientales, ya que nos vamos a apoyar en ellas para establecer la relación entre respiración oral y deglución atípica. Estas dos teorías ponen el énfasis en los factores ambientales como factores determinantes del crecimiento. La diferencia viene marcada en que la teoría genético-ambiental señala a los factores genéticos como predeterminantes en el proceso de crecimiento.

3.4.1. TEORÍA AMBIENTAL

Ya en 1918 Nordlund (citado por Juan, 1991) manifestó que la impermeabilidad de las vías aéreas superiores ocasionaba atrofia del suelo de la cavidad nasal, es decir, se producía un aumento de la altura palatina por la presión del flujo del aire sobre el paladar en los respiradores orales.

Subtelny (1954) confirmó que los respiradores orales realizan cambios musculares y funcionales diferentes a los respiradores nasales. Observó que los niños con esta disfunción permanecían con la boca abierta y la lengua perdía su contacto con el paladar blando. Ésta se posicionaba hacia abajo y hacia delante sin contacto palatal, obligando a la mandíbula a descender por debajo de la línea media, es decir, por debajo de una posición que se considera normal.

Posteriormente, Moyers (1963) apoyó esta teoría. Y Joshi (1964) afirmó que los respiradores orales son más proclives a padecer maloclusión dental II.1.

Ricketts (1968) afirma que los cambios adaptativos que se producen entre los respiradores orales para permitir la entrada de aire por la boca, así como la posición de la lengua, altera el crecimiento óseo y determinan la deglución.

Harvold (1972) y Harvold et al. (1973) defendiendo esta postura teórica empleó un grupo experimental de monos a los cuales les fijó en el paladar una prótesis acrílica que les obligaba a descender la mandíbula por debajo de la línea media. Esto provocó el descenso de la lengua y, por lo tanto, el aumento de la altura facial (aumento de la altura desde el plano palatino hasta la sínfisis de la mandíbula).

Posteriormente, el mismo autor en 1981, utilizando nuevamente un grupo experimental de monos, comprobó los efectos de la respiración oral. Les transformó en respiradores orales obstruyendo la vía nasal con obturadores de silicona. El resultado fue que los primates desarrollaron diferentes formas de maloclusión dental, adaptándose de manera diferente a la obstrucción nasal: unos desarrollaron una mordida abierta clase II, 1 y otros una maloclusión de clase III.

Pascual (1978) pone en duda si los músculos de la lengua son los que modifican el crecimiento y desarrollo del cráneo y de la cara, como hasta ahora se venía diciendo. El autor piensa que los hechos se suceden en otro orden. Los cambios en el crecimiento pueden ser debidos a un hábito de respiración oral, dándonos como resultado un crecimiento vertical y una mandíbula pobre, debido a la apertura de la boca al efectuar la respiración. Atribuye estas alteraciones a cambios de presión intranasal, con una estrecha relación entre la obstrucción nasal y las deformidades del paladar y las arcadas, debido a la disminución transversal del maxilar superior.

Por lo tanto, podemos deducir que al no darse las condiciones idóneas para que se produzca la deglución en fase oral, ésta se realizará de forma anómala, ya que los músculos de la mandíbula, como nos dice Pascual, son pobres e hipotónicos y la lengua no podrá tener el apoyo necesario contra el paladar para poder realizar la deglución en condiciones óptimas, debido al aumento de la longitud entre el plano palatal y de la sínfisis de la mandíbula.

Ya hemos visto la importancia de los diferentes músculos en el crecimiento y en el desarrollo del complejo craneofacial. Entre los más importantes se encuentra la lengua, por ser un órgano muy musculoso. En los pacientes con una lengua de tamaño grande, se pueden producir deformaciones importantes en la oclusión. De ahí que, en 2001, Torre y Menchaca, entre otros, quisieran comprobar el efecto de la glosectomía parcial (amputación del tercio anterior de la lengua) en el crecimiento craneofacial en ratas *Sprague Dawley*. Su intención era obtener una base práctica de lo que ocurre en los pacientes que presentan macroglosia (lengua grande) o hábitos linguales (deglución atípica), en los que se ha observado una gran frecuencia de mordidas abiertas, protrusión bimaxilar y espaciamiento dentario.

Se encontraron cambios estadísticamente significativos en el crecimiento del complejo orofacial de las ratas al reducirles la lengua. Las medidas realizadas en los cráneos fueron inferiores en el grupo experimental que en el grupo control. Presentaban medidas disminuidas en el tamaño del neurocráneo, maxilar superior e inferior, así como la posición de los incisivos, que se presentaban retroinclinados. Todo esto confirma que la lengua funciona como un moderador del crecimiento del complejo orofacial.

Recientemente, Torre y Menchaca (2002), siguiendo en la línea de experimentación de Harvold con monos *Macaca Fuscata*, obstruyeron las narinas de ratas *Sprague-Dawley* para comprobar los efectos del crecimiento y desarrollo craneofacial en animales con obstrucción de las vías aéreas. Los resultados demostraron deformaciones, disminución en la longitud del cuerpo mandibular, una compresión del maxilar superior y una disminución en su longitud.

Se observó una gran similitud con los estudios realizados por Harvold (1981) con monos *Macaca Fuscata* en los que la respiración oral afectaba la distancia entre los maxilares y el contacto normal con la lengua y dientes, causando deformidades en el maxilar y la mandíbula. También mencionaban que los efectos de la respiración oral pueden ser factores determinantes por los cambios de crecimiento y desarrollo craneofacial.

Estos autores afirman que la maloclusión de mordida abierta puede ser ocasionada por un empuje lingual, pero este empuje puede deberse a su vez a una obstrucción nasal que origina apertura bucal para la toma de aire y, por lo tanto, un cambio en la postura lingual.

Concluimos este apartado diciendo que los efectos de la obstrucción total o parcial de las vías aéreas alteran el crecimiento y el desarrollo craneofacial, existiendo una disminución transversal del maxilar superior y de la mandíbula que origina mordida cruzada, reducción de ambos maxilares, mordida abierta y protrusión de incisivos, especialmente los superiores, así como cambios en la postura de la lengua que compromete la deglución.

3.4.2. TEORÍA GENÉTICO AMBIENTAL

Son muchos los autores que defienden esta teoría pero consideramos que Moss (1969), con la teoría de matriz funcional, es quien mejor ejemplifica esta postura.

El concepto de matriz funcional establece que el crecimiento del hueso responde a una relación funcional determinada por los tejidos blandos que actúan en asociación con él.

Este concepto también explica el origen de las fuerzas mecánicas que llevan a cabo el proceso de desplazamiento. Los huesos faciales crecen en una relación de control de crecimiento subordinada a todos los tejidos blandos que los rodean. Mientras dichos tejidos continúan creciendo los huesos son desplazados con los tejidos blandos insertados así por unas fibras llamadas de Sharpey.

Enlow y Hans (1998) manifiesta, a propósito de la matriz funcional, que los factores funcionales son los agentes reales que originan el desarrollo del hueso hacia su forma y tamaño definitivos, y hacia su ubicación en el lugar que le corresponde.

Nuevamente concluimos un apartado afirmando que la respiración oral puede condicionar la deglución. Ahora hemos visto cómo durante el pasado siglo XX y en el presente, diferentes autores nos confirmaban, como resultado de sus investigaciones, que son los factores funcionales quienes guían y determinan el crecimiento. Y si se produce una alteración en alguna/s función/es se provocarán consecuencias anatómicas y estructurales irremediables que comprometerán otras funciones como es el caso de la deglución.