



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

RELACIÓN ENTRE LOS MOVIMIENTOS DENTALES
NATURALES Y LAS MALOCLUSIONES.

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:

ESTEFANY ARISAI ALCÁNTARA CALDERÓN

TUTOR: Mtro. FILIBERTO HERNÁNDEZ SÁNCHEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A mi querida **Universidad Nacional Autónoma de México** y **Facultad de Odontología** por haberme permitido realizar mis estudios profesionales dentro de su manto, donde me han dado grandes satisfacciones, experiencias y sobre todo conocimientos.

A mi **Tutor**, el Maestro Filiberto Hernández Sánchez, por su tiempo, apoyo, paciencia y por guiarme en la realización de este trabajo.

A la **Coordinadora del Seminario de Ortodoncia**, la Especialista Fabiola Trujillo Esteves, por brindarme su apoyo, sus conocimientos y experiencias como profesional.

A mis **Padres**, por guiarme en este gran camino llamado vida, por darme alas para alcanzar mis sueños y por apoyarme en cada proyecto u objetivo que me he planteado realizar a lo largo de mi vida.

A mis **Hermanos**, Ivonne y Yair, porque sin saberlo han sido parte de mi inspiración para seguir adelante con todas mis metas, por todas las risas y experiencias juntos.

GRACIAS

Orgullosamente UNAM

Estefany Arisai Alcántara Calderón

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN_.....	5
OBJETIVO_.....	7
Capítulo 1. Crecimiento y desarrollo_.....	8
1.1. Crecimiento y desarrollo del cráneo_.....	8
1.2. Crecimiento y desarrollo de la cara y el maxilar_.....	10
1.3. Crecimiento y desarrollo de la mandíbula_.....	14
1.4. Teorías del crecimiento_.....	16
1.5. Dirección de crecimiento_.....	19
1.6. Desarrollo de los dientes_.....	20
Capítulo 2. Movimiento_.....	24
2.1. Definición de movimiento_.....	24
2.2. Leyes del movimiento de Newton_.....	24
Capítulo 3. Erupción dental_.....	27
3.1. Aspecto social e historia_.....	27
3.2. Fases eruptivas_.....	28
3.2.1. Preeruptiva_.....	28
3.2.2. Prefuncional_.....	29
3.2.3. Funcional_.....	30
3.3. Secuencia y cronología de erupción_.....	32
3.3.1. Erupción de dientes temporales_.....	32
3.3.2. Erupción de dientes permanentes_.....	34

Capítulo 4. Hipótesis eruptivas.....	38
4.1. Hipótesis vascular	39
4.2. Hipótesis del crecimiento radicular.....	40
4.3. Hipótesis de la tensión intraligamentosa.....	40
Capítulo 5. Movimientos dentales naturales.....	42
5.1. Mesialización.....	42
5.2. Supraerupción.....	44
5.3. Movimiento eruptivo compensatorio.....	45
Capítulo 6. Oclusión.....	47
6.1. Características de la dentición temporal.....	47
6.2. Clasificación de Angle.....	50
6.3. Consolidación de la clase I molar.....	54
Capítulo 7. Influencia de los movimientos dentales naturales en el desarrollo de maloclusiones.....	59
7.1. Pérdida de espacio.....	59
7.2. Retención de caninos superiores.....	61
7.3. Influencia de los terceros molares.....	63
7.4. Formación de la clase II molar.....	65
7.5. Distancia intercanina a través de los años.....	67
7.6. Recidiva en los tratamientos de ortodoncia.....	72
CONCLUSIONES.....	77
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	78

INTRODUCCIÓN.

El crecimiento y desarrollo es un cambio cuantitativo y armónico, pero no uniforme, del organismo, durante ambos procesos ocurren etapas que llevan al individuo a un grado de maduración.

El cráneo es el encargado de proteger al sistema nervioso central y en su desarrollo se identifican dos regiones y diferentes tipos de origen, al momento del nacimiento el cráneo no se encuentra unido, sino que está separado por bandas anchas de tejido conjuntivo, las fontanelas. El desarrollo de la cara comienza a partir de la cuarta semana de vida intrauterina y en adelante se sucederán gran cantidad de cambios que llevarán a la formación de la cara, sus cavidades y demás tejidos encontrados en ellas como la lengua y los dientes.

Existen tres tipos de crecimiento óseo presentes en el desarrollo craneofacial los cuales pueden determinar la dirección de crecimiento del complejo y con ello llevarlo a su maduración.

El movimiento es un fenómeno constante en nuestro Universo y se puede manifestar en diferentes direcciones y velocidades según un punto de referencia.

La erupción dental presenta tres fases que son la preemergente, prefuncional y funcional, en las que el diente recorre una trayectoria hasta llegar a su oclusión. La secuencia y cronología de erupción dental está determinada de forma genética; existen normas para determinar la secuencia y cronología esperada en cualquier individuo.

Existen diferentes hipótesis eruptivas pues la fisiología del movimiento eruptivo y de las fuerzas que lo provocan ha sido de gran interés para los investigadores, aunque son escasos los estudios en humanos. En esencia el proceso eruptivo es la resultante de un conjunto de fuerzas que tienden a provocar la erupción del diente y otras que se le oponen.

El movimiento mesial de los dientes es un fenómeno natural en los seres humanos y en algunos primates. Dicho movimiento corresponde más o menos al desgaste de las superficies de contacto de los dientes al tratar de cerrar los espacios generados por ello siempre buscando un contacto proximal. Al perderse un diente su antagonista retoma su movimiento eruptivo hasta llegar a oclusión nuevamente provocando una supraerupción. El movimiento vertical de los dientes no se detiene sino que de acuerdo al desgaste fisiológico de los mismos se mueve igualando dicha pérdida.

La oclusión dental no es igual en la dentición temporal que en la permanente ya que existen diferencias necesarias según el tipo de función de cada una.

La consolidación de la clase I molar es una situación anteroposterior de los primeros molares superiores e inferiores, se logra gracias al buen establecimiento y secuencia de diferentes factores. La pérdida de espacio puede comprometer esta relación y, en general, la oclusión. La relación molar clase II puede ser una de las posibles complicaciones de una pérdida de espacio entre otros factores.

En la recidiva de los tratamientos de ortodoncia se han propuesto teorías sobre qué la genera, una de ellas es la erupción de los terceros molares y la disminución de la distancia intercanina.

OBJETIVO.

Explicar cuáles son los movimientos dentales naturales y su relación con el desarrollo de las maloclusiones.

Capítulo 1. Crecimiento y desarrollo.

El crecimiento, que conduce al aumento de las dimensiones de la masa corporal, es la característica más sobresaliente del desarrollo. Es un cambio cuantitativo por lo que puede ser medido en función de centímetro por año o de gramo por día. El crecimiento es armónico pero no uniforme, ya que las estructuras poseen distintas velocidades o picos de crecimiento, en la velocidad influye la edad y el sexo, el ritmo es mayor en la primera infancia y la adolescencia. En la mujer los huesos se osifican antes que en el hombre porque la velocidad está aumentada. El varón presenta un mayor crecimiento y por más tiempo debido a la menor influencia hormonal.¹

El desarrollo y el crecimiento no pueden estudiarse aisladamente, ya que representan en conjunto una diversidad y continuidad de cambios a través de la vida. Durante ambos procesos los individuos pasan por diferentes etapas lo cual implica además un grado creciente de maduración. Se entiende por maduración cuando un tejido u órgano por cambios cualitativos por la edad, ha alcanzado su mayor grado de perfeccionamiento funcional.¹

1.1. Crecimiento y desarrollo del cráneo.

El cráneo es la parte de la cabeza que protege al sistema nervioso central. Presenta una zona basal o base del cráneo y otra porción que protege al sistema nervioso central en sus zonas dorsales y laterales, que constituye la calota o bóveda craneal.²

En la formación y desarrollo de la cabeza hay que distinguir dos regiones: la región neurocraneana y la región visceral. La región neurocraneana es morfológicamente la más visible del embrión y a partir de ella se forman las estructuras óseas (calota craneal), el sistema nervioso cefálico y, los ojos, oídos y la porción nerviosa para el olfato. La región visceral es visible en la etapa fetal y postnatal y dará origen a la porción inicial de los sistemas digestivo (cavidad bucal y anexos) y el respiratorio (nariz y fosas nasales)

y, las estructuras faciales que se forman a partir de los arcos faríngeos con sus tejidos duros y blandos.¹

La cabeza presenta un desarrollo muy complejo y sus huesos tienen un origen intramembranoso o endocondral (fig. 1). En el neurocráneo se pueden considerar a su vez dos porciones: la bóveda craneal llamada también osteocráneo o desmocráneo y, la base del cráneo o condocráneo, denominada así por el mecanismo de osificación endocondral.¹

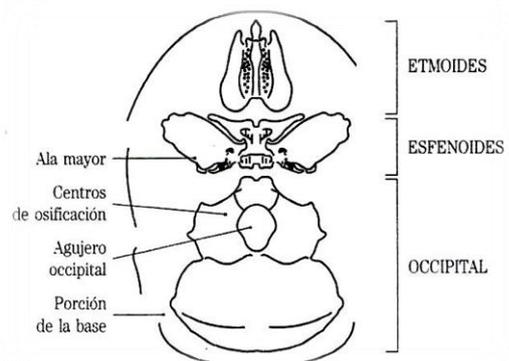


Fig. 1. Corte de la base cartilaginosa del condocráneo (feto de 12 semanas).

El viscerocráneo está constituido por los huesos de la cara en los que predomina la osificación intramembranosa (fig. 2).¹

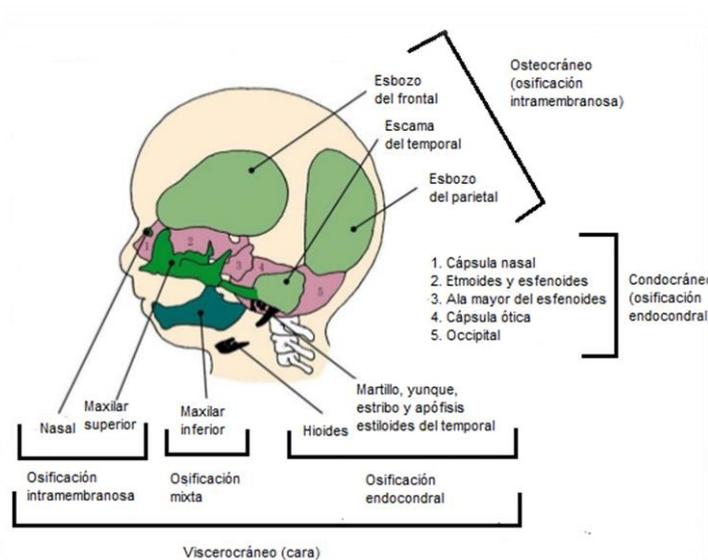


Fig. 2. Cara y cráneo de feto de 20 semanas, se indica el tipo de osificación.

Al nacer, los huesos planos del cráneo están bastante separados entre sí por un tejido conjuntivo intermedio laxo o suturas. En las zonas donde se unen más de dos huesos, las suturas son anchas y se denominan fontanelas, entre las cuales la más notable es la fontanela anterior o bregma (fig. 3). También se constituye una fontanela posterior o lambda y las fontanelas laterales. Estos espacios abiertos, o fontanelas, permiten que el cráneo se deforme considerablemente en el momento del parto, esto es muy importante para que la cabeza (relativamente grande) pueda descender por el canal de parto. Tras el nacimiento, la aposición de los huesos a los largo de los bordes de las fontanelas va eliminando estos espacios abiertos con bastante rapidez y, a nivel de estas se realiza el crecimiento y la expansión de los huesos planos de la bóveda, motivado sobre todo por el crecimiento del cerebro, por lo que los huesos siguen estando separados durante muchos años por una delgada sutura recubierta de periostio, que se fusionan en la edad adulta.^{2, 3}

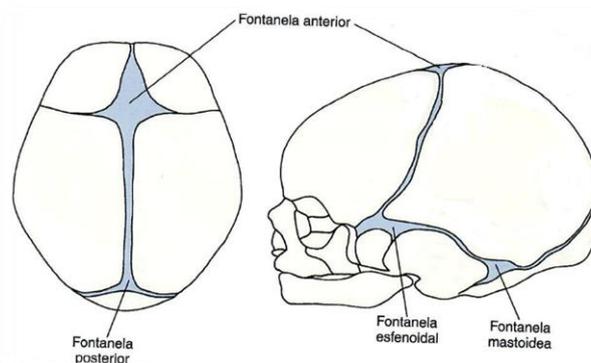


Fig. 3. Fontanelas del cráneo de un recién nacido.

1.2. Crecimiento y desarrollo de la cara y el maxilar.

El desarrollo de la cara y de la región mandibular es un complejo proceso tridimensional que implica la formación, el crecimiento, la fusión y el modelado de una gran variedad de tejidos.⁴

Hacia el final de la cuarta semana se forma el centro de la cara a partir del estomodeo, rodeado por el primer arco faríngeo. La estructura de la cara y

de la región mandibular se origina a partir de varios primordios que rodean el estomodeo en el embrión humano de 4-5 semanas (fig. 4).^{3, 4}

Estos primordios consisten en una prominencia frontonasal única, dos procesos nasomediales y dos nasolaterales, que componen el primordio nasal en forma de herradura y, dos procesos maxilares y dos mandibulares (ambos casos derivados del primer arco faríngeo).⁴

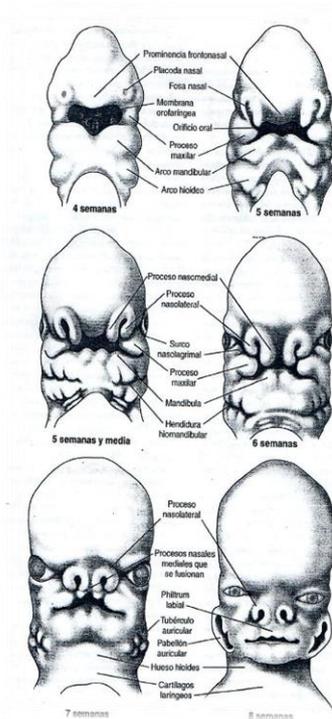


Fig. 4. Vistas de cabezas de embriones humanos que tienen entre 4 y 8 semanas de edad.

Los procesos nasomedial y maxilar se hacen más prominentes debido al crecimiento diferencial que tiene lugar entre la 4a y 8a semanas (fig. 4), para en último término fusionarse y formar el labio superior y el maxilar. Al mismo tiempo, la prominencia frontonasal, que durante la 4a y 5a semanas rodeaba a la región del estomodeo, es desplazada sin contribuir de manera significativa a la formación del maxilar, debido a la fusión de los dos procesos nasomediales. Estos dos últimos, una vez fusionados, forman el segmento intermaxilar, un precursor del philtrum del labio, el componente premaxilar del maxilar y el paladar primario.⁴

Entre la 5^{ta} y 6^{ta} semanas los procesos maxilares en crecimiento se van acercando a los procesos nasolaterales formando el surco nasolagrimal, que se extiende del ojo en formación a la fosa nasal primitiva. Mientras tanto, el proceso nasomedial en crecimiento se fusiona con el proceso maxilar, y en la región del surco nasolagrimal, el proceso nasolateral lo hace con la región superficial del proceso maxilar (fig. 4).⁴

El embrión joven posee una cavidad oronasal única pero entre la sexta y la décima semana de vida intrauterina el desarrollo del paladar separa la cavidad nasal de la oral. En la formación del paladar intervienen el crecimiento de los procesos palatinos, su elevación (debido al descenso de la lengua), su fusión y la eliminación del rafe epitelial en el sitio de la fusión. El paladar deriva de tres primordios: un proceso palatino medio impar y dos procesos palatinos laterales (fig. 5).^{2, 4}

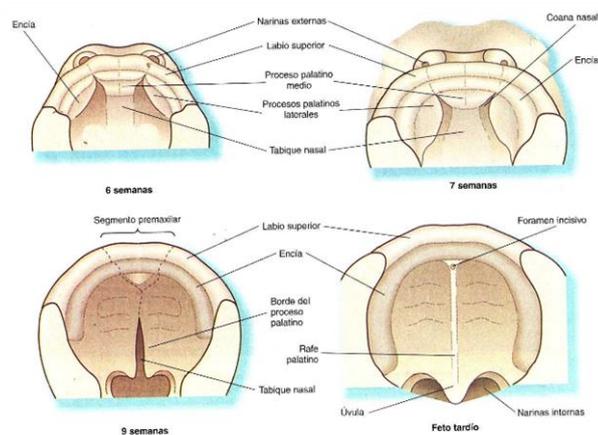


Fig. 5. Desarrollo del paladar visto desde abajo.

El proceso palatino medio se forma como una invaginación a partir de los procesos nasomediales recién fusionados. A medida que crece se transforma en una estructura ósea triangular, el paladar primario. En la vida posnatal el elemento esquelético del paladar primario se denomina componente premaxilar del maxilar. Los cuatro dientes incisivos superiores se originan a partir de esta estructura y el punto de fusión en la línea media

del paladar primario con los dos procesos palatinos laterales es el foramen incisivo (fig. 6).⁴

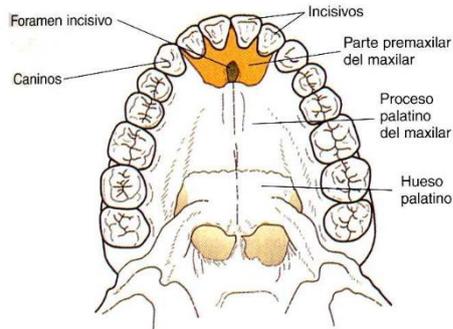


Fig. 6. Paladar óseo posnatal, donde se aprecia el segmento premaxilar.

Los procesos palatinos laterales, que son precursores del paladar secundario, se desarrollan a partir de los procesos maxilares durante la sexta semana y al principio crecen hacia abajo, a cada lado de la lengua (fig. 7). Durante la séptima semana, los procesos palatinos laterales abandonan por completo su posición a los lados de la lengua cuando ésta desciende y adoptan una posición perpendicular a los procesos maxilares. Los vértices de estos procesos contactan en la línea media y comienzan a fusionarse.^{2, 4}

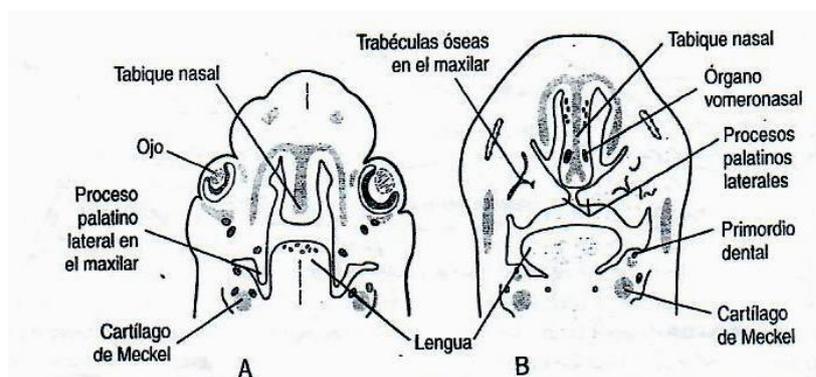


Fig. 7. A y B, cortes de cabezas de embriones humanos, donde se observa la fusión de los procesos palatinos laterales.

El tabique nasal es otra de las estructuras que participan en la formación del paladar. Esta estructura de la línea media, que es resultado del crecimiento inferior de la prominencia frontonasal, alcanza el nivel de los procesos palatinos una vez que estos se han fusionado para formar el paladar secundario definitivo. En dirección rostral, el tabique nasal se continúa con el paladar primario.⁴

1.3. Crecimiento y desarrollo de la mandíbula.

La génesis de la mandíbula es más simple. Las prominencias mandibulares bilaterales aumentan de tamaño, y sus componentes mediales se fusionan en la línea media, formando el extremo medial de la mandíbula. En el interior de la mandíbula se diferencia una estructura cartilaginosa alargada, el cartílago de Meckel; dicho cartílago constituye la base alrededor de la cual se desarrolla el hueso membranoso (que forma el esqueleto definitivo de la mandíbula).⁴

El inicio de la formación ósea se produce a las seis o siete semanas aproximadamente. El hueso embrionario de la mandíbula tiene el aspecto de un canal abierto hacia arriba, donde se alojan el paquete vasculonervioso y los gérmenes dentarios en desarrollo. Los gérmenes dentarios estimulan por su parte el desarrollo de las apófisis alveolares óseas (procesos alveolares), que luego se incorporan al cuerpo de la mandíbula.¹

A las doce semanas aparecen otros centros de cartílago independientes del cartílago de Meckel, el centro cartilaginoso coronoideo, el incisivo (sinfisial o mentoniano), el condíleo y el angular (fig. 8). El condíleo es el de mayor tamaño y juega el papel principal en el crecimiento de la rama mandibular, y persiste aproximadamente como una lámina delgada hasta los 20 años de edad.¹

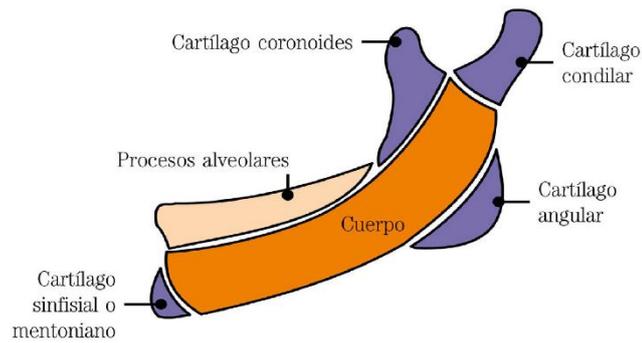


Fig. 8. Diagrama de las distintas unidades cartilagosas que componen la mandíbula.

En la mandíbula, en consecuencia, existen los dos tipos de osificación, en el cuerpo intramembranosa y en la rama endocondral.¹

La lengua aparece alrededor de la 4^{ta} semana de desarrollo bajo la forma de dos prominencias linguales laterales y una prominencia medial, el tubérculo impar (fig. 9), estas tres prominencias se originan a partir del primer arco faríngeo.⁵

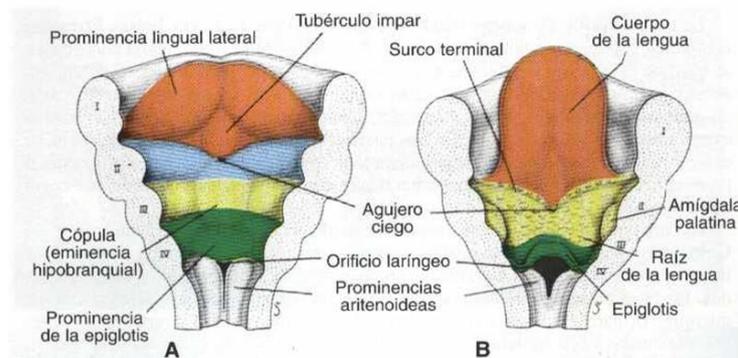


Fig. 9. Vista cenital de la porción ventral de los arcos faríngeos, en la que se muestra el desarrollo de la lengua. I a IV, sección de los arcos faríngeos. **A.** 5 semanas. **B.** 5 meses. Obsérvese el agujero ciego, punto de origen del primordio de la glándula tiroidea.

A medida que aumentan de tamaño, las prominencias linguales laterales sobrepasan el tubérculo impar y convergen, formando los dos tercios anteriores, o cuerpo, de la lengua (fig. 9), la inervación sensitiva de esta zona proviene del nervio trigémino y todo esto del primer arco faríngeo. La parte posterior o la raíz de la lengua se origina de los arcos faríngeos segundo, tercero y parte del cuarto, y la inervación sensorial proviene del

nervio glosofaríngeo indicando que el tejido del tercer arco sobrepasa al segundo.⁵

Poco después de la adquisición de su morfología básica, las estructuras faciales son invadidas por células mesodérmicas asociadas con el primer y segundo arcos branquiales. Estas células forman los músculos masticatorios inervados por el V par craneal (derivados del primer arco faríngeo) y los músculos de la expresión facial inervados por el VII par craneal (derivados del segundo arco faríngeo).⁴

Aunque la estructura básica de la cara queda establecida entre la cuarta y la octava semanas, los cambios en la proporcionalidad de las distintas regiones continúan hasta bien entrada la vida posnatal.⁴

1.4. Teorías del crecimiento.

Hay tres tipos de crecimiento óseo que están presentes en el desarrollo craneofacial: 1) Crecimiento cartilaginoso basado en la proliferación inicial de cartílago y posterior osificación; 2) El crecimiento sutural consistente en la aposición ósea a nivel de las suturas que separan los huesos; 3) Crecimiento periostal y endostal en el que hay una proliferación ósea a partir de la membrana perióstica y de los espacios medulares internos.⁶

Crecimiento cartilaginoso: Cuando se habla de crecimiento endocondral, se refiere al proceso en virtud del cual el tejido mesenquimatoso primario se transforma en cartílago, las células del mismo se hipertrofian, la matriz se calcifica, las células degeneran y los tejidos osteogénicos invaden la masa cartilaginosa para reemplazarla definitivamente; es decir, que el hueso endocondral no se forma directamente del cartílago, sino que éste es invadido para ser reemplazado. Esta teoría postula que el factor determinante del crecimiento craneofacial es el crecimiento de los cartílagos. Estos están localizados en tres zonas: la base del cráneo, el tabique nasal y el cóndilo mandibular. Parece ser que los cartílagos epifisarios y (probablemente) la sincondrosis de la base del cráneo pueden

actuar y lo hacen como centros de crecimiento independientes (fig. 10), al igual que el tabique nasal (en menor medida) pero estudios confirman que el crecimiento de los cóndilos mandibulares no es un centro de crecimiento importante sino que se asemeja más al de las suturas maxilares que al de las placas epifisiarias. La sincondrosis mandibular situada en el plano medio de la mandíbula contribuye al desarrollo transversal hasta que se cierra en el segundo semestre de vida posnatal.^{3, 6, 7}

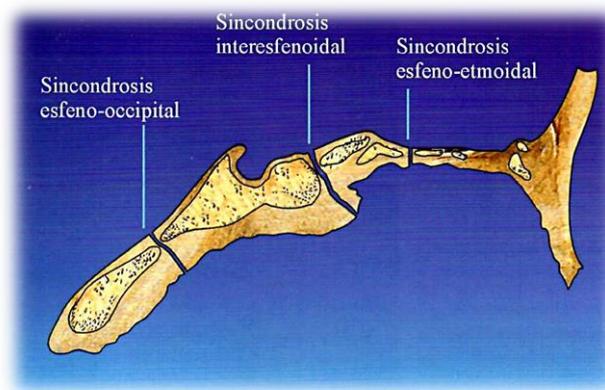


Fig. 10. Crecimiento de la base del cráneo.

Crecimiento sutural: El crecimiento sutural se produce porque a medida que el hueso reemplaza el material conectivo de sutura, este aumenta de tamaño, las fibras colágenas internas quedan incluidas en dicho hueso y se forman nuevas fibras de fijación en la matriz ósea. Es responsable del crecimiento de la calota craneal, que se adapta al aumento de tamaño del cerebro. También cierto número de suturas están situadas en el área facial y ajustan el crecimiento de los diferentes huesos de la cara.^{6, 7}

Otras suturas unen la cara con el cráneo condicionando que la cara se vaya distanciando de la base craneal conforme avanza el proceso de desarrollo. A nivel de la bóveda maxilar, la sutura palatina permite el desarrollo transversal del maxilar.⁶

Las suturas no son determinantes fundamentales del crecimiento craneofacial; se consideran como zonas que reaccionan y no como

determinantes primarios. Las suturas de la bóveda craneal, de la base craneal lateral y del maxilar son lugares de crecimiento, pero no centros de crecimiento.³

Crecimiento periostal y endostal: Este crecimiento se explica porque a diferencia de lo que ocurre en el cartílago, el hueso no puede crecer por una actividad expansiva o intersticial, ya que toda célula conectiva que rodea el hueso formado se va diferenciado en nuevos osteoblastos que depositan hueso nuevo sobre el viejo por un lado, mientras que por el otro, una combinación de actividades osteoblásticas y osteoclásticas permiten el remodelamiento del mismo. Debido a este proceso aumenta el tamaño tridimensional de la cabeza por la aposición ósea superficial y el remodelamiento interno de cada uno de los huesos. Las zonas de aposición están acompañadas por otras de reabsorción que facilitan que el hueso cambie de forma y se desplace espacialmente (fig. 11); aposición y reabsorción ósea caminan juntos en el desarrollo maxilofacial, y todo el crecimiento de las apófisis alveolares es de esta naturaleza, estando simultáneamente presentes fenómenos de aposición y reabsorción ósea. Probablemente este tipo de crecimiento es el más importante en el desarrollo de la cara y de los maxilares tras los primeros años de vida y una vez que decrece el crecimiento sutural y cartilaginoso.⁶

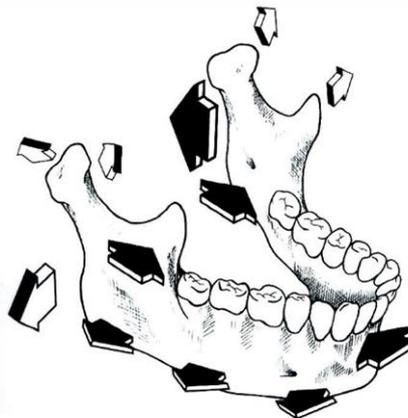


Fig. 11. Cambios en la morfología de la mandíbula debidos a los fenómenos de reabsorción y aposición.

Crecimiento de la matriz funcional: Moss (1997) expresó en su teoría sobre el crecimiento de la "matriz funcional" que si no fueran el hueso ni el cartílago los determinantes del crecimiento del esqueleto craneofacial, parecería que el control tendría que recaer en los tejidos blandos adyacentes. Este autor postula que el crecimiento de la cara se produce como respuesta a las necesidades funcionales e influencias neurotrópicas además está mediado por los tejidos blandos que recubren los maxilares.³

Así como el crecimiento de la base está relacionado con el del cerebro y el de la cara, el crecimiento de la calota está sólo vinculado al crecimiento del cerebro, que, al aumentar de tamaño, pone en tensión y estimula el crecimiento de las suturas (fig. 12).⁶

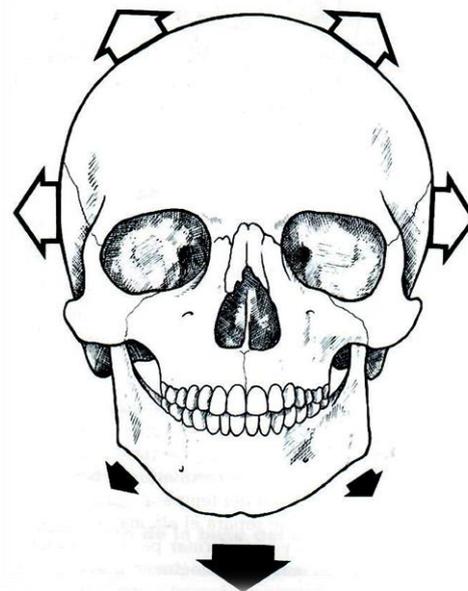


Fig. 12. Crecimiento de la bóveda craneal y de la cara.

1.5. Dirección del crecimiento.

El crecimiento de las distintas sincondrosias de la base craneal, sobre todo la esenooccipital, influye en la posición sagital de ambos maxilares. El crecimiento del tabique nasal condiciona un descenso y adelantamiento de toda la zona nasomaxilar; el maxilar y toda la arcada dentaria en él situada

se ve desplazado hacia delante y abajo por el crecimiento del tabique nasal (fig. 13). El crecimiento de la cabeza condílea aumenta el tamaño del propio hueso y provoca que, por la actividad proliferativa, la mandíbula tienda igualmente a desplazarse hacia delante y abajo siguiendo la misma pauta que el maxilar.⁶

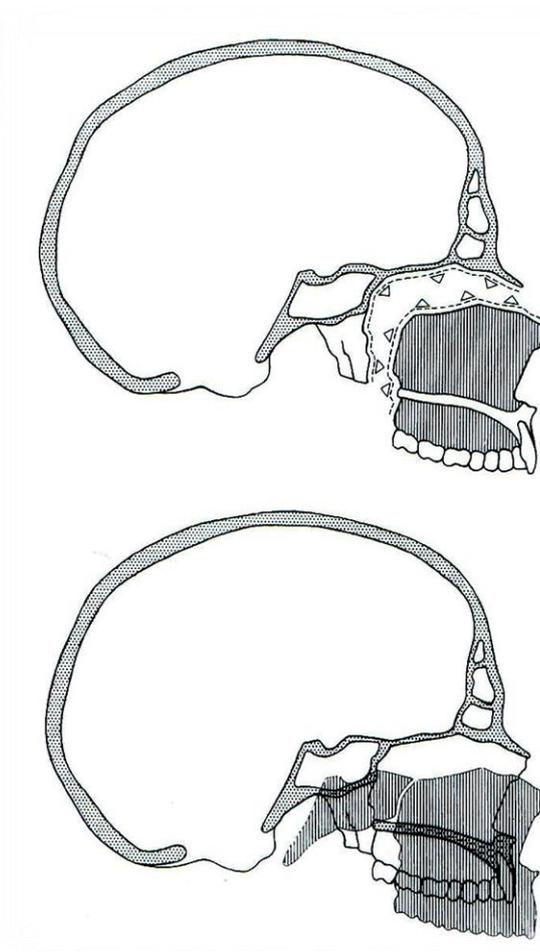


Fig. 13. Desplazamiento secundario del complejo nasomaxilar.

1.6. Desarrollo de los dientes.

Hacia el final de la sexta semana del desarrollo comienza la migración de células de origen ectodérmico hacia el mesodermo subyacente localizado en el maxilar y la mandíbula. Es la lámina dental, constituida por una capa superficial de células achatadas que reposan sobre una capa basal de células cúbicas. Más tarde, esta lámina origina una serie de yemas dentales

(fig. 14 A), 10 en el maxilar y 10 en la mandíbula, que forman los primordios de los componentes ectodérmicos de los dientes. Alrededor de la novena semana, la superficie profunda de estas yemas se invagina, lo que resulta en la fase de casquete (fig. 14 B). Este casquete consiste en una capa exterior, el epitelio dental externo; una capa interior, el epitelio dental interno, y un núcleo central de tejido entrelazado holgado, el retículo estrellado. El mesénquima, que se origina en la cresta neural de la hendidura, forma la papila dental (fig. 14 B).^{1, 2, 4, 5}

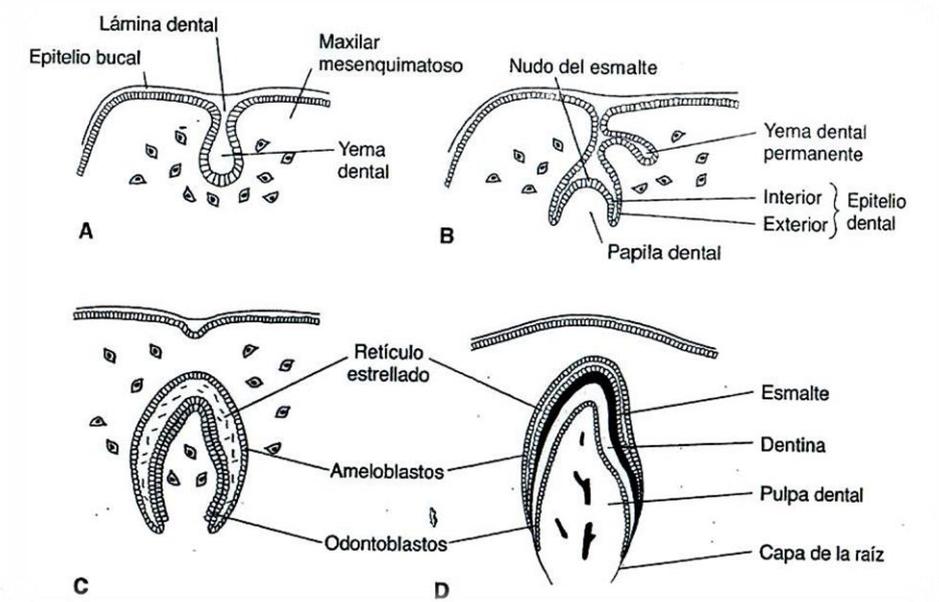


Fig. 14. Formación del diente en distintas fases del desarrollo. **A.** Fase de yema, 8 semanas. **B.** Fase de casquete, 10 semanas. **C.** Fase de campana, 3 meses. **D.** 6 meses.

A medida que crece el casquete dental y la hendidura se profundiza, el diente adquiere el aspecto de una campana (fase de campana) (fig. 14 C). Las células mesenquimatosas de la papila, adyacente a la capa dental interior, se diferencian en odontoblastos, que más adelante producen dentina. La capa de odontoblastos persiste durante toda la vida del diente y suministra predentina de forma continua. Las demás células de la papila dental forman la pulpa del diente (fig. 14 D).⁵

Mientras, las células epiteliales del epitelio dental interior se diferencian en ameloblastos (formadores de esmalte). Estas células producen prismas largos de esmalte que se depositan sobre la dentina (fig. 14 D). Además, en el epitelio dental interno, un conjunto de estas células forma el nudo del esmalte que regula el desarrollo temprano de los dientes (fig. 14 B).⁵

La formación de la raíz del diente comienza cuando las capas epiteliales dentales penetran en el mesénquima subyacente y forman la capa epitelial de la raíz (Hertwig). Las células de la papila dental se diferencian a odontoblastos radiculares y generan una capa de dentina continua con la de la de la corona (fig. 15 A). Las células mesenquimatosas del exterior del diente que están en contacto con la dentina de la raíz se diferencian en cementoblastos (fig. 15 A). En el exterior de la capa de cemento, el mesénquima origina el ligamento periodontal (fig. 15 B), que sujeta el diente con firmeza y sirve para amortiguar los golpes. Cuando la raíz se prolonga todavía más, la corona es empujada a través de las capas de tejido superiores hacia la cavidad bucal (fig. 15 B).⁵

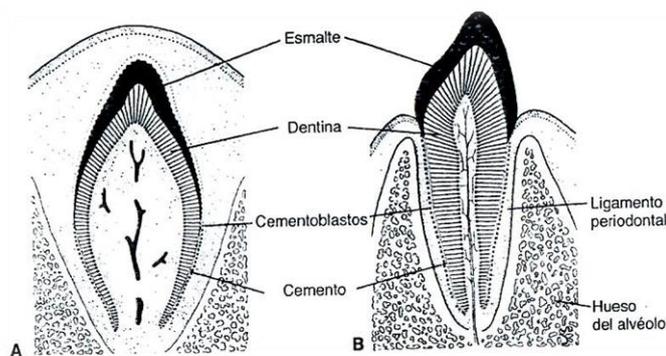


Fig. 15. El diente justo antes del nacimiento **(A)** y después de la erupción **(B)**.

Al finalizar el segundo mes del periodo embrionario (octava semana) tanto el maxilar como la mandíbula contienen los gérmenes dentarios en desarrollo, rodeados parcialmente por criptas óseas en formación.¹

Los gérmenes dentarios estimulan la formación de los alveolos a medida que estos pasan de la etapa pre-eruptiva a la eruptiva pre-funcional

(fig. 15 A y B). Con la formación radicular se conforman los tabiques óseos y de esta manera se incorporan gradualmente los alveolos a los cuerpos óseos del maxilar y la mandíbula respectivamente.¹

El hueso alveolar que se forma alrededor del germen dentario crece y se desarrolla, por tanto, con la erupción del diente. Durante su formación, el hueso alveolar, crece alrededor del diente y luego se une a la porción basal de los maxilares. La remodelación por el crecimiento en el hueso alveolar está íntimamente asociada con el crecimiento general de los huesos y con las funciones de los tejidos blandos que lo rodean.¹

Capítulo 2. Movimiento.

Todo el Universo se encuentra en constante movimiento. Los cuerpos presentan movimientos rápidos, lentos, periódicos y azarosos. Un cuerpo tiene movimiento cuando cambia su posición a medida que transcurre el tiempo. El movimiento de los cuerpos puede ser en una dimensión o sobre un eje; en dos dimensiones o sobre un plano; o en tres dimensiones o en el espacio.⁸ Fig. 16.



Fig. 16. Movimiento azaroso del mar.⁹

2.1. Definición de movimiento.

El movimiento es un fenómeno físico, cuando decimos que un cuerpo se encuentra en movimiento, interpretamos que su posición está variando respecto a un punto considerado fijo en el espacio respecto al tiempo siguiendo una trayectoria.⁸

2.2. Leyes del movimiento de newton.

Primera ley de Newton.

Todo cuerpo continúa en su estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme, a menos que se le obligue a cambiar ese estado por medio de fuerzas que actúen sobre él.¹⁰

La palabra clave en esta ley es continúa: un cuerpo continúa efectuando lo que está haciendo a menos que se ejerza una fuerza sobre él. La ley

establece que un cuerpo no se acelera por sí mismo; la aceleración debe ser impuesta contra la tendencia del cuerpo a conservar su estado de reposo.¹⁰ Fig. 17.



Fig. 17. Todo objeto continúa en su estado de reposo o movimiento en tanto no actúe sobre él una fuerza.¹¹

Segunda ley de Newton.

Toda fuerza resultante diferente de cero al ser aplicada a un cuerpo le produce una aceleración en la misma dirección en que actúa. El valor de dicha aceleración es directamente proporcional a la magnitud de la fuerza aplicada e inversamente proporcional a la masa del cuerpo.¹⁰

Esta ley se refiere a los cambios en la velocidad que sufre un cuerpo cuando recibe una fuerza. Un cambio en la velocidad de un cuerpo efectuado en la unidad de tiempo, recibe el nombre de aceleración.¹⁰

Fig. 18.

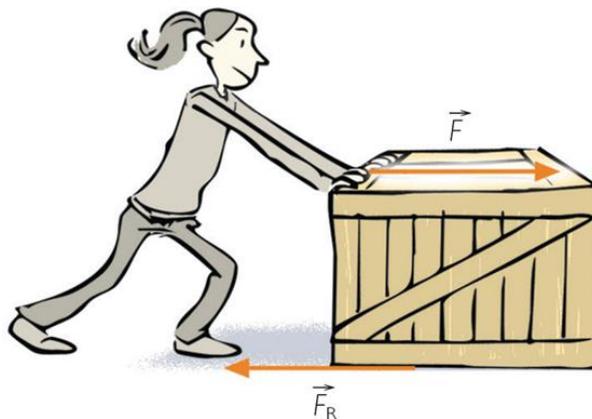


Fig. 18. La aceleración de un objeto es directamente proporcional a la fuerza neta que actúa sobre él, e inversamente proporcional a su masa.¹²

Tercera ley de Newton.

*Cuando un cuerpo A ejerce una fuerza sobre un cuerpo B, éste reacciona sobre A ejerciendo una fuerza de la misma intensidad y dirección, pero en sentido contrario.*¹⁰

Esta ley nos dice que siempre que un cuerpo ejerce una fuerza sobre otro cuerpo, éste cuerpo también ejerce una fuerza sobre aquél, de la misma intensidad, en la misma dirección, pero en sentido contrario.¹⁰ Fig. 19.



Fig. 19. Por cada fuerza que actúa sobre un cuerpo, éste realiza una fuerza de igual intensidad y dirección pero de sentido contrario sobre el cuerpo que la produjo.¹³

Capítulo 3. Erupción dental.

Se distinguen en el fenómeno eruptivo, propiamente dicho, tres fases en las que el diente recorre un largo trayecto desde el lugar de formación hasta que se establece el contacto oclusal con el diente de la arcada antagonista (fig. 20).⁶

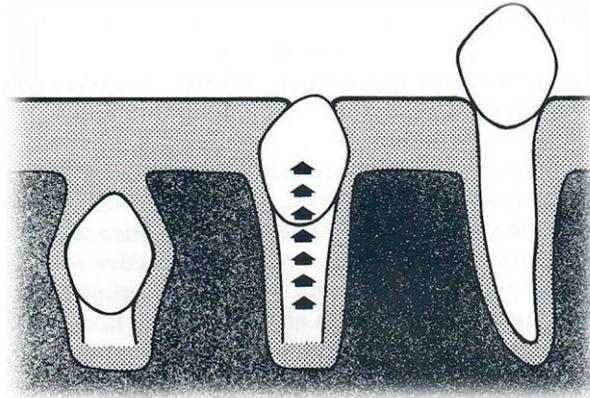


Fig. 20. Periodos eruptivos. Tras atravesar el hueso y la encía el diente crece junto con las estructuras.

3.1. Aspecto social e historia.

La formación y salida de los dientes es un fenómeno biológico de interés médico y social. En el entorno infantil, la erupción dentaria es seguida con atención como pauta del desarrollo del niño y con la curiosidad que despierta el alumbramiento de algo nuevo en el cuerpo infantil. De hecho, el diente es el único órgano que no está presente en el recién nacido y que aparece al cabo de unos meses en la boca; el niño nace sin dientes y el proceso de la dentición significa un paso en su maduración biológica que es celebrado por la familia como signo de adecuación a lo esperado, a lo normal en el desarrollo del ser humano (fig. 21).⁶



Fig. 21. Aparición de los incisivos.¹⁴

La erupción dentaria ha sido considerada en las distintas culturas antiguas y contemporáneas como un rito mágico, un predestino humano o un hecho biológico vinculado a la nutrición o a determinados factores exógenos presentes en el desarrollo infantil. En la antigua Mesopotamia se consideraba un presagio diabólico el que los incisivos superiores aparecieran antes que los inferiores, y el hecho de que una mujer diera a luz a un niño nacido con dientes hacía prever futuros infortunios a ambos. La precoz presencia de los dientes alerta a la sociedad como si el papel agresivo que tiene la dentición en ciertos mamíferos hubiera penetrado en el sentimiento colectivo creando una conciencia de rechazo hacia el adelantamiento cronológico en la salida del órgano agresor.⁶

3.2. Fases eruptivas.

3.2.1. Preeruptiva.

Esta fase tiene lugar en el interior del hueso mientras madura el órgano del esmalte y no hay, en sentido estricto, un crecimiento vertical sino únicamente un desplazamiento lateral desde el punto de origen de la lámina dentaria hacia la encía de recubrimiento. El movimiento de preemergencia (erupción intraósea) sólo comienza cuando se completa la formación de la corona y empieza la de la raíz.^{6, 14}

Parece como si el crecimiento radicular empujara la corona apoyándose en el hueso que circunda el ápice aumentando simultáneamente la longitud total del diente (fig. 22). Normalmente, la tasa de erupción es tal que la zona apical permanece en el mismo lugar mientras que la corona se mueve en dirección oclusal, pero si la erupción se bloquea mecánicamente, la zona apical proliferante se moverá en dirección opuesta, induciendo la reabsorción donde normalmente no se suele producir. Esto puede provocar una distorsión de la forma de la raíz denominada dilaceración.^{3, 6}

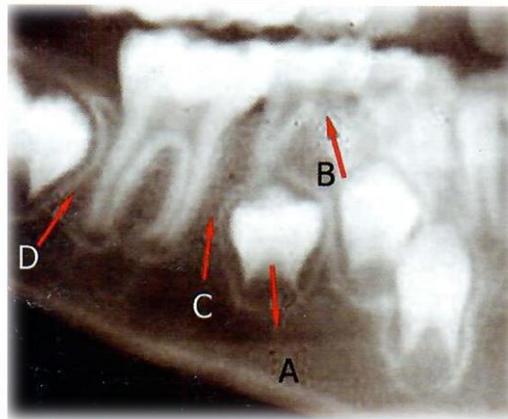


Fig. 22. Ocurren: **A.** Se alarga la raíz del permanente. **B.** La raíz del primario se resorbe. **C.** El proceso alveolar aumenta en altura y el diente se mueve hacia su emergencia. **D.** Crecimiento del proceso alveolar.¹⁴

3.2.2. Prefuncional.

Ésta se inicia en el momento en que el borde incisal o el vértice cuspídeo rompen la encía y el diente se hace visible en el interior de la boca (fig. 23). Ésta fase también se denomina como *acelerón postemergente* pues la erupción es relativamente veloz desde el momento en que perfora inicialmente la encía hasta que alcanza el nivel oclusal. En éste periodo se mantiene la misma distancia del punto más apical de la raíz hasta la base del maxilar, por lo que la erupción de la corona va acompañada de un crecimiento radicular proporcional: el brote vertical eruptivo, medido cuantitativamente a nivel del borde incisal o cuspídeo, es de la misma cuantía que el desarrollo de la raíz. El periodo prefuncional se caracteriza

porque la erupción dentaria es mayor que el crecimiento vertical de la apófisis alveolar y finaliza una vez que la corona alcanza el diente antagonista y entra en oclusión.^{3, 6}



Fig. 23. Emergencia dentaria anterior y posterior.¹⁴

3.2.3. Funcional.

Es una fase de equilibrio dinámico en la que la corona busca su acomodo oclusal sin tener una erupción activa que le haga crecer verticalmente; el potencial eruptivo sigue latente, en definitiva no se agota con la edad.⁶

Cuando los dientes emergen en la cavidad bucal, se ven expuestos a diferentes influencias ambientales: la musculatura orofacial circundante; la lengua (fuerza interna), y los labios y los carrillos (fuerza externa); las cuales deben estar en perfecto equilibrio a fin de mantener a todos los dientes en su posición (fig. 24).¹⁴

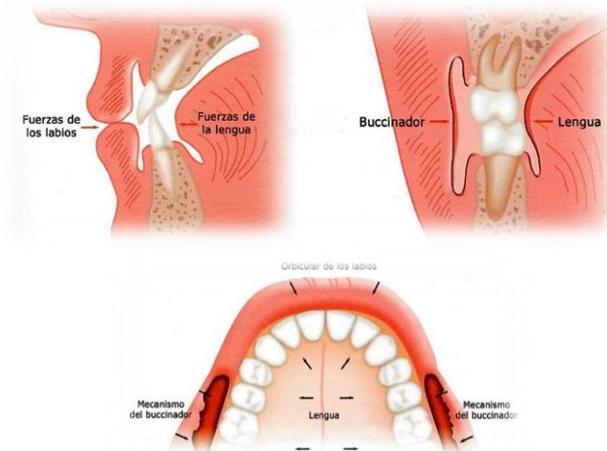


Fig. 24. Musculatura orofacial. Externamente la acción de los labios y el músculo buccinador e internamente la lengua.

Al alcanzar el plano oclusal llegan a una etapa de *equilibrio oclusal juvenil* y el movimiento se detiene por años, mientras el plano oclusal permanece a la misma distancia del canal alveolar inferior. Este periodo coincidiría con el comienzo de la pubertad y también con una nueva fase de erupción activa. Durante la pubertad, entre los 11 y 16 años de edad, se produce una segunda fase de erupción activa; es el *pico eruptivo circunspuberal* que dura entre 2 y 3 años, presenta características definidas e importantes como el crecimiento en altura de los procesos alveolares por aposición ósea con el consiguiente aumento de la altura facial inferior, se observa un crecimiento acelerado de todas las estructuras del complejo craneofacial y del cuerpo en general. Éste pico baja cuando la cara comienza a adquirir la madurez en los rasgos que terminan por definirse a los 18 años de edad, cuando se consideran en un estado de *equilibrio oclusal adulto* (fig. 25).¹⁴

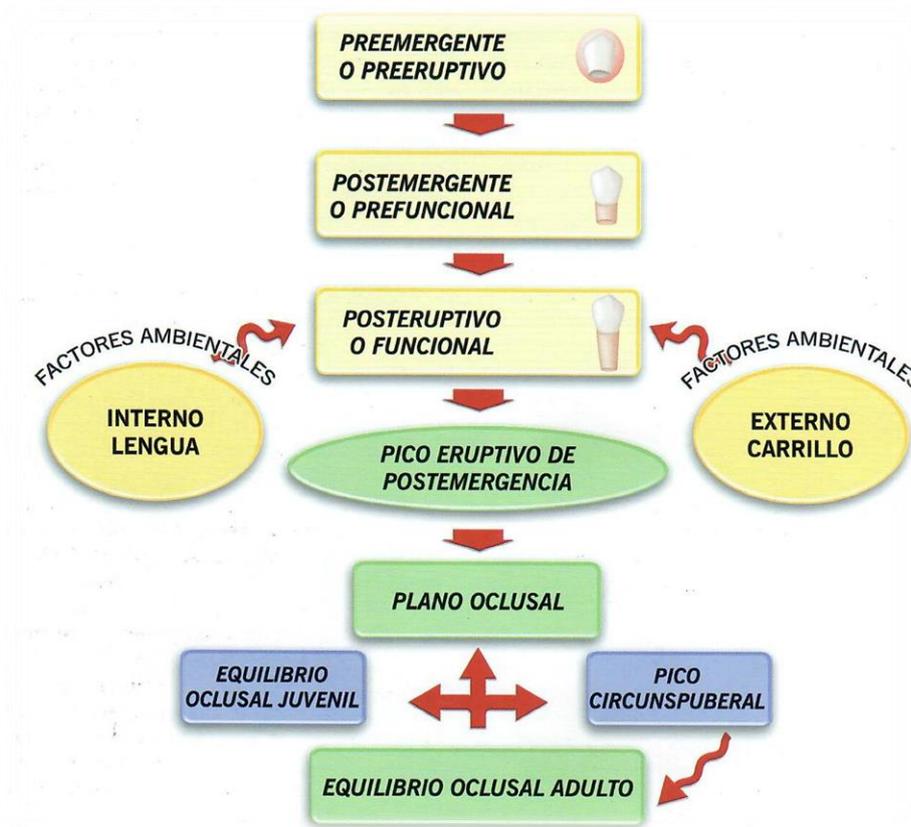


Fig. 25. Esquema que resume el proceso de la erupción dentaria desde su formación más temprana hasta alcanzar la edad adulta.

3.3. Secuencia y cronología de erupción.

3.3.1. Erupción de dientes temporales.

La cronología eruptiva de los dientes temporales está sujeta a influencias genéticas de forma más acusada que la erupción de la dentición permanente, sin embargo, la secuencia de la erupción suele mantenerse constante. Es habitual que la aparición en boca de los dientes deciduos produzca una escasa sintomatología, apareciendo un ligero enrojecimiento e hinchazón de la mucosa oral que será sustituido por una pequeña isquemia en el punto en que el diente perfora la encía, y ambos epitelios — oral y dental— se fusionan, se queratinizan y se rasgan exponiendo al diente, lo que permitirá que este aparezca en la cavidad oral sin que la encía se ulcere (fig. 26).^{6, 7}



Fig. 26. Momento en el que el diente inicia su aparición en la cavidad oral.

Se puede esperar que salgan, a los 6 meses aproximadamente, los incisivos centrales inferiores, seguidos muy de cerca de los centrales superiores, laterales superiores y laterales inferiores. El intervalo de separación cronológica de cada par homólogo suele ser de 2-3 meses. Tras un intervalo de reposo de 3-4 meses, desde el último par, erupcionan los primeros molares mandibulares y maxilares, y al cabo de otros 3-4 meses lo hacen los caninos mandibulares y maxilares, que casi llenan el espacio entre el incisivo lateral y el primer molar (fig. 27).^{3, 6, 7}

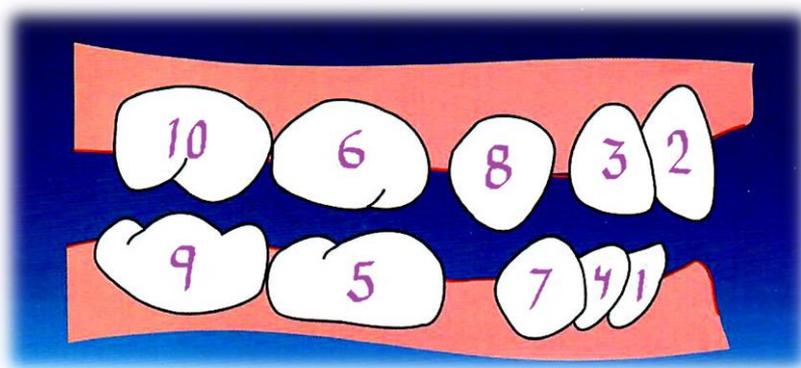


Fig. 27. Secuencia más común en la erupción de la dentición temporal.

En general, los dientes de la arcada inferior preceden a los de la superior, aunque los incisivos laterales superiores suelen preceder a los inferiores (fig. 27).⁷

La dentición temporal suele completarse hacia los 24-30 meses con la erupción de los segundos molares mandibulares y después los maxilares.³

Fig. 28



Fig. 28. Dentición temporal completa.¹⁴

3.3.2. Erupción de dientes permanentes.

Comienza a los 6 años de edad. El orden más frecuente es la erupción inicial de los incisivos centrales inferiores, seguida muy de cerca por la de los primeros molares inferiores permanentes y la de los primeros molares superiores permanentes. Se ha observado que estos dientes suelen erupcionar casi al mismo tiempo, siendo una variante bastante habitual que los primeros molares emerjan ligeramente antes que los incisivos centrales inferiores (fig. 29).³

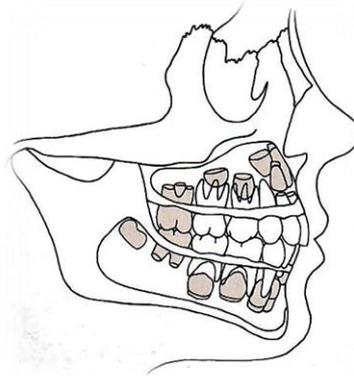


Fig. 29. La primera fase de la erupción de los dientes permanentes, a los 6 años de edad, se caracteriza por la erupción casi simultánea de los incisivos centrales inferiores, los primeros molares inferiores y superiores.

A la edad de 7 años erupcionan los incisivos centrales superiores y los incisivos laterales inferiores. Los primeros suelen emerger un año después que los inferiores pero al mismo tiempo que los incisivos laterales inferiores. A esta edad dental la formación de los incisivos laterales superiores está adelantada pero aún faltará un año más para su erupción.³

La edad dental de 8 años se caracteriza por la erupción de los incisivos laterales superiores. Tras su aparición pasaran 2 o 3 años antes de que emerjan más dientes (fig. 30).³

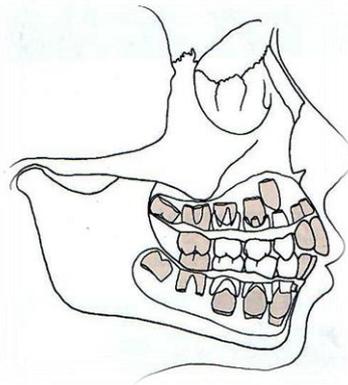


Fig. 30. La edad dental de 8 años se caracteriza por la erupción de los incisivos laterales superiores.

A la edad dental de 9 años se ha completado aproximadamente un tercio de la raíz de los caninos inferiores y los primeros premolares inferiores, y empieza el desarrollo de la raíz del segundo premolar inferior (fig.31).³

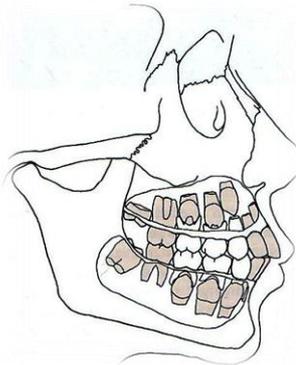


Fig. 31. A la edad dental de 9 años, casi se ha completado la formación de la raíz de los incisivos y los primeros molares.

La edad dental de 10 años se caracteriza por un mayor grado de reabsorción de las raíces de los caninos y molares temporales, así como mayor desarrollo de las raíces de los permanentes, se ha completado casi la mitad de las raíces de los caninos inferiores y los primeros premolares superior e inferior. Otro indicador de ésta edad dental es la conclusión del desarrollo de las raíces de los incisivos centrales inferiores.³

La edad dental de 11 años se caracteriza por la erupción de los caninos inferiores, primeros premolares inferiores y primeros premolares superiores, que erupcionan más o menos simultáneamente. En la mandíbula los caninos suelen erupcionar justo antes que los primeros premolares. Otra característica de ésta edad dental es la conclusión del desarrollo de las raíces de todos los incisivos restantes y los primeros molares permanentes (fig. 32).³

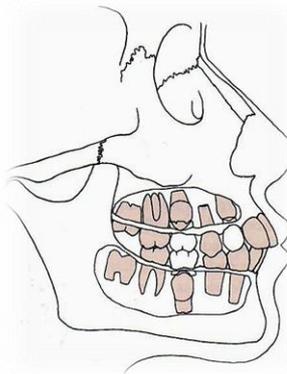


Fig. 32. La edad dental de 11 años se caracteriza por la erupción más o menos simultánea de los caninos inferiores, primeros premolares inferiores y primeros premolares superiores.

A la edad dental de 12 años erupcionan los caninos superiores, segundos premolares superiores e inferiores. También a esta edad dental se acerca el momento de la erupción de los segundos molares permanentes de ambas arcadas y puede que se observen los terceros molares (fig. 33).³

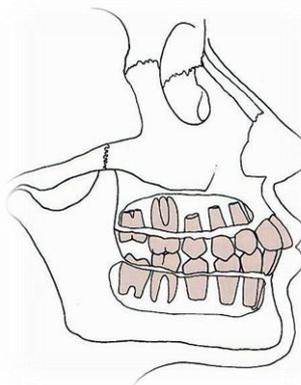


Fig. 33. La edad dental de 12 años se caracteriza por la erupción de los restantes dientes sucedáneos.

Las edades dentales de 13, 14 y 15 años se caracterizan por el grado de culminación del desarrollo de las raíces de los dientes permanentes. Hacia la edad dental de 15 años la formación del tercer molar se visualizará en las radiografías y deben haberse completado las raíces de los dientes restantes permanentes (fig. 34).³

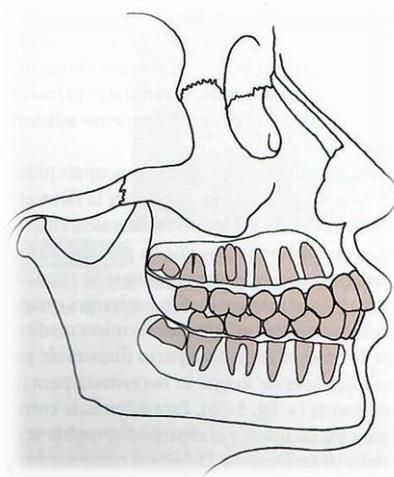


Fig. 34. A la edad dental de 15 años se han completado las raíces de todos los dientes permanentes, con la excepción de los terceros molares (solo la corona).

Capítulo 4. Hipótesis eruptivas.

La fisiología del movimiento eruptivo y de las fuerzas que lo provocan o inducen, ha sido motivo de interés entre los investigadores; sin embargo, los resultados no son totalmente claros y escasos los estudios en humanos. Esencialmente el proceso eruptivo es la resultante de un conjunto de fuerzas que tienden, por un lado, a provocar la erupción del diente y otras que se oponen a la erupción de la corona dentaria. Puede hablarse de unas fuerzas propiamente eruptivas que empujan al diente hacia la encía y otras que ofrecen resistencia y tendrán que ser vencidas para permitir el brote dentario.^{6, 14} Fig. 35.

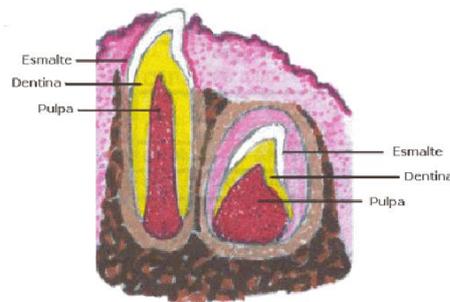


Fig. 35. Fuerzas que provocan y que se oponen a la erupción dental.¹⁵

Aunque la erupción no comienza hasta iniciarse el crecimiento de la raíz, no es este el único factor que interviene en el proceso eruptivo; así pues, aunque se han propuesto muchas teorías sobre los factores responsables de la erupción dentaria, parece ser que los más citados son:

- El crecimiento radicular.
- La proliferación de la vaina epitelial radicular de Hertwig.
- La reabsorción de la cresta alveolar y el desarrollo de los tabiques alveolares.
- Las fuerzas ejercidas por los tejidos vasculares alrededor y debajo de la raíz.
- El crecimiento del hueso alveolar y fenómenos de aposición en el fondo.

- El crecimiento de la dentina, la constricción pulpar y el crecimiento de la membrana periodontal por la maduración del colágeno en el ligamento.
- Presiones por la acción muscular que envuelve a la dentadura.
- Inervación del folículo dentario.

Dado que todos estos procesos suceden en el mismo momento de la erupción (fig. 36), es difícil saber cuál de ellos es la causa de la erupción dental.⁷

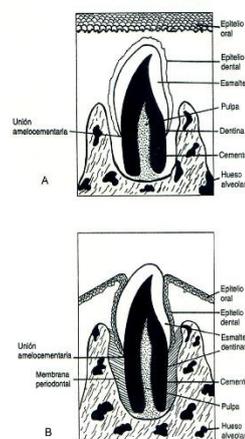


Fig. 36. Representación esquemática de un diente en erupción. **A)** Diente se desplaza hacia el epitelio bucal. **B)** Aparición del diente en la cavidad bucal.

4.1. Hipótesis vascular.

Se ha expresado la contribución de la presión vascular intragerminal al crecimiento dentario: el diente hace erupción porque la presión vascular intradentaria es mayor que la de los líquidos que la rodean. Al aumentar la presión intrapulpar a lo largo del proceso formativo, llegaría un punto en que sobrepasaría la presión pericoronar y el diente hará erupción por el mismo principio por el que sale un balín de una pistola de aire comprimido. Una vez que el diente está presente en la boca, el potencial eruptivo podría explicarse sobre la base de que la fuerza de erupción superaría a la presión atmosférica y la de otros factores funcionales locales que se oponen a la erupción dentaria.⁶

4.2. Hipótesis del crecimiento radicular.

Se ha sugerido que el propio crecimiento dentario sería la fuerza responsable de la erupción: el crecimiento axial del diente lo empujaría sobre el fondo del alveolo y provocaría, de rechazo, el desplazamiento vertical del diente.⁶ Fig. 37.



Fig. 37. Raíces en crecimiento empujando al diente hacia su erupción.¹⁴

La proliferación hística en el extremo apical de la raíz actuaría como un resorte que expulsara al diente del interior del alveolo. Se ha comprobado la actividad mitótica en la base radicular coincidiendo con la erupción, y se ha intentado valorar si es el crecimiento de la raíz lo que permite que el diente erupcione o si la raíz se adapta a la erupción creciendo longitudinalmente.⁶

4.3. Hipótesis de la tensión intraligamentosa.

Se observa que en el proceso están implicados una serie de eventos relacionados directa o indirectamente con los dientes y el ligamento periodontal y su funcionamiento, hay bastante acuerdo en aseverar que la fuerza predominante que actúa sobre la erupción dentaria procede de las células de la membrana periodontal y es producida por los procesos de motilidad celular.¹⁴

Se atribuye tres posibles fuentes de fuerza eruptiva en el ligamento periodontal:

a) La sustancia extracelular, esto es,

- 1) Las fibras, especialmente las colágenas y la sustancia del ligamento.
- 2) Los vasos sanguíneos y el fluido del ligamento.
- 3) Las células del ligamento.

Aunque no se puede excluir la posibilidad de que la presión del fluido de los tejidos vecinos también contribuya en la generación de la fuerza eruptiva.¹⁴

La tensión o tracción de las fibras colágenas periodontales tirarían del diente haciendo tracción de él hacia el exterior del alveolo (fig. 38). La tensión, a su vez, podría estar condicionada por unas circunstancias hipotéticas que apoyarían el papel de la tracción ligamentosa en la erupción dentaria: las fuerzas que obligarían a las fibras a contraerse serían debidas al propio proceso de maduración del colágeno que sufre una contracción y deshidratación con acortamiento de las macromoléculas y otros investigadores sugieren que serían los fibroblastos periodontales los responsables de la fuerza eruptiva a través de su contractividad o de la actividad migratoria dentro del espacio periodontal.⁶

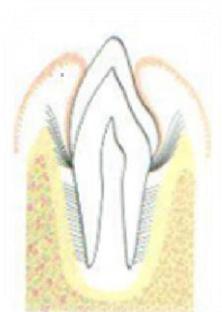


Fig. 38. Fibras periodontales haciendo tracción del diente hacia el exterior.¹⁶

Capítulo 5. Movimientos dentales naturales.

5.1. Mesialización.

En los seres humanos y otros primates, los dientes de los sectores posteriores se desplazan hacia mesial; en los individuos jóvenes, los dientes en erupción migran hacia lo que se denomina una posición normal.¹⁷

La reacción tisular que se produce durante la migración dentaria fisiológica es una función normal de los tejidos de soporte. Esto fue señalado por primera vez por Stein y Weinmann (1925), que observaron que los molares de los adultos migran de forma gradual en sentido mesial, lo que se corresponde más o menos con el desgaste de las superficies de contacto. Cuando los dientes migran, llevan consigo el sistema de fibras supraalveolares (fig. 39). Dichos movimientos implican la remodelación del ligamento periodontal y el hueso alveolar.¹⁷

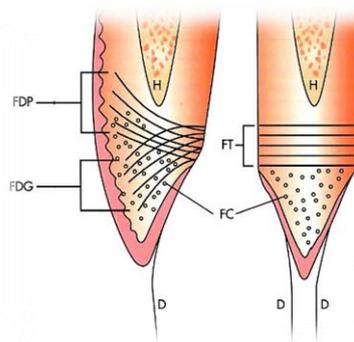


Fig. 39. Representación de las fibras supraalveolares.

La migración mesial es un término empleado para describir la migración del diente en dirección mesial, la causa de este fenómeno no está del todo clara, aunque se han propuesto numerosas teorías. No hay duda de que este desplazamiento es una realidad, pero no hay acuerdo general sobre la cantidad de movimiento ni en qué diente se mueve y en cómo se produce el movimiento.¹⁸

Entre las varias causas atribuibles están: la tracción del sistema de fibras transeptales, las fuerzas de la masticación, y la presión de la lengua. El mecanismo de la migración mesial parece estar relacionado con el cierre de los contactos dentales proximales durante el desarrollo de la dentición y tras la pérdida de un diente (fig. 40) pues el arco pierde consistencia y busca con esto restablecer la oclusión; se considera que las fuerzas oclusales actúan pasivamente y la tracción de las fibras transeptales actúa activamente.¹⁸

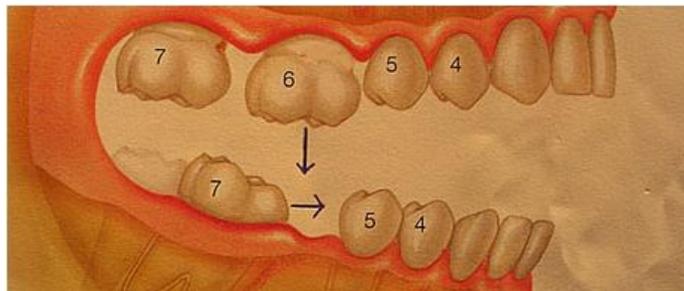


Fig. 40. Movimiento mesial del segundo molar tras pérdida del primer molar.¹⁹

La inclinación axial de los dientes permanentes y las fuerzas de la masticación, transmitidas a través de los puntos de contacto producen una resultante de dirección mesial, denominada "*componente anterior de las fuerzas*" que presumiblemente es la responsable de la tendencia de los dientes a deslizarse hacia la línea media (fig. 41). Ésta componente anterior de las fuerzas es contrarrestada por los contactos proximales de los dientes y la musculatura de los labios y carrillos.¹⁴

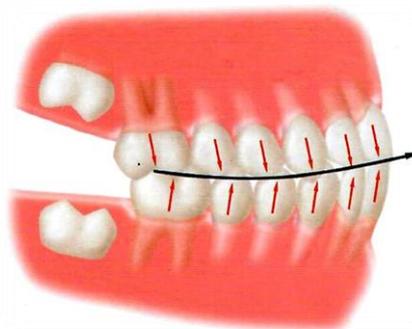


Fig. 41. La componente anterior de las fuerzas. Transmitida a través de los puntos de contacto y con una dirección mesial.

5.2. Supraerupción.

La característica específica de la dentición humana es que el diente hace erupción, crece y se desplaza acompañado siempre de todos los elementos y estructuras peridentarias; es decir, el diente forma una unidad funcional con el ligamento periodontal, el hueso alveolar y los tejidos gingivales de recubrimiento. Pero cuando el diente llega al plano oclusal las fuerzas generadas por la función ejercen un poder inhibitorio y la tasa de erupción disminuye. Esto está soportado por la evidencia de que los dientes están en equilibrio cuando están en oclusión, pero aceleran el movimiento cuando se pierde el antagonista (extrusión del diente o supraerupción) y no se detiene sino hasta entrar en oclusión nuevamente.^{6, 20} Fig. 42



Fig. 42. Supraerupción dental por pérdida del antagonista.²¹

Es importante conocer que la erupción de un diente causa el crecimiento del hueso alveolar; es decir, cada diente hace su propio hueso alveolar, entonces si un diente se pierde su hueso alveolar también se perderá gradualmente.²⁰

Al perderse un diente, su antagonista continúa el proceso de erupción hasta extruirse y con ello produce una alteración en el plano oclusal, y pérdida de la dimensión vertical. Pueden darse cambios estructurales en el tejido óseo y dependiendo de la edad en que ocurre la pérdida dental, puede haber defectos en la altura del hueso alveolar.²²

5.3. Movimiento eruptivo compensatorio.

El movimiento vertical de los dientes no se detiene repentinamente, a través de estudios longitudinales de crecimiento que incluyen la edad adulta, se ha evidenciado un pequeño incremento en la altura facial de aproximadamente 0.3 mm por año durante los primeros 20 años. Una vez que los dientes están en función la erupción no se detiene, sino que continúan erupcionando igualando el índice del crecimiento vertical de la cara; esto, a menos que se produzca la pérdida del antagonista.^{14, 20}

Lo anterior se explica porque las fuerzas eruptivas son dirigidas hacia oclusal y son contrarrestadas por la oposición que les presenta la fuerza de la oclusión, dirigida apicalmente (fig. 43), a la vez que la membrana periodontal distribuye las fuerzas de la oclusión hacia el hueso alveolar; al perderse el antagonista el diente puede seguir su erupción hasta entrar en oclusión nuevamente.¹⁴

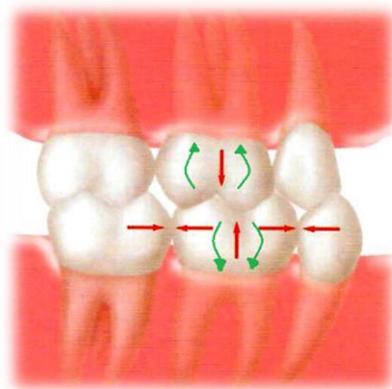


Fig. 43. Representación esquemática de las diferentes fuerzas que inciden sobre los dientes.

Esto también se hace evidente cuando un diente está anquilosado; la anquilosis se define como la unión/fusión entre un diente y el hueso alveolar, esto significa que el ligamento periodontal está obliterado en una o más localizaciones, y existe contacto entre el cemento de un diente y el hueso alveolar. Un diente anquilosado no puede erupcionar; en consecuencia, el diente parece sumergirse con el crecimiento alveolar continuo. En realidad, el diente anquilosado no se sumerge, pero cuando

no puede entrar en erupción, una deficiencia vertical en el nivel oclusal se desarrollará a medida que los dientes adyacentes continúan erupcionando (fig. 44).²⁰



Fig. 44. Infraoclusión de primer molar inferior temporal debida a anquilosis del mismo.¹⁴

Capítulo 6. Oclusión.

El desarrollo de la oclusión, es decir, la erupción de los dientes y la formación de la interrelación entre los dientes maxilares superior e inferior, es un proceso regulado genética y ambientalmente. La coordinación entre la erupción dentaria y el crecimiento facial es esencial para alcanzar una oclusión funcional y estéticamente aceptable. La oclusión se considera como una estructura dinámica en vez de estática.²⁰

6.1. Características de la dentición temporal.

Una vez que ha hecho erupción toda la dentición temporal, se establece la oclusión, que tiene unos rasgos morfológicos distintos a los de la oclusión permanente.⁶

En la dentición temporal la escasa sobremordida incisal, el escaso resalte y la implantación casi perpendicular de sus dientes respecto a sus bases óseas confiere un plano oclusal plano, tanto en sentido anteroposterior (Curva de Spee) como transversal (Curva de Wilson) y una forma de arcada semicircular.⁷

A los 30 meses, la oclusión de los 20 dientes temporales se distingue por las siguientes características.⁶

Relación incisal.

Los incisivos están más verticalizados en su implantación sobre la base maxilar y el ángulo interincisivo está más abierto que en la dentición permanente. En esta oclusión existe una escasa sobremordida incisiva y resalte. Hay diastemas interdentes fisiológicos entre los incisivos en más o menos cuantía dependiendo del individuo (fig. 45).^{6, 7}



Fig. 45. Oclusión temporal con sobremordida, diastemas interproximales fisiológicos y relación del canino superior.

Relación de caninos.

El vértice cuspídeo del canino superior ocluye sagitalmete a nivel del punto de contacto entre el canino y el primer molar inferior de forma análoga a lo que se observa en la normoclusión de la dentición permanente (fig. 45). Con esto el canino superior, el canino inferior y el primer molar inferior temporales establecen la llave de la oclusión temporal, ya que los segundos molares temporales deben relacionarse mediante un plano terminal recto o vertical. Existen espacios en zona de caninos llamados "espacios primates" ubicados en mesial de los caninos superiores y en distal de los caninos inferiores (fig. 46).^{6, 7}

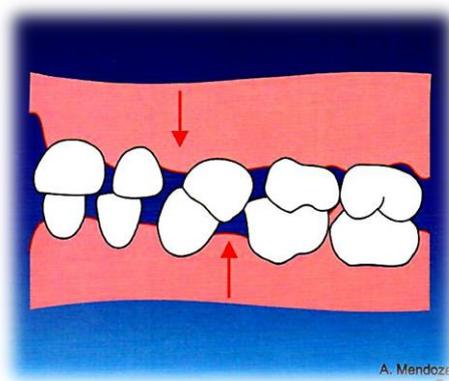


Fig. 46. Espacios primates, en mesial del canino superior y por distal del canino inferior.

Relación de molares.

El plano terminal denota la relación anteroposterior entre las superficies distales de los segundos molares primarios superiores e inferiores, que casi siempre, están en el mismo plano vertical.^{6, 20}

La relación del plano terminal determina la posición anteroposterior de los primeros molares permanentes al momento de su erupción. La migración anterior diferencial de los primeros molares permanentes inferiores y superiores y el crecimiento anterior diferencial del maxilar y la mandíbula desempeña un papel en esta transición. En cerca del 80% de los individuos con escalón mesial de 2 mm, resultará en una relación molar Clase I de Angle. Si el escalón mesial es mayor de 2 mm (escalón mesial exagerado), resultará en una relación molar Clase III en el 20% de los sujetos. El plano terminal recto dará lugar a una relación molar Clase I (56% de los sujetos) o Clase II (44% de los sujetos), dependiendo de la cantidad de crecimiento anterior de la mandíbula y de la migración anterior de los primeros molares permanentes inferiores en relación con los superiores. El escalón distal resulta casi invariablemente en una relación molar Clase II de Angle.²⁰

Fig. 47

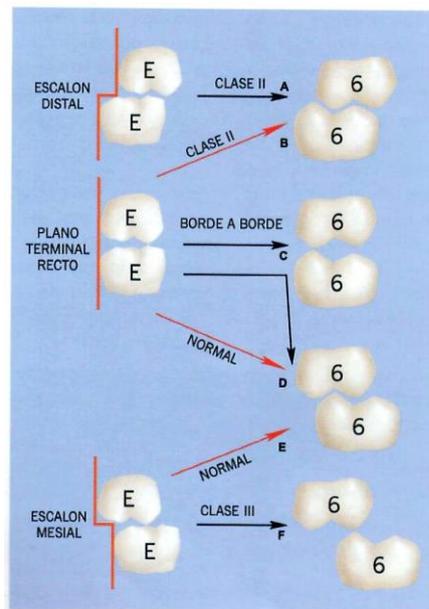


Fig. 47. Vías para establecer las posibles relaciones del primer molar permanente según el plano terminal de los molares primarios.¹⁴

6.2. Clasificación de Angle.

La clasificación de la oclusión original de Angle está basada en la relación anteroposterior entre los primeros molares permanentes superiores e inferiores.²⁰

La relación molar Clase I de Angle es la más típica que se observa en la dentición natural. Se caracteriza de la siguiente manera:

- I. La cúspide mesiovestibular del primer molar inferior forma una oclusión en el espacio interproximal entre el segundo premolar y el primer molar superiores.
- II. La cúspide mesiovestibular del primer molar superior está alineada directamente sobre el surco vestibular del primer molar inferior (fig. 48 A).
- III. La cúspide mesiopalatina del primer molar superior está situada en el área de la fosa central del primer molar inferior.

En esta relación, cada diente mandibular ocluye con el diente antagonista correspondiente y con el diente mesial adyacente (fig. 48 B y C).²³

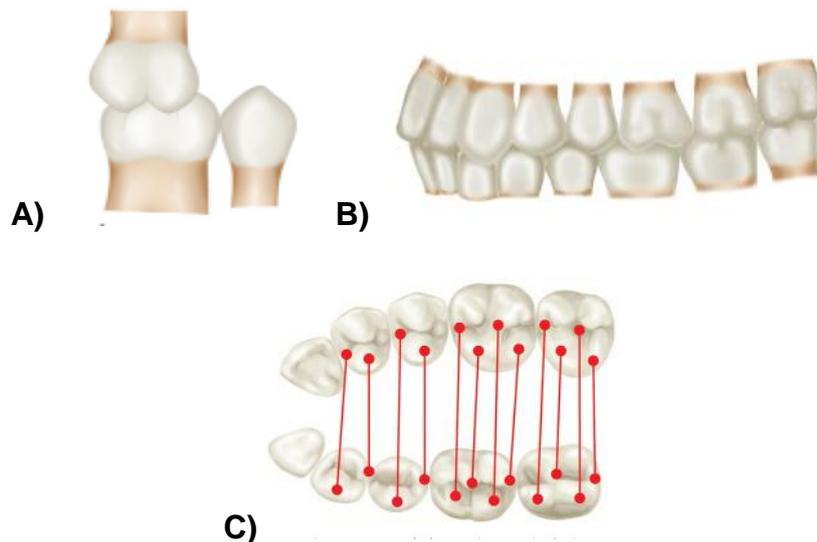


Fig. 48. **A)** Relación del primer molar inferior con el primer molar superior en Clase I. **B)** Relación interarcada de una relación molar Clase I. **C)** Imagen oclusal en la que se indican las áreas de contacto habituales.

La Clase II a menudo se identifica por las siguientes características:

- I. La cúspide mesiovestibular del primer molar inferior contacta con el área de la fosa central del primer molar superior (fig. 49 A).
- II. La cúspide mesiovestibular del primer molar inferior está alineada sobre el surco vestibular del primer molar superior.
- III. La cúspide distopalatina del primer molar superior ocluye en el área de la fosa central del primer molar inferior.

Cuando se compara con la relación de clase I, cada par de contacto oclusal tiene una posición distal aproximadamente igual a la anchura mesiodistal de un premolar (fig. 49 B y C).²³

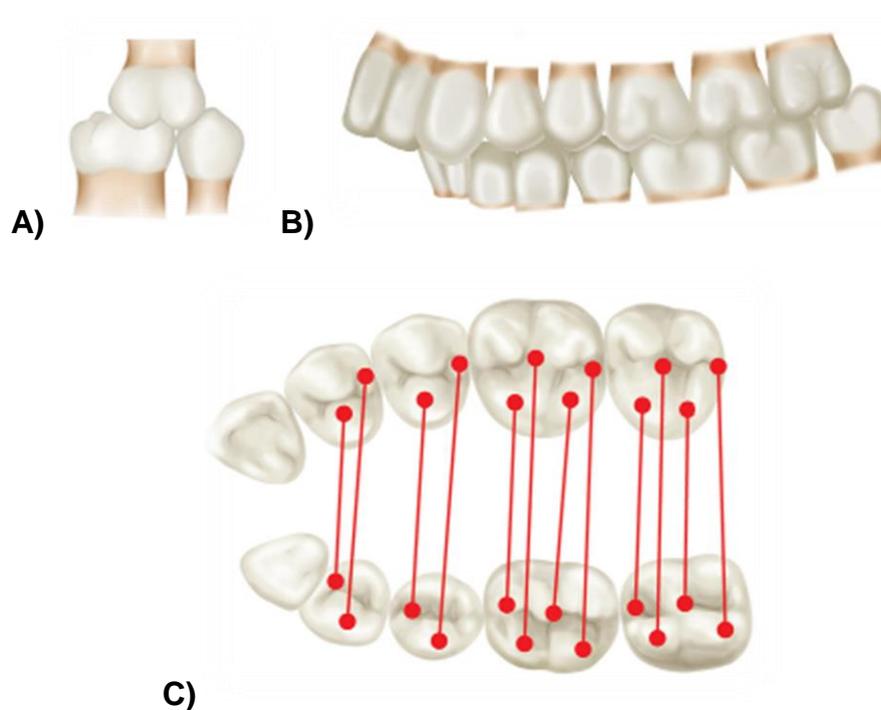


Fig. 49. **A)** Relación del primer molar inferior con el primer molar superior en Clase II. **B)** Relación interarcada de una relación molar Clase II. **C)** Imagen oclusal en la que se indican las áreas de contacto habituales.

Existen dos subtipos de la oclusión Clase II; ambos presentan una relación molar Clase II, pero la diferencia radica en la posición de los incisivos superiores. En la oclusión Clase II división 1, los incisivos superiores están inclinados labialmente, creando una sobremordida horizontal significativa.²⁰
Fig. 50



Fig. 50. Aspecto encontrado en relación molar Clase II división 1 con incisivos inclinados labialmente.¹⁴

Por el contrario, los incisivos centrales superiores están inclinados lingualmente y los laterales están labialmente inclinados en la oclusión Clase II división 2.²⁰ Fig. 51.



Fig. 51. Aspecto encontrado en relación molar Clase II división 2 con los incisivos centrales inclinados lingualmente y los laterales labialmente.¹⁴

Un tercer tipo de relación molar se corresponde con un crecimiento predominante de la mandíbula; denominada Clase III. Las características de la Clase III son las siguientes:

- I. La cúspide distovestibular del primer molar inferior está situada en el espacio interproximal que hay entre el segundo premolar y el primer molar superior (fig. 52 A).
- II. La cúspide mesiovestibular del primer molar superior está situada sobre el espacio interproximal que hay entre el primer y segundo molar inferior.
- III. La cúspide mesiopalatina del primer molar superior está situada en la depresión mesial del segundo mola inferior.

Nuevamente, cada par de contacto oclusal está en una posición inmediatamente mesial a la del par de contacto de la relación de Clase I, aproximadamente con la anchura de un premolar (fig. 52 B y C).²³

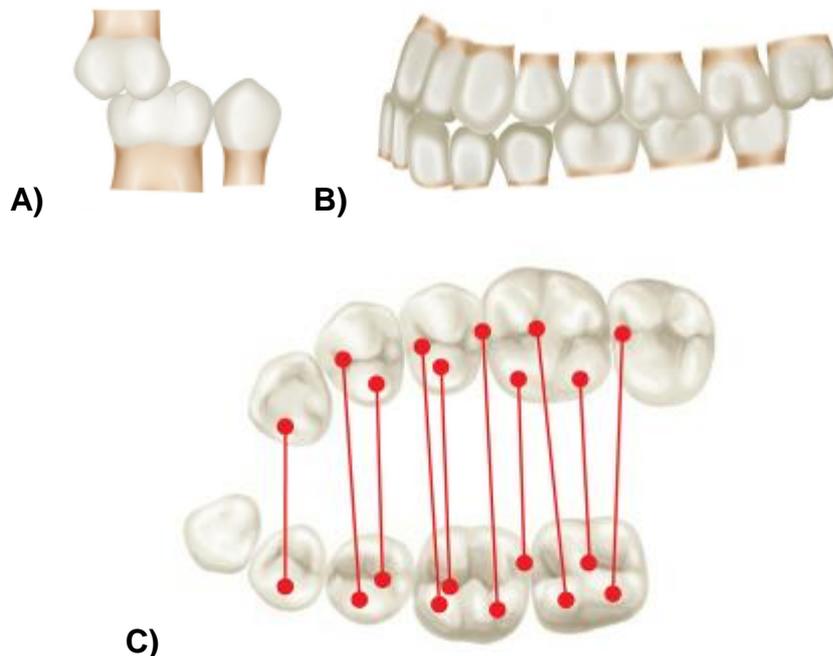


Fig. 52. **A)** Relación molar Clase III. **B)** Relación interarcada de una relación molar clase III. **C)** Imagen oclusal en la que se indican las áreas de contacto habituales.

6.3. Consolidación de la clase I molar.

El concepto de que el primer molar constituye la llave de la oclusión, se debe al importante papel que este desempeña en el establecimiento de la oclusión. La relación de los primeros molares permanentes cuando se ha completado la erupción de todos los dientes, ha sido descrita desde Angle como: la cúspide mesiovestibular del primer molar superior debe ocluir en el surco vestibular del primer molar inferior (fig. 53).^{7, 14}



Fig. 53. Clase I molar de Angle.

Se enfatizó en la importancia de la cúspide mesiolingual del primer molar superior para una apropiada interdigitación a nivel de premolares y caninos. Esta potente cúspide, que se aloja en la fosa central del inferior y queda rodeada por las cúspides del molar inferior bloquea el desplazamiento de ambos molares estabilizando la relación oclusal de todo el segmento bucal, constituyéndose en el principal estabilizador de la relación molar definitiva de Clase I.^{7, 14}

Los primeros molares permanentes erupcionan distalmente a los segundos molares primarios y suelen erupcionar en contacto con él y con espacio suficiente para su colocación dentro de los arcos como producto de los procesos de resorción y aposición ósea a nivel del borde anterior y posterior de la rama y en la tuberosidad del maxilar (fig. 54), erupción favorecida, además, por la forma divergente de los procesos alveolares en ambos maxilares.¹⁴

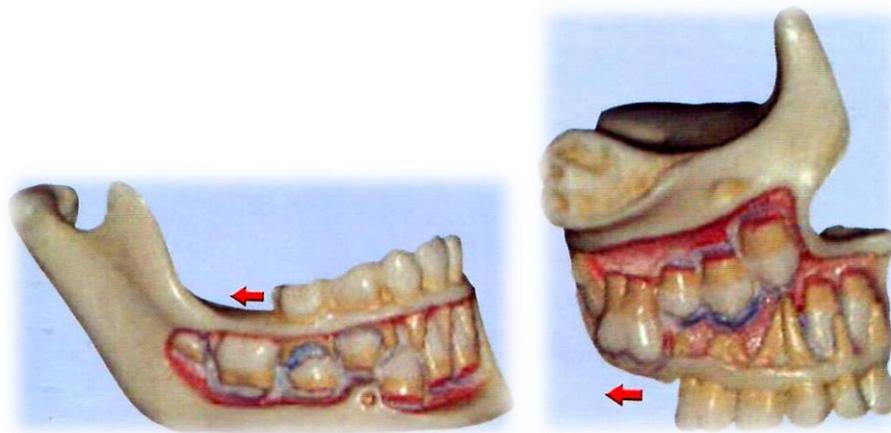


Fig. 54. Espacio para la erupción de los primeros molares permanentes provisto por el borde anterior de la rama mandibular y la tuberosidad del maxilar.

La oclusión de los primeros molares permanentes está relacionada con las características de la dentición temporal en lo que se refiere a la presencia o no de espacios y su aprovechamiento:

Espacio libre de Nance.

Es el espacio disponible cuando se reemplazan caninos y molares por sus homólogos permanentes, siendo 0.9 mm en el maxilar y 1.7 mm en la mandíbula de cada lado (fig. 55).⁷

Este espacio proviene de la diferencia de tamaño existente entre los dientes primarios y permanentes en un segmento lateral del arco dentario, donde el canino permanente siempre será mayor que el temporal, mientras que el primer y segundo premolar, serán de un tamaño mesiodistal más pequeño que sus homólogos temporales; sobre todo, entre el segundo premolar y el segundo molar temporal.⁷

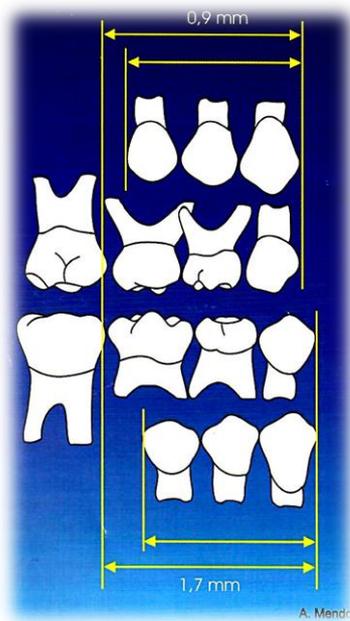


Fig. 55. Espacio libre de Nance.

Espacio de Deriva.

Cuando este espacio libre de Nance es aprovechado por la mesialización de los primeros molares para el establecimiento de una relación Clase I molar (fig. 56).⁷

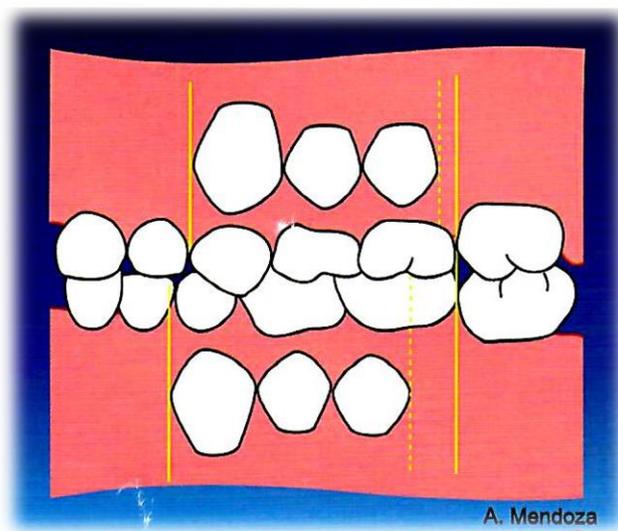


Fig. 56. Espacio de Deriva.

Como ya se mencionó, el primer molar permanente hace erupción distalmente al segundo molar temporal, éstos últimos se encuentran generalmente en oclusión con sus caras distales en un mismo plano, obligando de esta forma, a una relación similar a los primeros molares permanentes, es decir, a una relación cúspide a cúspide. Para que los primeros molares entren en una relación Clase I, sería necesario que tras la exfoliación de los segundos molares temporales, se produzca un corrimiento hacia mesial, mayor en la arcada inferior que en la superior, pudiéndose establecer de esta forma una relación Clase I.⁷ Fig. 57

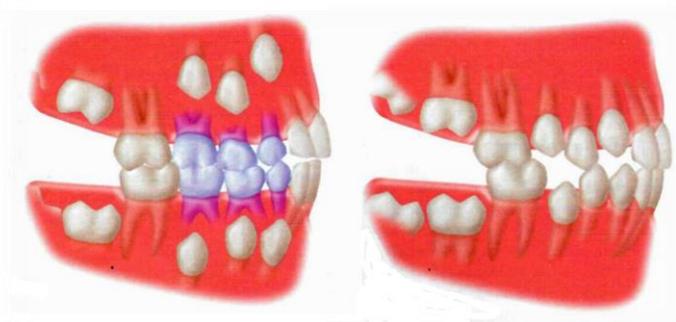


Fig. 57. Corrimiento mesial del primer molar permanente tras exfoliación del 2º molar temporal.¹⁴

Por lo general, el primer molar es el primer diente permanente que aparece en boca, con la particularidad de que no ha de sustituir a ningún diente temporal, el plano oclusal ya está establecido por los dientes temporales, si bien, es absolutamente plano tanto en sentido transversal como anteroposterior, por lo que no existen curvas de compensación (curva de Spee y de Wilson) de la articulación temporomandibular a nivel dentario, ya que éstas se generan con la aparición de la dentición permanente y como necesidad de acompañar a la morfología de la articulación y su dinámica durante las excursiones mandibulares (fig. 58).⁷

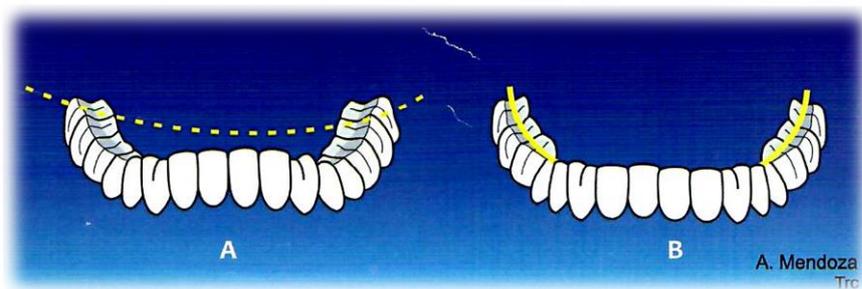


Fig. 58. Curvas dentarias. A. Curva de Wilson. B. Curva de Spee.

Al erupcionar el primer molar inferior en la zona retromolar próxima al ángulo goniaco de la mandíbula con una cierta inclinación mesial y con su superficie oclusal hacia arriba y adelante, a la vez que con una ligera inclinación lingual de su corona, empezará a constituirse uno de los extremos de ambas curvaturas, que se verán completadas con la erupción del resto de los dientes permanentes (fig. 58).⁷

Capítulo 7. Influencia de los movimientos dentales naturales en el desarrollo de maloclusiones.

7.1. Pérdida de espacio.

La pérdida de espacio, ya sea por caries interproximal o por pérdida prematura de dientes temporales debe requerir siempre una atención especial para permitir de esta forma una correcta erupción de la dentición permanente. Los efectos de la pérdida prematura de dientes temporales varían según diferentes factores como pueden ser el número de dientes perdidos, momento en el que se ha producido la pérdida, primer molar permanente erupcionado o por erupcionar, intercuspidadación y hábitos existentes.⁷ Fig. 59.



Fig. 59. Pérdida de espacio por caries y por pérdida prematura de dientes temporales.¹⁴

La pérdida temprana de dientes temporales, conlleva en la mayoría de los casos una pérdida de espacio con la consiguiente reducción de la longitud de arcada, ocasionando posteriormente alteraciones oclusales y malposición dentaria con lo aparición de la dentición permanente. Hasta que esto ocurre, transcurre un espacio de tiempo que dependerá de la edad del niño, de la arcada en la que se ha producido la pérdida, del diente perdido, de la fase de recambio en que se encuentre, del desarrollo dentario y del momento en el que se ha perdido.⁷ Fig.60.



Fig. 60. Pérdida de espacio en arcada inferior que compromete erupción de los segundos premolares.¹⁴

Además, la pérdida de longitud de arcada es mayor si se trata del maxilar, si se perdió el segundo molar temporal, si hay pérdida del primer molar temporal antes de los 7 años de edad y en niños con discrepancia óseo-dentaria negativa. Cada diente guarda un equilibrio en la arcada y está sometido a la acción de diferentes fuerzas oclusales y neuromusculares, que le permiten mantenerse de forma alineada dentro de un pasillo dentario. Al romperse este equilibrio por la aparición de hábitos o pérdida prematura de dientes se desencadenarán cambios en los espacios existentes en un período de tiempo muy corto que podría ir de los seis primeros meses después de la pérdida, a simplemente semanas.⁷

Los factores que condicionan una pérdida de espacio de una forma directa e indirecta son:

Fuerza mesial de erupción de los dientes posteriores:

La tendencia al empuje mesial, es mayor en la arcada superior que en la inferior. La fuerza mesial de erupción a nivel de los molares, se manifiesta al perderse el diente contiguo y su punto de contacto, por lo que el diente en erupción tiende a moverse hacia el espacio existente, disminuyendo de esta forma la longitud de arcada. Esto ocurre por la inclinación del molar en la arcada inferior y por rotación sobre su raíz palatina en la superior.⁷

Caries interproximales o pérdida prematura de dientes temporales:

Fundamentalmente caries interproximales no tratadas a tiempo en molares y caninos temporales inferiores; si se crea un espacio libre por mesial del diente en erupción se producirá una migración mesial del primer molar permanente, con la consiguiente pérdida de espacio (fig. 61).⁷

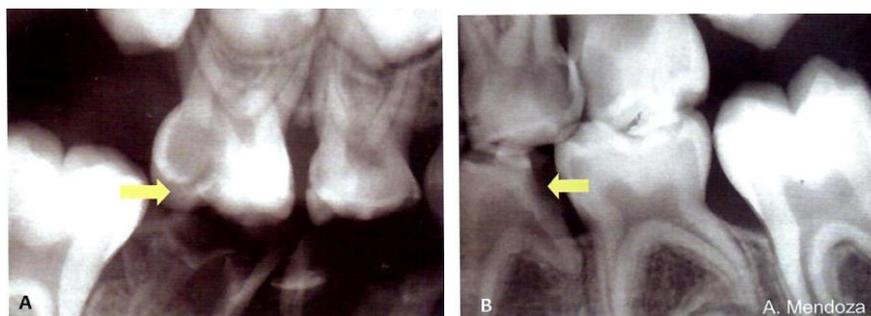


Fig. 61. **A)** Restos radiculares de *D* y *E* inferior y migración del 6 hacia el espacio creado por la caries. **B)** Pérdida de superficies de contacto del *D* y *E* superiores por caries y desviación del *E* inferior y del 6 hacia el espacio creado por la caries del *D* inferior.

7.2. Retención de caninos superiores.

La erupción del canino se produce entre los 12-13 años dependiendo del sexo y la población; desde el punto de vista etiopatogénico son diversas las causas que se aducen para la retención dentaria aunque son reconducibles a factores locales y/o sistémicos como son la extracción precoz de los dientes deciduos, lesiones cariosas en los dientes deciduos, malposición primaria del germen dental, espacio insuficiente en la arcada para la erupción adecuada del permanente, presencia de algún obstáculo a lo largo del recorrido eruptivo como un diente supernumerario o algún tumor odontogénico; anquilosis del diente temporal o algún traumatismo que haya lesionado el germen y producido anquilosis. Entre los factores sistémicos se puede mencionar el hipotiroidismo o el hipoparatiroidismo.^{7, 24}

Los caninos, particularmente los maxilares, tienen entre todos los dientes la trayectoria más larga de erupción desde su posición inicial hacia la oclusión, inicialmente los caninos superiores están localizados altos en el

maxilar, en la fosa canina, cerca de la base de la nariz; en la erupción preemergente, se mueven hacia abajo a lo largo del aspecto distal de las raíces de los incisivos laterales.²⁰ Fig. 62.

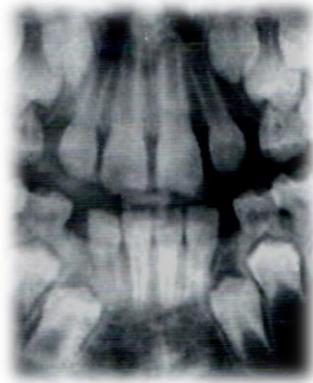


Fig. 62. Localización inicial del canino superior permanente.¹⁴

Cuando el niño tiene entre 9 y 10 años de edad, estos dientes deberían ser palpables en el fórnix entre el incisivo lateral permanente y el primer molar temporal. Si no, la erupción ectópica o la impactación puede ser previsto. Los caninos maxilares son los últimos dientes en erupcionar y por lo tanto están fuertemente influenciados por las condiciones del espacio. La trayectoria larga de erupción de los caninos, está asociada con su cronología de emergencia tardía, lo que causa su alta prevalencia de impactación (cerca de 2%).²⁰

La mayoría de los caninos superiores impactados están localizados palatinamente, casi el 50% de los pacientes con caninos superiores localizados palatinamente se presenta con incisivos laterales superiores anómalos o congénitamente ausentes.²⁰ Fig. 63.



Fig. 63. Ausencia de laterales superiores comprometiendo la erupción de los caninos.¹⁴

Debido a esta relación clínica, se ha propuesto que una etiología genética común puede ser la responsable por el canino impactado y la hipodoncia. Otra explicación de esta observación podría ser que una estructura guía para la erupción apropiada del canino se encuentra ausente y, por consiguiente, el canino está desplazado palatinamente.²⁰

La permanencia de un diente retenido puede determinar problemáticas como la reabsorción radicular del diente adyacente, quistes odontógenos y problemas para comenzar algún tratamiento ortodóncico. Si la ectopia ni siquiera permite una recuperación a través de tratamiento ortodóncico, o si los tiempos de tratamiento fueran demasiado largos, es posible planificar un reimplantación dentaria, la extracción y la rehabilitación protésica tradicional o soportada por un implante intraóseo.²⁴

7.3. Influencia de los terceros molares.

La erupción de los terceros molares ocurre a menudo simultáneamente con la aparición o el aumento del apiñamiento anteroinferior. Es una creencia común que sea debido a la presión creada por la erupción de estos pero aún no está claro el papel que desempeñan los terceros molares en la severidad del apiñamiento en la mandíbula.²⁰ Fig. 64



Fig. 64. Fuerza de erupción de los terceros molares en dirección anterior que podría provocar apiñamiento dental anterior.²⁵

La etiología del apiñamiento tardío del arco mandibular es multifactorial y se asocia con la cantidad y dirección del crecimiento tardío de la mandíbula. Existe una controversia de los méritos relativos a la extracción de los terceros molares para aliviar el apiñamiento anterior de la mandíbula. La creencia de la mayoría de los autores de que la extracción de los terceros molares tiene la finalidad de prevenir la recidiva anterior en la mandíbula no está justificada pues en los individuos con terceros molares congénitamente ausentes también pueden tener dicho apiñamiento.²⁰

Ades y colaboradores (1990) no encontraron diferencia en los sujetos cuyos terceros molares estaban impactados, erupcionados en función, congénitamente ausentes o extraídos por lo menos 10 años antes de que los registros post retención fueran tomados. Basado en los datos de la NHANES (1988-1994), los individuos que tenían terceros molares erupcionados exhibieron significativamente menos apiñamiento que aquellos que no tenían los terceros molares erupcionados.²⁰

Šidlauskas Antanas (2006) reportó que estadísticamente los terceros molares no generan diferencias significativas en el apiñamiento dental inferior anterior cuando se comparan con individuos con agenesia, extracción o presencia de los terceros molares y menciona que la extracción de dichos dientes debe ser justificada y no sólo basarse en la prevención del apiñamiento dental anteroinferior. Karasawa (2013) también

reportó en su estudio que no existe correlación entre los terceros molares y el apiñamiento de los incisivos. Recalca la importancia de tener en cuenta que son muchos los factores asociados que pueden causar apiñamiento de los incisivos inferiores, tales como la disminución de la longitud del arco dental después de la erupción del segundo molar así como de la distancia intercanina, fuerzas musculares, tipo y dirección de crecimiento, entre otras. También menciona que no se encontró evidencia para apoyar o refutar la extracción profiláctica de un tercer molar asintomático.^{26, 27}

Zawawi (2014) estudió el papel de los terceros molares inferiores en el desarrollo del apiñamiento dental anterior y la recidiva en el tratamiento de ortodoncia tras una revisión de artículos relacionados con el tema y se encontró un alto sesgo en la información o resultados inconsistentes, solo un total de 12 artículos fueron incluidos en dicha revisión sin llegar a ninguna conclusión definitiva respecto al papel que desempeñan en el apiñamiento dental anteroinferior o la recidiva tras el tratamiento ortodóntico; sin embargo, si concluye que la mayoría de los estudios no apoyan una relación de causa y efecto entre las dos variables y la extracción del tercer molar para prevenir apiñamiento de los dientes anteriores o la recidiva postortodóntica no es justificado.²⁸

7.4. Formación de la clase II molar.

En algunos pacientes, la arcada maxilar es grande o presenta un desplazamiento anterior o la arcada mandibular es pequeña o tiene una situación posterior. Esto hará que el primer molar inferior tome una posición en sentido distal a la de la relación molar de Clase I. También ante la presencia de un escalón distal en la dentición primaria (fig. 65), que es un indicador de desequilibrio esquelético, resultará en una oclusión Clase II en la dentición permanente invariablemente y su corrección espontánea no es posible.^{14, 23}



Fig. 65. Plano terminal con escalón distal.

Puede suceder que a partir de un plano terminal recto se pueda presentar junto con un patrón esquelético facial de Clase II leve e insuficiente perímetro del arco que no facilite el deslizamiento mesial tardío, la relación molar resultante sea Clase II. Si se permite el desarrollo de caries interproximales extensas en el segundo molar maxilar o si sucede la erupción ectópica del primer molar maxilar permanente, con la consiguiente pérdida del segundo molar temporal, se producirá una reducción de la longitud de la arcada, lo que provocará apiñamiento y una relación molar de Clase II (fig. 66).^{14, 17}

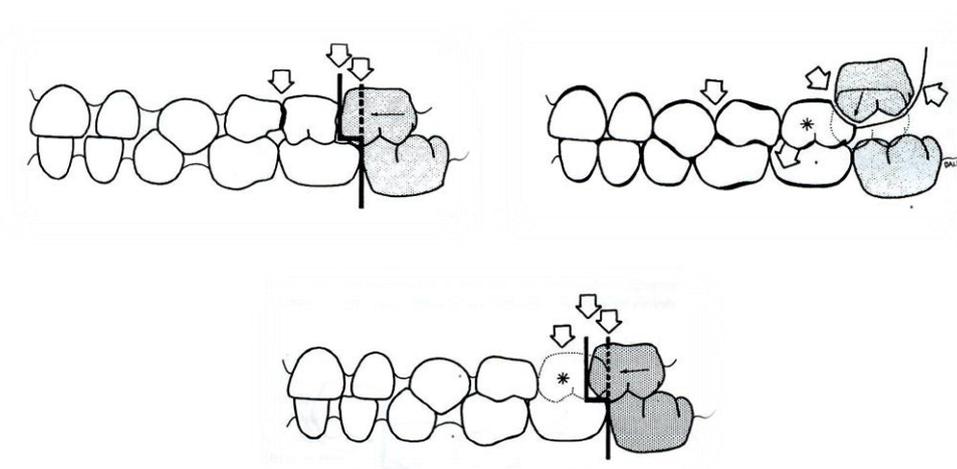


Fig. 66. Reducción de la longitud como resultado de caries, de la erupción ectópica del primer molar superior permanente y la pérdida prematura de los segundos molares superiores temporales provocando una relación molar Clase II.

Otro factor contrario a la creencia popular, la pérdida prematura de los primeros molares superiores temporales producirá apiñamiento y una relación molar Clase II por la fuerza mesial de erupción del primer molar permanente (fig. 67).¹⁷

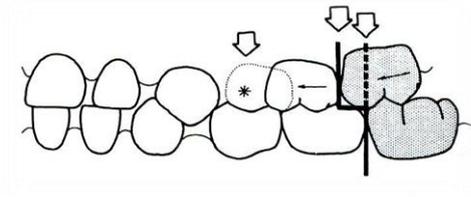


Fig. 67. Relación molar Clase II como resultado de la pérdida prematura del primer molar superior temporal.

Otro factor que puede beneficiar la formación de la Clase II molar es el momento de erupción del segundo molar permanente. Según Lo y cols. (1953) este molar debe erupcionar después que los segundos premolares, pues afirman que de ello depende en gran parte la relación del primer molar permanente; así, la erupción temprana del segundo molar maxilar reduce el número de casos con relación de Clase I e incrementa la de Clase II. En el caso de la mandíbula hay una reducción similar de Clase I e incremento de la Clase II. Señalaron también que al considerar separadamente los casos de relación molar de Clase II, en el 89.11% el segundo molar maxilar erupcionó antes que el mandibular.¹⁴

7.5. Distancia intercanina a través de los años.

El ancho de arcada se debe fundamentalmente, al crecimiento del proceso alveolar más que al aumento de la anchura esquelética. Los cambios en anchura del maxilar son más importantes debido a que sus procesos alveolares divergen en vez de crecer en paralelo como ocurre en la mandíbula.⁷

El ancho intercanino se toma generalmente siguiendo la descripción de Moorrees y col. (1969) midiendo en línea recta desde las cúspides de los caninos de ambos lados, o desde el centro de la faceta resultante del desgaste producido por la función masticatoria, (fig. 68), a pesar de esta desventaja es la más frecuentemente utilizada tanto en la práctica clínica como en las investigaciones relacionadas con las dimensiones transversales de los arcos dentarios.¹⁴



Fig. 68. Distancia intercanina desde las cúspides de los caninos.

Sin embargo, no hay acuerdo total en la forma de tomar esta dimensión, debido a que las cúspides del canino son bastante variables por su posible desgaste fisiológico y la información suministrada sería válida sólo durante la dentición mixta temprana; de allí que algunos investigadores prefieren utilizar otras referencias que consideran más estables. Por ejemplo Baume (1950), quien toma el margen cervical (fig. 69), por considerarlo menos sujeto a cambios, aunque realmente, ésta referencia también se considera dudosa por estar sometida a la influencia del ancho bucolingual de los caninos.¹⁴

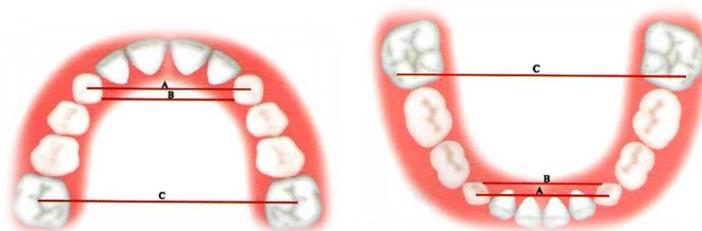


Fig. 69. A. Distancia intercanina según Moorrees. B. Distancia intercanina según Baume.

El cambio en el ancho intercanino inferior en la dentición temporal, puede darse cuando existe el espacio primate, pues éste puede ser aprovechado al encontrarse por distal del canino, ya que los incisivos laterales permanentes desde su erupción toman una dirección hacia arriba y ligeramente hacia afuera empujando hacia distal a los caninos temporales, ocupando estos el espacio primate y con ello produciendo un aumento notable en el ancho intercanino inferior en unos 3mm según Moorres (1965).^{7, 20} Fig. 70.

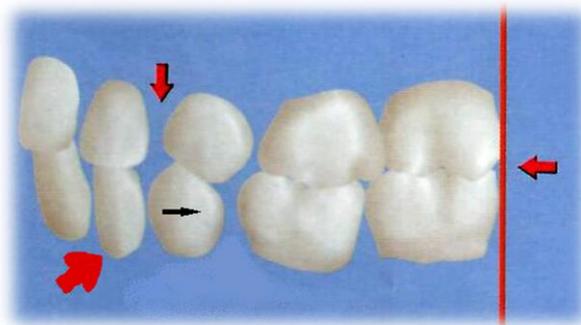


Fig. 70. Corrimiento distal del canino temporal con la erupción de los incisivos permanentes aprovechando espacio primate.¹⁴

Este incremento se produce entre los 6 y 9 años de edad, y esta anchura apenas se verá modificada con la erupción de los caninos permanentes, o incluso esta anchura intercanina mandibular puede disminuir levemente después de la emergencia del canino permanente. Este establecimiento precoz de la distancia intercanina inferior tiene una relación clínica importante en que el intento de aumentar la distancia intercanina inferior por medios ortodónticos conduce generalmente a la recidiva.^{7, 20}

Baume (1950) en contraposición, nos habla de que este espacio primate se cierra con la erupción del primer molar al ejercer este un empuje hacia mesial, produciéndose un cierre temprano de este espacio al encontrarse por distal del canino y no a la inversa.⁷ Fig. 71.

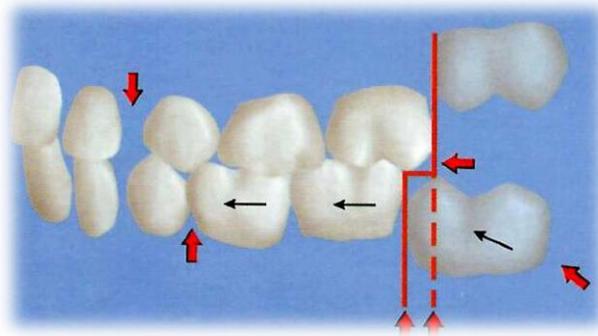


Fig. 71. Corrimiento mesial de molares temporales tras erupción del primer molar permanente cerrando el espacio primate inferior.¹⁴

En este caso la erupción de los permanentes se verá beneficiada en arcadas con espaciamentos fisiológicos (Tipo I) al aprovecharse dichos espacios en la erupción de los incisivos permanentes.⁷ Fig. 72.

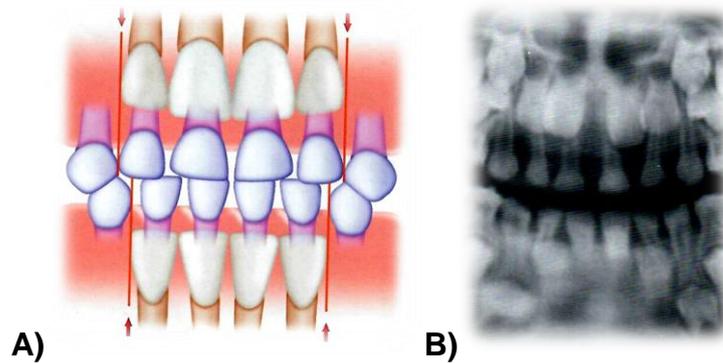


Fig. 72. Erupción de los incisivos. **A)** Esquema del aprovechamiento de espaciamentos fisiológicos. **B)** Erupción de incisivos inferiores aprovechando espaciamentos y con ello aumentando ancho intercanino.¹⁴

En presencia de una dentición primaria cerrada (Tipo II) se produce un "espaciamento secundario" que es producido por el movimiento lateral de los caninos primarios al erupcionar los laterales permanentes, produciéndose un incremento en la distancia intercanina. Este espaciamento también se produce cuando erupcionan los incisivos maxilares y repercute en la ampliación correspondiente del arco superior (fig. 73).¹⁴

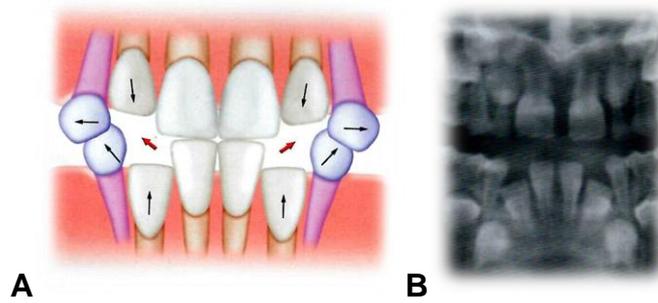


Fig. 73. Espaciamiento secundario. **A)** Representación esquemática. **B)** Se observa laterales mandibulares y centrales maxilares en proceso eruptivo y estimulando movimiento distal de los caninos primarios.

La anchura de la arcada superior a nivel canino aumenta unos 3 mm como consecuencia de la erupción de los cuatro incisivos al aprovechar el espacio primate; esta anchura volverá a aumentar en un promedio de 1.5 mm al erupcionar los caninos permanentes pues éstos se sitúan en el arco más hacia distal que los caninos temporales y su erupción es más labial que el crecimiento divergente que sus procesos alveolares. Esto produce un mayor ensanche y cambios de forma en la arcada superior.⁷ Fig. 74.

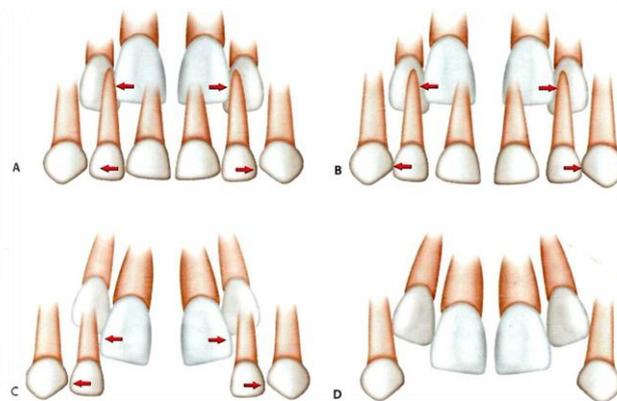


Fig. 74. Mecanismo del aumento de la distancia intercanina en el maxilar. **A)** Las coronas de los centrales permanentes hacen contacto con las raíces de las superficies distales de los laterales primarios y los mueve distalmente. **B)** Los laterales primarios contactan con los caninos. **C)** La erupción continua de los centrales permanentes llevan los laterales y caninos primarios distal y bucalmente, produciéndole el incremento del ancho intercanino. **D)** Para que el proceso se realice es necesaria la permanencia de los dientes primarios, es decir, que no hayan sufrido resorción ni pérdida prematura.¹⁴

Bishara y cols. (1997) realizaron un estudio que abarcó el largo periodo desde las seis semanas hasta los 45 años de edad y reportó que:

1) Entre las seis semanas y los 2 años de edad (antes de completarse la dentición primaria) hubo incremento significativo en el ancho intercanino e intermolar en ambas arcadas para ambos sexos.

2) El ancho intercanino incrementó significativamente luego de los 3 a los 13 años de edad en ambos arcos.

3) Después de completada la erupción de la dentición permanente, su produjo una ligera disminución en el ancho del arco, más en el intercanino que en el intermolar.

4) El ancho intercanino mandibular se estableció a los 8 años de edad después de la erupción de los cuatro incisivos y una vez completada la dentición permanente había una ligera disminución en el ancho de los arcos.

También otro factor que con los años puede provocar la disminución del ancho intercanino es que los puntos de contacto se desgastan por la función masticatoria transformándose en "superficies de contacto" lo que se compensa con el deslizamiento mesial de los dientes.¹⁴

7.6. Recidiva en los tratamientos de ortodoncia.

La recidiva es el cambio en la posición del diente hacia la localización precedente siguiente al tratamiento ortodóntico activo. Los dientes están en una posición estable debido al equilibrio de las fuerzas de la masticación, deglución, lengua y movimientos de las mejillas. Existe un equilibrio entre la musculatura bucal interna y externa. Si se mueve un diente, se altera este equilibrio y debe ser restablecido para prevenir la recidiva. La neoformación de fibras y de tejido duro depende de acomodar las nuevas posiciones dentarias. Inmediatamente después de remover los aparatos ortodónticos, los dientes son inestables a las presiones oclusales y del

tejido blando. Esta es la razón por la que cada paciente debe colocarse los retenedores ortodónticos por un mínimo de 6 meses para restablecer el equilibrio.²⁰

Los dientes que se han movido tienden a volver a su posición original, los expertos no coinciden en cuanto al motivo de esta tendencia pero entre las razones que se han sugerido se incluye la musculatura con patrón morfogenético, la base apical, las fibras transeptales y la morfología ósea. Otras causas que provocan la recidiva tras el tratamiento ortodóntico son la realización de un mal diagnóstico y por ende la aplicación de un tratamiento incorrecto pues esto no permite un equilibrio satisfactorio entre la utilidad, la estética y función ideales para el paciente; al no entender que la función es el factor más importante para la retención el problema de la recidiva es más frecuente.¹⁷

Los dientes se mantienen unidos al hueso por los diferentes elementos de la membrana periodontal, en especial por las fibras supracrestales que además los hacen resistentes al desplazamiento y a la vez pueden hacerlos retornar a su posición original. Los haces de fibras y las nuevas capas de hueso tras el tratamiento ortodóntico se reordenan tras un período bastante corto de retención. Sin embargo, las fibras de encía libre permanecen estiradas y desplazadas hasta 232 días, y hasta posiblemente más tiempo. Según estas observaciones, se ha recomendado el sobretratamiento como, por ejemplo en la rotación, realizar una sobrerotación (fig. 75), o la fibrotomía.^{14, 17}

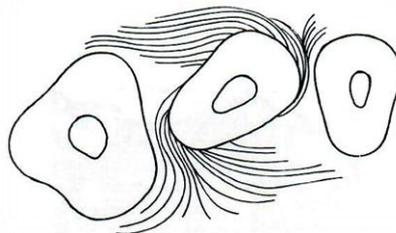


Fig. 75. Disposición de las fibras de encía tras rotación.

En el pasado, el apiñamiento dental anterior ha sido, con frecuencia, reconducido a la presencia de los terceros molares, especialmente si estaban mesioinclinados. Ha sido un tema controversial la relación de los terceros molares y la recidiva en el apiñamiento de los incisivos inferiores postratamiento de ortodoncia y por ello se han realizado múltiples investigaciones al respecto.²⁴

Almpani (2015) reportó tras su investigación que para antes de la década de 1990 la mayoría de las investigaciones estaban de acuerdo en que los terceros molares estaban relacionados con el apiñamiento dental anteroinferior y su recidiva en comparación con los estudios actuales que tiende a exculpar a los terceros molares de dicho problema y concluyen que su extracción profiláctica es injustificable. Aun así la información no permite llegar a una conclusión definitiva por la insuficiencia de investigaciones de alta calidad.²⁹

En la actualidad, esta relación ya no se considera válida, porque ha sido refutada por numerosos estudios clínicos. El apiñamiento de los incisivos inferiores sería, por otra parte, una adaptación causada por la continuación del crecimiento de la mandíbula además de la finalización del crecimiento del maxilar, bajo el vínculo representado por el grupo anterior superior. La extracción de los terceros molares para prevenir o reducir el apiñamiento de los incisivos inferiores no pareciera, por lo tanto, justificada.²⁴

Se sabe que la forma de la arcada, sobre todo la inferior, no puede ser alterada de manera permanente con un aparato, por tanto, el tratamiento debe estar orientado a mantener todo lo posible la forma de la arcada presentada por la maloclusión. En 1944, McCauley hizo la siguiente afirmación: Debido a que estas dos dimensiones mandibulares, las anchuras molar y canina, son de una naturaleza que no se puede comprometer, debemos establecerlas como cantidades fijas y construir arcadas alrededor de ellas. Arnold (1962) señaló que deben pasar al menos 5 años antes de que se considere aceptable el mantenimiento de la anchura intercanina aumentada. En uno de sus pacientes, la anchura intercanina

aumento 4.2 mm durante el tratamiento, al año sin retención se produjo una contracción de 1 mm, después de un período de posretención de 5 años, se midió una ganancia neta en la anchura intercanina de tan sólo 0.7 mm (fig. 76).¹⁷

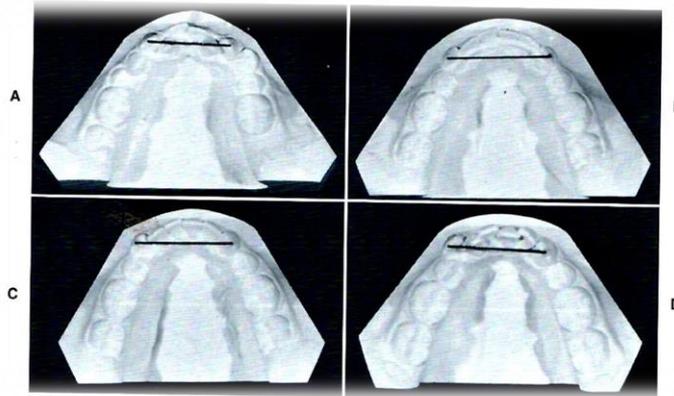


Fig. 76. A. Maloclusión. B. Después de terminado el tratamiento. C. Después de 1 años sin retención. D. Después de 5 años sin retención.

La eliminación de la causa de la maloclusión evitará la recidiva, por ejemplo, cuando hay hábitos evidentes que producen la maloclusión como la succión de los dedos o morderse el labio, es necesario corregir estos últimos factores que producen la maloclusión y tener seguimiento sobre ellos para evitar la reincidencia y con ello la maloclusión.¹⁷

Otro factor importante es el dejar que el hueso y los tejidos adyacentes se reorganicen alrededor de los dientes en se nueva posición, pruebas histológicas muestran que el hueso y el tejido que rodea los dientes que se han movido se ven alterados y pasa mucho tiempo antes de que se produzca la reorganización completa. Algunos autores han manifestado que los retenedores deberían ser fijos. Oppenheim (1934) estableció que los aparatos utilizados para la retención deberían ser únicamente inhibidores y que la reparación de los tejidos que rodean lo dientes se produce mucho más rápidamente si no se utiliza un aparato de retención fijo.¹⁷

Estas manifestaciones se basan en la presunción de que el hueso maduro garantizará una mayor estabilidad de los dientes. Sin embargo, los conceptos ortodóncicos actuales consideran el hueso como una sustancia plástica, la posición de los dientes como el resultado del equilibrio de las fuerzas musculares y de las fibras transeptales y periodontales que rodean los dientes.¹⁷

CONCLUSIONES.

En este trabajo se hizo una revisión extensa de la literatura médica, odontológica y científica sobre los movimientos dentales naturales y su relación con las maloclusiones.

Los movimientos dentales naturales o compensatorios tienen una relación directa con la masticación, pues el movimiento de mesialización y extrusión tienen como objetivo compensar la pérdida de tejido dental en oclusal e interproximal producto de la masticación durante toda la vida.

La cronología y secuencia de erupción influye también en la retención y erupción ectópica de los dientes permanentes.

Los movimientos dentales naturales además de la disminución de la distancia intercanina, un mal diagnóstico y un plan de tratamiento inadecuado son los responsables de la recidiva de los tratamientos de ortodoncia.

Existe controversia en cuanto al papel de los terceros molares en la recidiva de los tratamientos de ortodoncia ya que no existe suficiente evidencia científica para apoyar o rechazar esa hipótesis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Gómez de Ferraris ME. Histología, embriología e ingeniería tisular bucodental. 3° edición. Argentina: Médica Panamericana; 2009.
2. Velayos S. Anatomía de la cabeza para odontólogos. 4° edición. Argentina: Médica Panamericana; 2007.
3. Proffit WR. Ortodoncia contemporánea. 5° edición. España: Elsevier; 2013.
4. Carlson B. Embriología humana y biología del desarrollo. 4° edición. España: Elsevier; 2009.
5. Sadler TW. Langman, Embriología médica. 12° edición. España: Wolters Kluwer; 2012.
6. Canut JA. Ortodoncia clínica y terapéutica. 2° edición. España: Masson; 2000.
7. Boj J. Odontopediatría, La evolución del niño al adulto joven. 1° edición. España: Ripano; 2011.
8. Pérez H. Física general. 3° edición. México: Patria; 2009.
9. Hallado en: <http://www.taringa.net/posts/imagenes/15525253/La-furia-y-la-fuerza-de-la-naturaleza-en-100-fotos.html>
10. Hewitt PG. Conceptos de física. 1° edición. México: Limusa; 2001.
11. Hallado en: http://www.academico.cecyt7.ipn.mx/fis_/menus/unidad_2_2.html
12. Hallado en: <http://samuel-fsica1.blogspot.mx/2010/08/cambio-del-impetu-y-segunda-ley-de.html>
13. Hallado en: https://www.ecured.cu/Tercera_Ley_de_Newton
14. D'Escrivan L. Ortodoncia en dentición mixta. 1° edición. Colombia: Amolca; 2007.
15. Hallado en: <http://perfilembriologicobucodental.blogspot.mx/2012/04/erupcion-dentaria.html>

16. Hallado en: <http://periodoncia5toc.blogspot.mx/2010/12/ligamento-periodontal.html>
17. Graber T. Ortodoncia: Principios y técnicas actuales. 1° edición. España: Elsevier; 2006.
18. Nelson S. Wheeler, Anatomía, fisiología y oclusión dental. 10° edición. España: Elsevier; 2015.
19. Hallado en: <http://clinicafajardo.com/implantologia/#1445442586461-022ec976-4645>
20. English J. Destreza en ortodoncia de Mosby. 1° edición. Colombia: Amolca; 2011.
21. Hallado en: http://www.dentalgermanies.com/?page_id=272
22. Hallado en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2009/art17.asp>
23. Chiapasco M. Tácticas y técnicas en cirugía oral. 3° edición. Colombia: Amolca; 2015.
24. Okeson J. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. 7° edición. España: Elsevier; 2013.
25. Hallado en: http://www.icor.cl/Extracciones_de_los_Terceros_Molares.html
26. Šidlauskas Antanas, Trakinienė Giedrė. Effect of the lower third molars on the lower dental arch crowding. Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal, 2006. 8:80-4.
27. Karasawa LH, Rossi AC, Groppo FC, Prado FB, Caria PHF. Cross-sectional study of correlation between mandibular incisor crowding and third molars in young Brazilians. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2013. Volume 1; 18 (3):e505-9.
28. Zawawi KH, Melis M. Review Article, The Role of Mandibular Third Molars on Lower Anterior Teeth Crowding and Relapse after

Orthodontic Treatment: A Systematic Review. The Scientific World Journal. 2014. Volume 2014, Article ID 615429, 6 pages.

29. Konstantinia Almpani, Olga-Elpis Kolokitha. Role of third molars in orthodontics. World J Clin Cases. 2015. 3(2): 132-140.