

318322

35
29

UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA

Escuela de Odontología

INCORPORADOS A LA U.N.A.M.



LIBRARY
UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA
MEXICO, D.F.

**Radiografía Carpal como medio de
Diagnóstico**

TESIS

Que para Obtener el Título de:

Cirujano Dentista

PRESENTA

Marisela Razo Escoto

MEXICO, D. F.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1987



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

	PAG.
INTRODUCCION	
CAPITULO I. GENERALIDADES	
DEFINICIONES	3
A) CRECIMIENTO	3
B) DESARROLLO	4
HISTORIA DE LA RADIOGRAFIA CARPAL	4
 CAPITULO II.	
GENERALIDADES DE EMBRIOLOGIA DE LA CARA	12
A) PERIODO DE FORMACION DE HUEVO	12
B) PERIODO EMBRIONARIO	13
C) PERIODO FETAL	15
DESARROLLO DE LA CARA	16
A) DESARROLLO DEL PALADAR PRIMARIO	17
B) FORMACION DEL PALADAR SECUNDARIO	17
C) DESARROLLO DEL ARCO MANDIBULAR	19
D) DESARROLLO DE LA LENGUA	19
ESQUELETO CRANEO FACIAL	20
A) CRECIMIENTO DEL TEJIDO OSEO	21
B) CRECIMIENTO DEL ESQUELETO CRANEO FACIAL.	23
C) DESARROLLO DEL MAXILAR SUPERIOR.....	26
D) DESARROLLO DE LA MANDIBULA.....	26
 DESARROLLO DE LOS DIENTES.....	 29
A) ORIGEN DE LA DENTICION.....	29

B) DESARROLLO DE LA DENTICION.....	36
------------------------------------	----

CAPITULO II MEDIDAS, ASPECTOS Y DELIMITACION DE LAS EDADES

INDICADORES DE LA EDAD FISIOLÓGICA.....	42
A) CRECIMIENTO SOMÁTICO.....	42
B) EDAD FISIOLÓGICA.....	44
C) EDAD OSEA.....	44
D) EDAD DENTARIA.....	45
DELIMITACION DE EDADES, TALLA Y PESO.....	49
GENERALIDADES DE LAS DIFERENTES ETAPAS DEL DESARROLLO	57

CAPITULO IV ANATOMIA

ANATOMIA	60
A) CARPO	61
B) MACIZO DEL CARPO	66
C) METACARPO	67
D) FALANGES	70

CAPITULO V MADURACION ESQUELETICA

MADURACION OSEA	75
DETERMINACION DE LA MADUREZ ESQUELETICA ...	79
CONCEPTO DE EDAD OSEA	84
FACTORES QUE INFLUYEN EN LA MADURACION ESQUELETICA	85
A) FACTORES INTRINSECOS	86
B) FACTORES EXTRINSECOS.....	87

CAPITULO VI RADIOGRAFIA CARPAL

RADIOGRAFIA CARPAL COMO MEDIO DE DIAGNOSTICO DEL CRECIMIENTO OSEO	91
---	----

OBJETIVOS	94
CENTROS DE OSIFICACION	95
TECNICAS RADIOGRAFICAS	104
PROGNOSTICO DEL DESARROLLO	105

CONCLUSIONES .

BIBLIOGRAFIA

I N T R O D U C C I O N

La maduración del hombre desde la fecundación hasta la edad adulta se realiza por crecimiento y desarrollo, ambos están unidos y dependen uno del otro, pero al mismo tiempo son muy diferentes.

El objetivo de esta tesis es el de introducir y explicar el desarrollo óseo y compararlo con la edad cronológica.

Así tenemos que los cambios ocurridos durante el desarrollo (infancia, adolescencia, juventud, edad adulta y senilidad), son de mucho interés para todo profesionalista que tiene contacto con los niños, en particular los odontopediatras y ortodontistas teniendo un principal interés en los cambios ocurridos en la infancia, y adolescencia, así como el crecimiento (que ayuda por medio de estadísticas).

Para poder dar un diagnóstico del desarrollo esquelético se realizan una serie de estudios en los que se determinan los centros de crecimiento por medio de radiografías, que es una de las formas más fáciles de detectar la osificación y determinar la EDAD OSEA.

Para determinar lo anterior se tomaron en cuenta varios factores que van desde el conocimiento del desarrollo embrionario, tomando en cuenta la etapa por las cuales atraviesa (etapa de huevo, embrionaria y fetal) y los cambios que en cada etapa se presentan siendo el principal interés para el Cirujano Dentista el desarrollo de los huesos craneales, paladar, maxilar, mandibular y desarrollo de los dientes.

Para poder dar un buen tratamiento y pronóstico se debe tener en cuen-

ta número de dientes presentes y su secuencia cronológica (de temporales y permanentes), talla, estatura y peso de cada paciente. También se debe tener conocimiento de que existen medios para observar más fácil la maduración ósea que es por medio de la radiografía carpal, observándose en esta los huesos de la mano (carpo, macizo del carpo, metacarpo y falanges) en donde se lleva a cabo el diagnóstico del grado de osificación es juzgado a partir del número, forma y tamaño de los centros de osificación de los huesos que van a depender de determinada fase morfológica y fisiológica del desarrollo del organismo en general. Este desarrollo puede estar alterado por variaciones en la maduración del esqueleto, (factores hormonales, herencia, alimentación, medio ambiente, etc.)

Resumiendo la forma más sencilla de determinar el límite biológico entre niñez, la juventud y la edad adulta es la radiografía carpal.

Como el ortodontista trabaja con el crecimiento, le es muy importante tener conocimiento sobre el crecimiento y el grado de madurez ósea porque en ocasiones la edad cronológica esta avanzada o retrasada cuando se compara con la edad ósea.

Ya que el ortodontista trabaja en base a movimientos dentales y hueso, la edad ósea le puede proporcionar datos para el diagnóstico y ayudarlo a dar un tratamiento con los procesos vitales de crecimiento.

Es necesario mencionar que la interpretación puede dar una idea general a cerca de la magnitud del crecimiento, pero no la dirección.

CAPITULO I

Durante este capítulo mencionaré las diferentes definiciones de crecimiento y desarrollo, así su historia de la radiografía carpal para poder crearse una idea global a cerca del tema así mismo ir conociendo como ha ocurrido los cambios para poder dar un diagnóstico del crecimiento óseo, tocandose puntos desde sus inicios de los estudios (primero en cadáveres de niños y posteriormente se realizaron atlas gracias a los rayos X), y descubrimientos para poder diagnosticar el crecimiento y el desarrollo de nuestro paciente por medio de radiografías de la mano.

Ya que la diferencia esencial entre el niño y el adulto es que el primero crece y se desarrolla por lo que necesita cuidados especiales para que no se vean alterados cualquiera de las fases en algunas de las etapas de su desarrollo y crecimiento, por lo que este tema lo comensaré con las definiciones y saber como ocurrió el cambio en el estudio de estas dos palabras que significan mucho para el buen funcionamiento del organismo

DEFINICIONES

Para poder entender un tema o un trabajo, se debe tener conocimiento del significado de las palabras más importantes del tema para poder formarse una idea general de lo que mencionaré en el tema.

A) CRECIMIENTO:

Se entiende por crecimiento el aumento de tamaño de un organismo o de sus partes por neoformación de masa viva a partir de las sustancias ingeridas con alimentos. Tiene lugar en la forma de aumento del tamaño y número de células y de acumulación de sustancias inter

celular estructurada.

CRECIMIENTO: Es el aumento de tamaño y masa.

CRECIMIENTO: Desarrollo progresivo del cuerpo especialmente en altura, tamaño y volumen en los primeros tiempos de vida.

B) DESARROLLO:

El crecimiento biológico va unido siempre al paso desde un nivel _ de organización más bajo a otro más elevado. Es reconocible a través de una creciente diferenciación estructural y funcional de las células, órganos y organismos en vías de crecimiento. La suma de todos aquellos procesos de crecimiento y diferenciación que van _ desde el óvulo hasta el organismo plenamente maduro es lo que conocemos como **DESARROLLO**.

DESARROLLO: Es la diferenciación de forma, función y comportamiento del organismo.

DESARROLLO: Evolución, crecimiento de órganos y de los seres vivos desde su origen hasta su muerte y especialmente desde su origen hasta alcanzar su madurez.

HISTORIA DE LA RADIOGRAFIA CARPAL

Para obtener un conocimiento más versátil acerca de los orígenes de la **RADIOGRAFIA CARPAL** como medio de diagnóstico para determinar el grado de madurez ósea, tendremos que hablar desde las primeras incursiones científicas en este campo, puesto que la historia en un tema es de invaluable importancia para comprender los adelantos que en la actualidad nos permite llevar un tratamiento adecuado.

Antes de la evolución de la radiografía clínica, los estudios de la _

osificación del cartilago esquelético se verificaban unicamente sobre cadáveres de niños, en ocasiones con la ayuda del microscopio, pero gneralmente era a simple vista.

Fue despues del descubrimiento de los rayos X, en donde se observo y _ se sacaron conclusiones que el calcio es radio opaco, en tanto que los cartilagos son atravesados por los rayos X, lo que permitia una fácil visibilidad de las primeras fases de la osificación.

J.W. PRYOR. Anatomista de STATE College of Kentucky, fue el primer investigador que se dio cuenta de la importancia de las distintas densidades que se distinguían en las radiografias de manos infantiles. En 1904 despues de realizar una serie de estudios llegó a las siguientes conclusiones:

- Los huesos de las mujeres se osifican antes que los de los hombres, la diferencia es valorada primero en días, luego en meses y final--mente en años.
- Independientemente de las variaciones de la osificación es simétrica bilateralmente (dentro de la normalidad).
- La variación en la osificación de los huesos es un rasgo heredita--rio.

I.M. ROTCH.- Pediatra, publicó observaciones hechas sobre radiografias de la mano de niños normales y que estaban en vías de desarrollo, llegando a las siguientes conclusiones:

- La edad cronológica de un niño no constituye una indicación válida de su estado general de desarrollo; ni mucho menos eran de importanu

cia la altura, el peso o número de dientes.

En 1909 PRIOR y POTCH, se unieron para examinar radiografías de muñeca y sus métodos de obtención por lo que fue el primer estudio completo del siglo de los tipos de osificación de las extremidades, describiendo el análisis de 1000 casos lo siguiente:

- Hemos llegado a la conclusión de que el proceso de desarrollo desde el nacimiento a la adolescencia los cambios normales que se efectúan en la muñeca son semejantes a los de otras articulaciones, que de la gran mayoría de los individuos la muñeca puede aceptarse como un testimonio bastante fidedigno del desarrollo en general. A lo que se llamó EDAD RADIOLÓGICA y que más tarde se conocería como EDAD ÓSEA O ESQUELÉTICA.

En 1909 POTCH, describió un método que se basaba en la descripción de unas etapas del desarrollo, estudiando principalmente el primer signo de osificación en uno de los centros óseos del carpo, radio o el cubito, describiendo 13 etapas o categorías de madurez (clasificándolas con letras).

- A cuando sólo mostraba calcificación en los huesos gancho y grande del carpo, C cuando además de estos huesos eran visibles el trapecio y la epifisis distal del radio y así sucesivamente, la M que era la categoría final correspondía a una mano en la cual las epifisis de radio y cubito estaban a punto de soldarse y el carpo era más o menos maduro.

No obstante surgió el inconveniente de que los años inmediatos anteriores a la pubertad era muy difícil la diferenciación por este método.

En 1921 BARDEEN, intento diferenciar este método anterior atribuyendo a cada uno de los centro de crecimiento del carpo una de las cuatro primeras letras:

- D significaba que en el centro la osificación era reciente que apenas resultaba visible.
- A significaba el centro muy calcificado
- B y C eran las etapas intermedias.

Estos dos metodos fracasaron por diversas razones, siendo la más importante el no tomar en cuenta los factores hereditarios como papel importante para la determinación del orden de osificación de los centros esqueléticos.

En 1922 LOWELL y WOODROW, 1925 CARTER, FLORY 1936; son investigadores interesados en el orden de aparición de los huesos, así como su osificación y la madurez ósea, midieron directamente la cantidad de tejido óseo que mostraban las radiografías. Pero estos intentos no tuvieron éxito (llamandose este estudio PLANIMETRIA).

En 1937 WINGATE TODD, uno de los investigadores más distinguidos en el campo del desarrollo físico, escribiendo en este mismo año el atlas of Skeletal Maturation, en donde menciona, el problema consiste en la medición grado por grado de la metamorfosis del esqueleto cartilaginoso y membranoso del feto hasta convertirse el esqueleto totalmente osificado del adulto.

- En la mujer transcurren por término medio unos 19 a 20 años desde el momento de la concepción a aquel en el que el proceso este termina-

do. En el varón se requieren unos tres años más.

Estos 20 años fueron divididos en tres fases que son:

- La primera fase es la osificación de las diafisis de los huesos largos y cortos, casi completa en el útero;
- La segunda fase, inicia inmediatamente antes del nacimiento consistiendo en la osteogénesis en las epífisis de estos huesos. Estas fases se completan hasta la pubertad o más tarde, coincidiendo con la siguiente fase.
- La tercera fase consiste en la invasión de las placas de cartilago de crecimiento que conducen a su destrucción funcional y la función ósea de la epífisis y de la diafisis.

En 1938 HASSELW ADER, publicó valores standard para determinar la edad esquelética, realizada desde el punto de vista anatómico

En 1939 SONTAG y OTROS; CAFFEY 1961 propusieron examinar la mano, el pie, el codo, la rodilla, el hombro y la cadera correspondiente a la mitad del cuerpo.

En 1943 SONTAG y LIPFORD, mencionan que se debe tomar radiografías de diversas articulaciones y deducir la EDAD OSEA, según sea la epífisis donde la osificación ha empezado más recientemente. Este método no es recomendado por dos causas:

- La primera es que este procedimiento se refiere sólo al depósito inicial de calcio en los huesos, que posiblemente constituyen el 85

pecto más importante en la maduración de un centro.

- La segunda, que implica una abundante exposición del niño a los rayos X, que resulta cara y desde el punto de vista de salud indeseable.

En 1946, ELGENMARK, realizó estudios standard para niños escandinavos, SPIJER 1950, para holandeses, SUTOW y OHWADA 1953, para japoneses y TANNER y WHITHOUSE en 1959 para ingleses.

En 1949 SCHMID, renuncia deliberadamente a la separación según la importancia que el sexo tenía que ver con la osificación de los huesos.

En 1950 GREULICH Y PYLE, definieron el concepto de indicadores de la madurez esquelética, como caracteres de determinados huesos que cabe reconocer en la radiografía y que por producirse de una manera regular y en un orden definido e irreversible señalen su progreso hacia la madurez.

En 1960 SCHMID y MOLL, crean un atlas con el que se obtienen resultados satisfactorios, en el cual se realizó con niños alemanes.

En 1963 ACHESON y COLABORADORES, establecen que admitiendo una osificación de 8 a 12 meses en la valoración de una sola radiografía de la mano con el atlas de Greulich y Pyle se obtiene una proporción máxima de errores del 5 %.

En lo sucesivo el especialista no tendrá que buscar de una a otra articulación un centro de osificación reciente que le diese la medida de

la madurez del esqueleto en desarrollo, ni registrar el tamaño de una densidad de osificación, por simple inspección podrá juzgar sobre el desarrollo de cada centro según la forma de las sombras producidas por el tejido óseo reciente el remplazar el tejido transparente a los rayos X.

CAPITULO II

En este capítulo se explicarán las generalidades de la embriología de la cara, la embriología consta de dos periodos de desarrollo; que es el pos natal y el prenatal, los cambios más comunes que ocurren antes del nacimiento es durante los dos primeros meses de vida intrauterina.

El cigoto que es el resultado de la fecundación el cual se divide dando como resultado células hijas llamadas blastomero y siguiendo la división hasta formar la morula y posteriormente se transforma en blastula (esto es cuando comienza la implantación uterina).

El desarrollo embrionario termina a la sexta semana de vida intrauterina, en esta etapa ocurren cambios importantes del ser vivo.

Durante el periodo fetal, desde la octava semana hasta el nacimiento se lo se dedica a crecer, puesto que los cambios más importantes se realizan en el periodo embrionario.

Así seguirá con el desarrollo de la cara el cual se lleva a cabo por medio de siete arbozos que son; dos procesos nasales laterales, dos arbozos maxilares, dos procesos mandibulares y un proceso nasal medio.

El desarrollo y el crecimiento del cráneo, se realiza primitivamente en membranas donde aparecen puntos primarios de osificación la unión de unos huesos con otros es muy tardía, aun después del nacimiento. En realidad durante mucho tiempo están unidos por continuidad membranosa, lo que explica la adaptación de la capacidad craneal al volumen del cerebro.

El crecimiento óseo se debe a dos factores que son; crecimiento de las partes sometidas a osificación y depósito de calcio en ellas, observándose el cierre de las fontanelas y de las suturas, crecimiento mandibular y el crecimiento maxilar, comienza con la aparición de los dientes temporales y permanentes.

GENERALIDADES DE EMBRIOLOGIA DE LA CARA.

Para poder entender como se realiza el crecimiento óseo, debemos tener conocimiento desde el desarrollo embrionario que va desde el momento de la fecundación, el desarrollo de cada una de las partes de la estructura de la cara, el cual es semejante al desarrollo general del organismo.

Existe una clasificación del desarrollo embrionario desde la fecundación hasta el momento del nacimiento que es:

- Periodo de formación de huevo
- Periodo embrionario
- Periodo fetal.

A) PERIODO DE FORMACION DE HUEVO.

Es desde la fecundación hasta el catorceavo día. El cigoto, es el resultado de la fecundación y el principio de lo que ya es un ser humano porque contiene todas las características genéticas. La división mitótica del cigoto da como resultado a las células llamadas Blastomero, esta se sigue dividiendo y en cada división subsecuente se vuelven más pequeños y cuando se han formado 16 blastomeros la esfera sólida de células, formarán lo que se conoce como Morula. Estos cambios se realizan en la trompa úterina, al llegar la morula al útero pasa líquido ha

cia ella y se forma una cavidad en su interior, convirtiéndose la m--
rula en Blastula y bien a adherirse al endometrio úterino en el pro-
ceso llamado implantación úterina, se engrosará el endodermo embriona-
rio, de manera que se hace visible, todos estos cambios ocurren duran-
te la primera semana de vida intrauterina, la cavidad amniótica que se
forma a un lado de la blastula y entre las dos se forma un disco bila-
minar que constituye el piso de la cavidad amniótica constituyendo el
ectodermoprimitivo, las que ocupan el techo constituyen el endodermo _
primitivo y posteriormente se formará el mesodermo y se establece así
la circulación placentaria primitiva.

B) PERIODO EMBRIONARIO.

Desde el décimo cuarto día hasta el quincuagésimo sexto día.

Durante este periodo embrionario se forman los distintos órganos y te-
jidos a partir de las tres capas de células primitivas.

A la cuarta semana empieza a latir el corazón, los pliegues neuronales
se funcionan, los primordios de los ojos y oídos ya están presentes.

Aparecen cuatro pares de arcos branquiales y la depresión óptica sien-
do la longitud craneo caudal de 4 a 5 mm.

FORMACION DE LOS ARCOS BRANQUIALES: Se observan como elevaciones obli-
cuas y redondeadas a cada lado de la cabeza y la región del cuello fu-
turo. Los arcos branquiales están separados entre sí por hendiduras _
branquiales notables y que se enumeran en sucesión craneo-caudal:

- El proceso mandibular más grande, que va a formar la mandíbula.
- El proceso maxilar más pequeño que formará el maxilar.

Los arcos branquiales brindan sostén a las paredes de la porción craneal del intestino anterior o faringe primitiva.

Componentes del arco branquial: Cada arco tiene un centro mesodérmico y está cubierto hacia afuera por ectodermo y hacia dentro por endodermo. El mesodermo origina, que provienen de los arcos, la cresta neural, es decir sus células migran hacia los arcos branquiales y rodean al mesodermo dando origen al tejido óseo y conectivo de la porción anterior de la cara y de la región anterior del cuello.

Un arco branquial posee una arteria una barra cartilaginosa, elementos neuromuscular y un nervio.

Derivados de la arteria del primer arco branquial Arcos aórticos Derivados de los cartilagos de los arcos branquiales, el primer arco branquial guarda íntima relación con el oído en desarrollo y se osifica para formar el yunque y el martillo, esto es la parte dorsal del cartilago, mientras que la parte ventral del mismo cartilago de Meckel, desaparece en gran parte desarrollandose el maxilar de este por medio de osificación intramembranosa.

El extremo dorsal del segundo arco se osifica para formar el estribo y la apofisis estiloides del temporal, también formando el ligamento estilohioideo. El extremo general del cartilago se osifica para formar las hastas menores del hioides y la parte superior del cuerpo.

El cartilago del tercer arco branquial da lugar a las hastas mayores del hioides y la porción inferior del cuerpo.

Del cuarto cartilago se originan los cartilagos faringeos excepto la epignotis.

Los elementos musculares formarán musculos estriados de cabeza y cuello.

Derivados de los nervios de los arcos branquiales.- El mesenquima de los arcos branquiales contribuyen a formar la dermis y la mucosa de cabeza y cuello, se distribuyen en el primer arco branquial solo dos ramas, maxilar superior y mandibular. La piel de la cara es inervada por el trigemino.

En el segundo, tercero y cuarto arco branquial, se distribuyen los siguientes pares craneales; VII, IX y X.

En la quinta semana hay formación vesicular de los cristalinos y foveas nasales, la aparición de la boca primitiva o estomodeo, la cabeza es mucho más grande en relación con el tronco.

El desarrollo del paladar al final de este periodo es de 21 a 24 mm teniendo todas las estructuras internas y externas las cuales solo tienen que crecer.

C) PERIODO FETAL.

Desde la octava semana hasta el nacimiento sólo se dedica a crecer, los organos aumentan de tamaño y adquieren las proporciones y relaciones hasta el momento del nacimiento.

La cara sufre un crecimiento craneo - caudal que permite su alargamiento vertical, dando oportunidad a que las relaciones de los ojos y la nariz cambien de posición paralela en que se encontraban, a su posi---

ción definitiva.

DESARROLLO DE LA CARA.

La cara se desarrolla en base a siete primordios faciales que aparecen al rededor del estomodeo o boca primitiva en la etapa temprana de la de la cuarta semana de vida intrauterina, mientras que el paladar se desarrolla a partir de estructuras que son el paladar primario y el paladar secundario, esto ocurre durante la quinta y sexta semana dando origen a diversas estructuras, sufriendo cambios al mismo tiempo la parte superior de la cara, la lengua se desarrolla de igual manera a fines de la cuarta semana.

Las estructuras faciales primitivas que integran la cara son siete esbozos los cuales son:

- Dos procesos nasales laterales
- Dos procesos maxilares
- Dos procesos mandibulares
- Un proceso nasal medio.

Los procesos mandibulares y maxilares se originan del primer arco branquial mientras que el nasal medio y los dos nasales laterales provienen de los procesos fronto nasales que a su vez se originan en la prominencia que cubre al cerebro anterior.

El primer cambio importante en la configuración de la cara es consecuencia de la proliferación rápida del mesodermo, que cubre el cerebro anterior, esta prominencia del proceso fronto nasal formará la mayor parte de las estructuras de la porción media de la cara. A continuación

lo más notable es la formación de ahondamientos del estomodeo o boca primitiva, de las fositas nasales y de la división de la porción caudal del proceso fronto nasal en los procesos nasales laterales y proceso nasal medio. Los procesos nasales laterales están junto a los procesos maxilares y separados de ellos por medio de surcos nasomaxilares.

Los cambios subsecuentes que ocurren se deberán solo en parte a la unión de los procesos inicialmente separados.

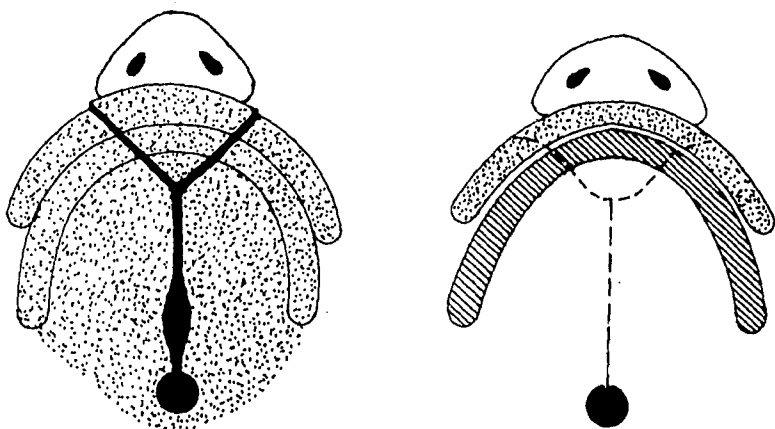
A) DESARROLLO DEL PALADAR PRIMARIO.

El paladar primario se deriva de la unión y fusión de los procesos nasales medio y proceso maxilares, durante la séptima semana de vida intrauterina formándose una estructura redondeada en forma de herradura que incluye o formará parte media del labio superior y la zona de la premaxila que finalmente dará origen a la parte anterior de la apéndice superior.

La formación del paladar primario y de la coana primaria comienza por la profundización de las fosas nasales, realizando una fusión que comienza en el borde inferior del surco nasal, primeramente el borde lateral de la protuberancia nasal media se une con el maxilar y posteriormente la protuberancia nasal lateral con el extremo de las protuberancias nasales laterales y lo que la protuberancia maxilar no se acerca a las fosas nasales.

B) FORMACIÓN DEL PALADAR SECUNDARIO.

Este se forma por la unión de los procesos palatinos, la región anterior de este se une con el tabique nasal y en esta región se desarrolla el paladar duro y en la parte posterior se desarrolla el paladar blando y



Esquema de los paladereos primario y secundario en desarrollo.

la úvula.

No todo el paladar proviene de los procesos palatinos, solamente el pa ladar blando y la porción central del paladar duro, las partes perife- ricas provienen de los procesos maxilares, el paladar esta separado de labio por un surco bien pronunciado, la papila palatina se desarrolla tempranamente como una prominencia redondeada en la parte anterior del paladar.

C) DESARROLLO DEL ARCO MANDIBULAR.

Al mismo tiempo se efectúan cambios en la parte superior de la cara, la mandíbula sufre un cambio peculiar, al principio se observa como un ar co unico, en los embriones de aproximadamente 5 a 6 milímetros de lar- go, aparecen surcos en la mandíbula a la mitad dividiendola y a cada _ lado otro surco, los cuales posteriormente se reducen a fosas bastante profundas y son cerradas posteriormente se reducen a fosas bastante _ profundas y son cerradas posteriormente por la fusión de sus revesti- mientos espiteliales, los surcos y las fosas desaparecen con la fusión simultanea de las protuberancias nasales y maxilares, sucediendo en em briones de aproximadamente 10 mm de largo ocurriendo de la sexta a la septima semana de vida intrauterina.

D) DESARROLLO DE LA LENGUA.

La lengua se desarrolla a partir del primer, segundo y tercer arco _ branquial, la línea divisoria entre los derivados del primer arco (ec- todermo) y de los últimos (endodermo) quedará marcada durante toda la vía. El cuerpo y el ápice de la lengua se origina en forma de tres _ prominencias del lado bucal del surco mandibular, los tuberculos lín- guales laterales que son dos. uno de cada lado, y el tercero, impar a

parece entre estos dos y un tanto más posterior; el tuberculo impar, en la base de la lengua se desarrolla más tarde como una saliente en la parte media (cópula) de los arcos segundo y tercero. El tuberculo impar en un principio prominente y grande se reduce pronto en tamaño casi desapareciendo.

En la línea media se contribuye a formar la lengua, a partir de los derivados del primer y segundo arco, se desarrolla del esbozo tiroideo, que posteriormente dará origen a la glandula tiroidea el principio del conducto tirogloso queda marcado por el agujero ciego, el cual persiste en el adulto.

Las ultimas etapas del desarrollo de la lengua están caracterizadas por un crecimiento del órgano en forma de hongo y por una diferenciación gradual de las diferentes papilas linguales, los musculos esqueléticos (extrínsecos) de la lengua crecen penetrando en su primordio mesodérmico; los musculos intrínsecos se diferencian in situ del mesenquima de la lengua.

ESQUELETO CRANEO FACIAL.

El crecimiento óseo se lleva a cabo por células productoras de hueso (osteoblastos), produciendo la sustancia fundamental y la matriz de las fibras que terminan por mineralizarse, la formación del hueso no se hace sólo por adición sino tambien incluye el remodelado o destrucción y aposición selectiva del tejido óseo recién formado, gracias a esto se determina como se lleva a cabo el desarrollo del esqueleto craneo facial, como se originan los huesos de base del craneo, cuales son los puntos de osificación del maxilar y de la mandibula.

A) CRECIMIENTO DEL TEJIDO OSEO.

En esencia el desarrollo óseo depende de dos hechos: crecimiento de las partes sometidas a osificación y depósito de calcio en ellas, los dos fenómenos no siguen necesariamente el mismo ni siempre se presentan juntos, el mismo camino.

La pararición y la unión de los diversos centros de osificación sigue una pauta bien definida tanto en el espacio como en el tiempo, desde el nacimiento hasta la madurez.

Recibe el nombre de osteogénesis u osificación el conjunto de fenómenos histológicos, fisiológicos y anatómicos que conducen a la formación y crecimiento de los huesos que estos alcanzan la morfología y constitución que presenta en el adulto.

Los huesos se forman de tres maneras; en medio conjuntivo, en medio cartilaginoso y medio perióstico.

El proceso de osificación en medio conjuntivo y cartilaginoso pasa por una fase preparatoria que se manifiesta por la aparición de fibrillas conjuntivas que son calágena, que alrededor de las cuales se agrupan células conjuntivas o trabéculas cartilaginosas que más tarde son las trabéculas de osificación, que es la segunda etapa del proceso y que consiste en la impregnación de los elementos de estas trabéculas por una sustancia llamada oseína, resultante de las sales calcáreas que llevan los vasos sanguíneos y que es depositada en el interior de las células, iniciándose la aparición de osteoblastos y osteocitos produciéndose la transformación del citoplasma que de basófilo pasa a ser acidófilo cuyo cambio va siendo progresivo, de tal manera que las trabéculas casi-

ficadas se superponen paulatinamente constituyendo hacia el crecimiento óseo.

Resumiendo el crecimiento óseo es por el tejido conectivo que puede ser; endocondreal o cartilaginoso y membranoso o intramembranoso.

El hueso se compone de dos entidades:

Células óseas u osteositos que pueden ser de dos tipos: Osteoblastos (células formadoras de hueso) y Osteoclastos (células que reabsorben huesos) y sustancias intercelular.

Existen dos tipos de formación de huesos:

Primera.- Formación de hueso Endocondral, los condrocitos (células cartilaginosas forman un modelo rústico de huesos futuros rodeado por células pericondriales, la masa crece y la matriz entre los condrocitos se calcifica, del pericondrio vienen una proliferación de vasos sanguíneos que tienen osteoblastos los cuales se depositan sobre la matriz calcificada formando espículas de hueso. El pericondrio se diferencia para formar el periosteo.

La segunda formación de tejido óseo es de tipo membranoso.

La matriz osteoide formada por los osteoblastos atrapados en la matriz se convierten en osteositos. El hueso membranoso proviene de una condensación del mesenquima embrionario siendo, por tanto, más simple que el tipo endocondral, por no tener que preformarse en cartilago.

Los huesos del craneo se forman en un centro de osificación del tejido conjuntivo que produce las primeras trabéculas óseas las cuales se irradian llegando a formar una pequeña placa que irá creciendo después por aposición en sus bordes, el hueso esponjoso primario se cambiará por

hueso compacto en las superficies externas e internas. Cuando los huesos se van aproximando unos a otros queda entre ellos una región de tejido conjuntivo que irá disminuyendo cada vez más hasta formar una sutura.

DESARROLLO DEL ESQUELETO CRANEO FACIAL.

Durante el segundo mes de vida intrauterina, el cráneo se origina como una lámina cartilaginosa y sostiene el cerebro, que crece rápidamente. Esta estructura cartilaginosa se extiende desde el agujero occipital hasta el agujero ciego en la zona de hueso frontal. Esta estructura es el condrocráneo y da origen a varios huesos, de la base del cráneo a saber porciones de los huesos etmoidal, esfenoides, temporal y occipital.

Debajo del condrocráneo se hayan dos estructuras o barreras bilaterales de tejido cartilaginoso, una esta en el interior del arco mandibular (primer arco branquial) y se denomina cartilago de Meckel, por debajo de este se halla la otra estructura cartilaginosa, el cartilago del hioides, contrariamente a lo que se creía antes. El cartilago de Meckel no es reemplazado directamente por hueso en el interior del arco mandibular para formar el maxilar inferior sino que en realidad este se forma lateralmente a él por un mecanismo de formación ósea intramembranosa, sin embargo las porciones más distales y superiores del cartilago de Meckel forman el martillo y el estribo se origina en zonas comparables del cartilago hioides. Los únicos segmentos que persisten en el momento del nacimiento son tabique nasal y la sincondrosis esfenoccipital.

Los huesos frontal, parietal y porciones del hueso occipital, se forman por osificación intramembranosa a diferencia de los huesos de la base

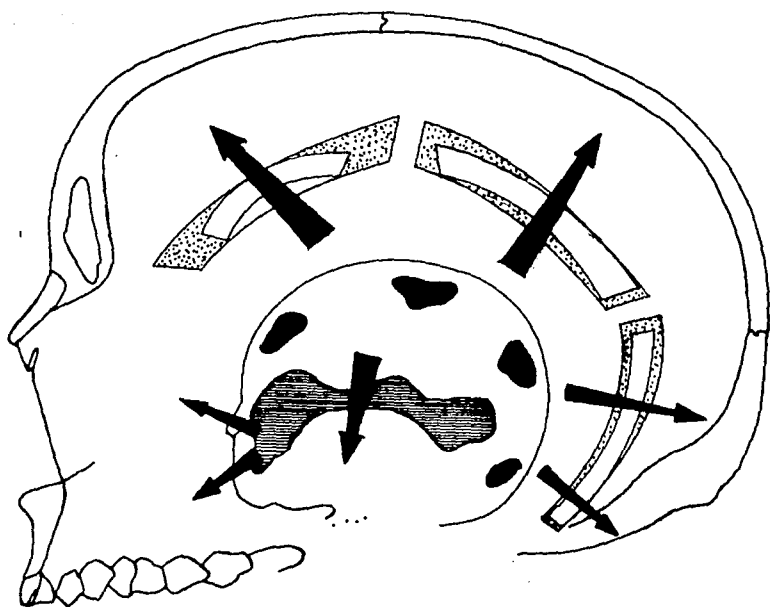
del cráneo.

A medida que la bóveda craneal sigue agrandándose desde los puntos iniciales de osificación los huesos membranosos recién formados van acercándose entre sí y comprimen el tejido conectivo que hay entre los huesos, denominados suturas, a medida que el cerebro va creciendo rápidamente, su agrandamiento empuja los huesos de la bóveda craneal hacia afuera. El crecimiento óseo en las uniones conectivas entre estos huesos, (suturas) llenan el espacio producido por el desplazamiento radical de los componentes óseos.

Después del nacimiento, las separaciones de tejido conectivo entre los huesos de la parte superior de cráneo persisten y permiten las adaptaciones entre los mismos, cuando se produce el nacimiento el condrocraqueo de la base del cráneo está virtualmente reemplazado por hueso con exposición de dos uniones cartilaginosas:

- 1.- La sincondrosis esfenoccipital, en la línea media de la base, entre los huesos esfenoides y occipital, que sigue siendo una zona de crecimiento activo durante la adolescencia.
- 2.- La sincondrosis esfenoidal, entre las paredes anteriores y posteriores del cuerpo de esfenoides, que en el ser humano se vuelve inactiva justo antes del nacimiento. La base del cráneo crece a un ritmo mucho más lento que la bóveda craneal, esta última estimulada por el rápido agrandamiento del cerebro.

Durante la adolescencia, la bóveda y la base del cráneo siguen adaptándose a su medio cambiante. Las superficies óseas, las suturas y las



Representación esquemática del agrandamiento craneal. Las flechas señalan la dirección del crecimiento y el desplazamiento, las zonas punteadas en los huesos de la bóveda son zonas de aposición ósea que producen el aplanamiento de estos huesos a medida que se van redondeando y desplazando radialmente.

sincondrosis conservan diversos grados de actividad y contribuyen a la modificación del tamaño y la forma de todos los componentes óseos del cráneo en crecimiento.

DESARROLLO DEL MAXILAR SUPERIOR

El maxilar crece hacia abajo y hacia adelante por crecimiento de las suturas frontomaxilar, cigomaticomaxilar, cigomaticotemporal y palatinas. Este crecimiento es una adaptación a la presencia de dientes en los maxilares y hace posible el alargamiento de las arcadas dentarias en sus extremos distales permitiendo el aumento progresivo del número de dientes que solo puede llevarse a cabo en los extremos posteriores de la arcada.

Los primeros puntos de osificación del maxilar se encuentran cerca de los nervios dentarios anteriores, inmediatamente debajo del tabique nasal es otra zona, estos tres centros crecen rápidamente para formar el maxilar embrionario, después del nacimiento el maxilar está completamente formado y los huesos que se hallan en contacto con su superficie que crece, aparentemente en dirección inferior y anterior, alejándose de la base del cráneo.

DESARROLLO DE LA MANDÍBULA

La primera manifestación de osificación mandibular aparece en el segundo mes de vida intrauterina, en las cercanías del nervio dentario inferior en la zona del futuro agujero mentoniano. En este lugar lateral al cartilago de Meckel los osteoblastos se diferencian dentro del tejido mesenquimatoso y comienza a formar una matriz ósea que se calcificará rápidamente. La formación de hueso continúa y en

cápsula el nervio y los vasos dentarios inferiores a medida que avanza en dirección anteroposterior. En las siguientes semanas los huesos mandibulares se forman como estructuras bilaterales unidas en la línea media o zona mentoniana por tejido conectivo denso. En los extremos superiores distales de los huesos mandibulares se diferencia una cuña de cartilago que termina por convertirse en el cartilago condilar de la mandibula inferior. Poco después del nacimiento, las estructuras bilaterales se fusionan en la zona del mentón para formar un hueso unificado que, con forma de herradura va de un cartilago condilar a otro. En la mandibula infantil hay aposición ósea rápida en la mayoría de sus superficies en tanto que otras zonas se reservan constantemente durante el proceso de remodelado, este proceso de reestructuración da como resultado la mandibula adulta con su forma característica. Aunque aparentemente la mandibula inferior crece en dirección inferior y anterior respecto a la base del cráneo, gran parte de la aposición ósea activa se hace en superficies que miran hacia arriba y atrás. Mientras que la aposición avanza hacia la base craneal, la mandibula se desplaza hacia abajo y adelante, alejándose del cráneo.

Los nuevos depositos óseos actúan, aparentemente como una cuña que separa la mandibula de la base del cráneo mientras que los musculos estimulan este desplazamiento.

En el curso de la adolescencia la mandibula sigue modificando su forma, mediante variaciones progresivas en la aposición y la resorción en todas las superficies, los cartilagos condilares siguen activos durante este período y probablemente desempeña un papel pasivo en el desplazamiento de la mandibula hacia abajo y adelante.

Esquema del maxilar superior y mandíbula para señalar las zonas de formación ósea y resorción



El mentón o barbilla es el último cambio en el crecimiento, esto sucede entre los 16 y 25 años siendo más obvio en el hombre que en la mujer.

DESARROLLO DE LOS DIENTES

La calcificación de los dientes primarios comienza durante el quinto mes de vida fetal y termina más o menos a los tres años de edad, en tanto que los dientes permanentes comienzan en el nacimiento y se completa a la edad de 18 a 25 años.

Un niño normal al cumplir el primer año de vida tendrá seis dientes y caen del sexto al décimo tercer año de vida, cuando cae un diente temporal, es substituido por unos permanentes y aparecen de ocho a doce molares adicionales en la parte posterior, por lo cual el número total de dientes permanentes es de 28 a 32 según si erupcionan o no los terceros molares, lo cual no ocurre en todas las personas.

A) ORIGEN DE LA DENTICION

Todos los dientes derivan del ectodermo bucal que cubre los procesos maxilares y mandibulares.

Los dientes pasan por diferentes etapas antes y después de su presencia en las arcadas dentarias las cuales son:

- I. CRECIMIENTO.-
 - a) Iniciación
 - b) Proliferación
 - c) Histodiferenciación
 - d) Morfo diferenciación
 - e) Aposición

- II. CALCIFICACION.-
- III. ERUPCION.-
 - a) Prefuncional
 - b) Funcional
- IV. ATRICION.-

La dentición primaria se origina de una invaginación en forma de herra dura del epitelio bucal hacia el mesénquima subyacente de cada maxilar. Esta estructura deriva del epitelio bucal, denominado LAMINA DENTAL, y se hace visible alrededor de la sexta semana del desarrollo embrionario.

Todos los procesos del crecimiento fisiológico participan en el desarrollo progresivo de cada diente, eespto la iniciación que es un hecho momentáneo, sin embargo algunas etapas se continúan y otras son en varias etapas histológicas.

Cada diente se desarrolla apartir de una yema dentaria que se forma profundamente bajo la superficie de la zona de la boca primitiva y que posteriormente se transformara en los maxilares. La yema dentaria consta de tres partes las cuales se derivan del ectodermo y del mesodermo.

ORGANO DENTARIO.- Deriva del ectodermo dando origen al esmalte.

PAPILA DENTARIA.- Deriva del mesodermo originando la dentina y pulpa.

SACO DENTARIO.- Deriva del mesodermo originando el cemento y el ligamento parodontal.

A la quinta o sexta semana de vida intrauterina una vez que se ha roto la membrana bucofaringea para permitir la comunicación del estomodeo o

boca primitiva con el intestino anterior, se observan los primeros signos de desarrollo dentario.

Al proliferarse las células basales del ectodermo forman las láminas dentarias donde vamos a encontrar a los diez dientes deciduos del maxilar superior e inferior. Las células ectodérmicas de la lámina se multiplican aún más rápidamente y forman un pequeño botón que presiona ligeramente al mesénquima subyacente.

Cada uno de estos pequeños crecimientos hacia la profundidad, sobre la lámina dentaria, representan el comienzo del órgano dentario de la yema dentaria de un diente deciduo y no todos comienzan a desarrollarse al mismo tiempo. Los primeros en aparecer son los de la región mandibular anterior.

Conforme continúa la proliferación celular, cada órgano dentario aumenta de tamaño y cambia de forma. A medida que se desarrolla toma forma de casquete, con la parte externa de éste dirigida hacia la superficie bucal.

En el interior del casquete, las células mesenquimatosas aumentan de número observándose el tejido más denso que el mesénquima que se encuentra alrededor. Con esta proliferación la zona del mesénquima se transforma en PAPILA DENTARIA.

En este momento se forma la tercera parte de la yema dentaria rodeando la porción profunda de esta estructura, es decir el órgano dentario y papiladentaria combinados. El mesénquima en esta zona adquiere cierto aspecto fibroso, y las fibras rodean la parte profunda de la papi-

y el órgano dentario. Las fibras envolvertes corresponden al SACO DENTARIO.

Dentro del est ^o de casquete existen cambios histológicos donde las células perifericas se disponen en dos capas:

- a) La tónica epitelial externa o epitelio dentario externo situado en la convexidad del órgano del esmalte que consiste en una sola hilera de células cuboidales (odontoblastos).
- b) La tónica interna o epitelio dentario interno situado en la concavidad del órgano del esmalte formado por una capa de células cilíndricas (ameloblastos).

Las células que se encuentran en el centro entre los dos epitelios empiezan a separarse debido a un aumento de líquido intercelular y se disponen en forma de red, llamada retículo estrellado o pulpa del esmalte, debido a que sus células adquieren forma de estrella.

Estas células al seguir proliferando van a dar protección a los ameloblastos que se encargan de la formación del esmalte, a esto se le conoce como INICIACION Y PROLIFERACION.

HISTO - DIFERENCIACION.- Sigue a la etapa proliferativa, las células formadoras de los germen dentarios que se desarrollan durante la etapa proliferativa sufren cambios definitivos, tanto morfológicos como funcionales / adquieren su asignación funcional. Esta fase alcanza su más alto desarrollo en la etapa de CAMPANA del órgano dentario, esto es antes de la formación y aposición de la dentina y el esmalte, en la etapa de campana se provoca la diferenciación de las células vecinas de

la papila dentaria hacia odontoblastos, con la formación de la dentina las células del epitelio dentario externo se transforman en ameloblastos formándose la matriz del esmalte frente a la dentina (el esmalte no se forma si falta dentina).

MORFODIFERENCIACION.— La morfodiferenciación es imposible sin la proliferación.

La papila dentaria se encuentra cubierta por la porción invaginada del órgano del esmalte.

Antes que el epitelio dentario externo comience a producir esmalte, — las células periféricas de la papila se diferencian en odontoblastos. Antes de la formación de la dentina va a existir una membrana llamada preformativa, esta es la membrana basal que separa al órgano del esmalte de la papila dentaria.

En la época avanzada de campana el límite entre el epitelio dentario interno y los odontoblastos delimitan la futura unión dentinoesmalítica o unión amelodentinaria.

La unión de los epitelios dentarios internos y externos del margen basal del órgano epitelial en la región de la línea cervical dará origen a la vaina radicular de Hertwig, el órgano dental epitelial desempeña una parte importante en el desarrollo de la raíz ya que forma la vaina radicular epitelial de Hertwig que modela la forma de las raíces e inicia la formación de la dentina.

La vaina consiste únicamente de los epitelios dentarios externos e internos.

Las células de la capa interna se conservan bajas y normalmente no producen esmalte. Cuando esta célula ha inducido la diferenciación a las células del tejido conectivo hacia odontoblastos se han dispuesto la primera capa de dentina, la vaina pierde su continuidad y su relación íntima con la superficie dental.

Sus restos persisten como restos epiteliales de Malassez en el ligamento parodontal.

Posteriormente las células de tejido conjuntivo se ponen, en contacto, con la superficie de la dentina y se diferencian en cementoblastos, los cuales depositan una capa de cemento sobre la superficie de la dentina.

En la última etapa del desarrollo radicular, el orificio apical aplo se reduce y en los dientes multiradicales se produce la división del tronco radicular en dos o más raíces.

AFOSICION.— Durante este periodo se desarrolla la dentina y el esmalte. El crecimiento apositivo se caracteriza por el depósito regular rítmico del material extracelular alternando períodos de actividad y de reposo a intervalos definidos.

La matriz es depositada por las células a lo largo del sitio contorneado de las células formadoras al final de la diferenciación morfológica determinado las futuras uniones dentino esmalítica y dentino cementaria, de acuerdo con un modelo preciso de actividad celular común a todos los tipos y formas de diente.

Durante este periodo también los ameloblastos se dirigen a la periferia y los odontoblastos al interior de la pulpa quedando algunas prolonga—

ciones citoplasmáticas a fibras de Toms.

CALCIFICACION O MADURACION.- Es la impregnación de las sales de calcio y minerales de las matrices adamantinas y dentinarias.

ERUPCION. Los dientes humanos se desarrollan en los maxilares y no penetran en la cavidad bucal si no hasta que se han madurado las coronas.

Los movimientos eruptivos empiezan en el momento de la formación de la raíz y continua durante toda la vida del diente y disminuye al encontrar su antagonista.

Tanto la erupción de los dientes desiguos como los permanentes pueden dividirse en fases las cuales son:

- a) Prefuncional.- Al final de esta fase los dientes se ponen en oclusión
- b) Funcional.- En esta fase el diente continúa sus movimientos para aumentar una relación apropiada entre maxilar y entre si.

Los movimientos de los dientes se pueden dividir en las siguientes fases:

- 1.- Pre-eruptiva
- 2.- Eruptiva-prefuncional
- 3.- Eruptiva-funcional.

Durante estas fases los dientes se mueven en diferentes direcciones, como son:

- a) Axial.- Es el movimiento oclusal en dirección del eje longitudinal del diente.
- b) Desplazamiento.- Movimiento corporal en dirección distal, mesial, lingual o bucal.
- c) Inclinación.- Movimiento de lado alrededor del eje transversal.
- d) Rotación.- Movimiento alrededor el eje longitudinal.

ATRICION.- Los movimientos masticatorios o funcionales de los dientes aislados dan lugar al mismo tiempo, al desgaste creciente en las áreas de contacto. En compensación para esta pérdida de la sustancia dentinaria y para conservar la relación apropiada de los dientes en cada arcada. Los dientes continúan su movimiento eruptivo en dirección ocluso-mesial.

B) DESARROLLO DE LA DENTICION.

Durante el periodo de erupción, se observan con frecuencia, que ciertas fases normales, se consideran anormales, esto se debe a la falta de conocimiento a cerca de crecimiento y desarrollo de la dentición.

La erupción de la primera dentición comienza aproximadamente a los seis meses. Los dientes inferiores suelen erupcionar uno a dos meses antes que los superiores correspondientes, siendo el incisivo central inferior el primer diente que erupciona, el incisivo lateral inferior erupciona a los ocho meses, seguido por el primer molar a los 12 o 14 meses el canino de los 16 a los 18 meses y el segundo molar a los dos años.

Normalmente hacia los 3 años de edad entran en oclusión los 20 dientes deciduos los que no suelen presentar curva de Spee, tienen escasa intercuspidación, escasa sobremordida, y muy poco apiñamiento.

En las arcadas de la primera dentición, con frecuencia aparecen (como característica fisiológica), espacios interdeentarios en la región anterior principalmente, llamados ESPACIOS DE DESARROLLO. La presencia de estos espacios de desarrollo generalizados pudieran garantizarnos una disposición correcta el erupcionar los dientes permanentes, sin embargo, aún con estos espacios de crecimiento, se pueden observar ocasionalmente problemas de apiñamiento (por una mala relación entre tamaño del diente y espacio existente en la arcada dependiendo del crecimiento óseo).

Al mismo tiempo que aparecen los espacios de desarrollo, se originan los espacios primates, que se presentan entre los incisivos laterales y entre los caninos y los primeros molares inferiores.

Baume observó los espacios en las dentaduras de los monos, razón por la cual se denominan espacios de primates. Se observó que estos espacios primates no aumentan de tamaño después de los 3 años, más bien, se vió que tienden a desaparecer durante la erupción de los incisivos permanentes.

Estos espacios desempeñan un papel importante en la adaptación de la oclusión adulta. El alineamiento de la dentición primaria puede variar desde arcos dentarios que tiene espacios entre todos los dientes o dientes apiñados con ausencia total de espacios.

Es imposible predecir con exactitud la futura disponibilidad de espacios de la dentición adulta a partir del espacio disponible observado en la dentición primaria. En otras palabras, el apiñamiento de los dientes primarios no es pronóstico de apiñamiento en la dentición permanente, aunque sugiere exactamente eso, ya que los dientes anteriores per-

manentes son considerablemente mayores que sus predecesores y el crecimiento longitudinal del arco durante la transición de dientes primarios a permanentes es muy limitado. La relación oclusal de los segundos molares primarios superiores e inferiores es importante en el desarrollo de la oclusión adulta. Estos dientes primarios actúan como guías de la erupción de los molares permanentes; por lo tanto su posición en el arco influye directamente sobre la dentición adulta.

Baume puso énfasis en la importancia de los planos terminales de los segundos molares temporales, como claves para predecir si los primeros molares permanentes erupcionarían en oclusión normal o Clase I.

Observando con cuidado las posiciones de los molares temporales permitirá establecer cierta suposición predictivas con respecto a la oclusión futura de los molares permanentes, puesto que los planos terminales guían la erupción de los primeros molares permanentes a su posición en la arcada dentaria.

Son cuatro los tipos de planos terminales y su influencia sobre la oclusión permanente los cuales son:

- 1.- Plano terminal vertical
 - 2.- Plano terminal mesial
 - 3.- Plano terminal distal
 - 4.- Plano terminal mesial exagerado.
-
- 1.- Plano terminal vertical.- Esto permite que los permanentes erupcionen en una relación de borde a borde. Después, cuando se produce la exfoliación de los segundos molares temporales, los prime

ros molares permanentes inferiores se desplazan más hacia mesial que los superiores.

- 2.- Plano terminal mesial.- Este permite que los primeros molares permanentes erupcionen directamente en oclusión de Clase I.
- 3.- Plano terminal distal.- Da lugar a que los molares permanentes erupcionen en Clase II
- 4.- Plano terminal mesial exagerado.- Permite que los molares permanentes erupcionen en una Clase III.

CLASIFICACION DE OCLUSION SEGUN ANGLE.

Clase I.- Cuando la cuspide mesio vestibular del primer molar superior ocluye en el surco medio del primer molar inferior.

Clase II.- Cuando la cuspide mesi vestibular del primer molar superior ocluye por delante del surco vestibular medio del primer molar inferior permanente.

Clase II subdivisión 1.- Dientes anteriores superiores vestibularizados.

Clase II subdivisión 2.- Dientes laterales superiores vestibularizados y centrales palatinizados.

Clase III.- Cuando la cuspide medio vestibular del primer molar superior ocluye distal del surco vestibular medio del primer molar inferior permanente.

CLASIFICACION DE OCLUSION DE D'WAY ANDERSON.

Clase I tipo 1 a).- Dientes superiores e inferiores apiñados y rotados
(por causas genéticas)

b).- Anteriores inferiores, apiñados y anteriores, superiores normales.

Causa, por un musculo mentoniano hiperactivo.

Clase I tipo 2 a).- Dientes anteriores superiores protuidos y espaciados.

Causa.- Por habitos (labio, lengua)

b).- Dientes antero posteriores protuidos y espaciados con mordida abierta.

Causa.- Por habito bucal, mala deglución, mala posición lingual en reposo.

Clase I tipo 3 a).- Mordida cruzada anterior de los dos incisivos superiores

Causa.- Trauma de los temporales anteriores superiores.

b).- Mordida cruzada anterior de 3 a 4 incisivos superiores

Causa.- Genética.

Clase I tipo 4 a).- Mordida cruzada posterior unilateral.

Causa.- Caninos temporales en mala interdigita---
ción.

b).- Mordida cruzada bilateral posterior.

Causa.- Genética, rinitis alérgica, habito de sug
ción del pulgar.

Clase I tipo 5 a).- Pérdida de espacio posterior y migración mesial _
del segundo molar temporal superior, pérdida de es-
pacio de 2 a 3 mm por cuadrante.

Causa.- Extracción prematura o carie en el primer
y segundo molares temporales o erupción ectópica
del primer molar superior permanente.

Clase I tipo 0 .- Oclusión ideal, dientes en interdigitación normal
en relación clase I, línea media de dientes supe-
riores e inferiores coinciden entre si con la li-
nea facial media.

Siguiendo con el desarrollo de la dentición mencionaré el mecanismo de
cambio de caninos y premolares. Si medimos el espacio veremos que los
temporales antes del cambio de dentición es más amplio.

Esta diferencia se denomina espacio de recuperación.

La relación de los dientes anteriores temporales con los permanentes es
todo lo contrario, o sea en este caso se posee un espacio para el cam-
bio de dentición.

CAPITULO III

En este capítulo explicaré los indicadores de la edad fisiológica, en, el cual se observará el aspecto del niño, sus actitudes, su edad, peso, talla / en especial la expresión y forma del rostro y su comportamiento, las cuales en conjunto nos ayudarán, para dar un buen diagnóstico.

El médico a de tomar en cuenta el estado de desarrollo, el curso evolutivo, puesto que el niño cambia tanto que un mismo comportamiento puede ser normal a una edad determinada, pero patológica en otra.

Ademas de los cambios que se presentan en talla, peso, en el crecimiento se observan cambios en el tamaño relativo de cabeza, torax y abdomen, tamaño y posición del corazón, disminución en el ritmo del pulso y de la respiración, aumento de la presión arterial, aumento de la fuerza muscular, calcificación de los centros de osificación, cierre de las suturas frontales, aparición de los dientes deciduos y permanentes.

Los niños, niñas tienen límites muy precisos en sus constantes normales y que es notable las desviaciones de ellas para considerar que hay anormalidad.

INDICADORES DE LA EDAD FISIOLÓGICA.

A) CRECIMIENTO SOMÁTICO

Se llama crecimiento somático al aumento acumulativo de talla y peso. Este aumento de talla se puede dividir en dos periodos de crecimiento rápido o "brotes de crecimiento", conectados por un periodo de transición menos activo, el primero comienza en la vida fetal y continúa has

ta un año de vida extrauterina, en tanto que el segundo comienza en la adolescencia y continúa durante la pubertad o menarquía, siendo dividido este periodo en tres partes que son: periodo de pubertad, prepubertad y pospubertad.

La mayor parte de los tejidos orgánicos proliferan rápidamente durante esta fase del crecimiento (algunos como el nervioso y el linfático proliferan mucho antes). Estos dos periodos de crecimiento somático se encuentran unidos por un periodo de relativa inactividad.

La curva de crecimiento de niños y niñas es de tipo y magnitud similar, sin embargo el brote de la adolescencia comienza antes en las mujeres y se prolonga por menos tiempo que en los niños, esto nos explica por que los varones suelen ser individuos de mayor talla y peso que las mujeres.

La etapa de la adolescencia coincide con el desarrollo del sistema reproductor y de las características sexuales secundarias como son: formación de las mamas, proliferación del vello púbico y axial, en las niñas, la menarquía suele ser indicio de la declinación del brote de crecimiento.

Aunque la mayoría de los niños el crecimiento coincide con la curva de crecimiento, naturalmente hay variaciones en el tiempo de duración, magnitud y velocidad del crecimiento.

Estas variaciones son en parte de la gran diversidad de estaturas que hay en la población.

El crecimiento de la cara particularmente el de los maxilares es compa-

rabable con el crecimiento somático, lo cual ayuda al ortodontista, a la planificación de un tratamiento, ya que el crecimiento facial influye sobre su resultado, sobre todo cuando hay desarminías del esqueleto facial.

B) EDAD FISIOLÓGICA.

Hay que distinguir entre edad cronológica y edad fisiológica que indica el grado de maduración física.

Los indicadores de la edad fisiológica también denominada edad del desarrollo, incluye las determinaciones de edad ósea, datos de talla y peso.

Las fichas de crecimiento con gráficas de la talla y el peso del paciente son importantes para valorar las edades fisiológicas del individuo, los datos longitudinales, con mediciones sucesivas del crecimiento del mismo individuo.

Personas de la misma edad cronológica pueden presentar gran diferencia en su madurez física, así un niño de 12 años de edad cronológica puede estar comenzando su brote de crecimiento de la adolescencia mientras que otro de la misma edad cronológica puede estar meses o hasta años alejado del mismo nivel de desarrollo físico.

C) EDAD ÓSEA.

Las medidas de longitud y anchura del cuerpo están directamente determinadas por el crecimiento óseo. Aparte de ello la maduración del esqueleto se halla en íntima correlación con el restante desarrollo y en

especial con la maduración sexual; ambos procesos son afectados en idéntico sentido por retrasos o por aceleraciones y ambos concluyen al mismo tiempo. La estimulación del desarrollo del esqueleto corresponde por tanto a las medidas más importantes del diagnóstico del desarrollo y posibilita así mismo un pronóstico bastante fiable de este último.

Un determinado estado de desarrollo del sistema esquelético, juzgado a partir del número, de la forma y del tamaño de los centros de osificación de los huesos corresponden con bastante exactitud a una determinada fase morfológica y fisiológica del desarrollo del organismo en su totalidad. Se halla en cambio sometido a grandes variaciones la rapidez de maduración del esqueleto, es decir el momento en que alcanza un determinado estado de desarrollo.

Se entiende por EDAD OSEA, a la edad en que el promedio de la población ha alcanzado un estado de desarrollo esquelético idéntico al del individuo examinado, para establecer la edad ósea o esquelética se usan radiografías de mano y muñeca porque son fáciles de tomar y porque esta parte del esqueleto tiene gran variedad de huesos. El ritmo de desarrollo se establece mediante la toma de radiografías seriadas del paciente.

D) EDAD DENTARIA.

El desarrollo de los dientes, al igual que el de los huesos, cursa en todos los sujetos de un modo bastante constante, ello es válido tanto para las diversas etapas de desarrollo correspondientes a cada diente, como para la secuencia en la que se mineralizan y erupcionan, mediante la comparación establecida entre el estado de desarrollo de los

dientes de los niños a investigar con los correspondientes valores medios de sujetos sanos se puede determinar la EDAD Dental, con arreglo de un principio idéntico del que se aplica a la determinación de la edad ósea.

Ya que el desarrollo de los dientes no obedece tanto a factores endocrinos y exógenos como a genéticos, la edad dental es de inferior importancia que la ósea con respecto al diagnóstico diferencial de trastornos del desarrollo hormonales y de otra índole. En cambio resulta adecuada, a causa de la comparación con la edad cronológica, para determinar la edad de niños cuya fecha de nacimiento se desconoce.

En la época de la primera y segunda denticiones, es decir, desde mediados del primer año hasta mediados del tercer año de vida y luego entre el sexto y el treceavo año puede determinarse con cierta exactitud la edad dental por simple inspección de la cavidad bucal. También puede ser determinada por radiografías de los maxilares para determinar el grado de formación coronaria y radicular de cada diente.

DIENTES TEMPORALES

PRINCIPIOS DE LA DENTICION.		DENTIFICACION COMPLETA.	RAIZ COMPLETA	ERUPCION
Inc. cent.	$\frac{1 \ 1/2 \text{ meses}}{2 \ 1/2 \text{ meses}}$ i.u.	$\frac{4 \text{ meses}}{4 \ 1/2 \text{ meses}}$ e.u.	$\frac{1/2 \text{ años}}{1 \ 1/2}$	$\frac{7 \text{ meses}}{6 \text{ meses}}$
	$\frac{2 \ 1/2 \text{ meses}}{3 \text{ meses}}$ i.u.	$\frac{4 \ 1/2 \text{ meses}}{4 \ 1/2 \text{ meses}}$ e.u.	$\frac{2 \text{ años}}{1 \ 1/2}$	$\frac{9 \text{ meses}}{7}$
Canino	$\frac{5 \text{ meses}}{5 \text{ meses}}$ i.u.	$\frac{9 \text{ meses}}{9 \text{ meses}}$ e.u.	$\frac{3 \ 1/2 \text{ años}}{1 \ 1/2}$	$\frac{18 \text{ meses}}{16}$
	$\frac{5 \text{ meses}}{5 \text{ meses}}$ i.u.	$\frac{6 \text{ meses}}{5 \ 1/2 \text{ meses}}$ e.u.	$\frac{2 \ 1/2 \text{ años}}{2 \ 1/2}$	$\frac{14 \text{ meses}}{12}$
1 er mol	$\frac{5 \text{ meses}}{5 \text{ meses}}$ i.u.	$\frac{6 \text{ meses}}{5 \ 1/2 \text{ meses}}$ e.u.	$\frac{2 \ 1/2 \text{ años}}{2 \ 1/2}$	$\frac{14 \text{ meses}}{12}$
2° mol	$\frac{6 \text{ meses}}{6 \text{ meses}}$ i.u.	$\frac{11 \text{ meses}}{10 \text{ meses}}$ E.U.	$\frac{3 \text{ años}}{3}$	$\frac{24 \text{ meses}}{20}$

DIENTES PERMANENTES

PRINCIPIO DE LA DENTICION	DENTIFI- CACION	RAIZ COMPLETA	ERUPCION	
Inc. cent.	<u>3 1/2 meses</u>	<u>5 años</u>	<u>10 años</u>	<u>7 años</u>
	3 1/2 meses ^{e.u}	3 años	9 años	6 años
Inc. Lat.	<u>3 1/2 meses</u> ^{e.u}	<u>5 años</u>	<u>11 años</u>	<u>8 años</u>
	3 1/2 meses ^e	5 años	10 años	7 años
Canino.	<u>4 1/2 meses</u> ^{e.u}	<u>7 años</u>	<u>11 años</u>	<u>11 años</u>
	4 1/2 meses	7 años	14 años	9 años
1 er. pre.	<u>1 1/2 meses</u> ^{e.u}	<u>6 años</u>	<u>13 años</u>	<u>11 años</u>
	1 1/2 meses	6 años	13 años	11 años
2º pre.	<u>2 años</u>	<u>7 años</u>	<u>14 años</u>	<u>12 años</u>
	2 1/2 años ^{e.u}	7 años	14 años	12 años
1 er. mol	<u>1 er mes</u> ^{e.u}	<u>3 años</u>	<u>10 años</u>	<u>7 años</u>
	1 er mes	3 años	10 años	7 años
2º mol	<u>3 años</u>	<u>8 años</u>	<u>16 años</u>	<u>12 años</u>
	3 años	8 años	15 años	12 años
3 er. mol	<u>8 años</u>	<u>15 años</u>	<u>24 años</u>	<u>20 años</u>
	9 años	15 años	24 años	20 años

DELIMITACION DE EDADES, TALLA Y PESO.

A continuación mencionaré los procedimientos técnicos especiales que son útiles o necesarios para diagnosticar el crecimiento y desarrollo de un niño, limitándose a rasgos morfológicos cuantitativos determinables, tales como; peso, tamaño, sin embargo estos datos no nos pueden proporcionar un cuadro completo acerca del desarrollo del niño.

Aunque se ha tratado de determinar un método o la importancia que tiene que ver la alimentación, la herencia, el medio ambiente en todos estos valores ideales, puesto que son como medios auxiliares para detectar el grado del desarrollo y crecimiento de nuestro paciente, y poder dar un buen pronóstico del mismo para poder llevar a cabo un tratamiento.

DELIMITACION DE EDADES.

- INFANCIA: A) Primera infancia.- Desde el nacimiento hasta el tercer año.
- B) Segunda infancia.- Entre los 3 y 6 años
- C) Tercera infancia.- Desde los 6 hasta los 11 años en la mujer y los 12 o 13 en el hombre.

ADOLESCENCIA:

- A) Período prepúber.- Entre los 11 y 13 años en la mujer y los 12 o 14 años en el hombre
- B) Pubertad.- Entre los 13 y 15 años mujer y entre los 14 y 16 años hombre
- C) Período pospúber.- De los 15 a los 18 años en la mujer y entre los 16 y 20 años en el hombre

JUVENTUD: De los 18 a los 20 años hasta los 25 años.

EDAD ADULTA: De los 25 a los 60 años

SENILIDAD: De los 60 años en adelante.

Desde el punto de vista de los índices antropométricos y a partir del nacimiento se puede distinguir 3 fases del desarrollo:

Una genéticamente determinada, que comprende hasta haber cumplido el 2º año de vida.

Una segunda determinada por la hormona somatotropa y la tiroides abarcando hasta la pubertad, y

Una tercera causada por la producción de hormona andrógena y que corresponden al período de desarrollo de la pubertad.

Entre el niño de la primera infancia y el niño de la edad escolar no es justificada biológicamente. La determinación de la edad escolar exacta esta determinada de modo exclusivo por la escolaridad obligatoria Y el comienzo de este varía según los países entre la edad de 5 y 8 años

Ya que no se dispone de criterios exactos que permitan determinar la diferencia entre lactante del infante, éste del escolar este, a su vez, del adolescente, existe desde el punto de vista médico, la necesidad de reconocer la figura exterior y el estado general del desarrollo.

TALLA Y PESO

Todo aquel que explore a niños y por ello debe tener en cuenta el crecimiento y desarrollo de los mismos, habrá que auxiliarse mediante los da-

mnemotécnicos ya que fuera del consultorio no siempre se disponen de libros o de tablas y sin embargo los padres del niño esperan que el médico pueda ser menos capaz de juzgar si su hijo esta normalmente desarrollado para su edad.

Por lo que se refiere a peso corporal se describen las siguientes reglas las cuales nos permitan, más que una valoración aproximada.

Un lactante normal pesa aproximadamente al nacer 3.5 Kg.

A la edad de 5 meses debe haber duplicado su peso y

Al año triplicado su peso al nacer.

A la edad de 6 años a su ingreso a la escuela pesará aproximadamente 20 Kg.

A los 10 años unos 30 Kg.

A los 14 años unos 50 Kg. aproximadamente

Este peso va a depender de la estatura del paciente.

Con respecto a su estatura o talla se pueden establecer las reglas siguientes:

La longitud al nacer que es aproximadamente de 50 cm ha de haber aumentado la mitad 75 cm a finales del primer año y el doble a los 3 y medio años.

A la edad de 3 años y medio los niños miden por término medio 100 cm esta cifra aumenta hasta la pubertad 5 cm por término medio.

Según TANNER (1956) a la edad de 3 años se puede calcular aproximadamente la talla definitiva y para ello se emplea la siguiente fórmula.

NIÑOS: Talla a los 3 años $\times 1.27 + 54.9$ c.m.

NIÑAS: Talla a los 3 años $\times 1.29 + 42.3$ c.m.

Como es lógico una fórmula así no proporciona sino valores medios y no explicable para determinaciones exactas.

**"PATRONES DE REFERENCIA PARA PESO Y TALLA EN
NIÑOS MEXICANOS" •**

EDAD		SEXO FEMENINO		TALLA	
EN años	EN meses	PESO M	D.S.	M. cm	D.S.
1/12	1	4 070	378	53.2	2.1
2/12	2	4 850	446	56.7	2.1
3/12	3	5 615	505	59.7	2.2
4/12	4	6 255	550	62.1	2.2
5/12	5	6 860	597	64.4	2.2
6/12	6	7 400	636	66.3	2.2
7/12	7	7 820	672	67.9	2.2
8/12	8	8 275	703	69.5	2.3
9/12	9	8 680	729	70.9	2.3
10/12	10	9 025	749	72.1	2.3
11/12	11	9 350	767	73.4	2.4
1 año	12	9 680	794	74.6	2.4
1 3/12	15	10 450	836	77.7	2.5
1 6/12	18	11 100	877	80.6	2.7
2 años	24	12 360	976	86.0	3.0
2 6/12	30	13 415	1 073	90.4	3.3
3 años	36	14 520	1 176	94.3	3.5
4 años	48	16 690	1 452	101.4	3.8
5 años	60	18 700	1 833	107.6	4.3
6 años	72	20 830	2 166	113.6	4.3
7 años	84	23 330	2 590	119.5	4.9
8 años	96	25 980	3 170	125.0	5.3
9 años	108	29 055	3 717	130.1	5.4
10 años	120	32 780	4 654	135.9	6.0
11 años	132	38 425	5 921	142.8	6.7
12 años	144	45 020	7 068	149.5	7.0
13 años	156	49 700	7 206	154.9	6.8

"PATRONES DE REFERENCIA PARA PESO Y TALLA EN
NIÑOS MEXICANOS" *

14 años	168	53 100	6 903	158.0	6.7
15 años	180	55 510	7 105	158.8	6.8
16 años	192	56 460	7 001	159.8	6.8
17 años	204	56 800	7 157	160.2	7.3
18 años	216	56 885	7 167	160.6	7.4

(1) M: Medio

(2) D.S.: Desviación Standard.

* Cuadernos de Nutrición.

Vol. 1 Abril-May-Jun. 1976

**"PATRONES DE REFERENCIA PARA PESO Y TALLA EN
NIÑOS MEXICANOS"**

EDAD		SEXO MASCULINO		TALLA	
EN años	EN meses	PESO		M. cm	D.S.
		M(1)	D.S.(2)		
1/12	1	4 390	457	54.3	2.0
2/12	2	5 240	529	57.9	2.1
3/12	3	6 075	601	61.1	2.2
4/12	4	6 725	646	63.6	2.3
5/12	5	7 285	685	65.9	2.3
6/12	6	7 800	718	67.9	2.3
7/12	7	8 235	733	69.3	2.4
8/12	8	8 690	756	70.8	2.4
9/12	9	9 070	771	72.0	2.4
10/12	10	9 430	792	73.3	2.1
11/12	11	9 760	810	74.5	2.4
1 año	12	10 080	826	75.6	2.5
1 3/12	15	10 900	864	78.8	2.5
1 6/12	18	11 450	893	81.8	2.6
2 años	24	12 625	1 010	87.2	2.7
2 6/12	30	13 625	1 131	91.1	2.9
3 años	36	14 720	1 251	95.0	3.1
4 años	48	16 730	1 472	101.3	3.4
5 años	60	18 700	1 720	107.6	3.6
6 años	72	20 840	2 125	113.7	4.0
7 años	84	23 420	2 623	119.5	4.3
8 años	96	26 110	3 185	125.5	4.7
9 años	108	29 250	3 773	130.4	5.0
10 años	120	32 460	4 382	135.5	5.5
11 años	132	36 160	4 954	140.6	6.0
12 años	144	40 660	5 611	146.0	7.0
13 años	156	46 220	6 332	152.5	7.6
14 años	168	52 250	6 981	160.0	7.8

"PATRONES DE REFERENCIA PARA PESO Y TALLA EN
NIÑOS MEXICANOS" *

15 años	180	58 190	7 681	166.0	7.4
16 años	192	62 630	8 142	170.1	7.2
17 años	204	64 975	8 317	172.0	7.2
18 años	216	65 870	8 431	172.8	7.2

(1) M: Medio

(2) D.S.: Desviación Standard.

* Cuadernos de Nutrición.

Vol. 1 Abril-May-Jun. 1976

GENERALIDADES DE LAS DIFERENTES ETAPAS DE DESARROLLO

Durante las primeras cuatro semanas de vida, es aún tan grande en relación con el tronco y las extremidades, que viene a constituir una cuarta parte de la longitud corporal. A causa de la cortedad del cuello parece acentarse directamente sobre el torax. El abdomen sobresale por encima del nivel del torax a causa del relativo gran tamaño de los órganos terminales y de la blandura de la musculatura.

LACTANTE. Durante la lactancia, las proporciones corporales están notablemente desplazadas a favor del cráneo, aun cuando la que hay entre la cabeza y la totalidad del cuerpo va disminuyendo poco a poco. La proporción entre la longitud del cuerpo permanece relativamente constante durante el primer año.

Para determinar el estado de desarrollo entre los 2 y los 8 años se ha de apelarse, por tanto, a criterios más exactos. Consisten junto a las medidas corporales, sobre todo, a los rasgos correspondientes al perfil del comportamiento, la motórica, la estática, la conciencia de sí mismo la relación con los demás, etc. En todos los casos, un diagnóstico del desarrollo no puede basarse sobre un concepto tan amplio como el de niños pequeños sino que ha de tener en cuenta al menos el desarrollo correspondiente a cada año de la primera infancia.

EDAD ESCOLAR. No es posible diferenciar entre un niño de la primera infancia de la edad escolar en este se observa que la proporción cabeza-resto del cuerpo esta desplazada a favor de este último cuando la cabeza da la impresión de ser más pequeña, la frente aparece más pequeña en relación con las demás partes del rostro. La porción media y la

inferior de la cara tiene un aspecto más firme y sus diversas partes; boca, nariz, mejillas, mentón, una forma más definida.

Todo niño pasa durante la escolaridad es decir entre los 6 y los 14 años por períodos de desarrollo tan distintos entre sí que su aspecto varía entre un año a otro.

Para ello enjuiciar el estado de desarrollo durante los años correspondientes a la edad escolar se han de tener en cuenta, junto con la imagen global, los modos de comportamiento típicos en los diversos años comprendidos hasta la pubertad.

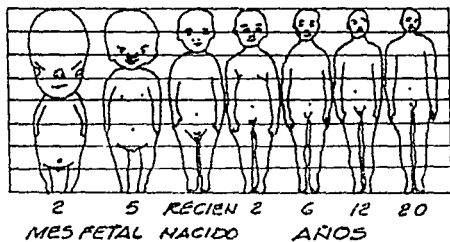
ADOLESCENTES. La distinción entre el adolescente y el niño en la edad escolar es relativamente sencilla, ya que con la pubertad el aspecto exterior cambia decisivamente a causa de los rasgos sexuales secundarios

Para juzgar ha cerca del desarrollo no solo es importante el aspecto si no también y en el grado mayor secuencia y la cuantía de los signos de maduración.

Los diversos datos corporales se hayan en una mutua relación más o menos íntima sobre las diferencias de la rapidez con la que cambia sus correspondientes valores, se base en gran parte el cambio de forma y la diferenciación, como ya se menciona anteriormente.

Por ello sólo, mediante un registro común de los diferentes valores al lados hallados y de sus mutuas relaciones se puede formar un juicio acerca del desarrollo en su conjunto. Ello es válido tanto para el enjuiciamiento del estado del desarrollo, en vista de observaciones longitudinales, viene en consideración en primer término en este sentido, la

edad y la estatura corporel, talla, en unión con la edad ósea y la edad dental bastarán en la mayoría de los casos para establecer un diagnóstico morfológico del desarrollo.



Cambios de forma desde el segundo mes fetal hasta la madurez

CAPITULO IV

Los huesos carpales son comprendidos entre los huesos radio y cubito y la base del primer metacarpiano.

Durante este capitulo mencionaré los huesos que forman parte del esqueleto de la mano y siendo los más importantes para esta tesis los huesos carpales.

El esqueleto de la mano esta formado por 27 huesos divididos en tres que son:

Ocho huesos, cuyo conjunto constituye el esqueleto de la muñeca o carpo.

Cinco huesos largos que forman el metacarpo y por ultimo, catorce huesos tambien llamados falanges, que constituyen el esqueleto de los dedos.

ANATOMIA

Los huesos carpales estan formados por dos hileras; una superior, formada por el escafpide, el semilunar, el piramidal y el pisiforme y una inferior integrada por el trapecio, el trapecoide, el grande y el ganchudo. A continuación del carpo se encuentra el metacarpo, constituido por cinco huesos largos llamados metacarpianos que forman el esqueleto del dorso de la mano. Las falanges o huesos de los dedos son: dos para el pulgar y tres para cada uno de los demás dedos (falange, falangina y falangeta).

A) CARPO.

Los ocho huesos que constituyen a este se hallan integrados en dos hileras superpuestas que, en conjunto, formarán una masa ósea convexa por su cara posterior y cóncava, transversalmente, por la anterior; esta última constituye una especie de canal por donde pasan los tendones de los músculos flexores de los dedos.

La hilera superior se halla formada; procediendo de afuera adentro, por los siguientes huesos: escafoides, semilunar, piramidal y el pisiforme; en la hilera inferior, procediendo en el mismo orden se encuentran los siguientes: trapecio, prepezoide, hueso grande y ganchudo. En general, los huesos del carpo poseen forma cúbica, distinguiéndose por eso en cada uno de ellos seis caras.

De éstas la anterior y la posterior son rugosas; la superior y la inferior, son articulares; las dos laterales son articulares en los huesos centrales y solamente en una, en los de los lados.

A continuación se enumeran los detalles anatómicos más importantes de los diversos huesos del carpo, siguiendo el orden ya mencionado:

ESCAFOIDES.- Está situado en la parte externa de la hilera superior y es el mayor de tamaño de esa fila. Es alargado de arriba a bajo y de adentro a fuera, hallándose excavado por la cara interna para adaptarse al semilunar y al hueso grande. Su cara superior es convexa y se articula con la faceta triangular del radio. La cara inferior también convexa, presenta dos facetas articulares

para el trapecio y el trapezoide.

Lo anterior lleva una prolongación externa o tubérculo del escafoides, donde se inserta el ligamento lateral externo de la articulación de la muñeca. La cara posterior es rugosa y más pequeña que las otras.

La cara interna tiene dos superficies articulares; la superior, plana y más pequeña, se articula con el semilunar, en tanto que la inferior es cóncava y se articula con la cabeza del hueso grande. Por último, la cara externa posee una cotadura, limitada en la parte por el tubérculo del escafoides y que deja paso a la arteria radial.

SEMILUNAR.- Se halla colocado entre el escafoide y el piramidal, su cara superior convexa y se articula con la fábica cuadrangular del radio. La cara inferior es cóncava y más pequeña que la superior, articulándose al mismo tiempo con el hueso grande y con el ganchudo.

Las caras anteriores y posteriores son rugosas y no articulares, pero mientras la piramidal y el escafoides respectivamente, siendo la última de forma de media luna.

PIRAMIDAL.- Está situado en la parte más interna de la primera hilera, por dentro del semilunar y tiene la forma que su nombre indica. Su cara superior, convexa, se articula con el ligamento triangular de la articulación radiocubital inferior. La cara inferior es cóncava y se articula con el hueso ganchudo. La cara anterior lleva una

faceta articular, cuya forma es casi en círculo, plana o ligeramente convexa, donde se articula el pisiforme. La cara posterior posee una cresta, dirigida transversalmente, llamada cresta del piramidal, sobre el cual se inserta el haz posterior del ligamento lateral interno de la articulación de la muñeca. La cara externa que vendría a ser la base de la pirámide, es mayor que la interna y se articula con el semilunar. La cara interna o vértice es libre y rugosa.

PISIFORME.- Aunque corresponde a la primera fila de los huesos carpiños, está situado en la cara anterior del piramidal y por sus relaciones con el tendón cubital anterior, lo consideran algunos autores como hueso sesamoideo. Es de forma elipsoidal, con eje mayor vertical; su cara posterior, ligeramente convexa, se articula con la anterior, ligeramente convexa, se articula con la anterior del piramidal. Las otras caras no son articulares y mientras que la externa presenta un canal por donde pasa la arteria cubital las caras anteriores e interna son rugosas, insertándose sobre ellas el cubital anterior por arriba y el aductor del meñique por abajo.

TRAPECIO.- Es el más externo de la segunda hilera de los huesos del carpo. En su cara inferior es cóncava transversalmente y convexa de adelante atrás, articulándose con la extremidad superior del primer metacarpiano. La cara superior, articular, cóncava y triangular se articula al escafoideo.

En la parte más externa de la cara anterior existe una cresta, oblicua hacia abajo y adentro, que limita el canal por donde pasa el tendón del gran palmar. La cara posterior, rugosa lleva un tubérculo interno y otro externo, destinados a la inserción de ligamentos. La cara externa es también rugosa; la interna, en cambio, posee dos facetas articulares en la superior de las cuales se articula el trapecoide, mientras en la inferior lo hace el segundo metacarpiano.

TRAPEZOIDE.- Se halla colocado entre el trapecio y el hueso grande. Su cara superior, triangular y cóncava, se articula con el escafoides. La cara inferior es cóncava y alargada de adelante atrás, siendo por el contrario convexa en sentido transversal; se articula con la extremidad superior del segundo metacarpiano. Las caras anteriores y posteriores son rugosas. La cara interna, casi plana, se articula con el hueso grande, en tanto que la externa, convexa, lo hace con el trapecio.

HUESO GRANDE.- Es el más voluminoso del macizo del carpo y está situado en el centro de él. Alargado en sentido vertical, posee una extremidad superior o cabeza, separada del resto del hueso o cuerpo, por una angostura ligera, llamada cuello. La cara superior es convexa y se articula con el escafoides y el semilunar. La cara inferior es también articular y está formada por tres facetas; la faceta central amplia se articula con el tercer metacarpiano y las dos laterales,

pequeñas, con el segundo y cuarto. La cara posterior es rugosa y prolonga hacia dentro y abajo por un saliente, llamada apófisis del hueso grande, que también se articula con el cuarto hueso metacarpiano. La cara anterior, también rugosa, sirve de inserción a ligamentos del carpo.

La cara externa posee dos superficies articulares, la superior de las cuales convexa y continuación de la cara superior; articulándose con esta, con el escafoide; la faceta inferior se articula con trapezoide. Por último, la cara interna es cóncava verticalmente, articulándose con el hueso ganchudo.

HUESO GANCHUDO.- Está situado en la parte interna de la segunda línea del carpo y tiene la forma de prisma triangular, cuyas bases son las caras anterior y posterior, no articulares. La primera de estas presenta un saliente en forma de gancho aplanado transversalmente que constituye la apófisis unciforme. La cara externa de esta apófisis es cóncava y vienen a integrar el borde interno del canal del carpo; en la interna existe un surco formado por la impresión de la arteria cubitopalmar. La cara posterior del hueso ganchudo. La inferior presenta dos facetas articulares, de las cuales la externa es cóncava y se articula con el cuarto metacarpiano, mientras la interna, cóncavo convexa, lo hace con el quinto metacarpiano. La cara externa, convexa verticalmente se articula con el hueso grande. La cara interna se articula con el hueso piramidal; el borde que resulta de la

unión de la cara externa con la interna es obtuso, de dirección anteroposterior y se articula con el semilunar, pudiendo también ser considerado como la cara superior.

B) MACIZO DEL CARPO.

Los ocho huesos descritos anteriormente forman un macizo óseo, de forma rectangular alargado transversalmente, siendo posible, por tanto, considerar en él dos caras y cuatro bordes.

El borde superior es convexo en sentido transversal y en sentido anteroposterior, es estando constituido por el escafoides, el semilunar y el piramidal, cuyo conjunto se denomina cóndilo del carpo y se articula con la extremidad inferior de los huesos del antebrazo.

El borde inferior presenta en sus extremidades interna y externa, o sea en las caras inferiores del hueso ganchudo y del trapecio, superficies y concavidades que constituyen articulaciones en forma de silla de montar o de penetración recíproca con el quinto y primer hueso metacarpianos, respectivamente; en su parte media, por el contrario, este borde lleva facetas planas. Los bordes laterales son rugosos y sirven de inserción a ligamentos y músculos.

La cara anterior del carpo es cóncava transversalmente y forma una especie de ancho canal que se completa en estado fresco por el ligamento anular anterior del carpo. El canal óseo está limitado hacia el lado interno por el hueso pisiforme, que sobre sale delante del piramidal y por la apófisis uniforme del hueso ganchudo; hacia afuera, el borde del canal se halla formado por los tubérculos del escafoides y del trapeo---

cio. Sobre los bordes del canal se inserta el ligamento anular antes luidido, formando una especie de anillo osteofibroso, por el cual pasan los tendones de los músculos flexores de los dedos y del gran palmar, así como el nervio mediano. La curva posterior del carpo es convexa y rugosa y sobre ella se insertan diversos ligamentos.

ESTRUCTURA DE LOS HUESOS DEL CARPO.- Son huesos formados en su parte central por tejido esponjoso, el cual se halla recubierto de una delgada lámina de tejido compacto.

OSIFICACION.- Cada uno de los huesos del carpo se originan mediante un centro de osificación. Los diversos centros de osificación aparecen en el orden siguiente:

- El del hueso grande y el del ganchudo, en el primer año de vida.
- El del piramidal entre al año y medio y los cuatro años;
- Los del trapecio y trapecoide, entre los tres y seis años
- El del escafoides, de los cinco a los seis años.

Sin embargo, algunos autores aseguran que el escafoides se desarrolla a expensas de dos centros de osificación.

C) MATACARPO.

Se halla formado por cinco huesos largos o huesos metacarpianos que se designan como primero, segundo, etc. de afuera adentro, y deforman el esqueleto de la palma de la mano. Se articulan por arriba con la segunda hilera de huesos del carpo y por abajo con las primeras falanges de los dedos. Prese tan para su estudio caracteres comunes entre sí y otros particulares, que dan personalidad propia a cada uno.

caracteres comunes a los metacarpianos.- Como huesos largos que son,

presentan un cuerpo y dos extremidades. El cuerpo tiene forma de prisma triangular, cuya cara posterior es convexa, siendo más estrecha arriba que por abajo y por cuyas caras laterales sirven de inserción a los músculos interóseos. Los bordes son, en general poco marcados, estando los laterales algo más señalados en su parte inferior; el anterior es cóncavo.

La extremidad superior se termina, mediante una cara articular y lisa, para los huesos del carpo. Las caras laterales de dicha extremidad son también lisas, articulándose con los metacarpianos adyacentes. Las caras anteriores o palmar y posterior o dorsal son rugosas y sobre ellas se insertan ligamentos de la articulación carpometacarpiana.

La extremidad inferior se denomina cabeza y se termina por una superficie convexa, más amplia hacia adelante que hacia atrás, donde se articula la primera falange. Toda la extremidad lleva un tubérculo sobre el cual se insertan los ligamentos laterales de la articulación metacarpofalangiana. Las caras dorsal y palmar de esta extremidad son rugosas, sirviendo de inserción a diversos ligamentos; sin embargo, la anterior es articular en gran parte de su extensión.

Caracteres propios de cada uno de los metacarpianos:

PRIMER METACARPIANO.- El cuerpo de este hueso es aplanado de adelante atrás; su extremidad superior se termina en una cara cóncava en sentido entero posterior y convexa transversalmente, que se articula por penetración recíproca con el trapecio, sus caras laterales carecen de facetas articulares.

SEGUNDO METACARPIANO.- El cuerpo de este, más largo que los otros metacarpianos presenta, por lo demás, los caracteres comunes a todos.

Su extremidad superior.- ahorquillada, exhibe tres facetas articulares: en la mediana se articula con el trapezoide, en la externa del trapezio y en la interna el hueso grande. En el ángulo superior interno de la cara dorsal de esta misma extremidad existe una apófisis, dirigida hacia el eje de la mano, que sirve de inserción al tendón del músculo primer radial externo.

TERCER METACARPIANO.- Lleva en su extremidad superior una faceta media que se articula con el hueso grande y dos facetas laterales que se articulan con el segundo y cuarto metacarpianos; en el ángulo superior externo de la cara posterior de la misma extremidad se encuentra una apófisis estiloides, sobre la cual se inserta el músculo segundo radial externo.

CUARTO METACARPIANO.- Sus características son las comunes a todos los metacarpianos.

QUINTO METACARPIANO.- La faceta articular en que termina su extremidad superior se articula con el hueso ganchoso; esta extremidad posee una sola faceta lateral, en el lado externo, donde se articula el cuarto metacarpiano, ya que su cara interna carece de

facetas articulares, poseyendo en cambio un tú-
bérculo que a veces es una verdadera apófisis es-
tiloides, sobre la cual se inserta el cúbito --
posterior.

ESTRUCTURA.— El cuerpo de los metacarpianos está constituido, por teji-
do compacto en que se halla ahuecada el canal medular; las extremidades
en cambio, son de tejido esponjoso, recubierto por una delgada lámina _
de tejido compacto.

OSIFICACION.— El primer metacarpiano se forma mediante un centro primi-
tivo que hace su aparición en el segundo mes de vida fetal y que se ori-
gina el cuerpo y la extremidad inferior.

El segundo metacarpiano hace su aparición en el tercer año y que origi-
na el cuerpo y la extremidad inferior.

El segundo metacarpiano hace su aparición en el tercer año y que origi-
na la extremidad superior.

Los otros metacarpianos se originan de modo inverso o sea que se forma _
el cuerpo y las extremidades superiores y el segundo produce la extremi-
dad inferior.

D) FALANGES.

Forman el esqueleto de los dedos, siendo en número de dos para el pul-
gar (falange y falangeta) y de tres para los otros cuatro (falange, fa-
langina y falangeta). Son como los anteriores, huesos largos, provis-
tos por tanto, de un cuerpo y dos extremidades.

PRIMERA FALANGE.-

Posse un cuerpo semicilíndrico, cuya cara anterior es plana; en los bordes laterales, bastante bien marcados, se insertan las vainas fibrosas de los tendones flexores. La extremidad superior termina en una cavidad glenoidea, más amplia transversalmente, donde vienen a encajarse la cabeza del metacarpiano correspondiente; a cada lado de esta cavidad existe un tubérculo donde se inserta el ligamento lateral de la articulación metacarpofalángica. La extremidad inferior de la primera falange posee una superficie articular en forma de tróclea, cuya garganta está colocada en sentido anteroposterior; a cada lado de esta superficie articular se encuentra una depresión provista de un tubérculo donde se inserta el ligamento lateral de la articulación de la primera falange con la segunda.

SEGUNDA FALANGE.-

Su cuerpo es también aplanado por delante. La superficie articular de su extremidad superior se halla dividida en dos vertientes por una cresta media correspondiéndose así con la tróclea de la primera falange. Lo mismo que la primera la extremidad inferior de esta falange termina a favor de una tróclea, donde se articula la tercera.

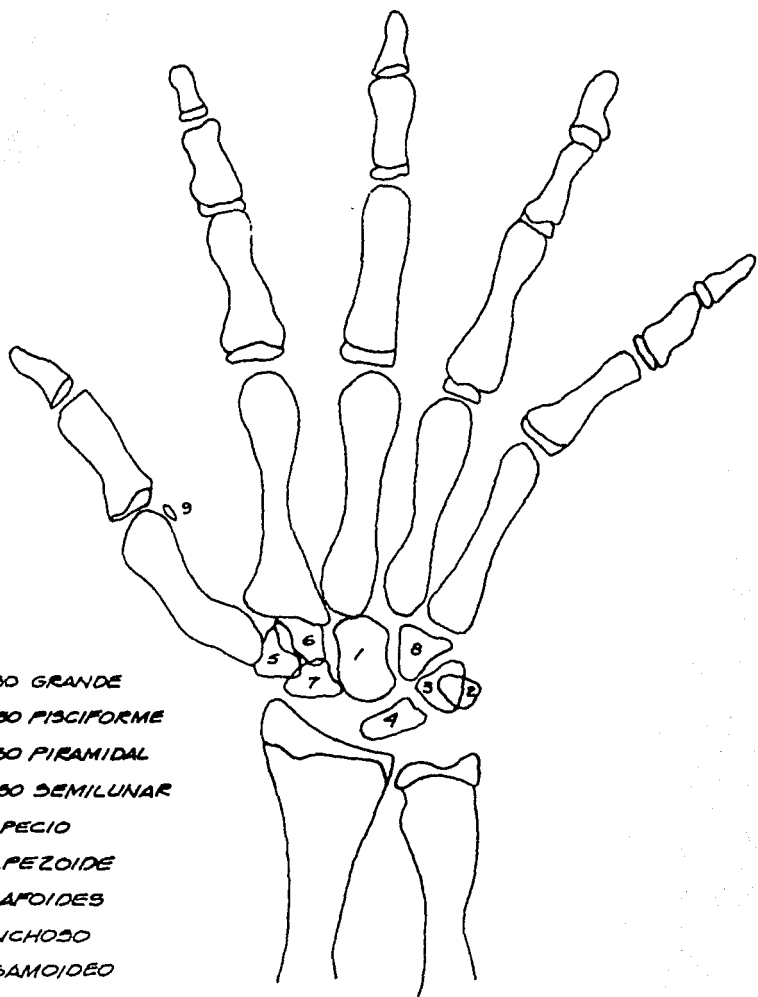
TERCERA FALANGE.-

El cuerpo es también convexo por su cara posterior y plano por la anterior, siendo más ancho

arriba que abajo. Su extremidad superior presenta la misma conformación que la extremidad superior de la segunda falange. La extremidad inferior es más ancha que el cuerpo y se termina mediante una convexidad que se halla vuelta hacia abajo y que por la cara palmar es rugosa y tiene forma de herradura, correspondiendo al pupejo del dedo; por otras en cambio, es lisa y corresponden a la uña.

ESTRUCTURA.- El cuerpo de las falanges está formado por tejido compacto y posee un canal medular rudimentario. Las extremidades son de tejido esponjoso cubierto por una capa delgada de tejido compacto.

OSIFICACION.- Las falanges se forman a expensas de un centro primitivo que origina el cuerpo y la extremidad inferior y que aparece en el segundo mes de vida fetal y de un centro secundario que da origen a la extremidad superior y aparece hacia el tercer y cuarto año.



- 1) HUESO GRANDE
- 2) HUESO PISCIFORME
- 3) HUESO PIRAMIDAL
- 4) HUESO SEMILUNAR
- 5) TRAPEZIO
- 6) TRAPEZOIDE
- 7) ESCAFOIDES
- 8) GANCHOSO
- 9) SESAMOIDEO

CAPITULO V =====

La maduración del hombre desde la fecundación del óvulo hasta la edad adulta se realiza por crecimiento y desarrollo. Ambos hechos son interdependientes y están indisolublemente unidos; no obstante, son básicamente distintos.

Crecimiento significa aumento de tamaño y masa en tanto que desarrollo significa diferenciación en forma, función y comportamiento.

El crecimiento somático puede desarrollarse por métodos cuantitativos medición, peso y cálculo de proporciones.

El desarrollo somático puede apreciarse en la radiografía sólo mediante el análisis de las formas, densidades y estructuras.

Los límites normales tanto del crecimiento como del desarrollo son muy variables. Para el crecimiento se utilizan curvas percentiles, que indican el margen de variación existente de la talla y el peso y cálculo de proporciones.

La maduración ósea puede apreciarse en la radiografía, el crecimiento y los trastornos del crecimiento se diagnostican en virtud de la forma y el curso de la osificación del esqueleto de las extremidades.

El aumento de longitud tiene lugar por osificación endocodral (transformación del cartilago a medida que este prolifera, en tejido óseo), entre la epifisis y la lámina limitante de la metáfisis. Sólo mier---

tras persisten estas juntas de crecimiento (líneas epifisarias) es posible el crecimiento de longitud.

Una vez obliteradas las juntas de crecimiento, concluye el crecimiento normal en longitud. Al mismo tiempo se llega también en cierta manera al término del desarrollo somático en los demás aspectos: Es decir a la madurez.

La forma más sencilla de determinar el límite biológico entre la niñez la juventud y la edad adulta es la radiografía de la mano.

MADURACION OSEA.

El estudio roentgenológico de los huesos puede ser una gran ayuda para el ortodontista u odontopediatra así como del pediatra en general, cuando se trata de valorar el desarrollo físico desde el nacimiento hasta la edad adulta. En esencia el desarrollo óseo depende de dos hechos: Crecimiento de las partes sometidas a osificación, y depósito de calcio en ellas. Los dos fenómenos no siguen necesariamente el mismo ritmo, no siempre se presenta juntos en capítulo se discutirán diversos métodos que han sido aplicados con éxito al estudio del desarrollo óseo, con el fin de medir el crecimiento y desarrollo normales del niño.

La aparición y la unión de los diversos centros de osificación siguen la pauta bien definida, tanto como en el espacio como en el tiempo, desde el nacimiento hasta la madurez. Este proceso da gracias a su estudio roentgenológico, valiosa información sirviendo de criterio para estimar el crecimiento normal y el anormal.

La madurez esquelética de cualquier individuo se denomina EDAD OSEA .

Hay que darse cuenta de que, en este campo, como en otros en que se lleva a cabo mediciones de crecimiento, no existe una fórmula sencilla que permita derivar las tendencias del crecimiento.

El desarrollo normal puede estar alterado por toda una serie de enormidades.

la variación normal de la maduración ósea puede ser grande, y debe ser tenida en cuenta cuando se valoran los datos. Hay variaciones definidas de índole racial y sexual.

La EDAD ÓSEA puede variar de la EDAD CRONOLÓGICA en un año, tanto en más o en menos, sin que ello sea necesariamente anormal. La denominada "variación normal" puede llegar a ser de dos años a fines de la primera década. Los tamaños de los centros, su contorno y su textura tienen que ser considerados también al tener en cuenta la edad ósea, y debe anotarse cualquier anomalía; idealmente, deberían estudiarse películas del esqueleto en general para determinar el grado de maduración ósea en todo individuo.

Sin embargo, prácticamente, suelen bastar las regiones de la muñeca, la rodilla y los pies. En la primera infancia los pequeños huesos de los pies experimentan cambios rapidísimos; por este motivo son satisfactorios como medida del desarrollo en los primeros meses.

Después de los seis meses, las muñecas y las manos son las de más utilidad. Muchas publicaciones recientes intentan correlacionar de modo más preciso la edad ósea con la cronológica.

Como ya se dijo previamente, dentro de los límites normales hay varia

ciones relativamente amplias. Por ejemplo al valorar la edad ósea de un gran grupo de muchachos y muchachas, usando el atlas compilado por Greulich y Pyle, se encontró que una desviación standard a la edad cronológica de 3 años, era de seis meses en la edad esquelética; a los diecisiete años de edad cronológica, la desviación standard había aumentado a más de un año., en cuanto a edad esquelética. Otro estudio indicó que la radiografía de la mano de un muchacho normal de seis años, enviada a 49 radiólogos para valorar "un límite inferior aceptable", fue estimada de modo muy variable, oscilando entre cinco y medio y cuatro y medio años, la asimetría aumenta la confusión, como lo evidencia un estudio que usó la muñeca de la mano en el cual se encontró que el 13 % de los individuos tenía una diferencia mayor de tres meses entre la derecha y la izquierda, ninguno de estos hechos indicadores de la variabilidad en estos casos debería excluir el uso de la maduración ósea como ayuda valiosa para estudiar y seguir el crecimiento de la maduración; pero sí hay que respetar las limitaciones del método.

Estudio internacionales han indicado claramente la necesidad de standards separados para niños de origen racial y geográfico diferente.

Una observación interesante que se deriva de estas exploraciones, fue la referente a niños negros africanos. En las primeras semanas de la vida, su desarrollo óseo (mano) estaba acelerado en relación con los individuos europeos de la misma edad; pero a los 18 meses la relación estaba invertida. Los niños africanos, al aumentar su edad cronológica, perdían cada vez más en cuanto a "edad ósea".

Todos los centros primarios de osificación para los huesos tubulars aparecen durante la vida fetal. Los centros secundarios suelen aparecer después del nacimiento, excepto la epífisis distal del fémur, en

que la osificación se presenta ya durante los dos últimos meses fetales.

Por lo tanto, la ausencia de este centro es un signo de presunción bastante exacto que evidencia prematuridad. El centro de la epífisis próxima a la tibia, se presenta en aproximadamente las dos terceras partes de los recién nacidos a término en el momento del nacimiento.

Se ha encontrado que, en general, la fase de maduración ósea se relacionaba bien con el peso y la estatura, así como con el desarrollo sexual.

Es decir, el niño cuyo peso y estatura eran inferiores al promedio de su edad, también tenían menor maduración ósea, y al revés, en los individuos superiores al promedio en peso y estatura, el desarrollo óseo estaba avanzado. Se encontró mayor variación a este respecto en las niñas que en los niños. La comparación con las fechas de la menarquía reveló que, con mucho, la mayoría de muchachas menstruaron, por primera vez cuando su registro roentgenográfico de la edad esquelética oscilaba entre 13.5 y 14 años. Esta observación estaba mejor correlacionada que la edad cronológica.

Los estudios longitudinales de la maduración esquelética, en general, ratifican las afirmaciones hechas arriba; por ejemplo, el niño o la niña con maduración esquelética avanzada alcanzará la madurez fisiológica a una edad cronológica más temprana que el que muestra un grado relativamente lento de maduración. Desde luego también hay excepciones. Tales estudios demuestran también que algunos niños son irregulares en su progreso o cambian substancialmente en su velocidad de progreso. Si ocurre un cambio por ejemplo de avanzada anormal o de lento a normal, se presenta exactamente antes de la adolescencia, o durante la misma.

Las correlaciones de la maduración esquelética con la edad cronológica, el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios, la estructura y la anchura de las caderas, revelaron que la correlación máxima en cada sexo se establecía. El uso de la "edad ósea", como índice seguro de la estructura ósea o el momento de iniciación de la pubertad, no es una técnica demasiado buena si se supone que es muy precisa.

Se ha observado que niños con estructura normal, peso y desarrollo mental también normales, sin historia previa de enfermedades que, sin embargo, mostraban una "edad carpal" tres años inferior a la edad cronológica de acuerdo con el atlas de TODD, dos de estos casos eran gemelos y ambos seguían pautas casi idénticas de crecimiento esquelético.

DETERMINACION DE LA EDAD ESQUELETICA.

WINGATE TODD, uno de los investigadores más distinguidos en el campo del desarrollo físico y en 1937 preparó el atlas Skeletal Maturarion, en cuyo prólogo escribió: "El progreso de la maduración es evidente en todas las partes del esqueleto, pero es la transformación del tejido fibroso y cartilago en hueso donde se presentan los criterios más fácilmente identificables". Esta equiparación de la osteogénesis en el cartilago como una maduración de acepta ampliamente en la actualidad. Por tanto, cuando consideramos la maduración de esqueleto en este sentido, conferimos una precisión científica estricta a un concepto más alto, y nos referimos a una metamorfosis de la naturaleza biológica, química del tejido. Este proceso debe diferenciarse claramente del crecimiento que es la formación del nuevo tejido y de muchos huesos de las extremidades se procede en las placas cartilaginosas del crecimiento epifisario. En el esqueleto del tejido sano se produce simultaneamente y al

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

mismo tiempo de los dos procesos; Crecimiento, o creación de nuevas células y tejido, y maduración o consolidación subsiguiente de los tejidos en su forma permanente.

La determinación de la madurez esquelética es probablemente útil sobre todo para valorar el estado de desarrollo de un niño en un momento dado. Para ello, en la mayoría de los casos el mejor y más empleado de los métodos es la comparación de una radiografía de la mano con las del atlas de Greulich - Pyle. Desde Todd se ha empleado convencionalmente la mano izquierda para este fin, lo que prosiguen haciendo la mayoría de los métodos actuales. Los módulos de Tanner - Whitehouse no han alcanzado aún su forma definitiva, no obstante, añaden ya cierta profundidad de perspectiva a la valoración del niño en desarrollo, lo que no es fácil con el atlas de Greulich-Pyle. Sin embargo, la velocidad de maduración que estos atlas reflejan es demasiado acelerado para los niños de otros países.

La valoración del estado de madurez puede realizarse por diversos motivos, permiten que el observador señale si en el momento de tomar la radiografía la madurez del niño es semejante al promedio de los niños sanos de la misma edad y sexo, o si se hallaba acelerada o retardada con relación a estos. En el aspecto clínico puede ser útil para juzgar sobre el desarrollo general o el estado de nutrición, así como el diagnóstico de algunos trastornos metabólicos y endocrinos y de ciertos trastornos congénitos. Existe muy probablemente una relación entre la velocidad de la maduración esquelética y el desarrollo mental y emocional, pero son tantas otras cosas que influyen en el rendimiento escolar, que dicha relación carece de exactitud suficiente para que la madurez esquelética constituya un módulo aceptable en la calificación de los niños.

por grados escolares.

Los límites de la normalidad en la edad esquelética o en cualquier otro método de valoración de la madurez ósea son imposibles de fijar concretamente, algunos autores consideran como sospechoso el niño cuya desviación de la medida de los niños de la misma edad y sexo es mayor de 1, una regla empírica semejante es la que considera como revasando los límites de la normalidad la diferencia entre las edades cronológicas y esquelética mayor de un año. No obstante, muchos niños pueden desviarse del promedio de su edad en uno o en ambos valores citados. En tal caso suele ser útil el examen de varias radiografías en lugar de una sola.

Al desarrollar el concepto de indicadores de la madurez, (Cambios graduales de aspecto radiológico que experimentaba la placa de crecimiento del cartilago durante el proceso de la fusión de la epífisis con la diáfisis) Todd y sus colaboradores facilitaron muchísimo el establecimiento del grado de madurez esquelética por parte de los pediatras, ortodontistas, educadores y otras personas interesadas en el desarrollo físico de los niños. Pero la fijación de estos determinadores no era suficiente; por supuesto, era preciso señalar lo que cabía esperar de los mismos en el niño normal.

Al efecto Todd procuró establecer un cuadro unitario del proceso de maduración a partir de cada una de las regiones anatómicas estudiadas, pero antes de emprender esta unificación analizó por separado la maduración de centro de desarrollo.

Como base de su trabajo tomó una serie representativa de niños sanos de todas las edades de hogares acomodados de Cleveland, Ohio.

Se les sometió a la exploración física se impresionaron radiografías, a partir de las 3 primeras semanas de la vida cada 6 meses hasta que el niño cumplió los 5 años, y cada 12 meses en los niños estudiados mayores de 5 años. De este modo se obtuvieron datos semilongitudinales, pues la mayoría de los niños fueron estudiados durante 5 años. Luego se escogieron para cada grupo de edad, las radiografías de niños más representativas. Se les dispuso para cada hueso estudiado en orden de madurez creciente, y se seleccionó la radiografía que consideraba como madurez media para el grupo de edad en cuestión. Fueron descritos en cada hueso los determinadores de la madurez que se consideraron como típicos del desarrollo que debía esperarse en un niño sano de la edad y sexo señalados. Cuando se completo esta labor se examinó de nuevo la serie de radiografías seleccionadas, a fin de señalar un común denominador para los huesos que se habían considerado representativos del promedio de maduración, distinguiendo también por sexo.

Todd señala que a cada una de estas radiografías se les asignó una edad esquelética, de acuerdo con la edad real del niño en quien se había impresionado la radiografía.

Como ya mencioné antes, el pediatra, el ortopedista, el educador, el ortodontista y todos aquellos que requieren distinguir si un niño o una extremidad del mismo, se desarrolla rápida o lentamente, encontrará en estos atlas, incluso ahora a los 25 años de su edición inicial de Todd, el medio más simple y fidedigno para establecer dicha diferenciación.

El modo de utilización de los atlas consiste en buscar para la radiografía del niño que se está estudiando, la del libro que más se le aproxima,

y en tonces a tribuir al paciente la edad esquelética que la radiografía patrón, que concuerde exactamente con la radiografía estudiada, siempre habrá alguna que se le parezca más que las demas; así mismo es lógico _ que si la radiografía problema se sitúa directamente entre dos patrones hay que recurrir ha cierto grado de interpretación y elegir la que más se le aproxima.

Por otra parte aunque un observador experimentado pueda repetir sus valoraciones con gran precisión, parece comi si cada especialista estableciera su propio módulo de lectura.

Las radiografías patron no son más que una indicación de lo que probablemente se hallará en un niño de desarrollo normal de una edad y sexo dados y en las condiciones clínicas habituales en cuanto se necesita. _ La utilidad de asignar con la máxima precisión una edad esquelética a un niño es evidente, pues representa la única manera de concretar unos progresos, pero debe recordarse que su exactitud no puede ser equivalente a la de colocar al niño en una báscula para pesarlo o ante la regla graduada para tallarlo.

Una valoración simple de cualquier aspecto del desarrollo no es más _ que un resumen de toda la evolución hasta entonces y con facilidad para inducir a error, por ejemplo un muchacho puede haber madurado algo más aprisa que el promedio, de modo que su estado de madurez, aunque _ todavía dentro de los límites de la normalidad, es en realidad ya bajo para su edad; sólo un estudio seriado revelaría en tal caso la normalidad de su maduración. Un ejemplo más es el del muchacho cuyo crecimiento se retraso mucho pero ha sido acelerado hasta alcanzar la normalidad.

CONCEPTO DE EDAD OSEA.

Se ha destacado antes la importancia de la edad esquelética como la primera susceptible de procurar una información mediana mente satisfactoria sobre la maduración esquelética sin tener que recurrir para ello al crecimiento. Sin embargo al sustituir los centímetros por meses y años en la medición de un proceso metamórfico es fácil apartarse de la esencia del mismo. Como quiera que la maduración es algo distinto del crecimiento, requiere una medida diferente; precisamente gran parte del interés científico y médico que despierta proviene de que su curso no adopta la misma velocidad en los distintos miembros de un grupo de niños sanos elegidos al azar. El corolario es que la unidad de la medida "un año esquelético" no es la misma para dos niños cualesquiera; por otra parte, ampliando los argumentos expuestos de la sección precedente el año esquelético no siempre tiene el mismo valor para dos huesos de un mismo niño sano.

Tomando en cuenta que la mujer madura más rápido que el varón; según las palabras de Pryor, su avance de valorar, primero en días y luego en meses y finalmente en años, por tanto, el año esquelético, comprenderá en las niñas muchos más cambios madurativos, la adquisición de más indicadores nuevos de maduración que en el mismo niño. En consecuencia, es preciso distinguir años esqueléticos masculinos y femeninos. En segundo lugar, aunque igualmente importante se tiene que en ningún niño o niña la maduración esquelética se verifica a una velocidad constante y a través de todo el desarrollo.

Esto se advierte claramente al examinar los atlas de la mano presentan series de radiografías distintas para ambos sexos aunque Todd (1937) _

estableció en forma de tablas equivalencias sexo-edad de estas figuras.

A partir aproximadamente de la edad esquelética femenina de 6 años y durante unos 4 años, hay una desviación del desarrollo, pero hacia los 10 años parece normalizarse. Esto significa que en relación con los hombres de 7 a 13 años las mujeres de 6 a 10 años presentan una maduración esquelética acelerada, mientras que comparado con el de los hombres de 13 a los 18 años, las mujeres de 10 a 15 años van retardando su mayor maduración esquelética anterior. Las consecuencias fisiológicas, aquí interesa destacar si el crecimiento longitudinal varía en velocidad en los distintos grupos de edad, lo que sucede al parecer, en la maduración esquelética. Además implicada que en un mismo sexo la tasa de maduración en un determinado año esquelético dependerá de la edad cronológica del niño. En ocasiones la maduración esquelética es más acelerada que la maduración sexual.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA MADURACION ESQUELETICA

Los factores intrínsecos que determinan la velocidad y el tipo de maduración esquelética son de origen genotípicos. Algunos son específicos del sexo y probablemente los determinan los genes de los cromosomas sexuales; en cambio, otros son comunes a ambos sexos y pueden considerarse de origen autosómico; finalmente, los que no muestran especificidad sexual, si no racial, la alteración del número de cromosomas puede así mismo asociarse con desviaciones o aberraciones de la madurez esquelética. Los factores extrínsecos como en el tipo y ritmo de maduración esquelética predeterminados genéticamente pueden modificarse por la intervención de influencias ambientales, como la nutrición defectuosa o la enfermedad.

A) FACTORES INTRINSECOS

- 1.- FACTORES ASOCIADOS AL SEXO; El efecto sexual más importante sobre la maduración esquelética es, desde luego, el ritmo más acelerado del desarrollo femenino. Esta diferencia de velocidad según el sexo ya puede reconocerse en el crecimiento fetal, y se acentúa hacia los 9 y 10 años de edad, también hay diferencias sexuales, en el tipo de osificación; madura mucho más rápido en las mujeres que en los hombres, después de investigaciones realizadas por varios investigadores del campo de la maduración esquelética, demostraron que en el momento de inicio de la osificación es sistemáticamente más variable en el varón. Al observarse estas diferencias sexuales, sobre todas las relativas al ritmo general de maduración, probablemente son relativas a través de las glándulas endocrinas; las diferencias de tipo, como las que crecen debidas a genes autosómicos pueden derivar a diferencias genéticas en los tejidos esqueléticos de ambos sexos. También es destinada en ambos sexos, la respuesta de maduración a las condiciones ambientales.

- 2.- FACTORES DERIVADOS DE LOS AUTOSOMAS; Las grandes similitudes familiares, en el módulo de aparición de los centros y en la fusión epifisiaria; se ponen de manifiesto tanto de hermanos de una misma generación como entre generaciones sucesivas. No son específicas del sexo y posiblemente dependen de genes autosómicos. Como quiera que el medio interno en un individuo y tiempo dados debe ser el mismo para todos los centros de maduración, estas diferencias determinadas genéticamente se originan en los tejidos del propio esqueleto, en el anclaje cartilajinoso, (se puede observar en personas con aplasia ovárica una de las características de es-

ta es la falta de soldadura de las epifisis, algunos metacarpos. _
pueden experimentar una soldadura epifisaria prematura. En el _
mongolismo donde la maduración se observa lentamente a lo normal)

- 3.- FACTORES HORMONALES; El papel de las secreciones de las glándulas endocrinas puede deducirse, hasta cierto punto, de las anomalías _
clínicas y de los experimentos animales. (cretinismo-muestra una maduración retardada no obstante, la administración de tiroxina no solo puede normalizar la velocidad de la maduración si no la puede aumentar por una sobre dosificación).

Cabe decir que aparentemente las osteogénesis del cartílago esque-
lético es iniciada y mantenida por la hormona tiroidea hasta el i-
nicio de la pubertad la hormona tiroidea no completa el proceso de
la madurez esquelética total, solo se obtiene por la influencia _
creciente de la hormona sexuales excretadas por las gónadas norma-
les.

B) FACTORES EXTRINSECOS.

- 1.- MALA SALUD; Son muchas las enfermedades generalizadas que además _
incluyen lesiones específicas del esqueleto y por tanto son causa
de su desarrollo defectuoso, entre ellas figuran el raquitismo, la
enfermedad de Still, el escorbuto, la osteomielitis y el osteosar-
coma, pero hay otra muchas más. En la poliomielitis por ejemplo,
la inmovilidad crónica afecta el crecimiento y la madurez ósea, de
igual manera afecta a la madurez el hipotiroidismo y el tumor su-
prarenal, esas enfermedades retardan indudablemente la velocidad _
de la maduración esquelética.

- 2.- HIPOALIMENTACION; Ademas de los déficit de vitaminas y minerales específicos, las proteínas constituyen el principio alimenticio general más importante en cuanto a crecimiento óseo y maduración esquelética, cuando hay mala nutrición hay retraso en el crecimiento pues su efecto sobre este es mayor que sobre la maduración.

El desarrollo óseo normal puede estar trastornado por toda una serie de anomalías como ya mencionaron anteriormente, a continuación se mencionarán otras que son específicas en cuanto a causa y efecto y otras que son menos específicas en relación con el hueso, pero que afectan a todo el organismo. Los factores específicos pueden exponerse del siguiente modo:

- a) Incapacidad de responder a la hormona de crecimiento.- El ejemplo más notable de esto es la acondroplasia, enfermedad en la que la proliferación del cartilago está trastornada, con retraso del crecimiento lineal y la maduración.

- b) La formación de la matriz ósea está comprometida. Dado que la matriz esta constituida por proteínas, un ingreso excesivamente bajo de estas, como se observa en los países subdesarrollados, puede causar deficiencias en la formación de la matriz ósea. El escorbuto es un ejemplo clásico de estado patológico con matriz ósea poco formada. Los excesos de corticosteroides en la enfermedad de Cushing o en la terapéutica interfiere con la formación de una matriz normal.

- c) Mineralización anormal de la matriz ósea. La acidosis (pH bajo de la sangre) como la que se observa en la insuficiencia renal crónica. La hipofosfatasa puede ser un error congénito

2.- HIPOALIMENTACION; Además de los déficit de vitaminas y minerales específicos, las proteínas constituyen el principio alimenticio general más importante en cuanto a crecimiento óseo y maduración esquelética, cuando hay mala nutrición hay retraso en el crecimiento pues su efecto sobre este es mayor que sobre la maduración.

El desarrollo óseo normal puede estar trastornado por toda una serie de anomalías como ya mencionaron anteriormente, a continuación se mencionarán otras que son específicas en cuanto a causa y efecto y otras que son menos específicas en relación con el hueso, pero que afectan a todo el organismo. Los factores específicos pueden exponerse del siguiente modo:

- a) Incapacidad de responder a la hormona de crecimiento.- El ejemplo más notable de esto es la acondroplasia, enfermedad en la que la proliferación del cartilago está trastornada, con retraso del crecimiento lineal y la maduración.

- b) La formación de la matriz ósea está comprometida. Dado que la matriz esta constituida por proteínas, un ingreso excesivamente bajo de estas, como se observa en los países subdesarrollados, puede causar deficiencias en la formación de la matriz ósea. El escorbuto es un ejemplo clásico de estado patológico con matriz ósea poco formada. Los excesos de corticosteroides en la enfermedad de Cushing o en la terapéutica interfiere con la formación de una matriz normal.

- c) Mineralización anormal de la matriz ósea. La acidosis (pH bajo de la sangre) como la que se observa en la insuficiencia renal crónica. La hipofosfatasa puede ser un error congénito

del metabolismo que da lugar a una escasa mineralización, debido a la ausencia casi total de fosfatasa alcalina en todos los tejidos, el hipotiroidismo y en el escorbuto, el contenido de fosfato esta muy reducido por lo que se observa un retardo en la mineralización.

Otro factor es la falta de absorción de los constituyentes necesarios para el hueso, por defecación intestinal, la deficiencia de vitamina D.

En determinadas condiciones, tales como la pubertad precoz, puede haber un adelanto de la edad ósea sobre la edad cronológica. La prematuridad, hipotiroidismo, la mala nutrición y la infección crónica puede producir un retardo de la edad ósea.

ESTADOS PATOLOGICOS ASOCIADOS A ANORMALIDADES DEL DESARROLLO OSEO

ESTADOS ASOCIADOS A DESARROLLO OSEO AVANZADO

Hipertiroidismo (la aceleración no siempre es constante)
SINDROME ADRENGENITAL (tumor o hiperplasia de la corteza suparenal).

PUBERTAD PRECOZ

TUMOR DEL OVARIO (de células granulosa, tecoma, teratoma)
TUMORES DE CELULAS INTERSTICIALES DEL TESTICULO
TUMORES DE LA GLANDULA PINEAL (sólo en el varón)
TUMORES DEL TERCER VENTRICULO, QUE AFECTAN AL HIPOTALAMO
OBESIDAD SIMPLE, ASOCIADA A CRECIMIENTO ESTRUCTURAL EXCESIVO SINDROME
DE McCune-Albright (displasia fibrosa poliostótica)

ESTADOS ASOCIADOS A DESARROLLO RETARDADO

HIPOTIROIDISMO

ENFERMEDAD DE ADDISON

HIPOPITUITARISMO (ENANISMO)

CAQUEXIA PITUITARIA (enfermedad de SIMMONDS)

MALA NUTRICION PROLONGADA

ENFERMEDAD OROICA

SINDROME DE Fröhlich (distrofia adiposogénita)

CONDRODISTROFIA (acondroplasia)

SINDROME DE HURLER (lipocondrodistrofia)

ALGUNOS CASOS DE DEFICIENCIA MENTAL Y MONGOLISMO (síndrome de DOWN)

AGENESIA GONADICA (síndrome de Turner)

HIPOGONADISMO.

CAPITULO VI

RADIOGRAFIA CARPAL

Para efectuar un diagnostico es necesario realizar una serie de procedimientos tales como revisar al paciente, hacer la historia clínica, tomarle radiografías (dentoalveolares, panorámicas, cefalografías, carpales, etc.) en el caso que sea necesario tomar radiografías carpales para saber o confirmar el estado de crecimiento esquelético de nuestro paciente como un auxiliar en el diagnostico, y poder realizar un tratamiento ortodóntico aprovechando el crecimiento óseo, para lo cual se deben conocer, las características de cada centro de osificación, su fecha de aparición, las variaciones que existen entre el sexo femenino y el sexo masculino.

Como se ha explicado antes esta zona, es la más fácil de tomar la radiografía observándose en esta el crecimiento óseo general del paciente.

En este capítulo se estudiarán datos como la edad ósea y compararlos con la edad cronológica, fracturas, luxaciones, anomalías óseas, etc. por medio del estudio de la radiografía carpal.

La radiografía carpal en ocasiones nos indica o ayuda a un diagnóstico para poder realizar un tratamiento más favorable para el paciente y el especialista.

RADIOGRAFIA CARPAL COMO MEDIO DE DIAGNOSTICO DEL CRECIMIENTO OSEO.

El crecimiento es una de las características más notables del niño; el

crecimiento puede ser detenido, acelerado, retardado o desviado por un sin número de factores. El crecimiento óseo es un índice valioso del estado de salud, ya que su alteración puede ser una indicación de la presencia de enfermedad.

El crecimiento físico se puede determinar mediante el registro de peso y talla. El peso del cuerpo refleja el aumento de tamaño y constituye o nos proporciona el estado de salud o de nutrición por el contrario el aumento de talla es menos afectada por alteraciones.

La determinación de la edad ósea es un criterio útil para fijar la madurez fisiológica. La edad ósea se establece determinando radiográficamente el número y el tamaño de los centros de osificación, comparando--los con las normas para su edad.

Las radiografías carpales tomadas periódicamente son muy eficiente para medir el desarrollo esquelético del niño y hacen posible predecir el tiempo en el que ha de ocurrir la fusión de la epífisis y cuando podrá completarse el crecimiento en altura.

El tamaño y el número de los huesos de la muñeca revela información respecto al crecimiento y desarrollo del paciente, y esto tiene una particular relación con la función de ciertas glándulas de secreción interna, como son la tiroides y la hipófisis.

Una marcada tardanza en el número de centros de osificación de la muñeca, van generalmente acompañada de un retardo en el desarrollo de los dientes. Teniendo en cuenta la importancia que tiene la erupción normal de los dientes temporales y su gradual resorción para la erupción

de los dientes permanentes. De tal forma que la edad cronológica puede ser conocida por la pérdida de los dientes temporales y la aparición de sus sucesores los permanentes.

En efecto se puede conocer con bastante exactitud la edad esquelética de un niño, de acuerdo con el grado de osificación y con el número de huesos carpianos presentes. Pero debemos tomar en cuenta que las pequeñas desviaciones del índice carpiano normal, no siempre deberán considerarse patológicas, sobre todo si recordamos las diferencias que existen en ambos sexos, ya que las niñas maduran más rápido que los varones, y la osificación esta bajo la influencia de rasgos hereditarios.

Al utilizar el índice carpal debemos recordar también que en esto como en todos los procesos biológicos existe una amplia oscilación de lo normal a lo patológico ya que en todo lo referente al crecimiento y desarrollo, es más importante obtener información del individuo en sí que basarse en promedios estadísticos.

El estudio radiográfico de los huesos carpales con fines de diagnóstico esta justificado por razones tales como en el que la muñeca es un lugar de fácil acceso a los rayos X y que sus huesos nos proporcionan un cuadro general del proceso del crecimiento óseo. Mediante el examen radiográfico de los huesos carpianos quedan a nuestro alcance los siguientes datos: La forma, el grado de osificación, el tiempo y el orden de su aparición de los mismos.

Como el ortodontista trabaja con el crecimiento, le conviene poseer la mayor cantidad de datos sobre el patrón de crecimiento y el grado de maduración. Con frecuencia la edad cronológica esta avanzada o retrasada

cuando se le compara con la edad ósea. Debido a que el ortodontista trabaja con dientes y hueso, la edad ósea proporcionarle informes para dar un buen diagnóstico y poder realizar un tratamiento aprovechando los procesos vitales de crecimiento. Los huesos del carpo y las extremidades distales del radio y del cúbito son muy útiles para valorar la edad ósea mostrando buena relación con el crecimiento hacia abajo y adelante de la porción inferior de la cara. Los periodos de crecimiento intenso durante la pubertad y otras épocas, se reflejan en el complejo dentofacial, así como en otras partes del organismo.

Es necesario hacer constar que la interpretación puede dar una idea general acerca del crecimiento, como su magnitud, pero no la dirección del crecimiento.

La determinación de la madurez esquelética plantea difíciles problemas. No obstante en la actualidad se disponen de métodos muy adecuados para juzgar acerca de la madurez de mano. Aunque algunos aspectos del tipo y ritmo de maduración son de determinación genética, pueden modificarse por distintos factores ambientales, entre los cuales la enfermedad y la desnutrición son probablemente los más importantes.

OBJETIVOS DE LA RADIOGRAFIA CARPAL.

- 1.- Determinar la edad ósea de paciente con respecto a la edad cronológica.
- 2.- Padecimientos articulares.
- 3.- Diagnóstico de fracturas, luxaciones y anomalías óseas.
- 4.- Auxiliares en el tratamiento donde se requiere aprovechar el crecimiento vital óseo.

El primero y el último de estos objetivos es el que más importa en odontología. La evaluación del crecimiento es una necesidad tanto para la Medicina General como para la Odontología particularmente en ortodoncia y odontopediatría.

CENTROS DE OSIFICACION.

La forma de los huesos del carpo varía según los individuos y además sus sombras se entrecruzan del tal modo que, para que no pasen inadvertidas pequeñas alteraciones o cambios de posición de los mismos, es indispensable estudiarlos uno a uno en dos o más radiografías, practicadas en distintas posiciones.

Desde hace años los libros de texto incluyen datos sobre la edad de inicio de la osificación en los diversos centros de osificación y sobre la edad en que la fusión es completada. Algunas informaciones sobre estos datos han sido elaborados recientemente y merecen confianza; en otros resultan tan anticuados y poco representativos del niño sano actual, que su utilidad es nula.

Para determinar el grado de osificación hay que tomar en cuenta estado de nutrición, sexo y estado de salud.

La época de osificación de los huesos carpianos y su orden de aparición, es un dato bastante aceptable para determinar la edad ósea y el grado de maduración de un individuo., la que sumada a la edad dentaria es de más valor que la propia edad cronológica.

De la mayoría de las investigaciones embriológicas se ha podido dedu-

cir que el área carpina en la inmensa mayoría de los niños es de naturaleza cartilaginosa en la época del nacimiento y que sus centros de osificación son postnatales, y raras veces se encuentran uno o varios centros carpianos.

Orden de aparición de los huesos del carpo:

- En el 100% de los casos, durante el primer año de vida hacen su aparición el HUESO GRANDE Y EL GANCHOSO.
 - Alrededor del segundo año hace su aparición el hueso piramidal.
 - El hueso pisiforme del 5° al 12 vo. mes de vida
 - El semilunar aparece del 3er. al 4° año
 - Trapecio del 4° al 6° año de vida
 - El trapecoide del 4° al 6° año de vida
 - El escafoides del 5° año de vida
 - El sesamoideo del aductor del pulgar, aproximadamente a los 21 años.
- Este indica que la osificación se ha completado.

COMPARACION ENTRE LA EDAD CRONOLOGICA Y LA EDAD OSEA.

EDAD	MEDIDA DEL DESARROLLO OSEO
1 año	muñeca.- hueso grande, ganchoso, epífisis distal del radio
2 años	no hay cambios
3 años	adición del piramidal
4 años	adición del semilunar
5 años	adición del trapecio y del escafoides
6 años	adición del trapecoide y epífisis cubital

7 años	no hay cambios
8 años	no hay cambios
9 años	no hay cambios
10 años	adición del pisiforme

ORDEN DE APARICION SEGUN FERNANDO QUIROZ

- El hueso grande y el ganchoso, en el primer año de vida
- El piramidal entre el año y medio y los 4 años
- El trapecio y trapecoide entre los 3 y los 6 años
- El escafoide, de los 5 a los 6 años y
- Por último el de pisiforme, entre los 10 y 14 años

ORDEN DE APARICION SEGUN GRAVE.

- El hueso grande, durante el 1.º mes de vida extrauterina
- El ganchoso, durante el 4º mes de vida extrauterina
- El piramidal, durante el 3er. año
- El semilunar, al final del 4º año y al comienzo del 5º
- Trapecio y trapecoide, durante el sexto año
- El escafoides durante el 6º año
- El pisiforme, durante el 11 vo. año.

La gran diversidad de datos que citan anatomistas y radiólogos de mues tren, de que la época de aparecer los núcleos óseos están sometidos a grandes variaciones, en las niñas puede alterarse uno o dos años.

También puede variar el orden en que aparezcan los núcleos óseos así por ejemplo, lo hacen con frecuencia primero el trapecio que el trape-

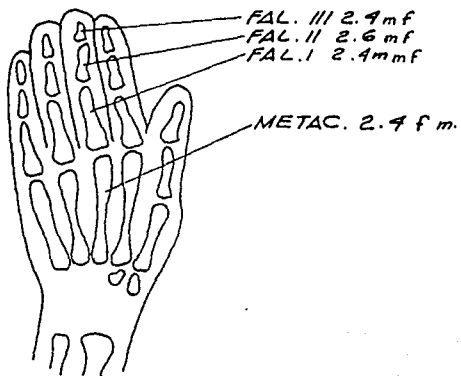
zoido. A pesar del gran número de variedades situadas todavía dentro de límites normales o fisiológicos, puede diagnosticarse con relativa facilidad bastantes trastornos del crecimiento; para ello conviene saber además de lo siguiente; respecto a la forma normal del cuerpo: en niños de la misma edad y del mismo sexo la osificación esta tanto más adelantada cuanto mayor es la talla. Los hijos de familias acomodadas presentan desde la primera infancia un crecimiento más rápido, en tanto que los niños de clase baja presentan un crecimiento más lento.

TABLA 29
 PORCENTAJE DE NIÑOS EN QUE HAN APARECIDO DETERMINADOS
 HUESOS DEL CARPO *

HUESO	SEXO	NAC.	EDAD, AÑOS															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	14	15	16
Grande	F	8	96	100														
	M	2	98	100														
Ganchoso.....	F	8	96	100														
	M	2	98	100														
Piramidal.....	F	0	20	52	79	100												
	M	0	22	50	57	92	84	93	100									
Semilunar.....	F		32	50	80	91	99	100										
	M	8	18	36	64	87	98	99	100									
Escafoides.....	F			12	30	61	95	99										
	M			4	17	34	51	75	92	99	100							
Trapecio.....	F			18	53	74	94	99										
	M			4	14	33	51	72	88	96	97	100						
Trapezoides....	F			4	15	40	65	95	100									
	M			4	22	29	48	81	95	100								
Pisiforme.....	F							1	19	50	79	96	100					
	M								2	6	22	28	66	95	99	99	100	

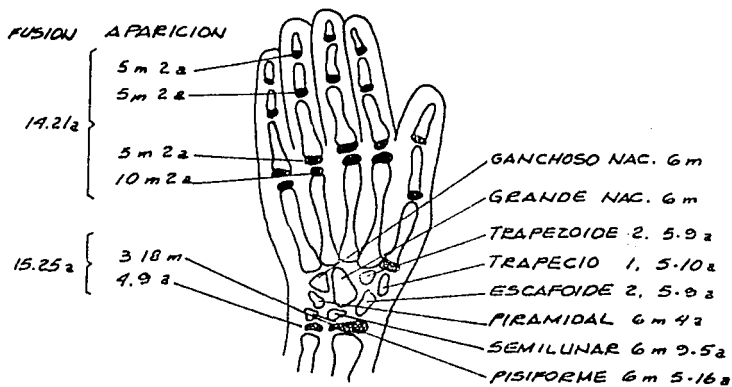
* De Nelson,¹⁰ según Flory.

CENTROS PRIMARIOS

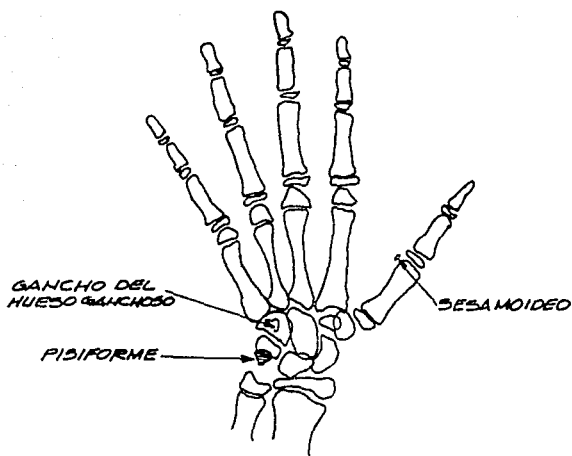


CENTROS DE OSIFICACION EN LAS MANOS, MOSTRANDO EL MOMENTO DE APARICION.

CENTROS SECUNDARIOS



CENTROS DE OSIFICACION: SECUNDARIOS DE LAS MANOS EN EL MOMENTO DE DE SU APARICION

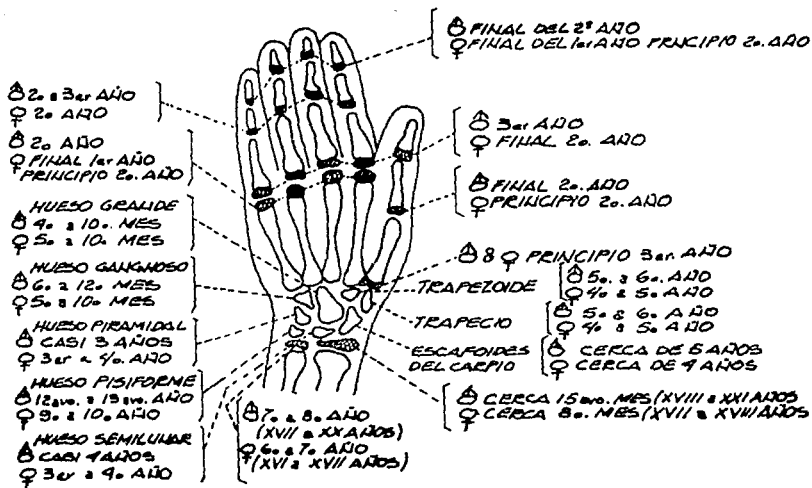


ETAPA 1



ETAPA 2

A. ALISIS FID:AL DE LA OSIFICACION.



CENTROS DE OSIFICACION DE LA MANO Y LA MUÑECA CON LOS TIEMPOS APROXIMADOS DE APARICION Y FUSION, TANTO PARA EL HOMBRE COMO PARA LA MUJER.

TECNICAS RADIOGRAFICAS.

Las tecnicas para radiografias de la mano incluyen, el carpo, metacarpo y las falanges, con sus respectivas interarticulaciones y las articulaciones de la muñeca (radiocarpiana)

Para el examen del miembro superior se coloca éste sobre la mesa para permitir que las articulaciones adyacentes se encuentren al mismo nivel que la zona que se han de radio proyectar.

La radiografía antero-posterior (AP).- el brazo está en posición supina, osea, con la palma de la mano hacia arriba, el codo extendido y el hombro hacia abajo. El tubo de rayos X se encuentra por arriba de la mesa y se centra.

Para la radiografía lateral, el codo se encuentra flexionado con la palma de la mano en ángulo recto a la mesa, el antebrazo se encuentra en media supinación o lateral.

En posición postero-anterior (PA), el codo se encuentra flexionado en la palma de la mano debe estar en contacto con la película.

La inmovilización de la mano es importante, esto se íntrega mediante el uso de soportes radiotransparentes como el hule espuma, madera balsa o sacos rellenos de arena, que se colocan por arriba y por abajo en caso de fractura.

El área de exposición se reduce al mínimo por medio de la colimación, y sendo un cono corto o un diafragma ajustable.

TECNICA POSTERO-ANTERIOR.

El antebrazo se coloca en la mesa en pronación con los dedos extendidos relajados y separados. Deben estar en contacto con la película. El rayo central se dirige hacia el tercer metacarpiano.

TECNICA ANTERO-POSTERIOR.

El antebrazo está en supinación y el dorso de la mano en contacto con la película. El rayo central se dirige hacia la concavidad de la palma hacia el tercer metacarpiano.

TECNICA LATERAL.

La mano y el antebrazo estén en media supinación de tal forma que la palma de la mano se encuentra a 90° de la película, los dedos se encuentran superpuestos y el pulgar descansa sobre un soporte radio transparente. El radio central se dirige hacia el 2o. metacarpiano.

TECNICA OBLICUA.

De la posición lateral de la mano esta se rota hacia delante aproximadamente hacia 45° de la película. Los dedos se encuentran levemente flexionados y separados sobre un soporte radio transparente, el rayo central se dirige hacia el 5o. metacarpiano.

PRONOSTICO DEL DESARROLLO.

El dato más importante a lo que se refiere al pronóstico del desarrollo

ciente, y sabiendo que estos datos unicamente son aproximaciones no datos ideales para toda la población infantil, por lo tanto se debe estudiar por separado cada paciente.



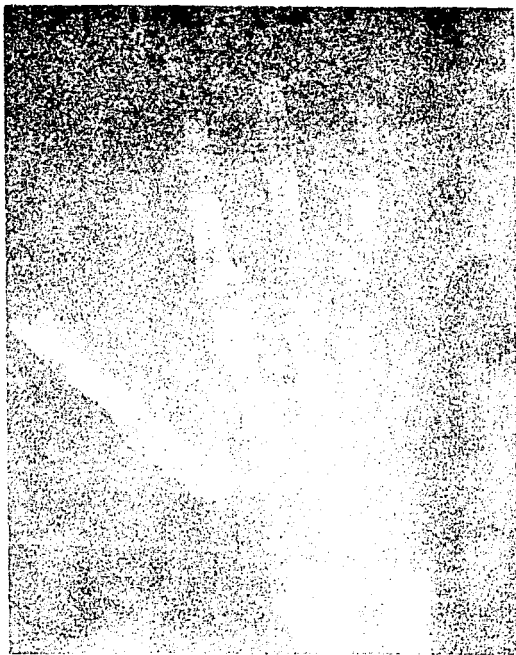
EDAD OSEA E: EL RACIO: NACIDO.



AL AÑO ESTAN PRESENTES EL HUESO GRANDE Y EL GANCHOSO



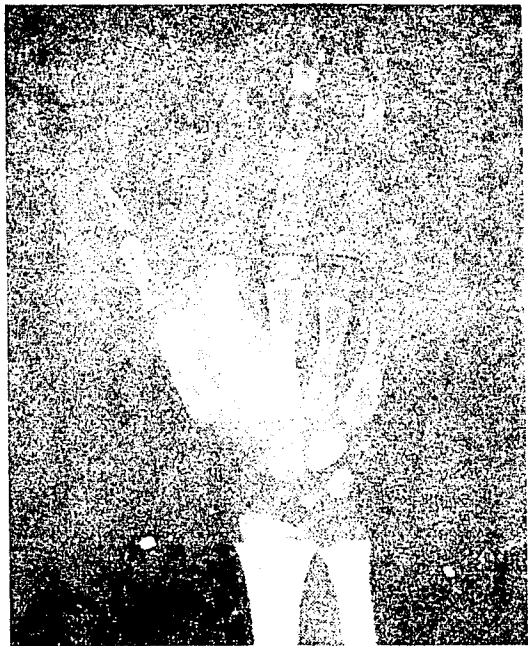
ENTRE 1 Y 2 AÑOS SE CALCIFICA LA EPIFISIS DISTAL DEL RADIO



ENTRE LOS 2 Y 3 AÑOS APARECE EL PIRAMIDAL Y SE AÑADEN
LAS EPIFISIS DE LOS METACARPALES Y LAS FALANGES



ENTRE LOS 3 Y 4 AÑOS SE AÑADE EL SEMILUNAR



ENTRE LOS 4 Y 5 AÑOS APARECE EL TRAPECIO



ENTRE LOS 5 Y 6 AÑOS (O ALGO MAS TARDE EN EL HOMBRE), SE HACEN PRESENTES TODOS LOS CENTROS DEL CARPO MENOS EL PISIFORME



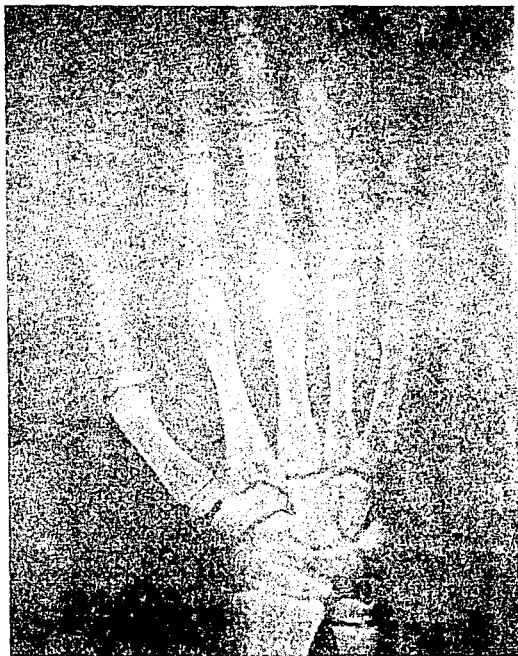
A LA EDAD DE 7 AÑOS APARECE LA EPIFISIS DISTAL
DEL CUBITO



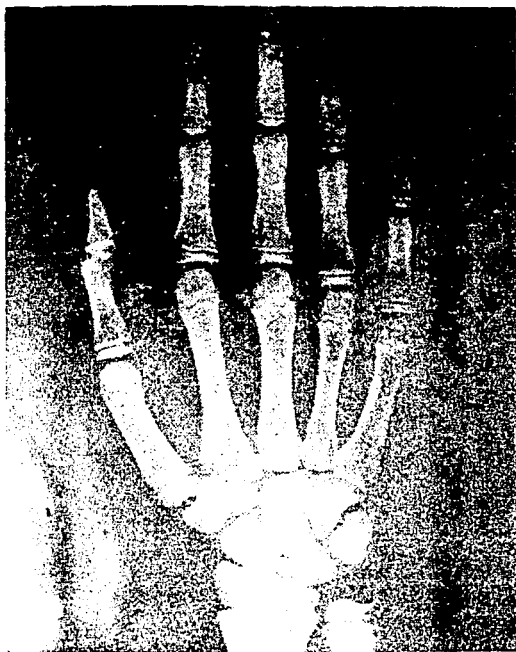
ENTRE LOS 7 Y 8 AÑOS NO HAY CAMBIOS



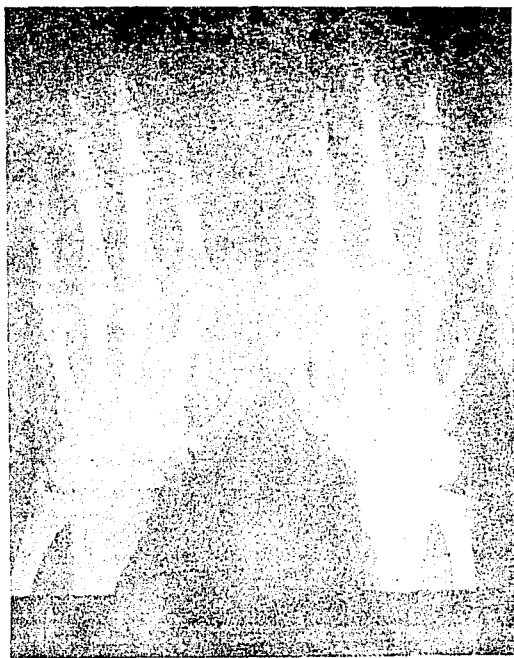
ENTRE LOS 8 Y 9 AÑOS, EXCEPTO EN LO QUE SE
REFIERE AL CRECIMIENTO, NO HAY CAMBIOS



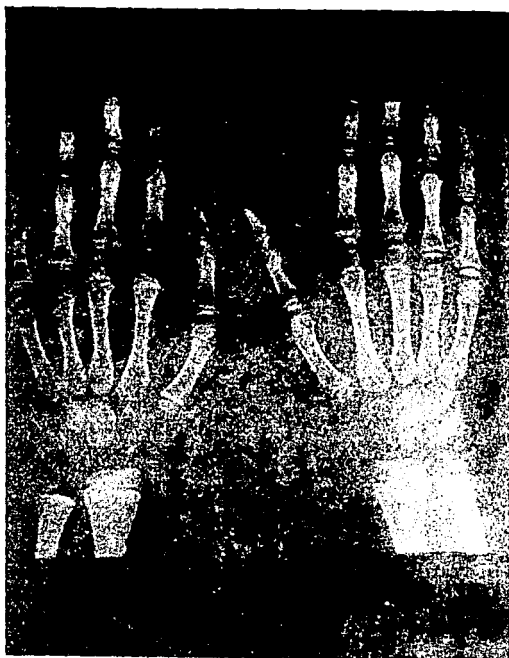
ENTRE LOS 9 Y 10 AÑOS NO HAY CAMBIO, SI BIEN EN
LAS NIÑAS PUEDE APARECER EL PISIFORME



ENTRE LOS 10 Y 13 AÑOS APARECE EL PISIFORME
PUEDE SER VISTO POR DEBAJO DEL PIRAMIDAL



A LOS 17 AÑOS LAS EPIFISIS DE LOS METACARPIOS
Y DE LAS FALANGES SE HAN UNIDO Y AL CABO DE 1
AÑO LO HAN HECHO LAS EPIFISIS DEL RADIO Y DEL
CUBITO QUE LO HAGAN CON SUS RESPECTIVAS
DIAFISIS



MUÑECAS DERECHA E IZQUIERDA DE UN NIÑO NORMAL DE 5 AÑOS , MOSTRANDO UNA POSIBLE VARIACION. HAY 4 CENTROS CARPALES EN LA EXTREMIDAD DERECHA Y 6 EN LA IZQUIERDA.

CONCLUSIONES

Al terminar este trabajo sobre radiografía carpal como medio de diagnóstico se crea una idea de la importancia que tiene el adquirir conocimientos sobre las distintas formas en las que se pueda auxiliar el cirujano dentista, principalmente el ortodontista y el odontopediatra para poder aprovechar el crecimiento óseo en un tratamiento dado, siendo esto por medio de la radiografía carpal.

Sabemos que nosotros con frecuencia no la usaremos pero es importante saber que en un momento dado existe un modo diferente a lo que sería una radiografía dentoalveolar, oclusal, panorámica etc. para dar un diagnóstico más acertado en los tratamientos sean ortodónticos o pediátricos etc.

Es muy interesante saber que por medio de esta técnica se pueden diagnosticar casi cualquier manifestación patológica, pero nosotros le daremos un enfoque hacia el desarrollo óseo y cronológico comparado con el dental (también auxiliándose de talla y peso).

La determinación de la edad ósea es un criterio útil para fijar la madurez fisiológica. La edad ósea se establece determinando radiográficamente en número y tamaño de los centros epifisarios de osificación.

Comparados con las normas para una edad determinada, el tamaño y el número de los huesos, de la muñeca revela información respecto al crecimiento y desarrollo del paciente y esto tiene una particular relación con la función de las glándulas de secreción interna como son la tiroidea y la hipófisis.

La determinación de la madurez esquelética plantea difíciles problemas.

No obstante, en la actualidad se dispone de métodos muy adecuados para juzgar a cerca de la madurez de la mano.

El estudio, prudente de estas normas es muy valioso para el cuidado particular de un niño, enfermo hasta los estudios epidemiológicos, aunque algunos aspectos del tipo y ritmo de maduración son de determinación genética, y pueden modificarse por distintos factores, entre los cuales la enfermedad y la desnutrición son probablemente los más importantes.

La falta de conocimiento sobre la zona del carpo nos pueden dar datos falsos a cerca del crecimiento óseo y a su vez dar un mal diagnóstico del crecimiento y no poder utilizarlo favorablemente en un tratamiento.

Se debe tener en cuenta que esta radiografía únicamente nos proporciona el grado del crecimiento más no la dirección y que en ocasiones si no se interpreta adecuadamente nos dará datos falsos.

No nadamás la interpretación del grado de osificación de los centros carpianos nos ayudarán a determinar la edad cronológica del paciente, sino también se deben tener en cuenta los caracteres sexuales, Hereditarios, alimenticios, erupción dentario, posición económica ya que algunos de estos factores se presentan de igual forma con la madurez esquelética (como es la erupción de los dientes).

Como antes mencioné existe información sobre el grado de osificación en el carpo como tanto para niños como para niñas, pero debemos tener en cuenta que los atlas son únicamente medios de información más no,

proporciona una edad exacta de un caso determinado puesto que para cada niño de diferentes países sus normas de crecimientos son diferentes.

Así mismo son poco confiables por ser ediciones o elaborados antiguamente por lo tanto el crecimiento actual de los niños es diferente al que se presenta en estos atlas.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- EMBRIOLOGIA Y DESARROLLO BUCAL
ORTODONCIA
VICENTE DE ANGELES
EDIT. INTERAMERICANA

- 2.- HISTOLOGIA Y EMBRIOLOGIA BUCCODENTAL
ORBAN.
EDIT. LABOR S.A. ARGENTINA 1972

- 3.- DIENTE ANATOMIA E HISTOLOGIA
SICHERIHARRY
ORBAN HISTOLOGIA Y EMBRIOLOGIA BUCAL
MEX. PRENSA MEDICA MEXICANA 1981

- 4.- ANATOMIA HUMANA
FERNANDO QUIROZ
EDIT. PORRUA MEX. 1980

- 5.- CRECIMIENTO Y DESARROLLO
DR. ERNEST H. WATSON
DR. GEORGE H. LOWREY
EDT. TRILLAS MEX. 1979

- 6.- PEDIATRIA
JAY MAREVA
EDIT. INTERAMERICANA 1979

- 7.- LENGUAJE HUMANO
FRANK FRANKEL
M.R.C.P.
SALVAT EDITORES S.A. 1980
- 8.- RADIOLOGIA MODERNA
DR. HARRY J. GRIFFITHS
DR. ROBERT C. SARNO
DR. WILLIAM D. KAPLAN.
EDIT. INTER AMERICANA
MEX. D.F. 1982.
- 9.- MANUAL DE RADIOLOGIA
PROF. DR. JOSEF LISSNER Y COLABORADORES
SALVAT EDITORES. MEX. 1980
- 10.- FISIOLOGIA HUMANA
DR. ARTHUR C. GUYTON.
EDIT. INTER AMERICANA 1979
- 11.- ODONTOPEDIATRIA VOL. I
FAC. DE ODONTOLOGIA
SUA 1982.
- 12.- MANUAL DE ANATOMIA HUMANA
ULA
MEX. D.F. 1983

- 13.- GRASER T.M.
ORTODONCIA TEORICA Y PRACTICA
TRAB. JOSE LUIS GARCIA
VOL. I 3a. EDICION.
MEXICO ED. INTERAMERICANA 1974
- 14.- MAYORAL JOSE Y MAYORAL GUILLERMO
ORTODONCIA
PRINCIPIOS FUNDAMENTOS Y PRACTICA
VOL. 1 4 ED.
ESPAÑA EDI. LABOR 1983
- 15.- MOYER ROBERT
MANUAL DE ORTODONCIA
VOL. 3
IMPRESO BUENOS AIRES ARGENTINA 1976
- 16.- DIAGNOSTICO RADIOLOGICO EN PEDIATRIA
JOHN CAFFEY,
SALVAT EDITORES 1971
BARCELONA ESPAÑA
- 17.- TECNOLOGIA RADIOLOGICA
M. CUAUHTEMOC CASTAÑEDA GARCIA
TOMO II 1977
- 18.- AN ATLAS OF NORMAL RADIOGRAPHIC
ANATOMY
MESCHAN
TOMO I

19.- RADIOLOGICA ANATOMY

D. MAGY M.D.

PERGAMON PRESS 1966.

20.- ATLAS DE ANATOMIA HUMANA

R.M.H. Mc. MINN

R.T. HUTCHINGS

ED. INTERAMERICANA

MEX. D.F. 1982.