

2ej. 351



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

**TESIS DONADA POR
D. G. B. - UNAM**

CRECIMIENTO CRANEO-FACIAL

T E S I S

Que para obtener el título de:

CIRUJANO DENTISTA

P r e s e n t a :

EDUARDO GALINDO MALDONADO



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CONTENIDO

I INTRODUCCION

II ESTRUCTURA OSEA Y CRECIMIENTO

Estructura Macro y Microscópicas del Hueso
Osteogenesis
Morfogénesis y Crecimiento Oseo
Crecimiento Sutural
Re-modelado
Impulso de la Cortical
Crecimiento Diferencial y Relocalización del Area
Crecimiento de Translación
Principio de la Expansión en "V"
Reparación Osea
Factores Mecánicos en la Forma Osea

III TEORIAS DE CRECIMIENTO DEL COMPLEJO CRANEO-FACIAL

Teoría Clásica
Teoría de Sicher
Teoría de Scott
Teoría de Moss
Teoría Equivalente del Crecimiento de Hunter-Enlow
Consideraciones Filogenéticas

IV CRECIMIENTO DEL CUERPO HUMANO

Crecimiento general del Cuerpo
Métodos para Estudiar el Crecimiento
Factores que controlan el Crecimiento
Clasificación de la Figura Humana
Crecimiento Prenatal

Crecimiento Posnatal
Adolescencia
Desarrollo en la Edad Adulta
Cambios Celulares que se dan con la Edad
Huesos
Dientes y Tejidos de Soporte

V CRECIMIENTO POSNATAL DEL CRANEO

Introducción
Crecimiento de la Boveda Craneal o Calvarium
El Calvarium o Bóveda Craneal
Adaptaciones Estructurales
Aposición de la Sutura
Crecimiento de la Base del Cráneo
Desarrollo de la Cortical
Crecimiento Endocondral en la Sincondrosis
Crecimiento Lateral de la Base del Cráneo
Flexibilidad de la Base del Cráneo

VI CRECIMIENTO DEL ESQUELETO FACIAL

Región Nasomaxilar
Paladar y Arcada Superior
Región Cigomática
Región Premaxilar
Area Nasal
Piso de la Orbita
Mandíbula

VII CRECIMIENTO DE LAS ARCADAS DENTALES Y DESARROLLO DE LA DENTICION

Desarrollo de los Dientes
Erupción de los Dientes

Orden de Erupción de los Dientes Primarios
Relación Predental de Maxilar y Mandíbula
Período de la Dentición Primaria
Relación Antero-Posterior
Período de la Dentición Mixta
Desviación Mesial Temprana
Desviación Mesial Tardía
Alineación de los Incisivos
Espacio Intercanino
Dimensión Vertical
Implicaciones Clínicas

VIII CONCLUSIONES

IX BIBLIOGRAFIA

i) INTRODUCCION

El complejo Craneo-Facial consiste de una variedad de diferentes estructuras anatómicas, que se originan de diferentes tejidos embrionarios que forman hueso, musculo, terminaciones nerviosas, glándulas, tejido conectivo, dientes, vasos sanguíneos y cavidades profundas. Todos estos tipos de tejidos se desarrollan en diferentes épocas y cada uno tiene su propio mecanismo de crecimiento. Por eso este es un conjunto no solo de estructuras sino también de funciones. Todos estos componentes afectan su crecimiento entre sí, hasta que alcanzan su forma adulta.

Es importante para el dentista entender el desarrollo de la dentición y maxilares en orden de entender los efectos de cambio, para mejorar la función y apariencia como para reconocer el desarrollo anormal. El dentista no puede limitar sus conocimientos, interés e importancia solo a los maxilares y a la dentición ya que los maxilares son una parte integral de la cara y la cara a su vez está influenciada en parte por el cráneo. Este trabajo va a describir el crecimiento y desarrollo del cráneo, cara, de la dentición y arcos dentales y como se influyen entre sí. Para facilitar el entendimiento del desarrollo de estas áreas se incluyen las estructuras, desarrollo, crecimiento y reparación ósea, teorías del crecimiento y consideraciones generales del crecimiento.

II) ESTRUCTURA OSEA Y CRECIMIENTO

Los centros de crecimiento (suturas, sincondrosis, el cóndilo) son responsables de la mayor parte de los cambios ocurridos durante el crecimiento. El mecanismo de formación ósea es complejo y peculiar a las variadas regiones del complejo craneofacial. El calvario o bóveda craneal está compuesto de huesos intramembranosos mientras que la base del cráneo y sus estructuras relacionadas son de origen endocondral. La cara media está desarrollada endocondralmente por los cartílagos nasales. El desarrollo de la mandíbula combina centros de osificación intramembranosa y endocondral.

Dentro de estos sitios de crecimiento, hay osificación intramembranosa y endocondral dependiendo en el desarrollo embriológico de los huesos. Aún, todas las otras superficies de periostio y endostio del hueso son directamente activas en el complejo cambio óseo. Antes de explicar el crecimiento de varias partes del complejo craneo-facial, es importante tener una total apreciación de los huesos, sus estructuras y desarrollo.

El agrandamiento total del complejo está compuesto por el crecimiento de cada hueso en relación con el resto. - Como resultado de su incremento en el crecimiento combinado, ocurre una progresión de desalojamiento.

Una consideración de las biomecánicas del crecimiento incluye una diversidad de principios. La complejidad se acrecienta por la presencia de estos fenómenos simultáneamente. Sobretudo el crecimiento envuelve el aumento de tamaño con un remodelado para mantener el patrón.

ESTRUCTURAS MACRO Y MICROSCOPICAS DEL HUESO

Aquí se va a hacer un breve repaso de las estructuras óseas que contienen elementos esenciales para el entendimiento de la osteogénesis, crecimiento óseo y la influencia-mecánica en el hueso.

A simple vista se distinguen dos formas de estructuras óseas: 1) El hueso esponjoso o trabeculado y 2) El hueso compacto o denso.

El hueso esponjoso está formado por un enrejado tridimensional de trabeculado o espículas óseas, y los espacios internos son ocupados por médula ósea. El hueso compacto aparece como una masa sólida de tejido duro formando la capa externa del hueso.

Las dos formas óseas se mezclan entre sí sin lle--

gar a formar límites definidos. Los dos tipos de hueso están formados por las mismas células y una matriz orgánica e inorgánica. El hueso trabecular tiene una mayor proporción de matriz.

Todo hueso está cubierto por una capa fibroelástica vascular y periostio; excepto en el punto donde articula. El periostio está firmemente adherido al hueso por gruesas fibras colágenas, fibras de Sharpey, que están incorporadas a la capa externa del hueso compacto. El suplemento vascular y nervioso del hueso compacto está atendido por el sistema de Havers, que es un sistema de intercomunicación de canales que conectan la superficie externa del hueso por medio del periostio, de la misma manera lo hacen los Canales de Volkmann.

El hueso activamente creciendo está constituido por 3 tipos de células:

- 1) Osteoblastos
- 2) Osteocitos
- 3) Osteoclastos

Usualmente se describen como diferentes tipos de células, pero la teoría actual demuestra que son diferentes estados funcionales del mismo tipo de células que responden a varios estímulos y está sometida a transformaciones y a responder a estímulos parecidos a los de las células del estrato reticuloso del tejido hematopoyético.

Los Osteoblastos forman tejido óseo y los encontramos en la superficie que va avanzando del hueso en crecimiento, estos activamente constituyen la matriz ósea. El hueso completamente formado está compuesto por osteocitos encapsu-

lados en una laguna o cripta ósea. Las lagunas óseas se comunican entre sí por el Sistema de Havers, por medio de pequeños canalículos. Los Osteocitos esencialmente son osteoblastos que han sido rodeados por una matriz ósea y se mantienen pasivos excepto para mantener una pequeña cantidad de substancia intersticial; estos sufren transformaciones y se convierten en osteoblastos o osteoclastos hasta que sean activados por el propio estímulo, o hasta que sean liberados de las lagunas óseas como ocurre en las fracturas.

Los Osteoclastos están asociados a áreas de resorción ósea. Son células gigantes multi-nucleadas que se encuentran en concavidades de la superficie ósea, lagunas de Howship. Estos van a secretar enzimas proteolíticas que es una enzima activa en la resorción.

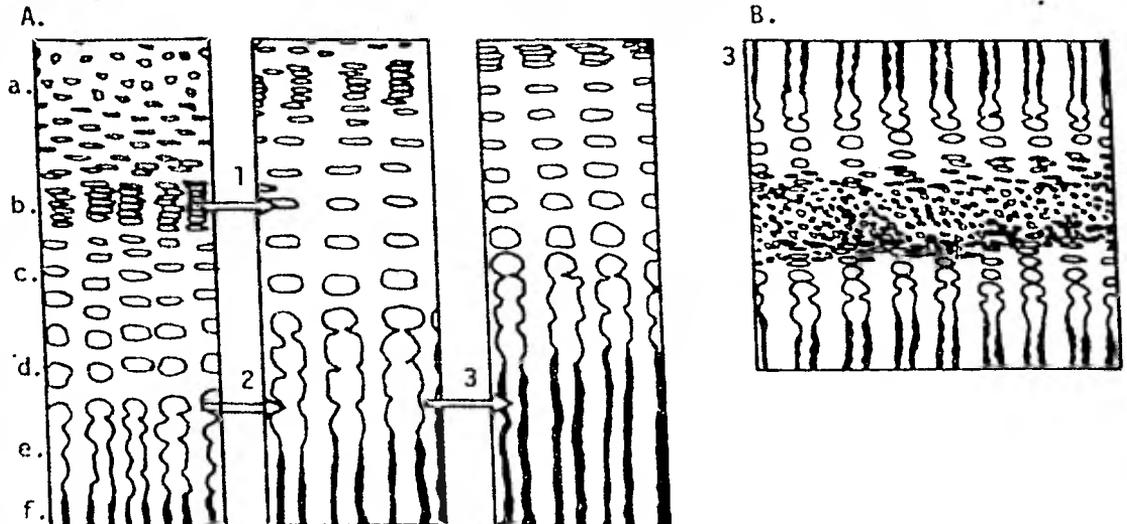
OSTEOGENESIS

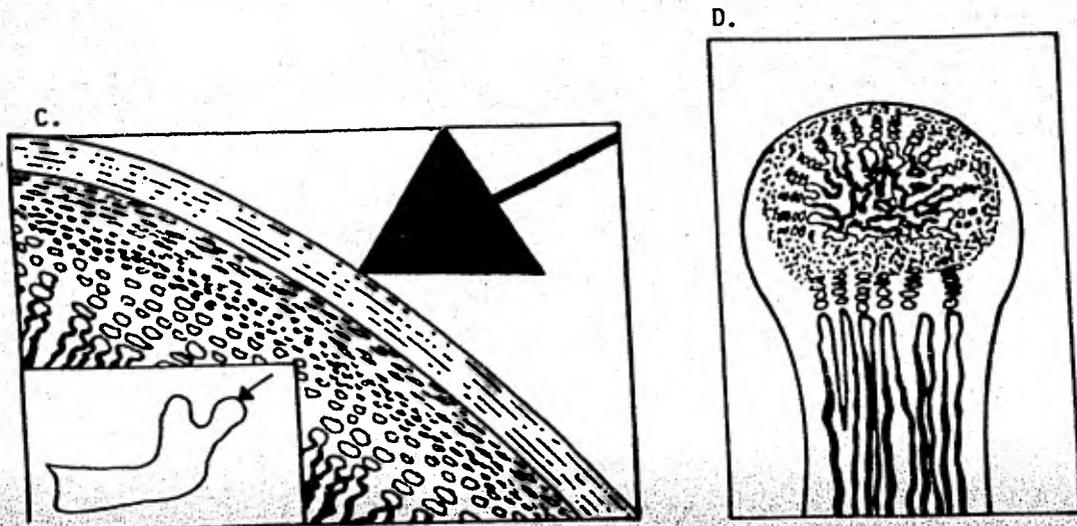
El antecesor de todo hueso es el tejido conectivo. Los términos cartilagosos (endocondral) y membranoso (intramembranoso) identifican diferentes tipos de tejido conectivo.

El hueso endocondral no es producido por cartílago, pero si la invade reemplazando la matriz cartilaginosa, que se ha formado. Este proceso proporciona una producción continua de hueso en esas regiones especiales que se encuentran en regiones donde existen altos niveles de compresión. Este tipo de crecimiento óseo lo encontramos en huesos asociados con articulaciones móviles, cóndilos mandibulares, y algunas partes del hueso esfenoideos y occipital.

Durante la formación del hueso endocondral, el tejido mesenquimatoso original primero se transforma en cartilago. Esta disposición cartilaginosa está rodeada por su pericondrio. En una área específica que forma el centro de osificación primaria, los condrocitos se hipertrofian. La matriz que se encuentra entre estas células se calcifica. Pequeños vasos sanguíneos del pericondrio se desgastan dentro de esta área y al mismo tiempo una parte de la matriz se reabsorbe espontáneamente. Cada vaso carga junto con él algunas células mesenquimatosas indiferenciadas que eventualmente forman osteoblastos. Los osteoblastos asumen posiciones en la superficie de los cartílagos calcificados. Aquí se produce una matriz osteoide directa en espículas cartilaginosas. Una pequeña capa de hueso se forma cuando la matriz osteoide se calcifica.

El tejido óseo endocondral, por eso se dice que es formado por cartilago, por un proceso que incluye una calcificación parcial de una matriz cartilaginosa, restitución parcial de cartilago calcificado y su reemplazo por hueso.





(Figura (2-1) Crecimiento del Hueso Endocondral.

- A) Aquí se esquematizan las zonas de crecimiento cartilaginoso. Zona a) es la zona de cartílago de reserva, alimenta a las células nuevas, zona b) es la zona donde se lleva a cabo la división celular, se forman columnas longitudinales de condrocitos, este proceso es el responsable de la elongación ósea. Zona c) es la zona donde se calcifica la matriz, zona d) es cuando la matriz es invadida por vasos.
- B) Se representa el esquema del crecimiento cartilaginoso de la sincondrosis craneal.
- C) Se representa el crecimiento cartilaginoso del cóndilo.
- D) Se representa la típica epifisis de un hueso largo, este será un centro secundario de crecimiento.

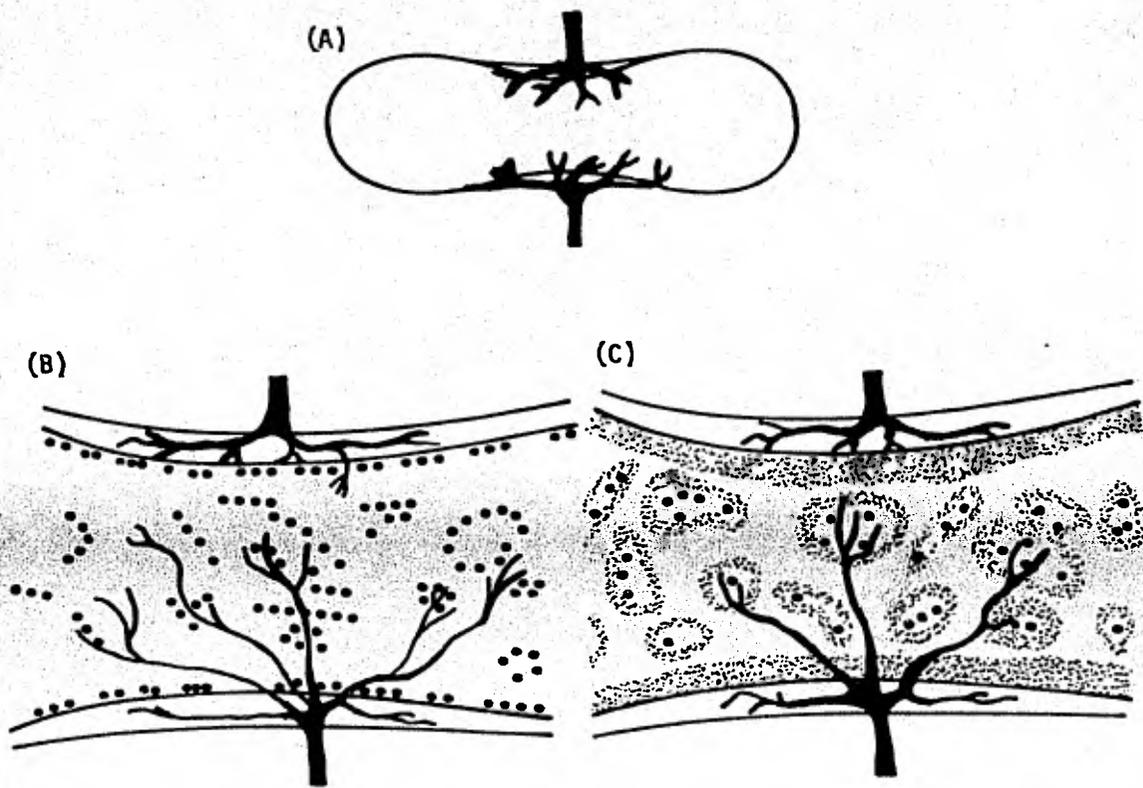


Figura (2-2) Osificación Endocondral.

- A) La estructura inicial, es un prototipo cartilaginoso del hueso con vasos que van del pericondrio al espacio subpericondrial.
- B) La zona central lleva a cabo varios cambios. Algunos condrocitos se hipertrofian y la matriz intercelular se calcifica. Esta zona representa el centro de osificación primaria. Los vasos del pericondrio invaden la matriz -

- B) calcificada y forman túneles. Los vasos llevan consigo - tejido conectivo osteogénico y las células de este tejido se convierten en osteoblastos.
- C) Los osteoblastos que están alineados en la superficie de las espículas calcificadas remanentes (zonas claras) de - la matriz intercelular, produciendo una nueva matriz ósea (osteóide). El color oscuro representa el nuevo hueso - que se ha formado.

En resumen es el reemplazo de la matriz intercelular calcificada del prototipo cartilaginosa, por hueso que - es producido por tejido conectivo que entra a las áreas erosionadas con los vasos, el proceso de reemplazo se lleva a - cabo por una formación de hueso intramembranoso.

En la osificación intramembranosa, un grupo de células indiferenciadas en una membrana de tejido conectivo forman un agrupamiento. Osteoblastos surgen de esta concentración y consecuentemente forman una matriz ósea que se calcificará. Conforme avanza el proceso se forma hueso trabeculado.

Conforme los osteoblastos continúan a formar un osteoide se van a "atrapar" en su propia matriz y formarán osteocitos. El tejido conectivo que cubre el área ósea se diferencia y formará el periostio. El tejido óseo envuelto - por el periostio, suturas y la membrana periodontal, son todos intramembranosos en formación. La osificación intramembranosa es la primera forma de crecimiento en el esqueleto. Este tipo de formación, crecimiento y remodelado puede asociarse con la tensión y la presión.

Los procesos endocondrales e intramembranosos representan el mecanismo de crecimiento más importante. Algunos huesos como la mandíbula contienen los dos, ya que con el tiempo el hueso endocondral es reemplazado, en un esqueleto adulto queda muy poco. El hueso no podrá crecer por actividad intersticial o expansiva. Las células del tejido conectivo que están junto al hueso ya formado, se diferencian en osteoblastos y depositan hueso nuevo sobre el viejo.

MORFOGENESIS Y CRECIMIENTO OSEO

En esta parte se explica como el hueso aumenta de tamaño y cambia su forma.

Crecimiento Epifisiario: El ejemplo clásico de crecimiento óseo es el crecimiento del hueso endocondral de los huesos largos del esqueleto. Este crecimiento se lleva a cabo en el centro primario de osificación que es la porción media de los huesos largos llamada diafisis; los centros secundarios de osificación se encuentran a los extremos del hueso, llamadas epifisis. En la unión de la diafisis y de la epifisis donde el crecimiento se lleva a cabo. Esta unión está formada por cartílago y se le conoce como "Plato Epifisiario", al desaparecer esta área cartilaginosa termina el crecimiento a lo largo del hueso. Esta área pierde su capacidad de crecimiento y se calcifica, este proceso une a la diafisis con las epifisis y se forma un solo hueso.

CRECIMIENTO SUTURAL

El crecimiento sutural difiere mucho del mecanismo de crecimiento epifisiario. El crecimiento sutural no inclu-

ye ordinariamente la separación resultante de huesos como -- una consecuencia directa de la progresiva adición ósea en su superficies óseas ya contactantes, como el crecimiento epifi-- siario. En lugar, huesos adyacentes intercomunicativos se - separan en las suturas por las fuerzas de crecimiento produ-- cidas en otros tejidos, como la masa encefálica. Conforme - esto ocurre, hueso nuevo se adiciona en las superficies sutu-- rales guardando el contacto óseo. De tal forma, el creci-- miento sutural es pasivo y secundario al despasamiento óseo-- en los lugares de tensión, mientras que la proliferación del hueso endocondral se lleva a cabo bajo compresión directa.

REMODELADO

El remodelado se lleva a cabo al mismo tiempo del-- amento de tamaño óseo y es el mecanismo de sequencia, es un ajuste progresivo que funciona para mantener la forma y las-- proporciones óseas a través de su período de crecimiento. - El crecimiento en cualquier área del hueso requiere de cam-- bios que compensen la configuración de otras partes donde se lleva a cabo un continuo cambio de forma y de tamaño, y ayu-- da a mantener un ordenado proceso de crecimiento.

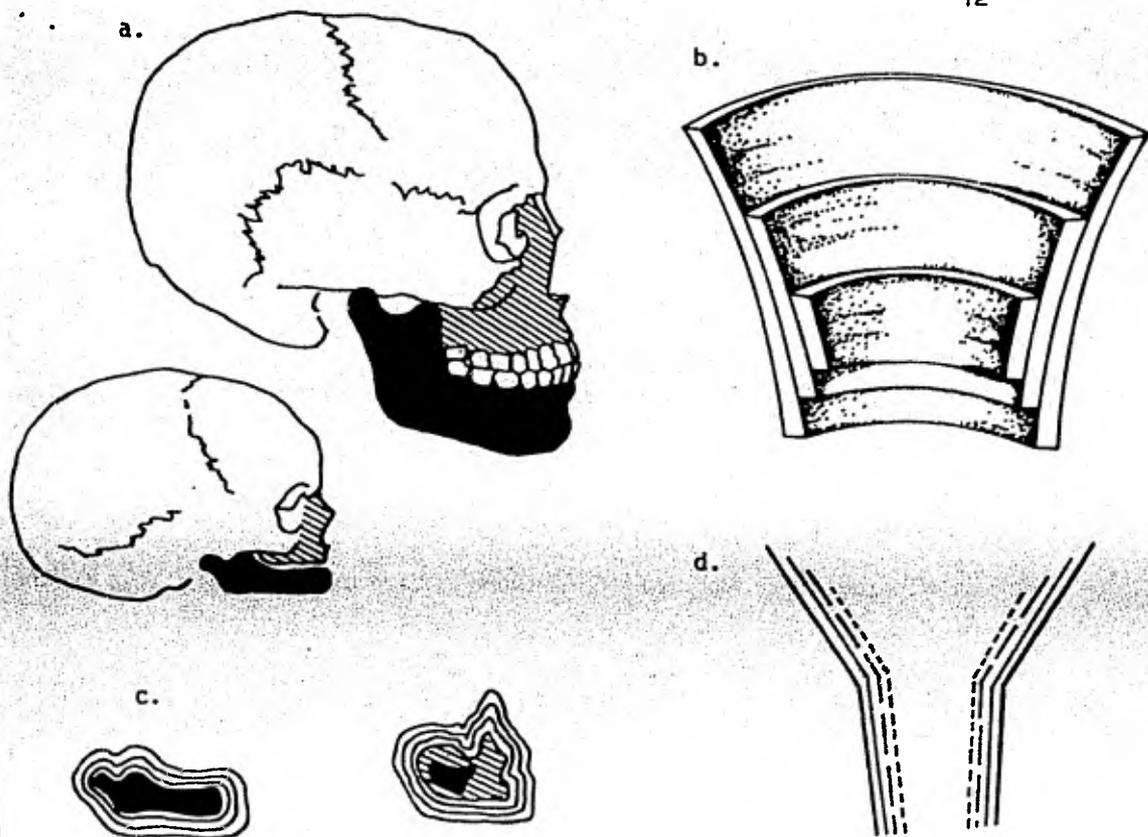


Figura (2-3) El hueso no aumenta de tamaño por simplemente alargar todos sus contornos existentes (b) siguiendo - un proceso de deposición ósea uniforme de todas las superficies externas (d). En el crecimiento de la mandíbula y maxilar desde un infante hasta un adulto (a) dicho proceso de acrecentación uniforme en todas las superficies - externas (como en c) no ocurre. Nótese que el hueso se vuelve progresivamente más desproporcionado. En lugar, - un proceso complejo de remodelado se lleva a cabo durante el continuo crecimiento de los huesos.

IMPULSO DE LA CORTICAL

El impulso cortical es un mecanismo de remodelación que incluye procesos de resorción y deposición ósea. El hueso cortical tiene una superficie interna o endostica y una externa o periostica. El impulso se lleva a cabo ya sea en dirección periostica o endostica. El impulso se origina debido a la deposición de un lado y la resorción del otro lado del mismo plano cortical. De esta forma la cortical aparenta moverse en el espacio. Una superficie del plano cortical puede tener una etapa de deposición y una de resorción.

CRECIMIENTO DIFERENCIAL Y RELOCALIZACION DEL AREA

El término de crecimiento diferencial se explica por si solo, y quiere decir que hay áreas que crecen más rápido y se mueven más lejos que otras áreas del cuerpo o del hueso.

Area de Relocalización:

Cuando se adhiere hueso nuevo a una superficie ya existente, las posiciones relativas de los niveles antiguos del hueso, necesariamente cambian a una nueva posición. La relocalización es el resultado del crecimiento diferencial y remodelado que constantemente altera y ajusta todas las partes del hueso en crecimiento. Este principio del crecimiento representa las bases para casi todos los cambios de remodelado que se llevan a cabo durante el alargamiento óseo.

CRECIMIENTO DE TRANSLACION

Esta es una ilusión de crecimiento en un área, - cuando el verdadero crecimiento está ocurriendo en otra área. Por ejemplo, cuando el crecimiento de la sincondrosis esfeno occipital se lleva a cabo, causa un desplazamiento de los - huesos fronto-maxilares hacia adelante. Aquí los huesos - fronto-maxilares aparentemente crecen hacia adelante, cuando en realidad el crecimiento se está llevando a cabo en otra - zona. Este es un ejemplo del crecimiento de translación.

PRINCIPIO DE LA EXPANSION EN "V"

Muchos huesos de la cara tienen una configuración - en "V". La manera en que la "V" crece, se compagina con el remodelado, área de relocalización y principios del impulso-cortical.

La "V" entera, aumenta de tamaño, característica-- mente creciendo hacia la parte abierta. La superficie que - está hacia el crecimiento recibe nuevos depósitos óseos y - la superficie fuera del crecimiento se reabsorbe. El hueso - por completo aumenta su tamaño en todas direcciones, y lleva a cabo un movimiento en el espacio (impulso), cambia sus dimensiones en el espacio y sigue teniendo la configuración en "V". Este es un complejo proceso que puede entenderse mejor con la siguiente ilustración.



Figura (2-4) La "V" entera se mueve en dirección de la flecha.

REPARACION OSEA

Una fractura, como cualquier enfermedad traumática, causa hemorragia y destrucción de tejido. El primer cambio reparativo es característico de cualquier injuria en un tejido blando. Los vasos sanguíneos que cruzan la fractura descargan sangre en toda el área de fractura. Se forma un coágulo sanguíneo y se detiene la circulación en este vaso hasta sitios donde se fusiona con vasos en función.

La pérdida de circulación repercute en la muerte de osteocitos por un área considerable de ambos lados de la fractura, entonces el hueso muere. Esta falta de circulación también ocasiona la muerte periostica y de algunos otros tejidos. De cualquier forma, el periostio está mejor irrigado que el hueso, por lo cual no se muere mucho tejido periostico. La célula responsable de reparar el hueso se empieza a dividir y aumenta rápidamente en número.

Estas células son: 1) Las células osteogénicas de la capa interna del periostio y 2) Las células del endostio de la médula. Estas células, junto con la proliferación capilar invade el coágulo. Macrófagos y leucocitos polimorfocelulares fagocitan el tejido.

Las células osteogénicas se diferencian en osteoblastos y forman el trabeculado óseo, después estas mismas células se transforman en condrocitos que más tarde formarán el cartílago. Se forma un nuevo tejido conectivo que estabiliza y mantiene al hueso pegado. Se forma alrededor de la fractura una especie de collar, el cartílago se va a calcificar y poco a poco es substituido por hueso, por el mecanismo de formación de hueso endocondral.

FACTORES MECANICOS EN LA FORMA OSEA

El hueso sirve para proteger y soportar la funcionalidad de estructuras blandas relacionadas; músculos, tendones y ligamentos. La iniciación de cualquier hueso está intrínsecamente (genéticamente) determinado. De cualquier forma, extrínsecamente (ambientalmente) son los factores que

tienen el papel primario de determinar y mantener la forma ósea final. Estas fuerzas ambientales son determinadas por los tejidos blandos funcionamente, relacionados, es la llamada matriz funcional.

La forma ósea es sensible a alteraciones de los tejidos. Ambos, el hueso esponjoso y compacto están determinados biomecánicamente de esta manera. Recientemente se ha reconocido que el hueso está dinámicamente cargado, y la forma ósea se reacomoda lentamente por sí sola conforme se imponen nuevas fuerzas. La matriz de tejido funcional juega un gran papel en la transmisión de estas fuerzas externas.

III) TEORIAS DE CRECIMIENTO DEL COMPLEJO CRANEO-FACIAL

El capítulo anterior explica el mecanismo del crecimiento óseo pero no explica lo que determina cuales huesos son los que crecen, y cuanto crecimiento logra cada hueso, - las direcciones y vectores del crecimiento óseo y la interacción ósea con el tejido que le rodea. En este capítulo se explican las teorías básicas que han dado a conocer los investigadores al tratar de explicar como el complejo Craneo--Facial adquiere su madurez.

TEORIA CLASICA

La teoría original del crecimiento craneo-facial - decía que los huesos por si solos crecían y se diferenciaban completamente por si solos. Contenían factores genéticos - intrínsecos que determinaban la forma y crecimiento no solo de ellos mismos, pero también de los tejidos blandos que se desarrollaban a su alrededor. En resumen, los huesos eran - considerados como una simple fuerza manejable por detrás del desarrollo craneo-facial, con crecimiento de tejidos blandos y limitados por el crecimiento esquelético.

TEORIA DE SICHER O TEORIA DE LA SUTURA DOMINANTE

Sicher afirmó que "no cabe duda que el crecimiento sutural es un mecanismo primario y activo para el agranda- - miento del cráneo y no un mecanismo de ajuste secundario". - El sentía que la expansión de la bóveda craneana se debe a - la proliferación de tejido conectivo seguido por osificación del tejido conectivo en las áreas de sutura.

En el año de 1730, Belchier y Duhamel alimentaban- animales con una planta roja y encontraron que los huesos de los animales se pigmentaban de color rojo. Dejaban un deter- minado tiempo sin alimentarlos con dicha planta antes de sa- crificarlos, y se notaba una banda de color rojo seguida por una banda no pigmentada de tejido óseo, esta técnica se usó- durante mucho tiempo para el estudio del crecimiento óseo. - El refinamiento de este tinte vegetal y los mejorados méto- dos de laboratorio permitían a los investigadores determinar la manera en la que el hueso aparta, los sitios de crecimi~~en~~ to, la dirección de crecimiento y las direcciones relativas-

de crecimiento en diferentes sitios. Brash le inyectó esta tinta a los cerdos en crecimiento y observó que la tintura se depositaba en las áreas de sutura. De ahí se llegó a la conclusión que las suturas eran las áreas donde se llevaba a cabo el crecimiento óseo en el cráneo.

Sicher llevó un paso a adelante este descubrimiento y propuso que no solo el crecimiento se lleva a cabo en las suturas, sino que el movimiento expansivo entre huesos intramembranosos se debía a la expansión primaria, fuerza generada por el crecimiento intersticial del tejido conectivo-sutural. Musculos y otros factores del medio ambiente solo sirven para influenciar el remodelado, la resorción y aposición ósea.

Como ya ha quedado establecido, el crecimiento sutural de la bóveda del cráneo es pasivo y secundario a factores locales epigenéticos, factor que eleva las dudas sobre la validez de esta teoría.

TEORIA DE SCOTT O TEORIA DEL CRECIMIENTO CARTILAGINOSO

Scott reconoció la separación del crecimiento sutural y la influencia extrasutural, pero siente, que el crecimiento intrínseco controlado está presente en los huesos endocondriales del cráneo. Él observó que los huesos endocondriales del cráneo como los centros primarios de desarrollo, con el Septum Nasal ejerciendo la influencia predominante en el crecimiento nasal, frontal, premaxilar y maxilar. La teoría de Scott ha sido aceptada por muchos investigadores que-

han demostrado que la presión y tensión tienen poco efecto - en el tejido cartilaginoso. Esto puede ser entendible si - consideramos los efectos de la creciente masa encefálica. - Teóricamente, la expansión de la masa encefálica va a ejer- cer fuerzas iguales en todos los bordes pero en realidad no va a ser así.

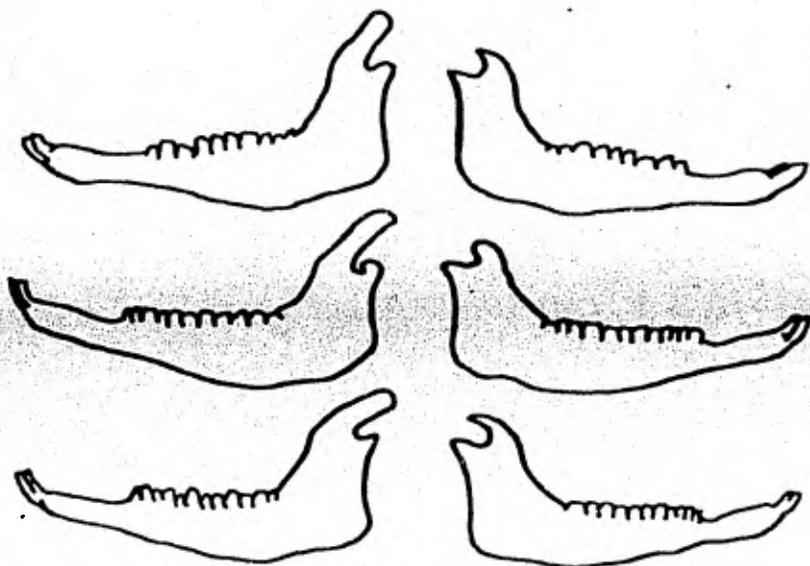


Figura (3-1) La dependencia del proceso coronoidal sobre - las demandas de su matriz funcional se demuestra en esta al- teración de forma y tamaño.

TEORIA DE MOSS O TEORIA DE LA MATRIZ FUNCIONAL

Hasta ahora esta es la teoría mas popular. Esta teoría se originó cuando "los datos experimentales y clínicos de muchos trabajadores independientes demostraron que ni el remover el tejido sutural de la bóveda del cráneo, ni el remover cualquier cartílago del cráneo inhibía de ninguna manera los movimientos de expansión translativa de ninguno de los huesos neurocraneales".

Moss sintió que la iniciación del crecimiento óseo se debe indudablemente a los factores genéticos intrínsecos, la continua diferenciación morfológica así como el mantenimiento del hueso ya formado, recae sobre la influencia del desarrollo del tejido blando y los espacios vacíos.

Para aclarar esta teoría es necesario discutir los términos de uniones de esqueleto y la matriz funcional detalladamente.

Las uniones esqueléticas pueden estar compuestas por huesos, cartílagos o tendones. No equivalen a lo que llamamos "hueso" en el sentido clásico de la palabra.

Un solo hueso puede estar compuesto por varias uniones esqueléticas las que se les llama uniones microesqueléticas. Cuando se unen porciones de un número de "huesos" vecinos, se unen para funcionar como un simple componente craneal a esto se le llama unidad macroesquelética, la superficie endocondral del cráneo es un ejemplo.

Existen dos tipos de matrices funcionales designadas, periostica y capsular. La matriz funcional periostica origina cambios en tejidos óseos relacionados por deposición y reabsorción de tejidos óseos. Por eso, funcionan para cambiar el tamaño y forma del hueso. Un muy buen ejemplo de dicha matriz son los músculos temporales que interaccionan con la apófisis coronoides. Es un dato interesante el demostrar que el remover los músculos temporales trae como consecuencia un menor tamaño de la apófisis coronoides, e inclusive - su total desaparición en algunos casos.

Está bien establecido la hipertrofia funcional o - la hiperactividad de los músculos temporales aumentaría el - tamaño y alteraría la forma de la apófisis coronoides. Existen otros ejemplos de situaciones similares pero el punto a - tratar es que la apófisis coronoides no forma una sólida, e - inalterable "plataforma" sobre la cual los músculos tempora - les pueden alterar sus funciones. Por lo contrario, el cam - bio total en el crecimiento de la apófisis coronoides, de ta - maño y forma, son una respuesta directa y de compensación a - las demandas de los músculos temporales. Los vasos sangü - neos, nervios y glándulas también producen cambios relaciona - dos al tamaño y forma del tejido óseo por la deposición y - reabsorción ósea.

Todas las unidades esqueléticas crecen, existen, - son mantenidas y responden morfológicamente cuando están per - fectamente enonadas en su matriz funcional periostica. Al - mismo tiempo todos estos componentes funcionales del cráneo - están organizados en forma de varias cápsulas craneales. El componente craneal que contiene a la región neural se inclu - ye en las cápsulas neurocraneales, mientras que los que for - man la región facial están dentro de las cápsulas ortocranea

les y ortofaciales. Las variadas cápsulas craneales actúan rodeando y protegiendo su respectiva matriz funcional craneal. Es fácil visualizar la masa neural como una matriz funcional capsular.

La matriz funcional ortofacial es difícil de describir. Es aquí donde los términos "espacios vacíos" complementan la definición de matriz funcional. Fue el contenido de Moss el que dijo que los "espacios vacíos" de la estructura ortofacial no eran simples sobras después de otro crecimiento, en el crecimiento óseo en particular, se terminaba, en lugar, la cavidad oral, cavidades nasales, faringe y los senos deben ser considerados espacios funcionales.

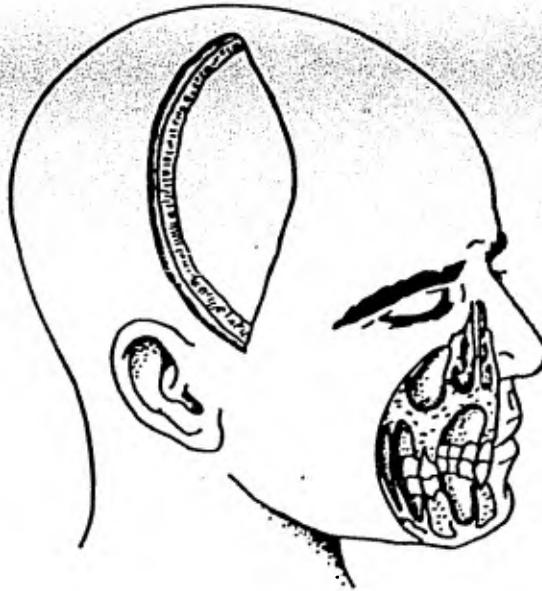


Figura (3-2) "Espacios Vacíos"

Las matrices capsulares funcionales causan un cierto promedio de deposición y resorción, pero tienen otra función que es la de originar el crecimiento de traslación. - figura (3-3) En el modelo de la matriz funcional neural, los tejidos del esqueleto del cráneo son pasivamente trasladados de lugar, en respuesta a la expansión de la masa neural. En situaciones normales, esto causaría un crecimiento de la sutura, resorción y deposición.

En los pacientes hidrocefálicos, de todas formas, - hay un pequeño crecimiento sutural debido a la excesiva presión intracraneal y el resultado va a ser la traslación de los huesos del cráneo a través de espacios sin cambios en el contorno o el mantenimiento del contacto sutural. Los cartílagos condilares de la mandíbula fueron considerados por un tiempo centros primarios de crecimiento, para el crecimiento mandibular. El movimiento de la mandíbula sucesivamente adquiere nuevas posiciones y esto se le atribuye a las acciones de la matriz funcional capsular ortofacial.

En resumen las matrices periosticas actúan sobre unidades esqueléticas en una forma directa mediante el proceso óseo de deposición y resorción y a eso se deben los cambios de forma y tamaño. Las matrices capsulares actúan sobre componentes funcionales craneales de una manera secundaria e indirecta. Esto se manifiesta al alterar el volumen de las cápsulas en las cuales los componentes funcionales del cráneo se acoplan. El efecto de dichos cambios en el crecimiento es causar una traslación pasiva de estos componentes del cráneo.

TEORIA EQUIVALENTE DEL CRECIMIENTO DE HUNTER-ENLOW

La teoría equivalente del crecimiento, afirma que como una parte del crecimiento del complejo cráneo-facial, - debe de haber crecimiento equivalente de una parte complementaria o correspondiente para mantener armonía y balance del-complejo entero. Por ejemplo, como ocurre el crecimiento en la región esfeno-occipital, la región faringea se alarga y - el complejo nasomaxilar completo es desplazado hacia adelante. Esta sola acción tendería a dejar la mandíbula en posición retrusiva, al menos de que hubiera un crecimiento equivalente que causara que la mandíbula se moviera anteriormente. Esto ocurre en la rama de la mandíbula. Similarmente, - la rama debe permitir, el crecimiento para mover el cuerpo - de la mandíbula hacia abajo para compensar la elongación vertical de la región nasomaxilar. Es fácil entender el porque del crecimiento mandibular, es considerado un "cambio de - adaptación" cuando se discute esta teoría.

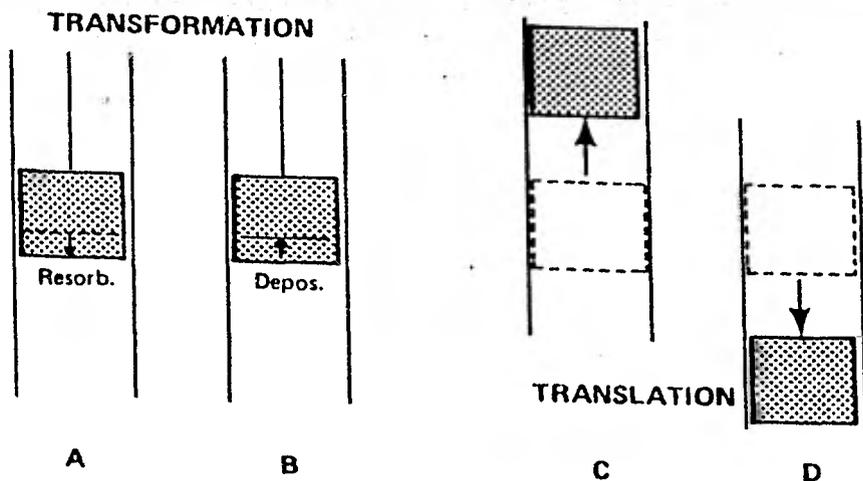


Figura (3-3) Diagrama representativo de la diferencia entre transformación y translación como un proceso que influye en el crecimiento óseo del cráneo. La transformación es debida a la deposición y resorción ósea y es una respuesta directa a las demandas morfogenéticas de matrices funcionales periosticas específicamente.

Esta representación está hecha con un elevador y el proceso A o B puede ocurrir en situaciones C o D..

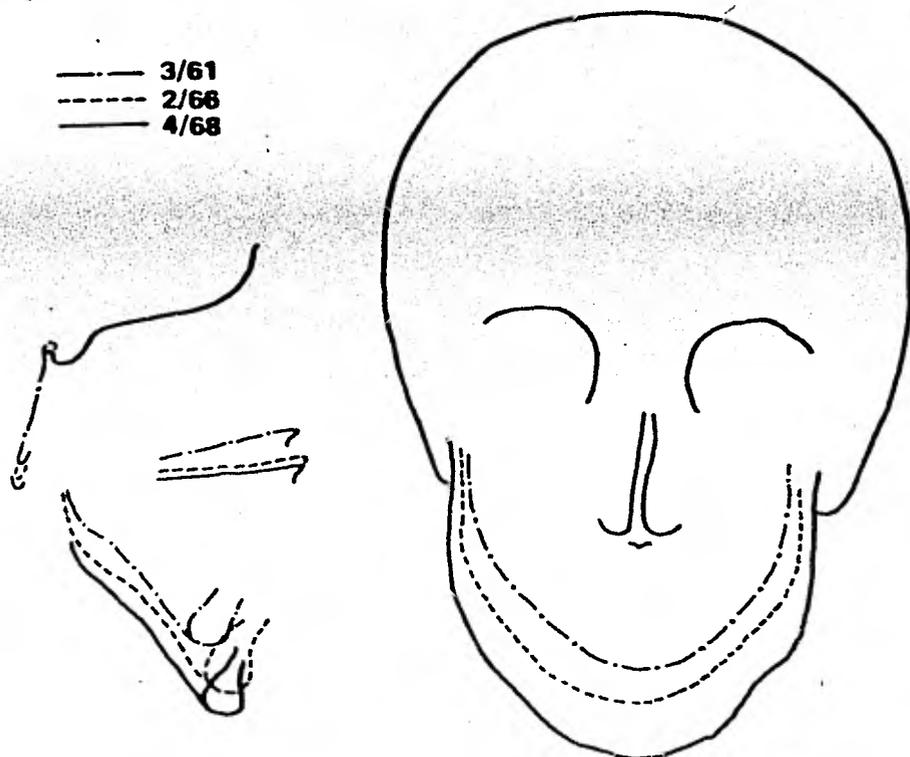


Figura (3-4) Crecimiento mandibular de un paciente subsecuente a completar su condilectomía bilateral. El movimiento de la mandíbula, en tres planos del espacio, han -

sido ejecutados por el proceso de desarrollo: translación en respuesta al crecimiento de la matriz capsular y transformación de forma y tamaño en respuesta a matrices periosticas - intactas.

Los elementos esenciales de las teorías son:

- 1) El crecimiento de la sincondrosis y la osificación endocondral es casi exclusivamente controlada por factores genéticos intrínsecos.
- 2) Los factores genéticos intrínsecos que controlan el crecimiento sutural son pocos y de naturaleza general.
- 3) Las partes cartilaginosas del esqueleto deben haber sido vistas como centros de crecimiento.
- 4) La extensión de crecimiento sutural es controlado por el crecimiento cartilaginoso y el crecimiento de otras estructuras de la cabeza.
- 5) La extensión del crecimiento del hueso periostico depende del crecimiento de las partes adyacentes.
- 6) El proceso intramembranoso de formación ósea puede ser influenciado por factores del medio local, incluso fuerzas musculares.

CONSIDERACIONES FILOGENETICAS

Los mamíferos cuadrúpedos tienen una base craneal semejante y se encuentra alineada con la columna vertebral.- El forámen magnum está localizado en o cerca a la parte posterior del esqueleto. Sin embargo el hombre como criatura bipeda que es, con su columna vertebral perpendicular al piso en lugar de paralelo a él, tiene una base craneal que se ha dirigido hacia abajo unos 180 a 130 grados y un foramen magnum que se ha movido hacia adelante por un buen balance del cráneo humano y permitir una visión hacia adelante. El crecimiento cerebral trajo consigo cambios en la cara y en el esqueleto, aumentó en el tamaño de la frente, aumentó en los huesos temporales, etc.

IV) CRECIMIENTO DEL CUERPO HUMANO

El crecimiento es una característica común y constante de los organismos. El crecimiento humano está marcado por ambos, orden y una inmensa variación. Es una expresión de genotipo moldeado e influenciado por factores del medio ambiente. El crecimiento humano sigue un curso de desarrollo y maduración mientras que las partes individuales y tejidos del cuerpo proceden en variables proporciones. Se considera al crecimiento en las diferentes épocas de la vida humana. En este capítulo, crecer, implica aumento o disminución de tamaño, la multiplicación y diferenciación celular, desarrollo y maduración.

CRECIMIENTO GENERAL DEL CUERPO

Scammon ilustró cuatro tipos de curvas de crecimiento que reflejan el progreso en el crecimiento en casi todas las partes del cuerpo y tejidos.

Estas son:

1) La curva del tejido linfóide que crece rápidamente después del crecimiento y se transforma en un 190% del tamaño eventual adulto durante once años y después desciende rápidamente para adquirir el tamaño adulto a los 20 años.

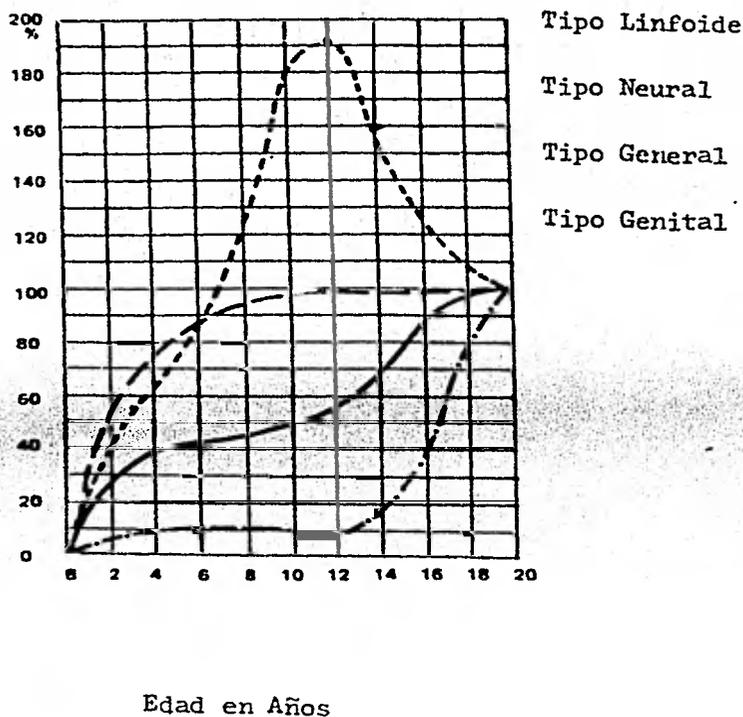
2) La curva de crecimiento de cabeza y cráneo se acelera durante la infancia. Empieza a descender después de 3 años y se nivela a los 8 años. El promedio adquiere el tamaño normal a los 9 años en un 95%.

3) El crecimiento del cuerpo en general en promedio es más rápido durante la infancia pero a una menor velocidad que el crecimiento craneal.

Hay una pequeña variación entre los 6 y 8 años, y una más decisiva en la adolescencia. Después de haber adquirido la velocidad máxima en la pubertad, la curva va cayendo hasta adquirir el tamaño adulto.

4) La pequeña curva de crecimiento de los órganos reproductores. El crecimiento de estos órganos es durante la pubertad.

Figura (4-1) Promedios de crecimiento de los diferentes tejidos del cuerpo.



MÉTODOS PARA ESTUDIAR EL CRECIMIENTO

El medir al hombre ha sido muy usado en los estudios de la morfología humana, crecimiento físico y maduración. Variados son los métodos empleados en el estudio del crecimiento.

Desteñido Vital

En 1736, Belchier publicó que los huesos de animales que eran alimentados con una planta de color roja se teñían de ese color. En 1739, Duhamel alimentó animales con esa misma planta y después los retuvo por un tiempo antes de ser sacrificados. Como resultado, los huesos contenían una banda de tinción roja seguida de una no teñida. El hizo uso de esta propiedad para demostrar que el diámetro de huesos largos crece en forma de deposiciones circunferenciales de tejido óseo debajo del periostio. Más tarde, en el siglo 18, Hunter empleó la misma planta para estudiar el crecimiento facial y encontró que el colorante en algunas partes se asimilaba primero, y después era removido indicando que la resorción así como la deposición toman parte en el crecimiento del cuerpo. En el presente siglo una gran variedad de técnicas y materiales se han desarrollado.

En 1934, Brash descubrió dos métodos usando la Alizarina, un método directo y otro indirecto. El método directo, el animal es matado rápidamente, después de haberles administrado el colorante y la región en la que había formación ósea se identifica por su coloración roja. En el método indirecto, se permite que el animal viva un tiempo más. El hueso formado en ese período no se va a ver teñido ya que la parte teñida está cubierta.

El remodelado constante del hueso nos encamina a tener dificultades en la interpretación. Por ejemplo, una superficie teñida puede ser una superficie reabsorbida, o viceversa, esto es lo que causa dificultades para interpretar. Dificultades de este tipo se pueden reducir dando una serie de dosis de colorante y dejar pasar solo un pequeño período-

de tiempo entre la última dosis y la muerte.

Implantes

El implantamiento de clavijas o tornillos metálicos en los huesos en crecimiento en animales o humanos ha sido usado para el estudio del crecimiento óseo. Las marcas serán radio-opacas y esto permite que sean observadas por medio de radiografías, así podemos observar los cambios de posición de los implantes. En ortodoncia se ha hecho estudios al respecto usando trocitos de Tantalio y así se ha observado el crecimiento facial.

Rayos X

Se pueden tomar radiografías por medio de las cuales es posible valuar la edad de una persona. Este es un método por el cuál podemos observar que tan desarrollados se encuentran los huesos. Cada hueso va a tener un sitio de osificación, pasa de ahí a una etapa de alargamiento y finalmente adquiere su forma adulta. Los huesos pasan por el mismo período de desarrollo, independientemente del tamaño, en todos los niños. De tal manera se puede construir una escala correspondiente a que tan cerca esté el hueso de adquirir su estado adulto. Las partes que nos dan una mejor información son las manos y los puños.



Figura (4-2)

En ortodoncia la evaluación del hueso Sesamoides - se usa como método objetivo para determinar el status fisiológico de un paciente. En la ausencia de la osificación Sesamoidea, el paciente se puede clasificar en edad prepubertal. No existe ninguna indicación, de cuando el desarrollo pubertal deba ocurrir. La presencia del hueso indica que el desarrollo está llevándose a cabo o que ya pasó.

En resumen el dentista puede usar radiografías del puño y de la mano por las siguientes razones:

- 1) Le puede servir como guía del crecimiento óseo del cuerpo.
- 2) Es un área bastante accesible para poder tomar una radiografía.
- 3) Puede ayudar para determinar una posible etiología de malformación facial, desarrollo acelerado o retardado y maloclusiones.

FACTORES QUE CONTROLAN EL CRECIMIENTO

Debe uno estar familiarizado con los factores que pueden afectar el crecimiento de un individuo:

- 1) Factores Hereditarios: Todo individuo tiene un patrón básico de crecimiento que es dictado por control genético. El promedio de crecimiento y el tamaño final de las piezas pueden estar determinadas genéticamente.
- 2) Factores Nutricionales: La falta de una buena alimentación puede cambiar el patrón de crecimiento. Los músculos no se podrán desarrollar al máximo si existe una insuficiencia de proteínas en la dieta. En niños malnutridos la calcificación de huesos y dientes va a ser deficiente, las partes que crecen más rápido van a ser las más afectadas.

3) Enfermedades: Enfermedades y disturbios funcionales en una temprana edad pueden interferir en el crecimiento y desarrollo. El crecimiento puede ser afectado temporal o permanentemente. Enfermedades crónicas dejarían su marca en el crecimiento modificado, ejm.: Alergias, Rickettsias, - Tuberculosis Infantil y Enfermedades renales crónicas.

4) Heridas: Cuando se daña algun nervio, músculo, tendón, puede retardarse el crecimiento.

5) La Raza: Existen varios factores que se modifican según la raza, estos factores pueden estar complementados con desnutrición y salud general.

6) El Clima: Aquellos que viven en lugares fríos - tendrán más tejido adiposo. Las variaciones de clima afectan la velocidad de crecimiento en los humanos.

7) Factores Socio-Económicos: Es lógico que un niño de un buen nivel socio-económico, bien alimentado, que duerme bien, que tiene una buena salud, crecerá más alto y fuerte.

8) El ejercicio:

9) El Orden de Nacimientos: Se ha estudiado que el primero en nacer tiende a pesar menos al nacer pero tendrá - un coeficiente intelectual más elevado.

10) Tendencia Secular: Un mayor tamaño y una maduración más rápida se ha notado en los últimos 100 años. - Ejem: Un niño de 15 años es 5 pulgadas más alto que un niño de 15 años hace 50 años, dando un promedio de una pulgada - más cada década.

Aunque la razón de esta tendencia secular no está completamente comprendida, parece ser que se debe a una mejor alimentación durante la infancia.

CLASIFICACION DE LA FIGURA HUMANA

Sheldon desarrolló un sistema para clasificar el cuerpo humano en somatotipos. Este estudio lo realizó en 4 mil estudiantes, masculinos y los fotografió de frente, de lado y de espaldas. Comparó estas fotografías y las dividió en tres grupos extremos, pero normales. Estos grupos se diferenciaron según los componentes, que es en términos de aquellos aspectos de variaciones morfológicas que diferencian una de las variaciones extremas de las otras.

Los tres componentes identificados son:

1) Endomorfo: Predominancia relativa de áreas blandas alrededor de varias regiones del cuerpo. La región de vísceras digestivas es masiva y tienden a dominar la forma del cuerpo.

2) Mesomorfo: Predominancia relativa de músculo, hueso y tejido conectivo. El físico es normalmente pesado y duro y con delineamientos rectangulares. El cuerpo entero está dominado por tejido derivado del estrato embriológico del mesodermo.

3) Ectomorfo: Predominancia lineal y fragilidad. En proporción a su masa tiene el cráneo más grande, su cuerpo está predominantemente formado por estrato embriológico del ectodermo.

Los diferentes tipos no siempre son puros. Puede haber combinaciones entre los tres.

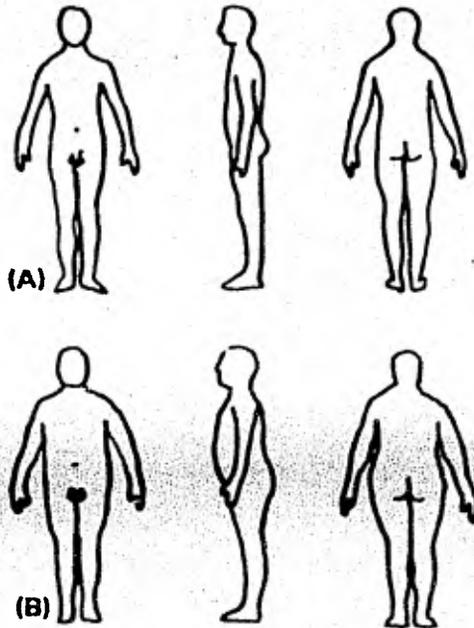


Figura (4-3) a) Un individuo mostrando un balance entre los 3 componentes.

b) Un endomórfico predominante.

La edad normal para tomar estos Somatotipos es de 20 a 25 años, y se cree que después de esa edad es constante. Con el pasar de los años el individuo se vuelve más gordo, - aumenta el tamaño de sus músculos por ejercicio o deja que - se atrofien por desuso.

TESIS DONADA POR D. G. B. - UNAM

40

Crecimiento Prenatal

Inmediatamente al fertilizar un óvulo, el crecimiento de un organismo principia. El período antes del nacimiento es la fase más rápida y espectacular del crecimiento, en ella un completo organismo en miniatura se desarrolla a partir de un par de células relativamente simples. El promedio máximo de crecimiento se lleva a cabo en el cuarto mes.

El promedio de crecimiento disminuye a partir del cuarto mes de vida fetal, pero sigue siendo progresivo. El promedio de peso de un infante al nacer es de 7.5 libras. - Por lo general los infantes masculinos al nacer son más pesados que las hembras, sin embargo las hembras son más maduras al nacer.

El bebe recién nacido, sale de un saco amniótico - que se encuentra en el utero y que lo ha protegido, e inicia su existencia independientemente. Ahora tendrá que respirar su propio oxígeno, tomar su propia comida, digerir y absorber sus propios nutrientes. También tendrá que ajustar su sistema respiratorio y circulatorio al medio que lo rodea.

CRECIMIENTO POSNATAL

La Infancia: El crecimiento y desarrollo en el período neonatal es un reajuste al nuevo medio. Al terminar la segunda semana casi todos los bebes no pesan mucho más de lo que pesaron al nacer por su adaptación inicial requerida.

El método más simple para estudiar el crecimiento y desarrollo es mantener los records de tamaño y peso. Durante la infancia, un record de peso es usualmente adecuado para valuar un crecimiento normal. Se puede observar en los infantes que de la segunda a la décimo sexta semana ganarán muchísimos peso.

Con el propósito de comprobar un promedio relativo de crecimiento se toma midiendo el incremento y dividiendolo entre el promedio de altura durante el período y multiplicandolo por 100:

El % de incremento en 6 meses:

$$= \frac{Y_2 - Y_1 \times 100}{\frac{Y_2 + Y_1}{2}}$$

Y_1 representa la primera medición, Y_2 es la medición al terminar los 6 meses.

Ya que el peso es una unidad de masa y la altura - una medida lineal, es difícil relacionarlos. Para relacionar altura y peso se dedujo la siguiente regla:

$$\frac{100 \times \sqrt[3]{\text{Peso}}}{\text{Altura}}$$

La circunferencia de la cabeza al nacer es de 12 a 13 pulgadas, en proporción al cuerpo es casi dos veces el promedio de la cabeza de un adulto. En un recién nacido - constituye un 12% de su peso total, a los 6 años constituye-

solamente el 2% de su peso total.

Los movimientos coordinados funcionales del cuerpo reflejan el desarrollo de coordinación neural y crecimiento. Las hembras se adelantan a los machos, esto lo demuestran al aprender a gatear, caminar o al hablar.

La Niñez: Esta edad va desde los 12 años hasta antes de la pubertad en la edad adolescente. Tanto la altura como el crecimiento en esta edad aumentan. Dentro de este período existe otro que es el período latente.

Wetzel demostró que los niños sanos tienden a desarrollarse a lo largo de patrones ya marcados o "Caminos Preferidos", sin pasar por alto alteraciones físicas que lo deparen significativamente de su tabla normal de desarrollo, - esto nos permite decir si un niño está creciendo normalmente.

Durante la niñez, el crecimiento de la cabeza se desvanece pero va a haber un aumento de crecimiento de la cara y de los arcos dentales. Ambos, el etmoides y el maxilar crecen rápidamente y se empieza a formar el seno frontal a los 5 años aproximadamente.

ADOLESCENCIA

El comienzo del período de la adolescencia está - anunciado por un repentino aumento en la altura. Este aumento repentino se da a los 11 años en niñas y a los 13 años en los niños.

Prácticamente todas las dimensiones del esqueleto y musculares del cuerpo sufren este cambio. Inclusive el largo del cráneo va a sufrir un cambio. Los órganos reproductores aumentan su tamaño, el cuerpo se vuelve más musculoso, se vuelve fuerte y la cara sufre algunos cambios. El peso va a aumentar proporcional a la altura, durante este tiempo aumenta el adolescente unas 40 libras. La cara adquiere una forma más alargada y los rasgos faciales se vuelven más finos, los ángulos de la mandíbula se abren, la cara toma una apariencia más redonda y los incisivos centrales se colocan más rectos. Los cambios más notorios se llevan a cabo en los órganos reproductores, este es un período de maduración sexual, comienza la aparición de pelo en la cara en el hombre. La distribución de tejido subcutáneo y muscular sufren cambios. Se aumenta el ancho de los hombros. Después de la adolescencia los hombres se vuelven más fuertes, aparecen las diferencias físicas y psicológicas durante esta etapa.

DESARROLLO EN LA EDAD ADULTA

La última etapa del proceso de desarrollo se da a la edad de 25 años. A partir de esta edad se da la siguiente clasificación: De los 45 a los 59 años se le llama "Edad Mediana", de los 60 a los 74 años se les llama "Mayor de Edad" y de los 75 para arriba se les considera "Ancianos".

Con los avances médicos se ha logrado que se eleve el promedio de edad, ya que antes por lo general la gente solo llegaba a la "Edad Mediana".

CAMBIOS CELULARES QUE SE DAN CON LA EDAD

Se puede decir confidencialmente que muchas de las deshabilidades de la gente grande se debe a cambios de células y tejidos del cuerpo, se pueden observar en los tejidos-signos generados por la edad que alteran la continua división celular.

En trabajos recientes con fibroblastos humanos se ha demostrado que existe un fin de su existencia en el tejido: una capa de fibroblastos crece en un medio nutritivo, - se doblará sola de 40 a 60 veces y después las células morirán. Llegando al final de su vida, se comienzan a notar aberraciones en los cromosomas, y va a haber un declive gradual en su capacidad de reproducción. Estos estudios puede que - no tengan importancia directa en el comportamiento del crecimiento celular en su medio ambiente natural en el cuerpo, - pero evidentemente esto nos sugiere que lo mismo ocurre "in-vivo".

Se ha observado que la división celular es más importante durante la vida fetal y la infancia. Después de la pubertad ya habiendo alcanzado la madurez, la mitosis persiste, conservando a los tejidos y órganos en su estado natural por lo que respecta al número de células. Conforme pasan - los años la mitosis comienza a fallar y empieza la fase de - crecimiento negativo en la cual van a disminuir el número de células en el cuerpo. La primera manifestación se lleva a - cabo en el Sistema Nervioso Central donde después del nacimiento no existe una restitución celular. Con la edad y la - continua pérdida de células nerviosas va a haber una pérdida de control para poder mantener una postura recta, el Sistema

Autónomo pierde el control sobre algunos músculos y los síntomas y signos se complementan con una difusa atrofia cerebral. Las fisuras cerebrales se vuelven más profundas y anchas y el peso del cerebro disminuye. Así va a haber pérdida celular y de tejido en la piel, por lo que esta se arruga, pérdida de peso, disminuye el promedio de crecimiento de las uñas y se vuelven quebradizas.

No solo las células pierden la capacidad de reproducirse, sino que pierden la capacidad de hipertrofiarse en respuesta a un stress, a la edad de 65 años se pierden aproximadamente un 30% de las células, los procesos metabólicos se vuelven más lentos y desciende el número de proteínas y el agua intracelular. Disminuye a esta edad la altura en unos 10 cms.

Los contornos faciales cambian su apariencia debido a la aparición de arrugas y a cambios en el volumen de los músculos masticadores por lo cual casi todas las medidas faciales cambian, aquí también contribuye la pérdida de dientes.

HUESOS

La densidad ósea va a descender lentamente a partir de los 35 años. Esto es variable según el sexo. No se ha aclarado si esto se deba al nuevo tejido que no llega a mineralizarse completamente o por la pérdida de elementos minerales de un hueso ya mineralizado por completo.

Los elementos celulares en hueso, descienden, debido a cambios regresivos en el tejido óseo, la respuesta inicial a movimientos de ortodoncia será lentitud en el movimiento. Con la edad va a existir una absorción ósea y el hueso se volverá más poroso.

Lonberg en 1951 publicó los cambios que se dan en la forma de la mandíbula conforme a la edad. La altura del cuerpo de la mandíbula en la zona de los segundos molares es significativamente mayor en las personas de edad, esta altura es más pronunciada si todavía hay dientes. El ángulo de la mandíbula en personas de edad con dientes va a disminuir, en personas desdentadas disminuye más el ángulo mandibular.

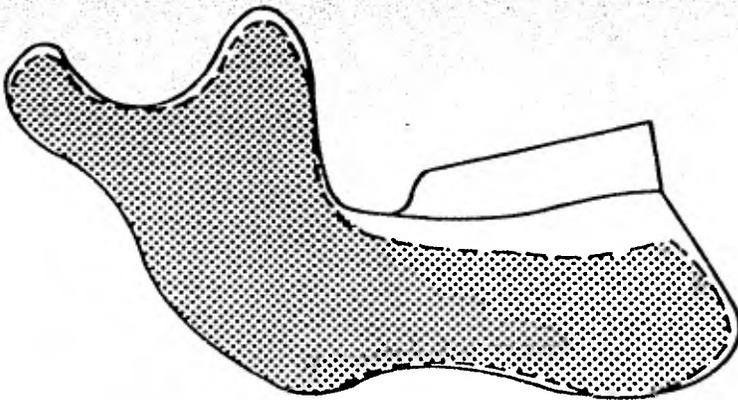


Figura (4-4)

DIENTES Y TEJIDOS DE SOPORTE

Los dientes van a denotar un cambio de color, se -
obscurecen con la edad. Los túbulos dentinarios se van a -
ocluir por mineralización gradual. En la raíz, la dentina -
aparecerá transparente. Los odontoblastos se atrofian, dis-
minuye la vascularización del tejido pulpar, el canal pulpar
disminuye su tamaño. El cemento se vuelve más grueso, va a
haber un aumento de tamaño de la corona clínica debido a la
continua erupción. Las fibras del tejido parodontal disminu-
yen su elasticidad debido a cambios de su estructura molecu-
lar.

V) CRECIMIENTO POSNATAL DEL CRANEO

El término Cráneo en este capítulo incluye la bóveda craneal y la base del cráneo, estas se tratarán como entidades separadas. La bóveda craneal es un hueso intramembranoso y la base del cráneo es un hueso endocondral, por lo cual, su crecimiento será diferente.

INTRODUCCION

El cráneo está formado por 8 huesos: Frontal, 2 - Temporales, Esfenoides, Etmoides, Occipital y 2 Parietales. El cráneo crece como un resultado directo del crecimiento cerebral. El crecimiento del cráneo manifiesta las características neurales de un rápido y temprano crecimiento, mientras que la cara sigue una formación más lenta. Durante una temprana edad posnatal el cráneo crece rápidamente y en 4 años alcanza casi el 90% de su tamaño final, después de los 5 años el cráneo sufrirá muy pocos cambios.

EL CRECIMIENTO DE LA BOVEDA CRANEAL O CALVARIUM

La bóveda craneal se encuentra formada por los huesos parietales, porción del hueso frontal y por último el occipital en su parte posterior. Todos estos huesos son huesos de tipo intramembranoso.

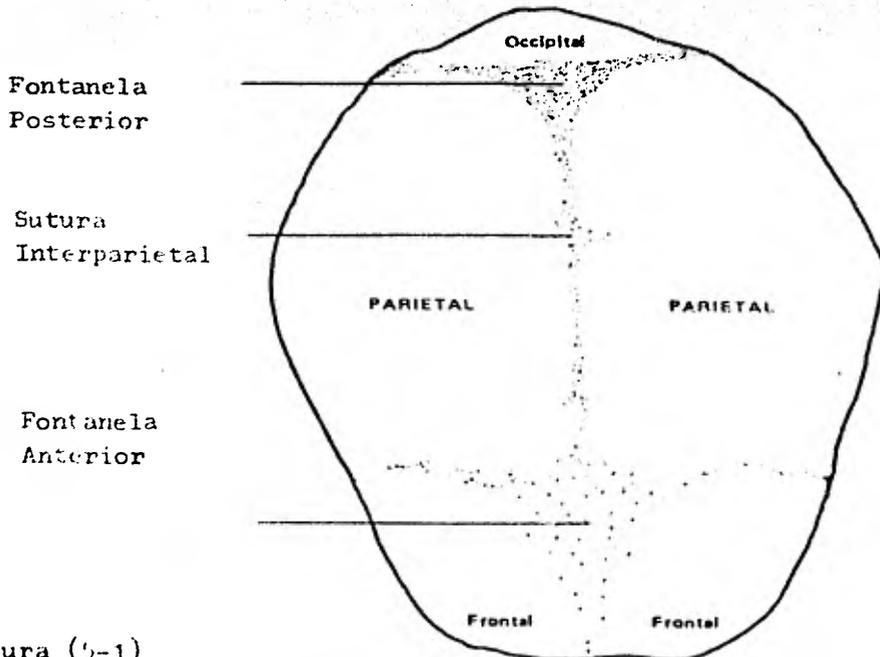


Figura (5-1)

EL CALVARIUM O BOVEDA CRANEANA

Los huesos de la bóveda craneana están formados por una parte externa o cutánea y una parte interna o meníngea. Correspondientemente existe una lámina cortical ósea interna y externa. En los jóvenes las láminas corticales son delgadas y se encuentran muy pegadas entre sí lo que hace al hueso muy delgado. La deposición ósea ocurre en las dos superficies periosticas con su resorción correspondiente que ocurre en la superficie del endostio. La resorción endostica no ocurre en igual promedio como la deposición en ambas superficies periosticas. Esto va a hacer que la lámina cortical se vuelva más gruesa.

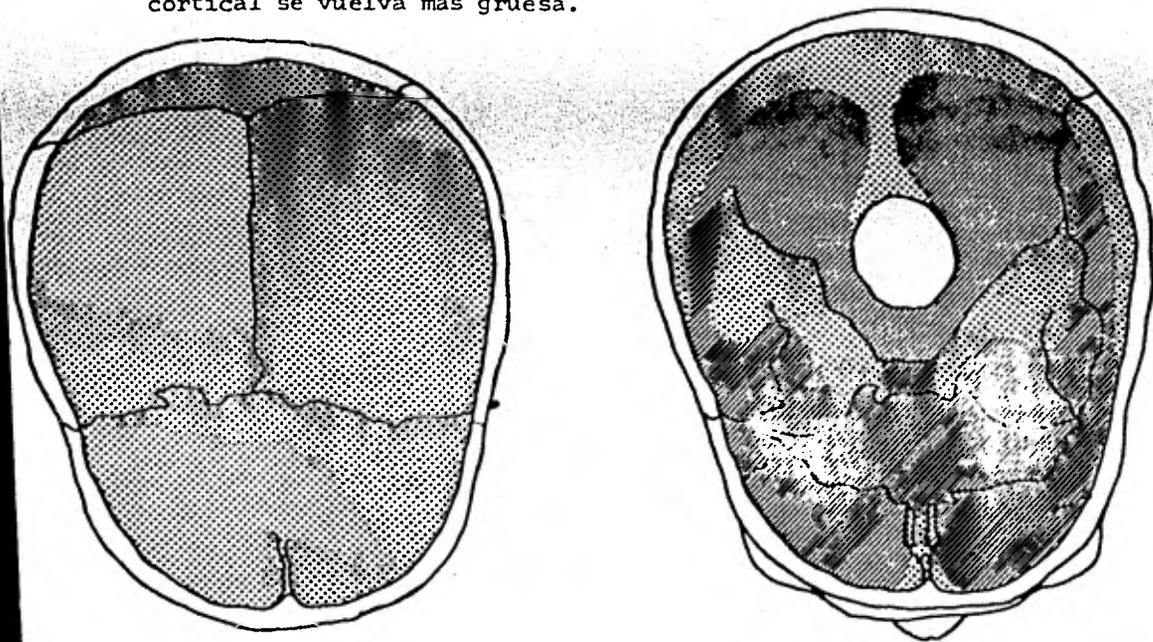


Figura (5-2) Diferentes promedios de resorción y deposición-
lo que da como resultado láminas corticales más anchas.

En la región supraorbital el hueso esponjoso que se encuentra en la lámina externa del hueso frontal es reemplazada gradualmente por el seno frontal.

ADAPTACIONES ESTRUCTURALES

Los senos ofrecen una dureza máxima con el mínimo de material, aparte de que hacen al cráneo más ligero, por esto la razón de que la estructura ósea esté formada por varios senos. Benninghoff demostró que las trayectorias de unión en un cráneo no obedecen los límites de un hueso individual, sino más bien las demandas de fuerzas funcionales. Las trayectorias de unión pueden ser demostradas emanando por arriba de los dientes superiores y pasando por arriba del refuerzo cigomático.

Existen tres pilares verticales principales de trayectoria vertical todos comienzan a partir del proceso alveolar y terminan en la base del cráneo: el pilar canino, el pilar cigomático y el pilar pterigoideo. Estas trayectorias rodean los senos, las cavidades nasales y orbitales.

APOSICION SUTURAL

Como varios huesos de la bóveda se separan debido al agrandamiento de la masa encefálica, un continuo contacto en las suturas es mantenido por la expansión horizontal y circunferencial de las láminas corticales en la superficie sutural de cada hueso. Este proceso de agrandamiento no incluye el verdadero rumbo de la cortical. No existen marcas externas de deposición en combinación con resorción endocra-

neal. La sutura coronal se empieza a unir a los 24 años de edad y se cierra a los 35 años. La sutura sagital cierra - más o menos a la misma edad y la sutura lambdoidea cierra - hasta los 29 años de edad.

Como los huesos se trasladan hacia afuera, es necesario en algunas áreas ajustar la curvatura del cráneo para conformar la superficie ósea del hueso. La formación resultante de hueso endostico en la tabla interna, en conexión - con la superficie de la tabla externa, mueve ambas láminas - en una dirección ectocraneal. Esto produce una expansión generalizada del contorno sobre la superficie cortical interna y externa al mismo tiempo el arco de curvatura disminuye.

CRECIMIENTO DE LA BASE DEL CRANEO

El lado endocondral de la base del cráneo es predominantemente expansiva. Existe una línea marcada a la que - se le conoce como "línea contraria", que separa el piso craneal del techo del cráneo. Esta línea cotraria se continúa a todo lo largo de la circunferencia. Diferencias significativas ocurren en el crecimiento ya sea arriba o abajo de esta línea. Existen pues diferentes campos de crecimiento en el cuerpo y el mismo hueso puede tener uno o más campos de - crecimiento.

Existen cuatro consideraciones que importan en el crecimiento de la base craneal:

1) La base craneal conforma en su crecimiento grados diferenciales de expansión de esas porciones, en particu

lar, del cerebro que cubre.

2) Su patrón de crecimiento debe permitir numerables pasajes y formar la cavidad craneal, médula espinal, nervios craneales y vasos sanguíneos.

3) Ajusta el lugar que debe ocupar el cráneo con respecto a la columna vertebral, debe existir balance y una buena posición.

4) Su forma influye en la disposición del complejo facial.

DESARROLLO DE LA CORTICAL

El piso del cráneo contiene numerables fosas bien definidas. Estas fosas contienen a varios lóbulos del cerebro así como al cuerpo de la pituitaria y a los bulbos olfatorios. La ausencia total de suturas en algunas de estas bolsas endocraneales y el encontrar algunas suturas de crecimiento no genera una expansión total en la variedad de direcciones divergentes. La expansión de el volumen craneal interno y cambios mayores en el contorno son traídos simultáneamente por el mecanismo de crecimiento de la cortical.

CRECIMIENTO ENDOCONDAL EN LA SINCONDROSIS

Casi todas las bases craneales son formadas por hueso endocrondral en contraste con la bóveda craneal que es

hueso intramembranoso. Este crece mucho más despacio que el intramembranoso y responde menos a la presión que ejerce la masa encefálica en crecimiento.

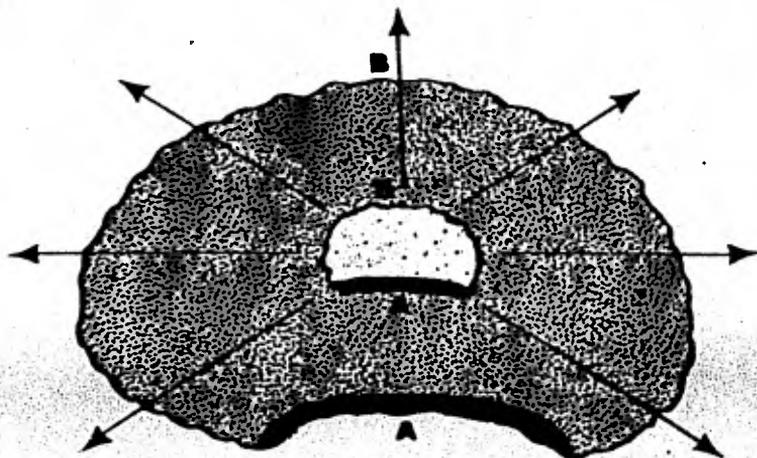


Figura (5-3) Formación del hueso Endocondral.

Existen numerosas sincondrosis en la base del cráneo de un feto y parecen ser áreas de crecimiento preliminar en una dirección antero-posterior.

La sincondrosis esfeno-occipital es la única de crecimiento posnatal, en la línea media de la base del cráneo. Esta sincondrosis se considera el principal sitio de crecimiento de la base del cráneo en el período posnatal. El papel de la sincondrosis es muy discutido, algunos investigadores, dicen que el cartilago está bajo un rígido control genético. Otros investigadores apoyan que la sincondrosis no

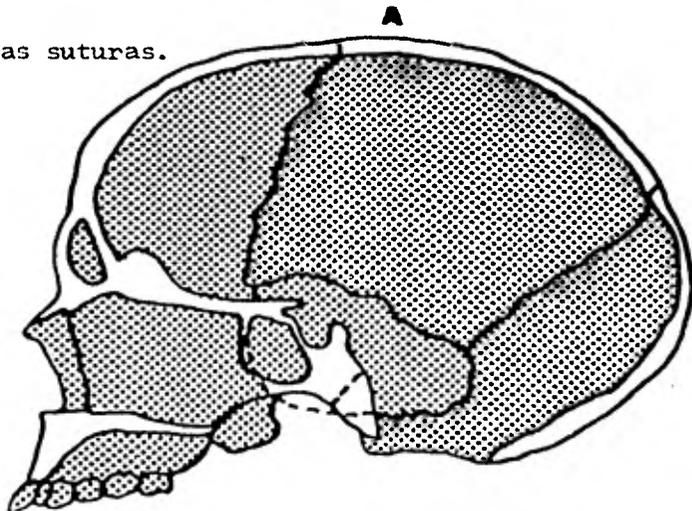
posee tales factores intrínsecos especiales y no puede ser comparable directamente con el cartilago epifisiario. Dejando fuera de argumento si este crecimiento es primario o secundario, es evidente de que la sincondrosis esfeno-occipital crece. La elongación de la base del cráneo por el continuo crecimiento de la sincondrosis esfeno-occipital junto con el desarrollo cortical en un sentido anterior lleva a la cara media hacia adelante.

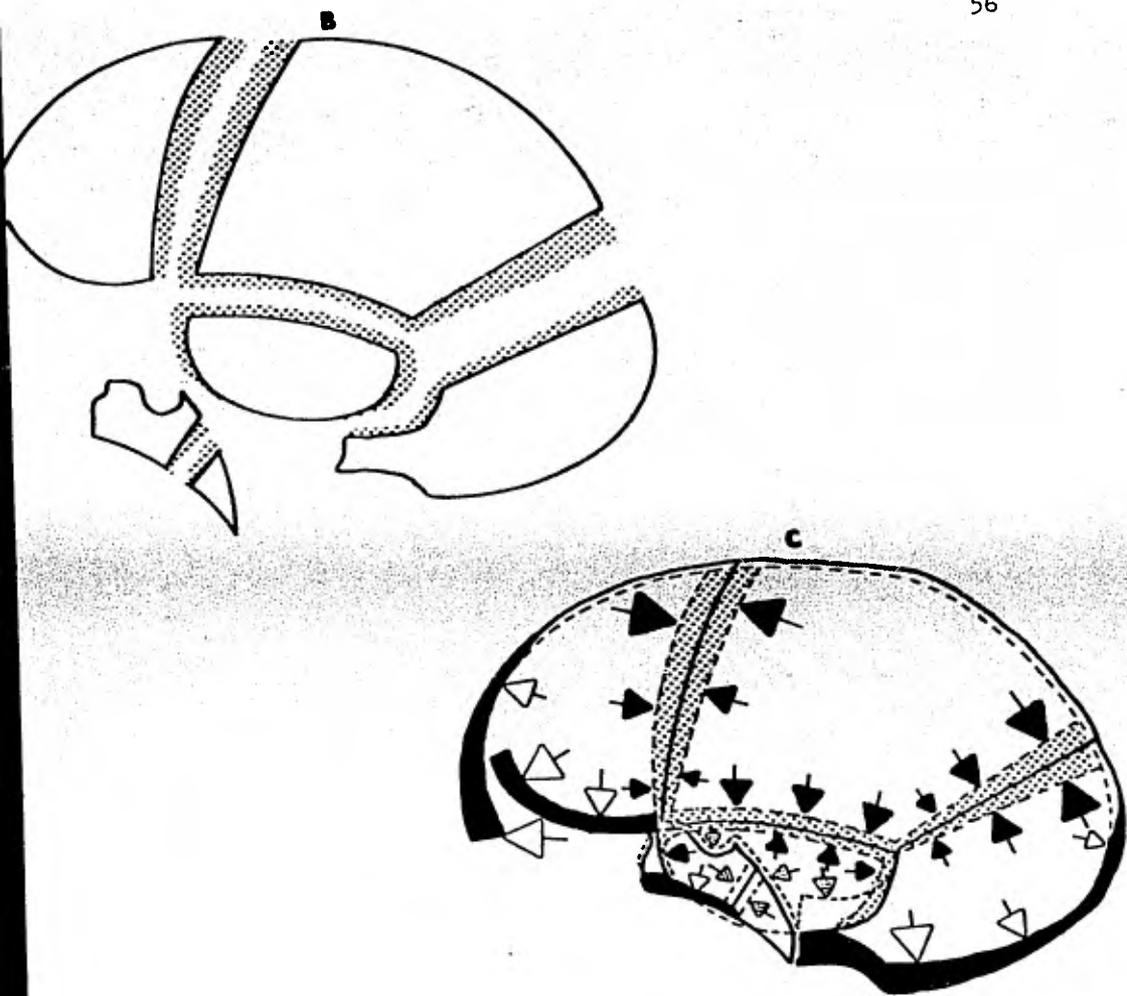
Se han llevado a cabo varios estudios sobre el crecimiento de la base del cráneo, Knott, llevó a cabo un estudio longitudinal del crecimiento de la base del cráneo en 36 mujeres y 30 hombres entre los 6 y 25 años. El segmento entre el Nasión y el segmento más posterior del seno frontal crecía unos 7 mm. en mujeres y 4.5 mm. en hombres. El segmento más posterior del seno frontal a la mitad del hueso esfenoides creció solo 1 mm.

Figura (5-4) a) Vista sagital del cráneo, suturas claves y base del cráneo.

b) Depósitos de las suturas óseas y de la sincondrosis esfeno-occipital.

c) Incremento de las suturas.





No se vió diferencias según el sexo, la edad en -
la que cierra la sincondrosis esfeno-occipital, esta no se -
sabe con precisión.

CRECIMIENTO LATERAL DE LA BASE DEL CRANEO

El crecimiento a lo ancho de la base del cráneo se lleva a cabo combinadamente, por el desarrollo de la cortical y el crecimiento sutural. Existe una continua inclinación de crecimiento, de tal forma el piso y las paredes laterales se inclinan hacia la bóveda craneal. Esto ayuda a compensar la comparable pequeña inclinación de crecimiento de la base del cráneo que se va a fusionar con la rápida expansión de la bóveda palatina. El crecimiento sutural se lleva a cabo primero en los bordes laterales de la base del cráneo, este crecimiento sutural es responsable de esta compensación. El crecimiento lateral disminuye cuanto más próxima está la línea media y el encargado de esta unión es el desarrollo de la cortical. Estos patrones de crecimiento dan las bases para mantener una íntima relación entre el piso del cráneo, el paso de nervios y de la médula espinal. Estas áreas críticas del crecimiento de la base del cráneo son aquellas que se mantienen libres de la influencia de la bóveda craneal.

FLEXIBILIDAD DE LA BASE DEL CRANEO

El ángulo de la base del cráneo cambia al mismo tiempo que el cráneo crece. Zuckerman, descubrió que el ángulo eseno-etmoidal disminuía después del nacimiento en un 7%. Se cree que esto se debe a el rápido alargamiento de los lóbulos frontales. Estos cambios también son debidos a el rápido crecimiento cerebral.

En este capítulo se trató el crecimiento del cráneo por separado pero no hay que pasar por alto la íntima relación que existe con el crecimiento de la cara media y de la mandíbula.

VI) CRECIMIENTO DEL ESQUELETO FACIAL

Aunque el propósito de este capítulo no es proporcionar una detallada explicación del desarrollo embriológico de la cara, es importante incluir un breve resumen de los cambios que se llevan a cabo durante este período.

Ford llevó a cabo un extenso estudio sobre el crecimiento prenatal del esqueleto humano y resumió:

1) La región frontal es prominente en las primeras etapas del feto pero retrocede conforme evoluciona la etapa fetal.

2) La región occipital, en contraste, se hace más prominente conforme avanza la etapa fetal.

3) El crecimiento de la mandíbula se atraza comparandolo con el crecimiento del maxilar, pero después crece - hacia adelante y se empareja el crecimiento.

4) A las 10 semanas de vida prenatal el cráneo es ovoide y poco a poco va a ir adquiriendo una forma cuadrada debido al crecimiento de los parietales.

5) El tamaño de la cara aumenta relativamente en - comparación al de la bóveda craneal.

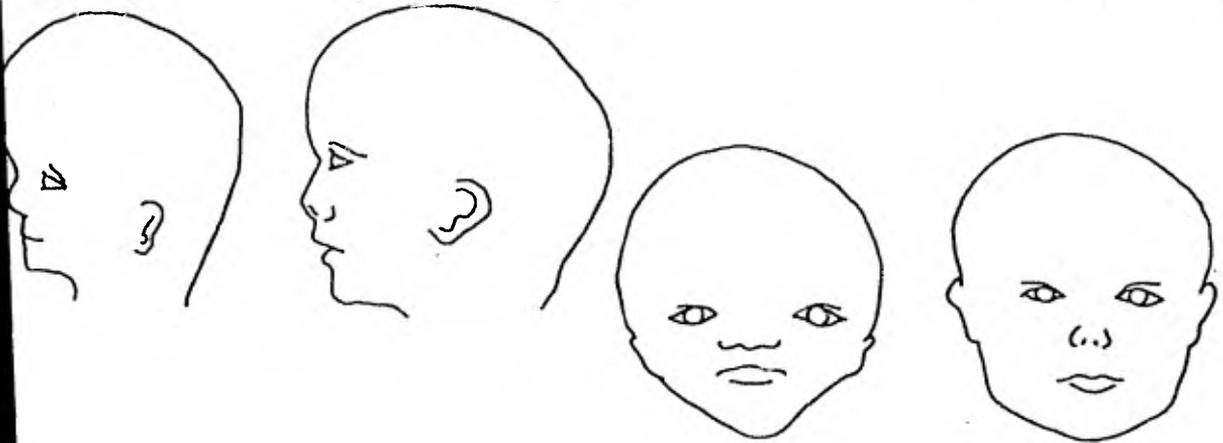


Figura (6-1) Vista frontal y lateral de la cabeza y los cambios entre 10 semanas y al terminar su período fetal.

En promedio al nacer las dimensiones de la profundidad facial están terminadas en un 30-35%, la altura facial lo estará en un 40 a 45%, y el ancho facial de un 55 a 60% - del crecimiento total. Existen dudas sobre si el esqueleto facial termine su crecimiento durante la adolescencia, el período de este crecimiento final varía entre los 10 y 15 años. Es importante recordar que el crecimiento no se encuentra limitado por los centros de crecimiento. Inclusive todas las superficies óseas tienen que ver en el crecimiento y en el proceso de remodelado.

El esqueleto facial superior está formado por huesos en osificaciones intramembranas. Alrededor de las fosas nasales y de la órbita el desarrollo va a ser endocraneal. La diferencia del crecimiento de la bóveda y de la cara es que la bóveda va a seguir el crecimiento neurocraneal, en cambio la cara crece junto con el resto del cuerpo.

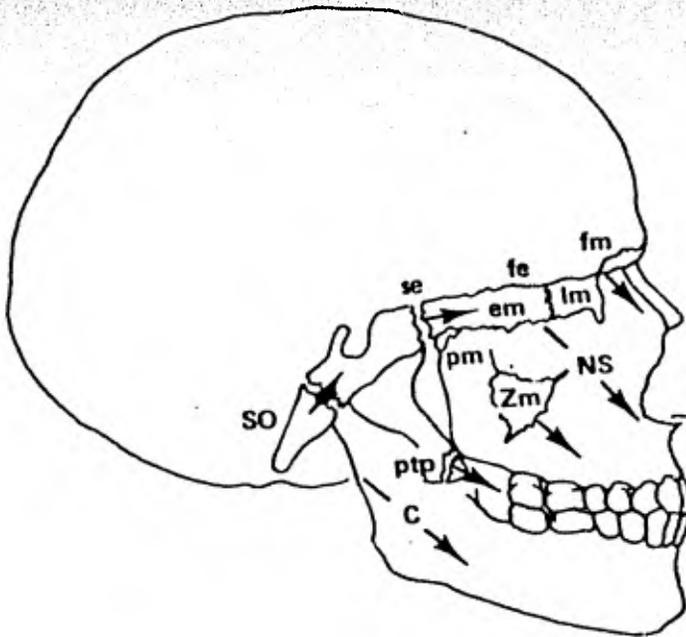


Figura (6-2)

(SO) Sincondrosis Esfeno-Occipital, (C) Crecimiento del -
 Cóndilo Mandibular, (NS) Septum Nasal, (se) Sutura Esfenoet-
 moidea, (ptp) Sutura Pterigopalatina, (pm) Sutura Pterigoma-
 xilar, (fe) Sutura Frontoetmoidea, (fm) Sutura frontomaxi- -
 lar, (zm) Sutura cigomática maxilar.

REGION NASOMAXILAR

El complejo maxilar se encuentra unido a la base -
 del cráneo, que por supuesto va a influir en el desarrollo -
 de esta zona. La posición de la maxila depende del creci- -
 miento de la sincondrosis esfeno-occipital y esfeno-etmoidal.
 A nosotros nos va a importar 1) El cambio de posición del-
 complejo maxilar y 2) El crecimiento del complejo, ambos pun-
 tos están íntimamente relacionados. La región nasomaxilar -
 está compuesta por una serie de huesos y un grupo de áreas.-
 Esto incluye el arco maxilar, el proceso palatino, el área -
 premaxilar, el proceso cigomático, la región nasal, así como
 los conductos nasales, el seno maxilar y el piso de la órbi-
 ta.

Se presentan suturas en la unión entre el complejo
 maxilar y los otros huesos craneales y faciales con los cua-
 les el complejo está en íntima relación. Las 4 principales-
 suturas son: La frontomaxilar, la cigomatica maxilar, la ci-
 gomática-temporal y la pterigopalatina, estas suturas son pa-
 ralelas entre sí. Las suturas son el factor más importante-
 en el desplazamiento de el maxilar hacia adelante y hacia -
 abajo.

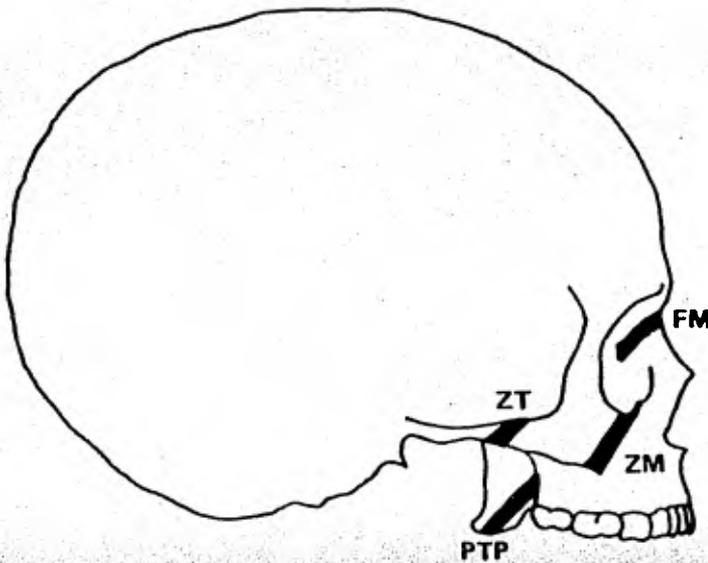


Figura (6-3) Las cuatro principales suturas.

(FM) Frontomaxilar, (ZM) Cigomaticomaxilar, (ZT) Cigomaticotemporal y (PTP) Pterigopalatina.

Durante el crecimiento, la elongación ósea más importante ocurre en tres centros principales: las suturas, la tuberosidad posterior del maxilar y el margen alveolar. La actividad se asocia con un movimiento hacia adelante y abajo del complejo nasomaxilar. El crecimiento del maxilar representa un complicado mecanismo que incluye tres sitios de elongación ósea, relocalización en el espacio en una dirección hacia adelante y abajo y el remodelado de los diferentes componentes, conforme se muevan en el espacio.

Los patrones de crecimiento básicos son muy parecidos en el maxilar y en la mandíbula. Como ambos se alargan aparentemente "crecen" en dirección posterior y la elongación posterior produce desacomodos en la base del cráneo en una dirección anterior y hacia abajo relocalizando la región completa en un curso oblicuo. En la región maxilar, los depósitos óseos se suman a lo largo del margen posterior de la tuberosidad y las arcadas dentales.

ARCADA SUPERIOR Y PALADAR

Los cambios en la arcada superior influyen en el remodelado del proceso alveolar y del paladar. La arcada dental, que tiene una V horizontal orientada en una dirección posterior, se mueve distalmente. El movimiento es el resultado de una reabsorción en la superficie labial y deposición en la lingual.

La altura del maxilar se aumenta por deposición ósea en las superficies inferiores del proceso alveolar. El arco palatino representa una "V" orientada verticalmente. De acuerdo con el principio de la "V", los lados internos son de deposición y los externos de reabsorción. De tal manera se puede explicar el crecimiento de el arco de la arcada superior que se lleva a cabo hacia adelante y abajo.

REGION CIGOMATICA

Así como el maxilar lleva a cabo su crecimiento, el proceso cigomático va a crecer lateral y posteriormente. La superficie anterior se reabsorbe y su superficie poste-

rior es de deposición. Como resultado de los movimientos de crecimiento posterior, la posición cigomática en relación a la creciente tuberosidad, órbita y base craneal permanece relativamente constante. Los movimientos cigomáticos laterales hacen la cara más ancha. Los bordes tanto superiores como inferiores del arco cigomático están formados por depósitos de hueso perióstico. La deposición en el borde superior mantiene la posición del arco cigomático en relación a la base del cráneo conforme el arco se mueve hacia abajo debido a la deposición del borde inferior. La deposición produce un significante crecimiento hacia abajo del arco, particularmente en la región molar.

AREA NASAL

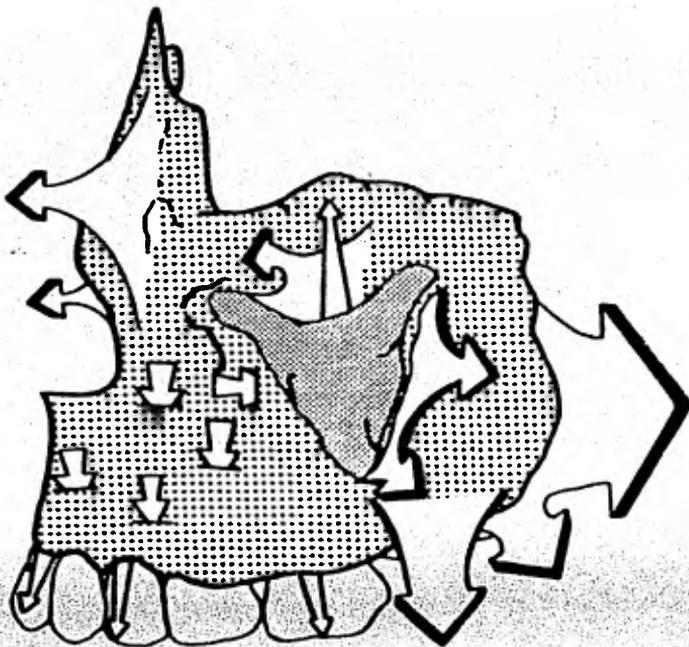
El área nasal está compuesta por el proceso frontal de la maxila y los huesos nasales adyacentes. Está orientada de tal manera que sus superficies externas se unen lateralmente, anterior y superiormente. Desde que el crecimiento progresa en estas direcciones, estas superficies son de deposición y están formadas por hueso periostico. Las superficies de deposición se encuentran acompañadas por resorción contralateral. El crecimiento en la parte externa de la pared nasal, mueve a toda el área nasal anteriormente, aumentando el tamaño de la nariz. Este movimiento en combinación con el movimiento de el maxilar hacia abajo forman la nariz que caracteriza a la cara humana. En la nariz se producen también movimientos laterales. Se aumentan las dimensiones de las cavidades nasales. Su dimensión vertical aumenta por el movimiento hacia abajo del paladar junto con el continuo crecimiento óseo de la sutura frontomaxilar.

PISO DE LA ORBITA

Esta formado principalmente por el hueso maxilar, se une lateral, superior y apenas anteriormente, similar a la orientación de las paredes nasales adyacentes. Los huesos se mueven en esta dirección por su deposición ósea. El movimiento lateral mueve las órbitas separandolas una de la otra y esto aumenta el tamaño de las fosas nasales y da como resultado una mejor respiración. El movimiento anterior del piso de la órbita contribuye al movimiento hacia adelante de el maxilar superior.

El piso de la órbita es también el techo del seno maxilar. El área del seno aumenta al aumentar las dimensiones del piso de la órbita así como el crecimiento hacia abajo del cuerpo del maxilar.

Figura (6-4) En esta figura se señalan todos los movimientos de crecimiento del maxilar. Las flechas nos indican las direcciones de las diferentes deposiciones y resorciones que se llevan a cabo. Aquí se muestra el movimiento nasal hacia adelante y el movimiento hacia atrás y lateral del proceso cigomático.



LA MANDIBULA

Este es el único hueso móvil del esqueleto facial, se origina a partir del primer arco braquial a través del cartílago de Merkel, el cuál es reemplazado por una osificación intramembranosa que comienza durante la sexta semana de vida intrauterina. La articulación de la mandíbula se origina de los extremos proximales del primero y segundo arco braquial. Dicha articulación debe observarse en la séptima y octava semana de vida fetal, formandose posteriormente el cóndilo.

El desarrollo posnatal de la mandíbula: Está formada en el recién nacido por dos mitades simétricas que se unen por la mitad al año de vida, se unen por medio de una sutura. Al nacer las ramas de la mandíbula van a ser suma--

mente cortas, el desarrollo del cóndilo en esta etapa es mínimo y casi no existe eminencia articular en las fosas articulares.

En el primer año de vida el crecimiento por aposición es muy activo, en el reborde alveolar del margen posterior de la rama ascendente y en el cóndilo en menor proporción. A lo largo del borde inferior del cuerpo de la mandíbula y sobre sus superficies laterales. La resorción ocurre en el margen anterior de la rama para así aumentar la longitud de la arcada dentaria. El crecimiento condilar es de tipo endocondral, el cóndilo está formado por el cartílago hialino cubierto por tejido conectivo fibroso por lo tanto el cóndilo no solo crece intersticialmente sino que también por aposición del cartílago bajo un recubrimiento fibroso.

Weimann y Sicher apoyan que el cóndilo es el principal centro de crecimiento de la mandíbula, así que se llegó a la conclusión de que la mandíbula posee tres centros de crecimiento que se consideran los más importantes: 1) El Cóndilo, 2) La apófisis Coronoides y 3) El cuerpo de la Mandíbula.

El crecimiento después del primer año de vida va a ser de tipo selectivo, creciendo considerablemente en el borde posterior de la rama y en el borde alveolar, así como el cóndilo. La resorción ósea en la mandíbula se lleva a cabo en el borde anterior. El crecimiento del cóndilo y el del borde posterior de la rama de la mandíbula contribuyen al aumento de la longitud de la mandíbula. El cóndilo junto con el borde alveolar ayudan a aumentar la altura de la mandíbula y el ancho está proporcionado por el crecimiento en

los extremos en forma de "V" en expansión.

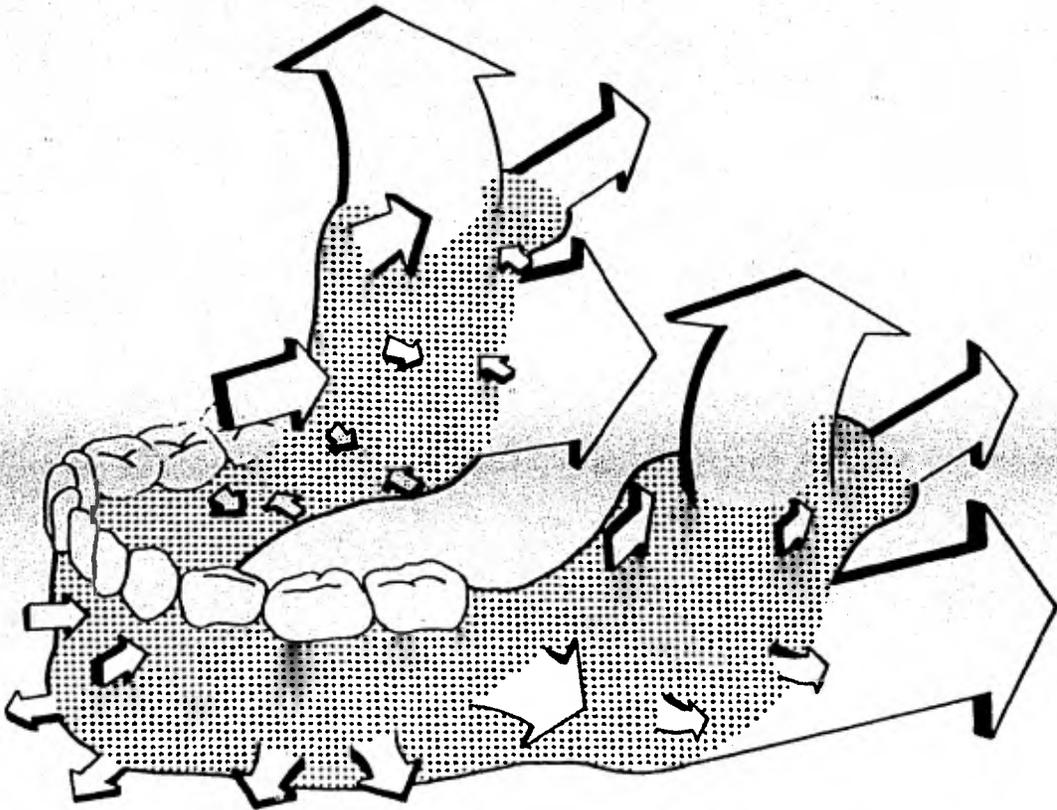


Figura (6-5) En este esquema se aprecian todos los sitios - de crecimiento mandibular.

VII) CRECIMIENTO DE LAS ARCADAS DENTALES Y DESARROLLO DE LA DENTICION

El estudio del crecimiento de las arcadas dentarias y el desarrollo de la dentición nos va a permitir comprender algunas anormalidades del desarrollo y algunas maloclusiones.

DESARROLLO DE LOS DIENTES

La boca de un recién nacido aparece edéntula y permanece así, seis meses después del nacimiento. La formación de gérmenes dentarios temporales comienza desde la séptima - semana de vida intrauterina. El crecimiento de cada diente - pasa por los períodos de iniciación, proliferación, histodiferenciación, morfodiferenciación y aposición.

La calcificación de los gérmenes dentarios temporales comienza desde el sexto mes de vida intrauterina y la calcificación del primer molar permanente comienza al nacer. El desarrollo de la dentición continúa a lo largo de 20 años influenciada directamente por el crecimiento de las arcadas dentarias e indirectamente por las proporciones faciales. - El desarrollo de la dentición es un proceso de desarrollo de los más estables en el hombre. Algunas enfermedades hereditarias pueden causar la agenesia de algunos o de todos los dientes, algunas otras enfermedades pueden causar malformaciones o una erupción retardada.

ERUPCION DE LOS DIENTES

Se entiende por erupción al movimiento de los dientes desde los tejidos que lo rodean hasta que logra su intercuspidación o contacto. Este movimiento se inicia desde el interior del hueso, una vez que se ha formado la corona dentaria e iniciado la formación de la raíz. La erupción dentaria se efectúa en dos períodos: 1) movimiento vertical dentro del hueso o erupción preclínica y 2) erupción vertical que se efectúa en la cavidad bucal o también llamada erupción clínica. El grado de emigración preclínica es más

lento debido a la resistencia ofrecida por los tejidos que rodean el diente, en cambio la erupción clínica, su movimiento es más rápido hasta el momento en que hace contacto con su antagonista, aunque hay que tomar en cuenta su crecimiento óseo y el fenómeno de atrición, durante la erupción el principal movimiento es vertical aunque también puede haber movimientos de rotación e inclinación.

ORDEN DE ERUPCION DE LOS DIENTES TEMPORALES

Se ha observado que existen considerables variaciones de tiempo en este proceso fisiológico. La época de aparición de los dientes en la cavidad oral no es importante a menos que ésta se desvíe mucho de su promedio pero lo que si importa es el desarrollo y el orden de erupción porque ayuda a determinar la posición de los dientes en la arcada. Los dientes mandibulares o inferiores normalmente proceden a los superiores el orden de aparición es el siguiente: 1) incisivo central inferior 2) incisivo central superior 3) incisivo lateral superior 4) incisivo lateral inferior 5) primer molar inferior 6) primer molar superior 7) canino inferior 8) canino superior 9) segundo molar inferior 10) segundo molar superior.

La erupción comienza a la edad de seis meses y termina entre los dos y medio y tres años.

RELACION PREDENTAL ENTRE MAXILAR Y MANDIBULA

Al nacer la cara se encuentra muy distante de su -

posición eventual relacionandola con el cráneo. Después del nacimiento la mandíbula y el maxilar crecen hacia adelante, abajo y lateralmente pero en diferentes períodos.

En odontología, la oclusión se define como la interrelación variable de superficies opuestas de dientes superiores e inferiores. La ausencia de dientes durante este período hace difícil establecer la relación entre maxilar y mandíbula. Sin embargo la encía del maxilar usualmente se proyecta sobre la de la mandíbula, anterior y bucalmente. Las encías no estarán en contacto cuando la mandíbula se encuentre en posición de descanso. La mandíbula se encuentra en una posición más distal a la del maxilar, al nacer la mandíbula casi no lleva a cabo movimientos antero-posteriores, estos movimientos se acentúan cuando erupcionan los incisivos, los movimientos de lateralidad se originan con la erupción de los primeros molares temporales al año de edad, a esta edad ya es posible establecer una relación oclusal.

EL PERIODO DE LA DENTICION PRIMARIA

Al tiempo que erupcionan los incisivos centrales temporales el espacio intermaxilar anterior se elimina por la curvatura hacia abajo de la mucosa alveolar. Al mismo tiempo de que erupcionan los incisivos, la mucosa alveolar recede de los dientes erupcionados. La sobremordida vertical considerablemente aparente se reduce por la erupción de los primeros dientes posteriores.

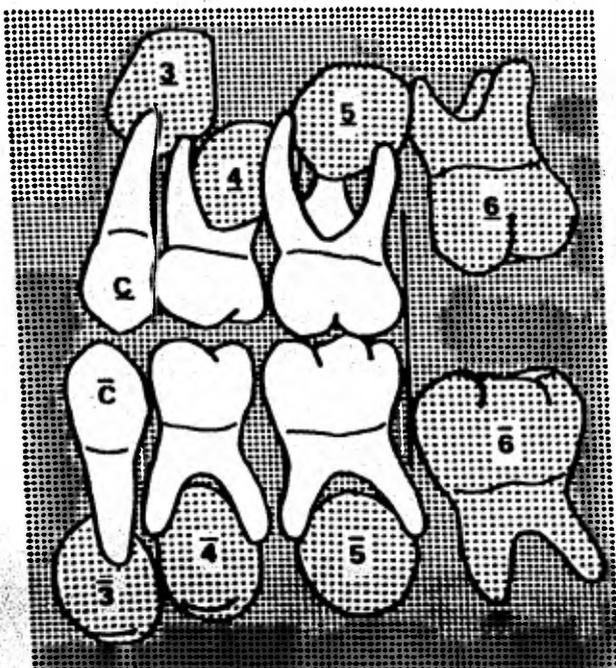
Existen basicamente dos tipos de acomodamiento dental en la dentición temporal, el de arco abierto y arco ce--

rrado. Baume llevó a cabo estudios sobre los espacios interdentarios en la dentición temporal, y a los espacios que se encuentran entre canino e incisivo lateral en superior y entre canino y primer molar en inferior los llamó espacios primates, estos espacios forman parte de un patrón inherente de la dentición.

Los arcos dentarios temporales son más ovoides, no va a existir una completa interdigitación y no va a haber - curva de compensación.

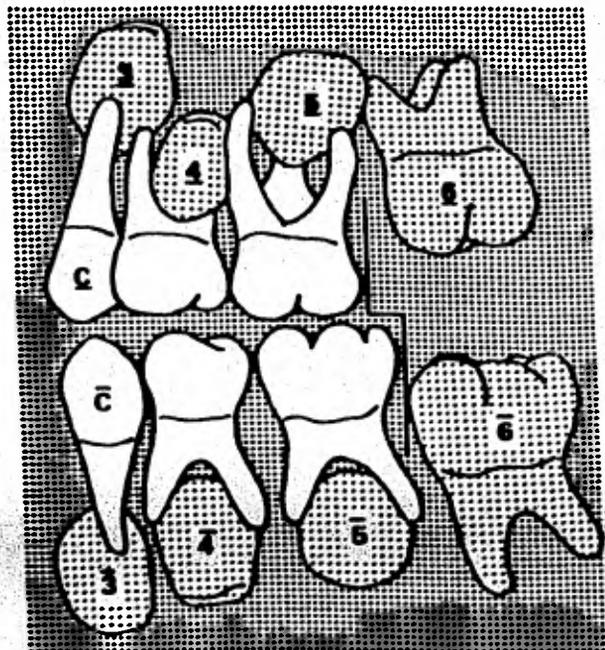
RELACION ANTERO-POSTERIOR.

Los dientes posteriores primarios ocluyen de tal - manera que la cúspide inferior articule un poco por delante de su cúspide superior correspondiente. La cúspide bucal de los molares inferiores ocluyen en la fosa central de los molares superiores, los incisivos se reacomodan más verticales que en la dentición permanente. El segundo molar inferior - es más ancho mesiodistalmente que el superior, originando un plano terminal recto en la dentición temporal.

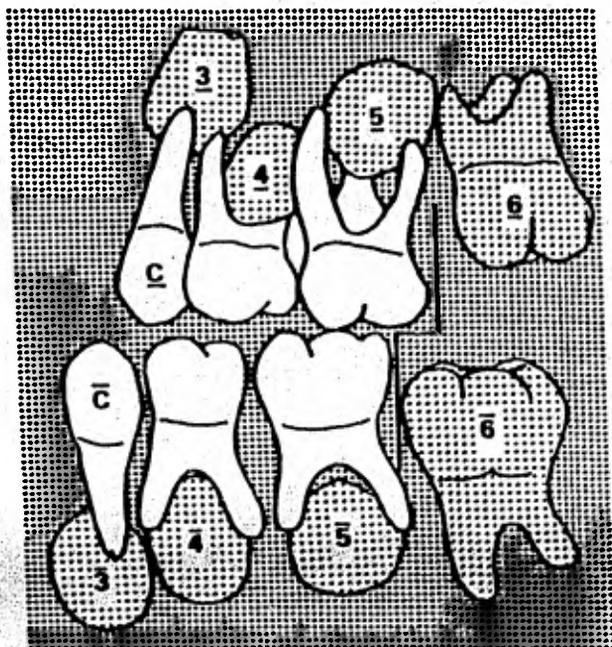


Usualmente si nosotros observamos que la dentición temporal presenta un plano terminal recto, este niño al erupcionar sus dientes permanentes van a tener una oclusión o mordida clase I. La pérdida prematura de dientes primarios, la retención de dientes primarios, y la pérdida de la medida del arco por un proceso carioso en superficies interproximales pueden llegar a alterar una oclusión normal.

Quando el plano terminal llegue a ser con escalón distal, o sea que el molar inferior está más distalizado que el superior, los primeros molares permanentes van a erupcionar y a tener una mordida de clase II.



Si existe un escalón mesial en la dentición temporal, o sea que el primer molar inferior erupciona más hacia-mesial que el superior, esto dará como resultado una Clase I al erupcionar y ocluir los primeros molares permanentes, pero si el escalón mesial se encuentra muy pronunciado se le va a llamar escalón mesial exagerado, dará como resultado al erupcionar los dientes permanentes una mordida Clase III.



PERIODO DE LA DENTICION MIXTA

Este período comienza con la aparición del primer-molar permanente que está guiado a su posición por las superficies distales de los segundos molares temporales. Entre los seis y siete años, pueden llegar a haber 20 dientes permanentes.

En la erupción de dientes permanentes se observan las siguientes generalidades:

- 1) La edad cronológica es variable para establecer un patrón en el desarrollo dental.

2) La edad ental es más segura que la edad cronológica.

3) Los períodos de formación dental están mejor de terminados que los períodos de erupción dental.

4) Los períodos de formación dental y de erupción dental están más avanzados en mujeres que en hombres.

5) La mayoría de los dientes erupcionan cuando dos tercios de la raíz están formados, pero los primeros molares inferiores y los incisivos centrales pueden erupcionar con solo la mitad de su raíz formada.

6) Variaciones en la secuencia de erupción en un cuadrante comparandolo con el opuesto se puede deber a variaciones naturales, caries, abscesos o traumas que generen la pérdida de un diente permanente.

Entre los 6 y 7 años erupcionan los primeros molares permanentes, les siguen los incisivos centrales, por lo general los inferiores erupcionan primero que los superiores. Siguen los incisivos laterales primero inferiores y después superiores, en la arcada inferior sigue el canino después los dos premolares y por último el segundo molar inferior. En la arcada superior van a erupcionar primero los dos premolares, le sigue el canino y por último el segundo molar.

DESVIACION MESIAL TEMPRANA

Este es un mecanismo normal en el ajuste oclusal.- La fuerza de erupción del primer molar inferior va a cerrar-

los espacios primates. Se ha visto que va a haber una disminución en la arcada inferior de dos milímetros. Mediciones llevadas a cabo en el maxilar verificaron que la desviación mesial temprana en la arcada inferior hace el ajuste de un plano terminal recto.

La mesialización va a ser mayor en inferior que en superior ya que el primer molar inferior erupciona de distal a mesial en cambio el superior lo hace de mesial a distal.

Durante el período de erupción de la dentición permanente a través de una dentición mixta, se lleva a cabo una serie de ajustes oclusales.

DESVIACION MESIAL TARDIA

Va a existir un balance positivo en los segmentos posteriores de la arcada durante la dentición mixta. Esto resulta de un mayor tamaño mesiodistal de los molares temporales comparado con el tamaño mesiodistal de los premolares permanentes que son los que los suceden. La desviación mesial tardía resulta de un acortamiento de la arcada al ser reemplazados los molares temporales por los premolares y el primer molar permanente se desvía hacia mesial.

El total del largo mesio-distal del canino y del segundo y primer molar temporal es más largo que el del canino y premolares permanentes, la diferencia de espacio se llama "espacios libres". Este espacio va a servir para alinear el canino superior permanente que es mayor en el tamaño

de la corona que la del canino temporal, este espacio sirve también por si existe alguna falta de espacio en la zona de los molares.

Los espacios libres son mayores en la arcada inferior que en la superior. El que estudió estos espacios fue Nance y se les llama "Espacios Libres de Nance", Nance sacó un promedio de estos espacios y dijo que en superior el espacio libre es de 0.9 mm. y en inferior de 1.7 mm. por cuadrante.

ALINEACION DE LOS INCISIVOS

Seipel estudió sobre la diferencia en el espacio de los incisivos temporales y el de los permanentes, y llegó a la conclusión de que en la arcada superior aumenta el espacio 5 mm. y en la arcada inferior aumenta 7 mm., de tal manera concluyó que para que los incisivos permanentes se puedan alinear perfectamente bien debería de haber un desarrollo de la arcada. El espacio o espacios que se les llama de desarrollo se cierran al erupcionar los incisivos permanentes. - Otro factor que va a permitir una buena alineación de los incisivos permanentes es que estos van a erupcionar con una mayor inclinación hacia vestibular los superiores y hacia labial los inferiores lo que hace que la arcada sea más amplia. El alveolo también va a crecer hacia adelante y lateralmente durante la erupción de los dientes permanentes.

ESPACIO INTERCANINO

Una manera de medir el ancho de la arcada es mi- -

diendo la línea intercanina. Baume investigó sobre esta línea intercanina dividiéndola en dos: El tipo I o espaciada y el tipo II o cerrada.

El largo del espacio intercanino varía entre 3.2 - mm. entre el espacio de la mandíbula y el maxilar, por supuesto el superior es por lo general el más largo. Hay veces que al estar erupcionados los incisivos centrales y laterales superiores sigue habiendo un espacio entre los incisivos, este espacio por lo general se cierra cuando erupcionan los caninos si no se llega a cerrar se puede pensar en una larga inserción del frenillo o en algún diente incluído. Cuando existen diastemas en la dentición temporal es esta una buena señal para que la dentición permanente se encuentre alineada.

El espacio intercanino puede llegar a ser disminuído ya habiendo erupcionado los caninos con la respectiva desviación mesial tardía del segundo molar permanente.

DIMENSION VERTICAL

La secuencia de erupción de la dentición permanente se relaciona con la sobremordida vertical. El canino permanente inferior que es 1.5 mm. más ancho, debe de asegurar su espacio por medio de una extensión hacia adelante de la porción anterior de la arcada. La sobremordida vertical en los dientes temporales se da en un 29% de los casos. En la dentición mixta disminuye el promedio. Se vió que en ningún caso una sobremordida vertical durante la dentición temporal desencadenó una sobremordida en el período de dentición per-

manente. Este tipo de maloclusión se encuentra dentro de la Clase II subdivisión 2.

Nosotros no podemos llegar a establecer una dimensión vertical hasta que no han erupcionado los dientes anteriores, ya que una maloclusión anterior ya sea una sobremordida, mordida borde a borde o una mordida abierta anterior en la dentición permanente alteraría por completo la dimensión vertical.

IMPLICACIONES CLINICAS

Existen tres signos de una maloclusión incipiente que se relaciona con el tamaño de los dientes y la longitud de la arcada. El dentista debe de reconocer estos tres signos en los pacientes niños:

- 1) Falta de espacios interdientales durante la dentición temporal.
- 2) Apiñamiento de los incisivos permanentes durante la dentición mixta.
- 3) La pérdida prematura de un canino temporal, una longitud de arco insuficiente, si solo se pierde un canino - va a haber una desviación de los anteriores hacia el lado correspondiente.

La palabra "crecimiento" se aplica convencionalmente a los cambios de tamaño en las arcadas que se llevan a ca

bo durante la erupción de los dientes permanentes, en la actualidad y después de muchas investigaciones se ha llegado a la conclusión, que en realidad el "crecimiento" es mínimo, - en este caso se trata más de un período de acomodación.

VIII) CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo es el de conocer y dar nos cuenta de lo importante que es para el Cirujano Dentista y sobretodo para los especialistas en Odontopediatría y Ortodoncia, el saber el crecimiento y desarrollo craneo-facial.

El conocer este tema se puede resumir en el conocimiento de los siguientes puntos:

1) Conocer las estructuras óseas, así como saber - la histología del hueso y conocer las diferentes teorías sobre el crecimiento óseo.

2) Tener conocimientos sobre el crecimiento óseo - del cuerpo en general.

3) Conocer el crecimiento y desarrollo Craneo-Facial, Pre-natal y Pos-natal, sobretodo durante la primera - etapa de la vida que es la etapa en la cual el crecimiento - óseo craneo-facial más se manifiesta.

4) Conocer el crecimiento y desarrollo del esqueleto facial.

5) Conocer el desarrollo de la dentición desde la erupción del primer temporal hasta la del último permanente.

IX BIBLIOGRAFIA

- 1) Enlow, Donald H.: Handbook of Facial Growth, 1975, W.B.-Saunders Company, Philadelphia.
- 2) Enlow, Donald H.: The Human Face, 1968, Hoeber Medical - Division, Harper & Row Publishers, New York.
- 3) Moyers, R.E.: A Handbook of Orthodontics, 3rd ed., Year-Book Publishers, Chicago, 1972.
- 4) Scott, J.J. and Dixon, A.D.: Anatomy for Students of Dentistry, 3rd ed., Churchill & Livingstone, 1972, Edinburgh & London.
- 5) Sicher, H. and Dubrul, E.L.: Oral Anatomy, 5th ed., C.V. Mosby Co., St Louis, 1970.
- 6) Moss, M.L. and Ranknow, R.M.: The role of the functional matrix in mandibular growth, Angle Orthodontist, 38:95,-1969.
- 7) Moss, M.L. and Salentijn, L: The capsular matrix, American Journal of Orthodontics, 56:474, 1969.
- 8) Tanner, J.M.: Growth at Adolescence, 2nd ed. Charles C.-Thomas, Springfield, Illinois.
- 9) Graber, T.M.: Orthodontics, Principles & Practice, 3rd - ed., W.B. Saunders Co., 1972.