

249
24



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ANALISIS METACARPAL

T E S I S A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A:

ERNESTINA MERCADO SOTELO

Asesor: C.D. EMA J. MOCTEZUMA DUARTE.



Ciudad Universitaria. México, D.F.

Diciembre 1998

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

269439



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.

AGRADECIMIENTOS

A la Sra. Ernestina Sotelo, porque gracias a su ejemplo, a su valor, coraje y ganas de seguir adelante, he podido realizar uno de mis grandes sueños.

Te Amo Mamá.

A la memoria de mi padre y hermano, porque gracias a su recuerdo, tengo la fuerza de seguir adelante.

*A mis queridas hermanas: Rocío, Angeles, Italia y Marina
Por su cariño y apoyo incondicional.
Gracias.*

A Nahalleli, Shantal Héctor Efraín y Jhoana por ser cada uno de ustedes nuestro futuro para un mundo mejor.

A Juan, Efraín y Abel por su ejemplo de superación.

*A C.D. César Meza por su confianza
en que puedo ser mejor y por formar
parte importante de mi vida.*

TE AMO

*A la Universidad Nacional
Autónoma de México
Por darme la oportunidad de ser
orgullosamente universitaria*

*A la Dra. Ema Moctezuma Duarte y
Dr. Rolando de Jesus Bruneder por
su participación en mi formación
académica, por su valiosa amistad y
su gran confianza.*

MilGracias

*A todos y cada uno de mis
profesores y amigos por
permitirme aprender algo de
ustedes.*

ANÁLISIS METACARPAL

ANÁLISIS METACARPAL

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

Cap. I. GENERALIDADES	1
1.1. ANTECEDENTES.....	1
1.2. Conceptos Básicos.....	3
1.2.1. Crecimiento.....	3
1.2.2. Desarrollo.....	3
1.2.3. Maduración.....	3
1.2.4. Edad cronológica.....	4
1.2.5. Edad dental.....	4
1.2.6. Edad morfológica.....	4
1.2.7. Edad ósea.....	4
1.2.8. Radiografía Metacarpal.....	4
Cap. II. DESARROLLO HISTORICO	5
2.1. Métodos de valoración ósea.....	5
2.1.1. Método de Todd.....	5
2.1.2. Atlas de Greulich y Pyle.....	5
2.1.3. Método TWI. TW2.....	6
2.1.4. Método de Hagg y Taranger.....	6
2.1.5. Método Fishman.....	8
2.1.6. Método de Howard.....	9
2.1.7. Método de Bjork.....	9
2.1.8. Método de Grave y Brown.....	9

Cap. III. ANATOMIA ÓSEA DE LA MANO	11
3.1. Macizo óseo del carpo.	11
3.2. Metacarpo.....	16
3.3. Falanges.....	16
Cap. IV. ANÁLISIS DE GRAVE Y BROWN	18
4.1. Elementos de evaluación de la madurez ósea	19
4.2. Estados asociados a retardos en el Desarrollo Óseo.....	21
4.3 Estados asociados a desarrollo óseo avanzado	22
4.4. Estadios de Maduración	25
CONCLUSIONES	36
BIBLIOGRAFIA	37



INTRODUCCIÓN

Una de las características principales que debemos tomar en cuenta para la realización exitosa de cualquier tratamiento odontológico es la realización de una historia clínica detallada, además de la exploración física y algunos auxiliares de diagnóstico como el empleo de radiografías, con lo anterior podemos obtener una visión clara y específica de las necesidades terapéuticas de cada paciente. Para cualquier tipo de tratamiento, será necesario siempre llegar a un diagnóstico, ya que es parte fundamental para poder identificar la causa del problema y aplicar la terapia adecuada según sea el caso.

Dentro de la odontopediatria, la ortodoncia interceptiva y la ortopedia, esta situación se torna más compleja puesto que las anomalías presentes pueden ser de origen dental o esquelético o incluso una combinación de ambas.

Es por ello que debemos valernos de todos los auxiliares de diagnóstico disponibles para ubicar y delimitar el problema y así poder proporcionar un tratamiento adecuado lo más oportuno posible.

Un punto que debemos de tomar en consideración es el saber, si nuestro paciente cursa por un periodo normal de crecimiento y maduración ósea con la finalidad de implementar una terapia ortopédica.

Entre los diferentes métodos que existen para el estudio del individuo, se encuentra el análisis del crecimiento maduración de los huesos de la mano llamando *índice metacarpal* o *análisis metacarpal*.

La razón por la que se realiza este estudio con los huesos de la mano, es que estos se clasifican en distintas edades del individuo,



permitiendo establecer las diferentes etapas de crecimiento o maduración esquelética.

Siendo el odontopediatra el primero en tener contacto con el paciente, puede interceptar algún problema de origen dental o esquelético y atenderlo y si encuentra alguna discrepancia en cuanto a maduración ó crecimiento se refiere, podrá hacer uso de la radiografía carpa.

Uno de los objetivos pretendidos es mostrar al análisis carpal como un método de diagnóstico alternativo, siendo un instrumento confiable para evaluar el potencial de crecimiento, maduración y desarrollo que es indispensable conocer para llevar a cabo algunos tratamientos; cuando se tiene la duda de sí el crecimiento esquelético, corresponde o no a la edad del paciente, además puede detectarse algunas alteraciones sistémicas, pudiendo ser de origen metabólico o alguna deficiencia nutricional con manifestaciones en la maduración ósea.



CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1. ANTECEDENTES

Durante el proceso de crecimiento y desarrollo, los individuos pasan por diferentes etapas, lo que lo implica un grado de creciente maduración.

Cada individuo se caracteriza por tener su propio ritmo. Dentro de este, existen individuos que lo harán más rápidamente otros más lento y el resto a un ritmo intermedio. Uno de los métodos usados para valorar la maduración ósea, es el análisis radiográfico de la mano y muñeca, llamado "índice metacarpal". ⁽¹⁾

Roland, en 1896 introduce la idea de usar la comparación de medida y forma de radiografías de los huesos como indicadores del tipo de crecimiento y maduración.

Franz Boas fue el primero en introducir el concepto de madurez fisiológica, sus ideas fueron aplicadas poco después de que Roentgen descubriera como hacer radiografías.

Todd estudió la calcificación de los huesos del carpo mediante radiografías tomadas a niños y niñas en distintas edades y elaboró un atlas para comparar la maduración del esqueleto, en caso de sospechar un retraso en la maduración o incluso adelanto. ⁽²⁾

Nancy Bayley fue la primera en documentar con bases firmes, la predicción de la altura corporal basándose en radiografías carpales en 1952.

En 1962 Tanner y cols publicaron un nuevo método para determinar el grado de madurez esquelética. ⁽³⁾



Pryor, quién después de varios años de estudio se percató de la importancia biológica de la variable densidad que distinguía en las radiografías de manos infantiles. En 1904 establece 3 principios:

1. Los huesos de la mujer se osifican antes que los del hombre.
2. Independientemente de las variaciones (de normalidad) la osificación es simétrica.
3. La variación en la osificación de los huesos, es un rasgo hereditario.

Posteriormente en 1909 con la colaboración de Rotch concluyen que: "la muñeca puede aceptarse como un testimonio fidedigno del desarrollo general".

Con ellos colaboraba Crampton, quién empieza a realizar tablas de indicadores de madurez sobre secuencias radiografías del crecimiento de la mano y muñeca.

Hellman en 1928, publica sus observaciones sobre la osificación de la epífisis de la mano.

En 1936 Flory manifiesta que el principio de la calcificación del sesamoideo carpal es una buena referencia para determinar el periodo inmediato anterior a la pubertad.

En la actualidad la mayoría de los autores están de acuerdo en esta correlación y expresan que aproximadamente un año después de la aparición del sesamoideo carpal se da el pico de crecimiento puberal. También se menciona como signo característico de esta etapa la iniciación de la osificación del hueso pisiforme y de la apófisis unciforme del hueso ganchoso.



1.2. Conceptos Básicos

Es necesario estar familiarizado con algunos conceptos comunes y desarrollo, puesto que así será más sencillo comprender de lo que se habla.

1.2.1. Crecimiento

Es el aumento de las dimensiones de la masa corporal, puede ser medido en función de cm/año; gramo/día; el crecimiento puede resultar de un incremento o decremento en la talla, cambio en las formas, complejidad, textura, etc.; pero siempre un cambio cuantitativo.

1.2.2. Desarrollo

Se refiere a los procesos de cambios cuanti-cualitativos , que tienen lugar en el organismo, acompañados del aumento en la complejidad de la organización e interacción de todos los sistemas.

El crecimiento y desarrollo no puede estudiarse por separado puesto que representan una diversidad y continuidad en conjunto.

1.2.3. Maduración

Se habla de maduración, cuando un órgano ha alcanzado su mayor grado de perfeccionamiento funcional.

Los términos anteriores, son un conjunto de procesos químicos, físicos y psicológicos que causan cambios a las formas y funciones de todos los tejidos del cuerpo.



1.2.4. Edad cronológica

Es la edad en años que presenta un paciente en un determinado momento. ⁽⁴⁾

1.2.5. Edad dental

Es la estimación de la edad cronológica, basándose en la presencia de órganos dentarios; en una secuencia de erupción determinada, dentro de la cavidad oral. ⁽⁴⁾

1.2.6. Edad morfológica

Son los cambios que el niño experimenta en la medida que crece y su proporcionalidad es distinta para los diferentes partes del cuerpo. ⁽¹⁾

1.2.7. Edad ósea

El desarrollo del esqueleto es observado mediante radiografías, valorando el nivel de madurez ósea corporal independientemente de la talla, peso y edad. ⁽⁴⁾

1.2.8. Radiografía Metacarpal

Es la radiografía de mano y muñeca, se emplea como un auxiliar de diagnóstico en diferentes áreas como la odontopediatria, ortodoncia interceptiva y ortopedia maxilofacial y permite analizar el grado aproximado de maduración esquelética de individuos en crecimiento.



CAPITULO II

DESARROLLO HISTORICO

2.1. Métodos de valoración ósea

Existen diversos métodos de valoración ósea, basado en radiografías de diferentes regiones anatómicas donde existan articulaciones de huesos largos, por ejemplo; la articulación del fémur con el hueso iliaco, la articulación del codo y la de los huesos de la mano.

Este último ha sido el más empleado porque se aprecia con mayor claridad el avance en la maduración ósea. Diversos autores han propuesto algunos métodos para calificar el grado de maduración ósea que puede presentar un paciente en un momento determinado.

A continuación se mencionan algunos de estos métodos:

2.1.1 Método de Todd.

En 1937, T: Wingate Todd ⁽²⁾ presenta el primer Atlas de mano y muñeca para el análisis del grado de maduración esquelética.

2.1.2. Atlas de Greulich y Pyle.

En 1959, aparece este atlas, que consiste en una serie de radiografías en las cuales se va a observar la maduración ósea típica para cada edad y sexo determinado.

La mecánica de este método consiste en comparar visualmente la radiografía del paciente con las del Atlas, y la que más se le asemeje dará la información de la maduración ósea. Este método es de fácil aplicación pero su debilidad estriba en la comparación, que tiene un alto porcentaje de subjetividad, sobre todo cuando es difícil encontrar una radiografía del Atlas



que coincida lo suficiente con la radiografía en evaluación, esto se presenta cuando algunos huesos están más maduros y otros menos que los de la radiografía modelo.

2.1.3. Método TWI. TW2.

En 1962, Tanner y Whitehouse presentan este método que tuvo gran difusión en su primera versión. Posteriormente, en 1975, aparece una versión perfeccionada; la TW2 (fig. 2-1).

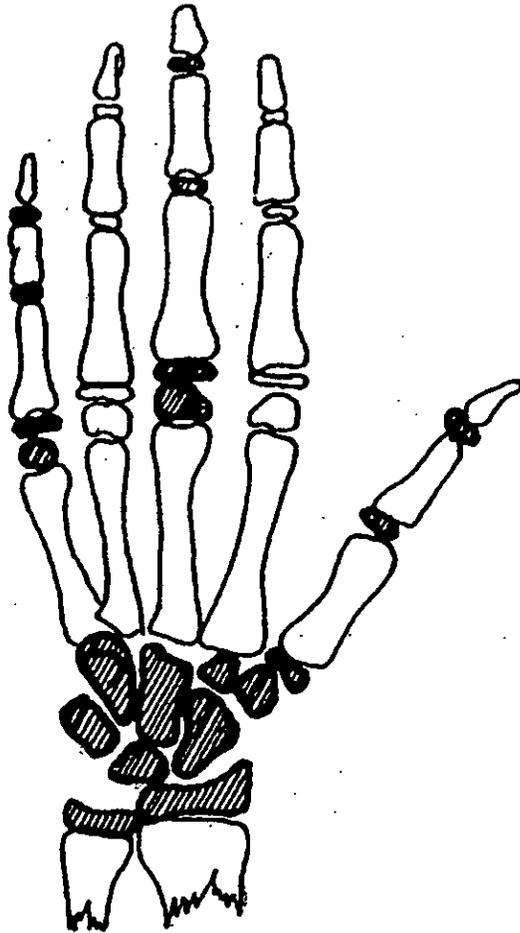


Fig. 1. Maduración ósea. Método TW2 Hueso y epifisis que se evalúan (sombreados). (De F.J. Aguila Crecimiento craneo facial. P 36, 1993).



Se presenta en tres versiones:

1.- *Variante carpo*. Se basa en el desarrollo de los huesos del carpo a excepción del pisiforme.

2.- *Variante radio, cúbito y dedos*. Toma en cuenta las epífisis de trece huesos.

3.- *Variante mano total*. Comprende a las dos anteriores.

Aquí se habla de que cada hueso pasa por una serie de estadios hasta completar su maduración y se establecen hasta tres criterios para cada etapa:

- Si solo es dado un criterio, este debe ser satisfecho para otorgar dicho estadio
- Si son dos los criterios, entonces es suficiente que uno de ellos sea alcanzado.
- Si han sido tres los criterios, dos de ellos deberán ser completados.

Para cada estadio de cada hueso, dependiendo del sexo y de la variante utilizada, se ha establecido un valor numérico, la suma de los valores que obtengamos de cada estadio de los huesos analizados es comparado con las tablas específicas para conocer la edad ósea del paciente.

2.1.4. Método de Hagg y Taranger.

En 1980, Hagg y Taranger crearon un análisis para correlacionar los indicadores de madurez con el impulso del crecimiento puberal.



2.1.5. Método Fishman.

Desarrollo un sistema de valoración de la maduración esquelética, basado en indicadores de esa maduración, mostrados en las radiografías de mano y muñeca, para la evaluación del impulso del crecimiento puberal. Dicha secuencia de eventos provee de un acercamiento metodológico para identificar estadios específicos de maduración que cubren el periodo de la adolescencia y demuestra que las aceleraciones y retardos en el rango de crecimiento craneo-facial se asocian con las alteraciones concomitantes en el avance del desarrollo de la maduración ⁽⁸⁾ y utiliza 11 diferentes estadios del desarrollo esquelético basándose en 6 partes anatómicas de la mano.

2.1.6. Método de Howard.

Es uno de los más recientes atlas de maduración esquelética, donde describe las extraordinarias tasas de maduración esquelética en la práctica ortodóntica. ⁽⁸⁾

2.1.7. Método de Bjork.

En 1972, Bjork presenta su método que divide el proceso de maduración de los huesos de la mano en 8 estadios evolutivos entre el 9 y los 17 años de vida. ⁽⁹⁾

2.1.8. Método de Grave y Brown.

En 1976, modifican el método de Bjork incluyendo seis características de osificación adicionales, con las cuales se puede obtener de una forma más precisa el brote máximo de crecimiento puberal del adolescente, lo cual es muy importante para el tratamiento ortopédico maxilo-mandibular. También demuestra que el estado de desarrollo del niño se mide mejor contra una escala de acontecimientos y no cronológicamente. ⁽⁷⁾



De todos los métodos mencionados anteriormente, este ultimo de Grave, Brown y Fishman, son los mas utilizados en la actualidad.



CAPITULO III

ANATOMIA ÓSEA DE LA MANO

El esqueleto de la mano se encuentra formado por 27 huesos, que corresponden, a 8 huesos cortos cuyo conjunto constituyen el esqueleto de la muñeca o carpo, 5 huesos largos que forman el metacarpo o metacarpianos, que corresponden a la posición de la palma, y por ultimo, 14 huesos también largos llamados falanges, que constituyen el esqueleto de los dedos.

A continuación se hará una breve descripción de los huesos que conforman la mano y muñeca, con el fin de comprender mejor el análisis metacarpal. ⁽¹⁰⁾

3.1. Macizo óseo del carpo.

Son los 8 huesos que conforman este macizo óseo. Los huesos del carpo son pequeños, irregulares y están unidos firmemente por ligamentos.

Dichos huesos están colocados en 2 hileras superpuestas, formando en conjunto una masa ósea convexa por su cara posterior y cóncava, transversalmente.

La primera por los huesos: escafoides, semilunar, piramidal y pisiforme.

La segunda por: Trapecio, trapezoide, hueso grande y hueso ganchoso.

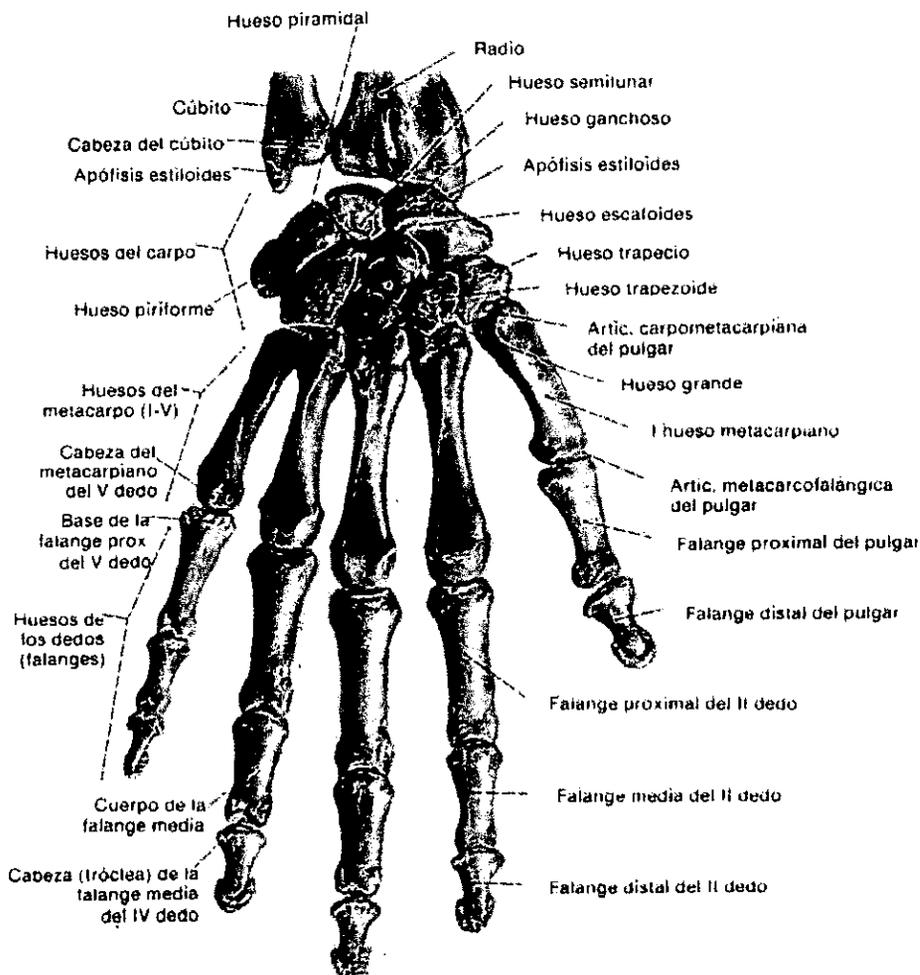


Fig. 2. Anatomía ósea de la mano.



A) Escafoides.

Es el de mayor tamaño, es alargado de arriba a abajo y de adentro a afuera. Se articula con el semi-lunar, hueso grande, faceta triangular del radio, trapecio y trapezoide.

B) Semilunar.

Es llamado así por su forma. Se articula con el escafoides, el piramidal, faceta cuadrangular del radio, hueso grande y ganchoso.

C) Piramidal.

Esta en la parte mas interna de la primera fila y tiene la forma que su nombre indica. Se articula con el hueso ganchoso, el pisiforme y el semilunar.

D) Pisiforme.

Es de forma elipsoidea, puede compararse a un guisante voluminoso. Se articula con el piramidal y por su relación con el tendón cubital anterior.

E) Trapecio.

Es el más externo de la segunda hilera. Se articula con el escafoides, trapezoide y primero y segundo metacarpianos.

F) Trapezoide.

Es muy pequeño e irregular. Se encuentra colocado entre el trapecio y el hueso grande, además se articula con el escafoides y segundo metacarpiano.

G) Hueso grande.

Es el mas voluminoso y esta situado en el centro del macizo del carpo. Se articula con el escafoides, semilunar, trapezoide, hueso



ganchoso, tercer metacarpiano y sus bordes con el segundo y cuarto metacarpianos.

H) Hueso ganchoso.

Esta situado en la parte interna de la segunda hilera. Tiene una forma de prisma triangular. Se identifica fácilmente por su apófisis unciforme. Se articula con el cuarto y quinto metacarpianos, con el piramidal y el semilunar.

Todos estos huesos que conforman el macizo del carpo están formados en su parte central por tejido esponjoso que esta recubriendo por una delgada lámina de tejido compacto.

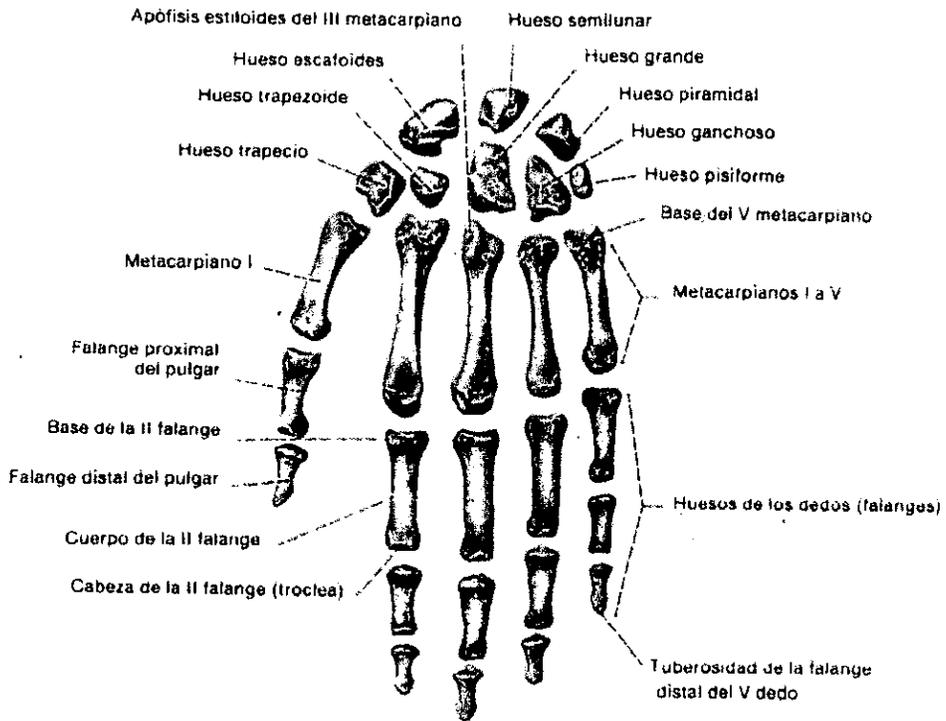


Fig. 3. Huesos que componen la mano



3.2. Metacarpo.

Se encuentra formado por 5 huesos largos que se designan como primero segundo, etc., de afuera hacia adentro y forman 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. ⁽¹⁰⁾

- El primer metacarpiano tiene el cuerpo mas corto y son constantes los huesos sesamoideos.
- El segundo metacarpiano es el mas largo de todos.
- El tercer metacarpiano presenta la apófisis estiloides, que a veces constituye un hueso separado.
- El cuarto metacarpiano tiene características comunes a todos los metacarpianos.
- El quinto metacarpiano presenta una sola faceta lateral, para articular con el cuarto metacarpiano.

3.3. Falanges.

Cada dedo se compone de tres falanges, llamadas:

- Primera, proximal o falange.
- Segunda, media o falangina.
- Tercera, distal o falangeta.

El pulgar solo posee dos, la proximal y la distal.



Las falanges se dividen también en un cuerpo y dos extremidades, base y cabeza. Estos huesos como cualquier hueso largo, tienen una estructura propia de piezas frágiles. Sin embargo, su movilidad las protege a menudo de los traumatismos graves. ⁽¹¹⁾

Las epífisis de los metacarpianos y las falanges se consolidan aproximadamente a los 20 años de edad.

Los huesos sesamoideos son cartilaginosa en el niño y comienzan a osificarse después de los doce años.



CAPITULO IV

ANÁLISIS DE GRAVE Y BROWN

Es de gran importancia en el diagnostico y tratamiento de las anomalías óseo-dentarias, la identificación clara y precisa de la etapa de maduración ósea que cursa el paciente, si existe un nivel de crecimiento, o bien, si este se ha completado.

Es conveniente descartar la existencia de un padecimiento sistémico que pueda provocar una alteración significativa en el desarrollo esquelético normal.

El tejido óseo tiene un crecimiento muy activo en los inicios de la vida, durante los primeros cuatro años cuadruplica su desarrollo y posteriormente va disminuyendo. ⁽⁸⁾

Mediante la radiografía de la mano podemos valorar dicha maduración, cuando presenta una discrepancia de mas de un año y medio entre la edad cronológica y la edad ósea ya puede considerarse como un trastorno importante que influirá en la determinación de un tratamiento ortopédico.

Con el análisis de Grave y Brown se valora la edad ósea, entre los 8 y 18 años de edad. Hasta los 9 años de vida se determina por el grado de mineralización de los huesos de la muñeca o carpos, tomando como base la apófisis unciforme del hueso ganchoso, el piramidal y el pisiforme. Posteriormente por el desarrollo de los huesos metacarpianos, falanges y radio.

Grave y Brown hacen una clasificación en nueve estadios evolutivos. ⁽²⁵⁾



Los niveles de crecimiento de los dedos se valoran según la relación entre la epífisis y la diáfisis, donde distingue 3 etapas diferentes.

- a.- *Primera etapa.* La epífisis tiene la misma anchura que la diáfisis.
- b.- *Segunda etapa.* La epífisis tiene una forma capsular o de capuchón.
- c.- *Tercera etapa.* La epífisis se fusiona con la diáfisis.

Los dedos se denominan con las cifras del uno al cinco a partir del pulgar.

4.1. Elementos de evaluación de la madurez ósea.

a) Características propias de la edad cronológica. Por su grandes variabilidad no es un método muy confiable.

b) Trazar la altura y medir el peso y compararlos con las tablas del crecimiento.

Se ha mostrado que existe una significativa correlación entre el crecimiento en estatura y el crecimiento facial. La aceleración en el crecimiento en estatura generalmente precede a la aceleración del crecimiento facial. La aceleración en el crecimiento en estatura generalmente precede a la aceleración del crecimiento facial aproximadamente de 6 a 12 meses.

Bambha ⁽⁵⁾, ha demostrado que el crecimiento facial tiende a quedarse un poco retrasado en general, en relación al crecimiento somático. Por lo tanto no es muy preciso.

c) La edad dental relacionada con otros varios aspectos del desarrollo general del cuerpo.



Es relativamente pobre, y no es un buen indicador de la cronología del crecimiento esquelético. Como lo demuestra Lewis ⁽⁶⁾. En sus estudios, al encontrar que la edad dental y la esquelética son más variables que la edad cronológica. Y que la edad dental tiende a ser mayor que la edad esquelética, en algunos casos hasta por 36 meses, en niños y niñas.

d) La maduración sexual.

Su signo más directo, que es el inicio de la menstruación en las mujeres, no es muy confiable, ya que cuando ésta aparece, la mayor parte del desarrollo óseo ya ha ocurrido. Por eso la menarca debe ser usada solo retrospectivamente y como un aviso de que el pico de crecimiento puberal ha pasado. ⁽⁷⁾

Las manifestaciones de maduración sexual más precoces y más sutiles en varones y mujeres son las que deben usarse para obtener una visión perspicaz de los estadios de desarrollo sexual y los grados de progreso en el salto del crecimiento puberal.

También es importante reconocer el somatotipo del paciente, ya que esto influye en su desarrollo.

Los niños ectomorfos (altos y delgado) tienden a crecer mas lentamente y llegar al pico de crecimiento puberal mas tarde que los niños mesomorfos (promedios) y endomorfos (bajos y gordos). ⁽⁷⁾

e) Análisis radiográfico de la mano.

Una de las herramientas de diagnóstico comúnmente usadas y más confiables para determinar si el crecimiento puberal ha comenzado, está presente o ha finalizado, es el Análisis Metacarpal o Dígito Palmar, que consiste en el análisis de una radiografía de la mano y los huesos del carpo.



Durante el crecimiento, cada hueso atraviesa por una serie de cambios que pueden ser vistos radiográficamente. Esta secuencia de cambios es relativamente consistente en un hueso dado en cada persona. El tiempo de estos cambios varía, por que cada persona tiene su propio reloj biológico.

Existen algunas excepciones, pero generalmente hablando estos eventos son los suficientemente reproducibles para darnos las bases para la comparación entre diferentes personas.

Cada hueso comienza con un centro primario de osificación que crecerá progresivamente a la vez que se remodela, pudiendo adquirir una o más epífisis y finalmente, tomará la forma adulta con la fusión de la epífisis al cuerpo del hueso o diáfisis. ⁽¹⁾

Teóricamente cualquier parte del cuerpo puede ser empleada en la valoración de la edad ósea, pero en la práctica, la mano y muñeca son las más utilizadas, sobretodo después del primer año de vida, porque poseen un gran número de huesos y epífisis en desarrollo, por lo que resulta posible el seguimiento de los cambios a través de los años a medida que el individuo crece.

4.2. Estados asociados a retardos en el desarrollo óseo.

Existen un sin numero de enfermedades sistémicas con alteraciones en cuanto a la madurez ósea se refiere.

- Hipohipofisismo. Se han reportado casos de pacientes de 9 años de edad cronológica y 3.5 años de edad ósea.
- Hipotiroidismo. Existen reportes de casos de pacientes con 13 años de edad cronológica y 2 años de edad ósea. ⁽⁸⁾



- Hipoparatiroidismo.
- Pubertad retrasada
- Raquitismo.
- Enfermedad de Addison.
- Caquexia pituitaria (enfermedad de Simmonds).
- Agenesia gonádica (síndrome de Turner).
- Síndrome de Frohlich (Distrofia Adiposogenital).
- Algunos casos de deficiencia mental y mongolismo.
- Hipogonadismo
- Hipopituitarismo (enanismo)

4.3 Estados asociados a desarrollo óseo avanzado

- Hipertiroidismo.
- Síndrome Adrenogenital (tumor o hiperplasia de la corteza suprarrenal). Se han reportado casos de pacientes de 9 años de edad cronológica y con maduración esquelética de 16 años.
- Pubertad precoz (Fluhmann).
- Tumores de ovario (de células granulosas, tecoma, teratoma).
- Tumores de células intersticiales de los testículos.
- Tumores de la glándula pineal (sólo en el varón)
- Tumores del tercer ventrículo, que afectan al hipotálamo
- Síndrome de McCune-Albright (displasia fibrosa poliostótica)
- Obesidad simple, asociada a crecimiento estatural excesivo.

Ante estas circunstancias se ha intentado identificar la madurez ósea por diversos métodos.



4.4. Estadios de Maduración

Nomenclatura

P	Falange.
D	Distal
M	Media.
P	Proximal
H	Apófisis Unciforme del hueso ganchoso.
S	Sesamoideo
R	Radio
=	Epífisis y diáfisis igual de anchas
CAP	Forma capsular de la epífisis
U	Unión de epífisis y diáfisis

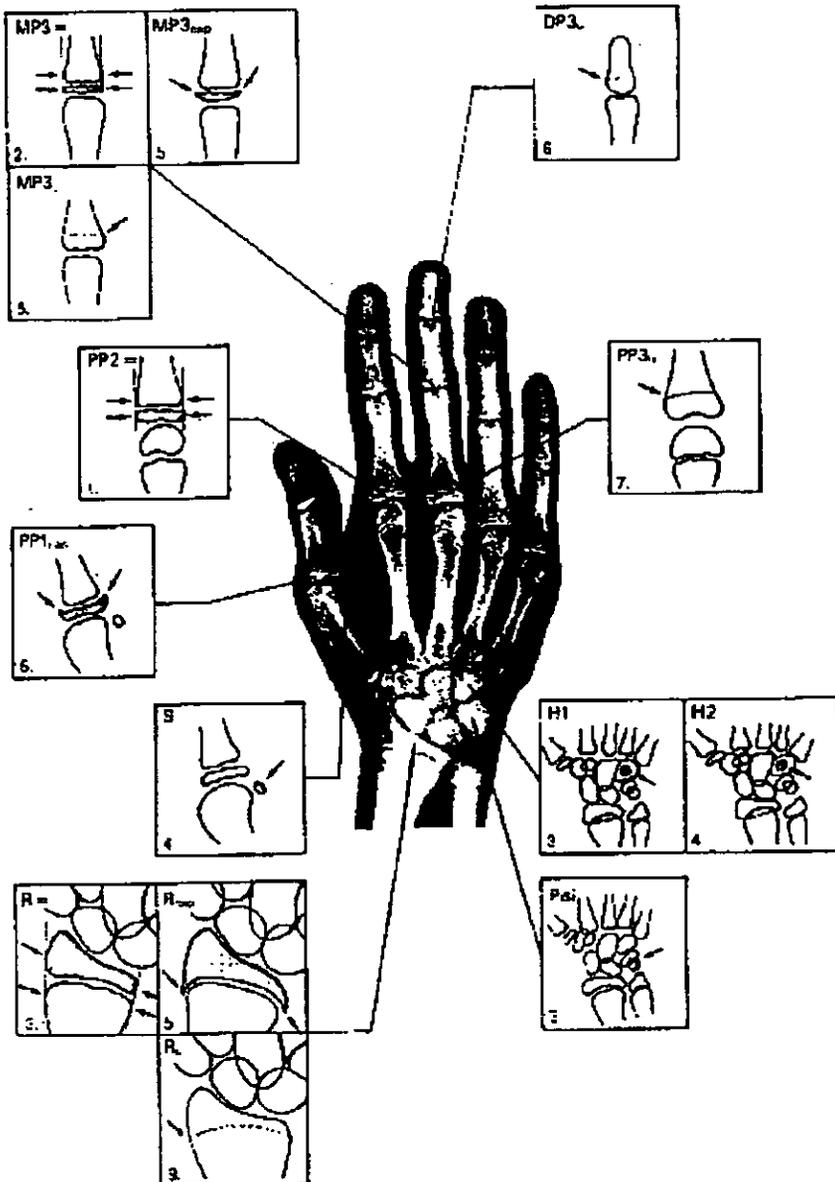


Fig. 4. Clasificación en nueve estadios evolutivos según Grave y Brown.



4.4. ESTADIOS DE MADURACIÓN

Primer estadio de maduración

PP2= Significa que la epífisis de la falange proximal del dedo índice muestra la misma anchura que la diáfisis.

Comienza aproximadamente 3 años antes del brote del crecimiento puberal.

En los hombres este estadio se da, en promedio, a los 10.6 años y en las mujeres a los 8.1 años.

Segundo estadio de maduración

MP3= Significa que la epífisis de la falange media o segunda del dedo medio es igual de ancha que la diáfisis. En los hombres se presenta a los 12 años y en las mujeres a los 8.1 años.

Tercer estadio de maduración.

PISI, H, R = Esta fase se evalúa con tres características que aparecen de manera secuencial y en un plazo bastante próximo.

PISI Significa osificación visible del hueso pisiforme. Cuando comienza a aparecer el hueso pisiforme traslapado con el piramidal.

H1 Significa que empieza a formarse la apófisis unciforme del hueso ganchoso.

R= Significa que la epífisis del radio es igual de ancha que la diáfisis.

Cuarto estadio de maduración.

PP1= S, H2:



PP1= Significa que la epífisis de la falange proximal del dedo pulgar es igual de ancha que la diáfisis.

S Significa la aparición del hueso sesamoideo cubital de la articulación metacarpo-falángica del pulgar.

H2 Significa la osificación avanzada o terminación de formación de la apófisis unciforme del hueso ganchoso.

Esta fase se alcanza poco antes o al inicio del brote de crecimiento puberal. En los hombres a los 13 años y en mujeres a los 10.6 años.

Quinto estadio de maduración.

PP1 CAP MP3 CAP R

PP1 CAP Significa que la epífisis de la falange proximal del dedo pulgar toma una forma capsular o de capuchón.

MP3 CAP Sucede lo mismo pero en la falange media del dedo medio.

R CAP Aquí el proceso se desarrolla en la epífisis del radio.

Como datos auxiliares, el sesamoideo esta totalmente definido y la apófisis unciforme del hueso ganchoso esta bien delimitada.

Este estadio coincide con la máxima velocidad del crecimiento puberal. En los hombres se presenta a los 14 años y en las mujeres a los 11 años.



Sexto estadio de maduración.

DP3U Existe una fusión visible de la epífisis y la diáfisis de la falange distal del dedo medio. Aquí termina el gran crecimiento puberal. En los hombres a los 15 años y en las mujeres a los 13 años.

Séptimo estadio de maduración.

PP3U La epífisis y la diáfisis de la falange proximal del dedo medio ya se han fusionado. En los hombres a los 15.9 años y en las mujeres a los 13.3 años.

Octavo estadio de maduración.

MP3U La epífisis y la diáfisis de la falange media del dedo medio están unido. En los hombres será a los 15.9 años y en el sexo opuesto a los 13.9 años.

Los estadios 6,7y 8 se basan en el dedo medio analizando las epífisis de las falanges, distal, proximal y por ultimo la media.

Noveno estadio de maduración

RU Significa que ya existe una osificación completa entre la epífisis y la diáfisis del radio. Al llegar a esta etapa se termina la osificación de todos los huesos de la mano y por lo tanto el crecimiento óseo. En mujeres es a los 16 años y en los hombres es a los 18.5 años.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	PP2=	MP3=	Pisi H1 R=	S H2	MP3c ap R cap PP1 cap	DP3u	PP3 u	MP3 u	R u
M	10,6	12,0	12,6	13,0	14,0	15,0	15,9	15,9	18,5
F	8,1	8,1	9,6	10,6	11,0	13,0	13,3	13,9	16,0

Tabla de periodo de crecimiento (De T. Rakosi Atlas de Ortopedia Maxilar Diagnóstica. p. 105, 1992)



Analizando esta clasificación de Grave y Brown se observara que seria más viable hacer un agrupamiento de los diferentes estadios de acuerdo al grado de importancia que tienen, tomando en cuenta la información que proporcionan. Y se dividiría en tres grupos.

Grupo no. 1

Incluye a los estadios numero uno y dos. Son difíciles de identificar, ofrecen poco aporte al diagnóstico y estaríamos hablando de un tratamiento prematuro. Sería una fase de espera.

Grupo no. 2

Incluye a los estadios numero tres, cuatro, cinco y seis. Son fáciles de identificar y es el grupo mas importante por su gran valor diagnóstico, es una etapa de crecimiento muy activo.

Seria una fase de aceleración y crecimiento máximo.

Grupo no. 3

Incluye a los estadios siete, ocho y nueve. Son de fácil identificación y de importancia en el diagnóstico. Es una etapa de poco o nulo crecimiento. Estaríamos hablando de un tratamiento ortopédico tardío.

Seria una fase decreciente y de fin del crecimiento.

Una manera mas fácil de analizar la radiografía de la mano²⁵ seria buscar el sesamoideo del pulgar. Pueden haber varias posibilidades, que no este el sesamoideo o que si este presente.

Si no esta presente el sesamoideo, quiere decir que el paciente no se encuentra en el estadio numero cuatro y entonces iremos al estadio tres y buscaremos la epifisis unciforme del hueso ganchoso y el pisiforme. Si ya aparecen, quieren decir que en efecto, el paciente esta en el estadio tres



y que teóricamente en un año iniciara el gran crecimiento o en menor tiempo, porque es posible que la apófisis unciforme y el pisiforme ya tengan algún tiempo formándose.

Otra posibilidad es que no este el sesamoideo, ni tampoco la apófisis unciforme ni el pisiforme, entonces pensaríamos que el paciente se encuentra en una etapa muy temprana y que hay tiempo para el tratamiento.

Pero si al buscar el sesamoideo, este ya esta presente, nos esta indicando que hay dos posibilidades. Una, que apenas se esta formando, estaría poco definido, lo que nos indica que el paciente se encuentra en el cuarto estadio y que esta iniciando el gran crecimiento.

O bien que el sesamoideo este bien definido, lo que nos indica que el paciente puede estar en los estadios seis, siete, ocho o nueve, y entonces buscaremos en las falanges del dedo medio, la distal, proximal y media, observando las uniones de las epífisis a la diáfisis, para ubicarlo en el estadio seis, siete u ocho.

Y por ultimo buscaremos la epífisis del radio, si ya hay unión, estará en el estadio nueve y por lo tanto el crecimiento habrá terminado.

Lo interesante de este análisis es que no establece, propiamente dicho edades esqueléticas, si no algo que para los tratamientos de ortopedia craneo-facial es de suma importancia, como lo son los periodos de crecimiento en el individuo ⁽¹⁴⁾.

Esta radiografía se acostumbra tomarla de la mano derecha. Y es de gran valor, en los niños, de los 10 a los 15 años. Y en las niñas de los 9



a los 13 años. Ya que la edad ideal para los tratamientos ortopédicos es de los 6 -7 años a los 14-15 años.

En cada estadio de maduración, antes analizado, encontramos características resultantes que a su vez están en estrecha relación con la situación hormonal del paciente, lo que determinara la aceleración o desaceleración del crecimiento óseo. Lo cual podría marcar la pauta a seguir en la elección de la terapia de preferencia en cada estadio.

Así en el primero y el segundo estadio de maduración encontramos una baja concentración hormonal, por lo tanto un crecimiento esquelético mínimo o escaso y la terapia de preferencia sería:

- a).- Reeducción neuro-muscular.
- b).- Ortodoncia.
- c).- Ortopedia funcional.

En el tercero y cuarto estadios, habrá un aumento progresivo del estrógeno y por lo tanto el crecimiento esquelético entra en fase de aceleración, y la terapia sería:

- a).- Ortopedia funcional.
- b).- Reeducción Neuro-muscular.
- c).- Ortodoncia.

En el quinto estadio existe una concentración máxima de testosterona, por lo tanto el paciente esta en el gran crecimiento, y la terapia seria la misma que la anterior.



En el sexto, séptimo y octavo estadios hay una disminución de testosterona, con una disminución progresiva del crecimiento esquelético, y la terapia sería:

- a).- Ortodoncia.
- b).- Ortopedia funcional.
- c).- Reeducción neuro-muscular.

En el noveno estadio la concentración hormonal es nula, por lo tanto el crecimiento óseo es muy escaso o no existe, y la terapia sería:

- a).- Ortodoncia.
- b).- Reeducción neuro-muscular.
- c).- Ortopedia funcional.

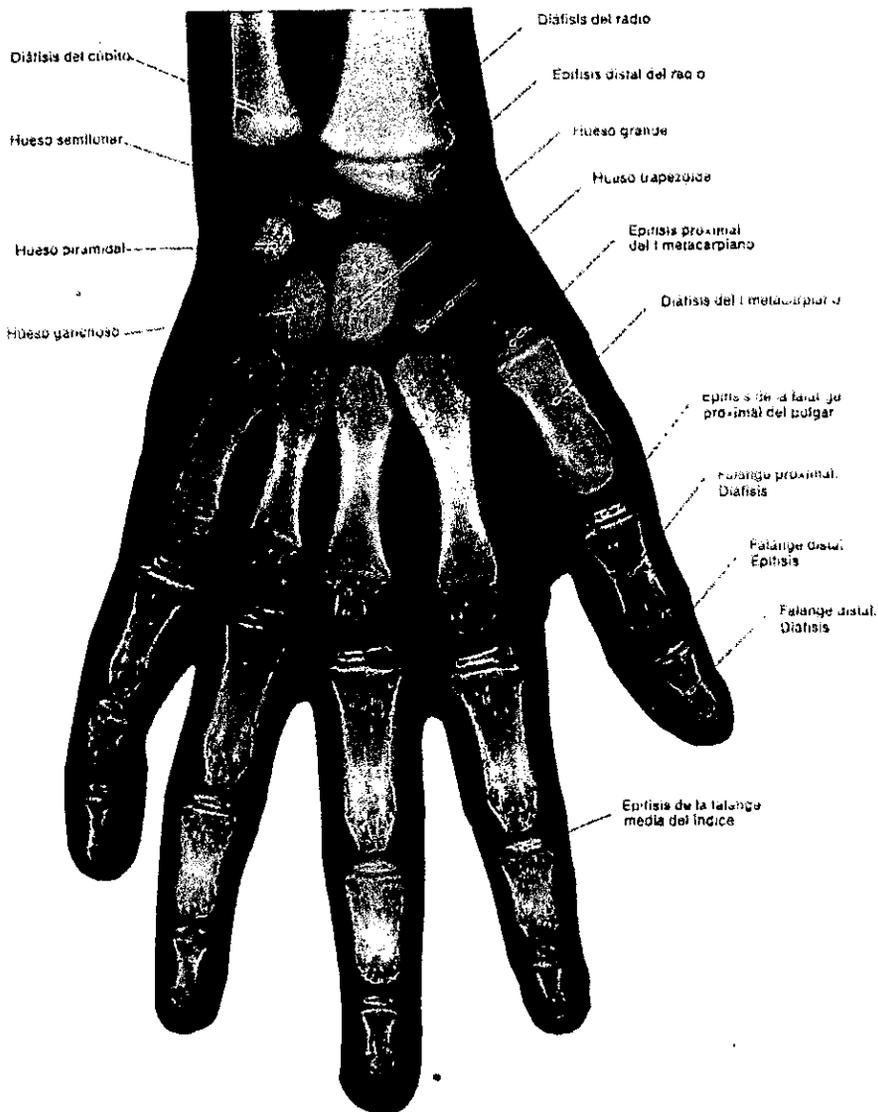


Fig. 5. Radiografía carpal de un niño de 5 años y medio.

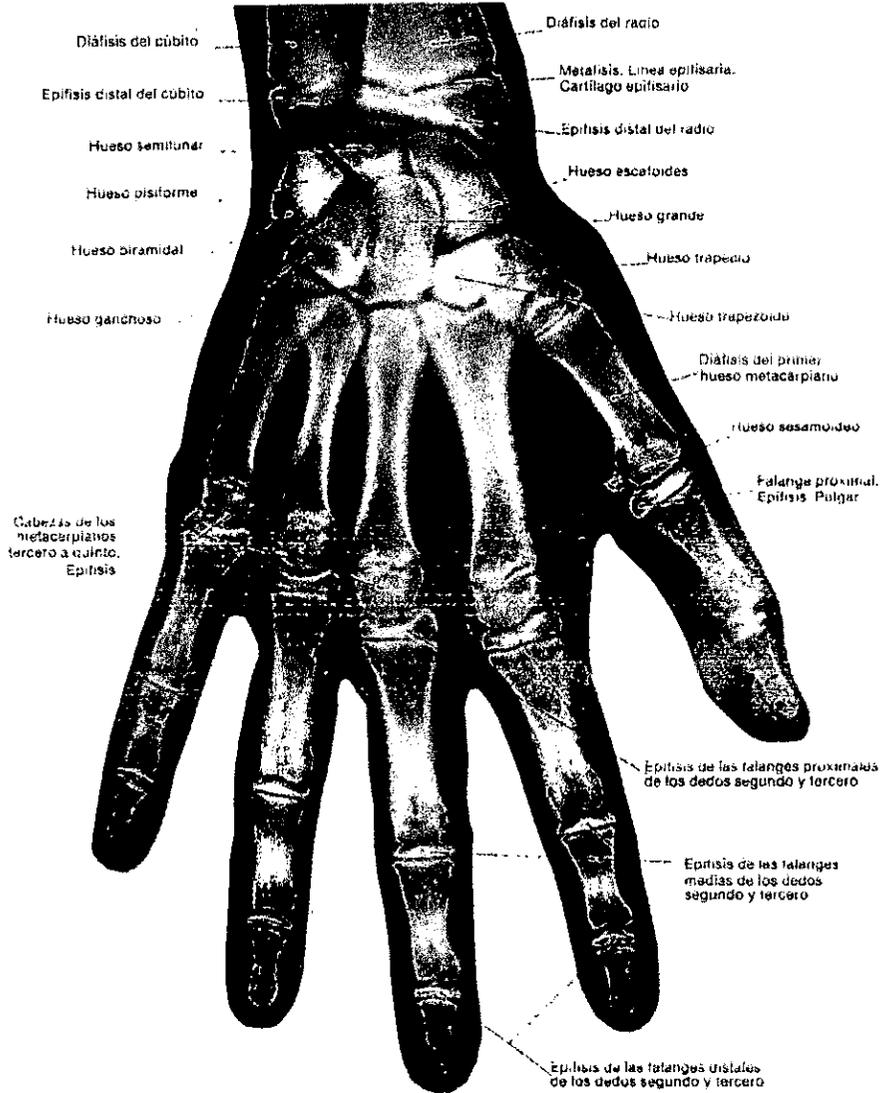


Fig. 6. Radiografía de la mano izquierda de un muchacho de 15 años.

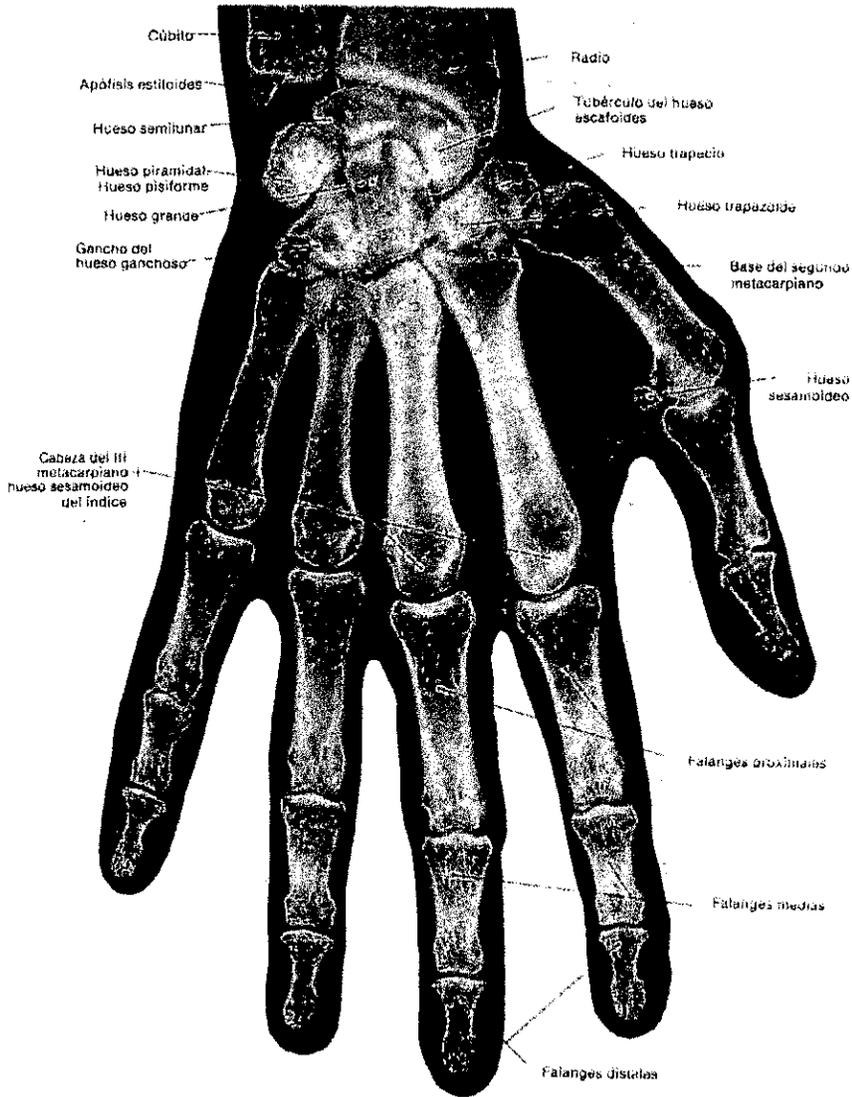


Fig. 7. Radiografía carpal de un adulto



CONCLUSIONES

Mediante la realización de esta tesina, puede percatarme que es un auxiliar de diagnóstico para valorar la maduración ósea visible, pero desafortunadamente es poco empleada tanto por los cirujanos dentistas de práctica general como por los especialistas. Por lo tanto, corresponde a todo cirujano dentista, tener los conocimientos acerca de los periodos de crecimiento, desarrollo y maduración del ser humano, puesto que con ello podemos realizar la prevención e intercepción oportuna de alguna anomalía en el desarrollo y evitar contacto con el paciente.

Es muy importante que para cada uno de nuestros pacientes emitamos un buen diagnóstico ya que de ello dependerá el éxito o fracaso de nuestra terapéutica, para lograr dicho propósito debemos emplear los diversos auxiliares de diagnóstico, sobre todo tratándose de un paciente infantil, debido a que si cometemos un error en nuestro tratamiento podríamos alterar tanto su crecimiento, como algunas funciones.

Por lo anterior concluyo que el análisis metacarpal es un medio de diagnóstico relevante y fidedigno ya que proporciona otra perspectiva acerca del desarrollo del individuo y nos muestra el potencial de crecimiento óseo futuro, que puede llegar a ser usado en beneficio del paciente, al instrumentarse algún tipo de terapéutica que tanga la finalidad de aprovechar o redirigir este potencial logrando así un equilibrio en el desarrollo del paciente con ello.

**BIBLIOGRAFIA**

- 1) AGUILA J F. "Crecimiento Craneo-Facial, Ortodoncia y Ortopedia"; Ed. Aguiram, España 1993. pp 33-38.
- 2) MAYORAL J. "Ortodoncia Principios fundamentales y práctica"; 5a Ed. Labor. Barcelona, 1986. pp 215-217
- 3) VILLAVICENCIO J A et al. "Ortopedia Dentofacial: Una Visión Multidisciplinaria". Ed. Médico Odontológicas, México, 1996. 161-191 pp.
- 4) DIAZ MICHELLE VICTOR M. Tesis de maestría. "Estudios de la correlación existente entre las edades cronológicas óseas y dentales a la edad de 10 años en el niño mexicano". Facultad de Odontología – División de Estudios de Posgrado e Investigación, UNAM. Marzo 1978
- 5) BAMBA J K. "Longitudinal cephalometric roentcenographic study of the face and cranium in relation to body height". J.A.D.A. 1961; 63: 776-99.
- 6) LEWIS A B. "Comparisons Between Dental An Skeletal Ages". Angle Orthod; 1991, 61(2): 87-92 pp.
- 7) GRABER T M. "Ortodoncia Teoría y Práctica". 3ª Edición, Editorial Interamericana; México 1991, 429-434 pp.
- 8) Rojas Espinoza G. Tesina "Análisis Metacarpal" Facultad de Odontología, UNAM. Marzo 1998, 72 pp.
- 9) RAKOSI T, JONAS I. "Atlas de ortopedia maxilar, Diagnóstico". Ed. Masson-Salvat, Barcelona España; 1992, 102-167 pp.



- 10) QUIROZ F. "Tratado De Anatomía Humana". Ed. Porrúa, México 1998. 144-152 pp.
- 11) LATARJET M, RUIZ LIARD A. "Anatomía Humana". 3a. Edición Tomo I, Ed. Medica Panamericana. 1995. 531-536 pp.
- 12) VIAZIS A D. "Atlas de Ortodoncia, Principios y Aplicaciones Clínicas". Ed. Médica Panamericana. Argentina, 1995. 85-86 pp.
- 13) Proffit W. "Ortodoncia teoría y fundamentos", 2ª Edición, Editorial Mosby España 1994, 84-86 pp.
- 14) QUIROZ F. "Manual de Ortopedia Funcional de los Maxilares y Ortodoncia Interceptiva". Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, C. A. Colombia 1993, 30-33 pp.
- 15) HUNTER. "The correlation of facial growth in the body height and skeletal maturation at adolescence"; Angle Orthod, 1996(36):19-54
- 16) McDONAL E. RALPH. "Odontología para el niño y el adolescente "Ed. Mundi, Argentina, 1975.
- 17) PINKHAM. "Odontología Pediátrica". Editorial Interamericana, México, 1991. 484-486 pp.
- 18) Sobotta. Atlas de Anatomía Humana. 19ª edición. Vol. 1. Editorial Médica Panamericana. México 1995. 422 pags.