

**CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LA
ARTICULACION TEMPOROMANDIBULAR EN
EMBRIONES Y FETOS HUMANOS**

INVESTIGADORAS

**Dra. NOHORA C. PILONIETA V.
Dra. NUBIA STELLA PUERTA LOPEZ**

**DIRECTOR DE TESIS Y ASESOR CIENTIFICO
Dr. MIGUEL JOSE GALLO ARBELAEZ**

**ASESOR METODOLOGICO
Dra. SORAYA MALKUN**

**COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO
AREA DE EDUCACION AVANZADA
PROGRAMA DE PROSTODONCIA, OCLUSION Y ATM
SANTAFE DE BOGOTA
1997**

ACEPTACION

DIRECTOR

Dr. MIGUEL JOSE GALLO ARBELAEZ
Director Area de Educación Avanzada
Director del Programa de Prostodoncia, Oclusión
y ATM.
Colegio Odontológico Colombiano

Fecha

ASESOR METODOLOGICO

DRA. SORAYA MALKUN
Profesora y Coordinadora de Investigaciones
Area de Educación Avanzada
Colegio Odontológico Colombiano

Fecha

APROBACION INSTITUCIONAL

TESIS

☐ **APROBADA**

☐ **APROBADA CON MENCIÓN HONORÍFICA**

☐ **LAUREADA**

DIRECTOR PROGRAMA DE PROSTODONCIA ,OCLUSION ,Y ATM .

Dr. Miguel José Gallo Arbeláez

Fecha

COORDINADOR DE INVESTIGACIONES AREA DE EDUCACION AVANZADA

Dra. Soraya Malkun

Fecha

DIRECTOR AREA DE EDUCACION AVANZADA

Dr. Miguel José Gallo Arbeláez

Fecha

DECANO

Dr. Jorge Hernando Arango Mejía

Fecha

DEDICATORIA

A Dios, por haberme guiado el camino y abierto las puertas, para que este trabajo diera sus frutos.

A mi esposo, por el amor incondicional y la eterna credibilidad que siempre ha tenido en mí.

A mi familia y compañeros, que paso a paso contribuyeron, brindándome el ánimo y la fé que nunca me abandonó.

Y al sueño de un gran amigo...

NOHORA CLEMENCIA

A mi esposo, Samuel que con su amor y comprensión ha contribuído, a hacer realidad un sueño.

A mi hijo, Juan Sebastian por su amor y ternura.

A mis Padres y Hermanos..

NUBIA STELLA

AGRADECIMIENTOS

Dr. JORGE ARANGO MEJÍA

Prostodoncista, Decano Colegio Odontológico Colombiano

Doctor MIGUEL JOSÉ GALLO ARBELAEZ

Director del Area de Educación Avanzada

Director Postgrado Prostodoncia, Oclusión y ATM. Colegio Odontológico Colombiano.

Dra. SORAYA MALKUN

Od. , M.A.S

Profesora y Asesora de Investigaciones en el Area de Educación Avanzada.

Dra. ZOILA CASTAÑEDA

Profesora Histología y embriología, Pregrado y Postgrado Escuela Colombiana de Medicina.

Dr.DARÍO I. PINILLA ROJAS

Médico, Anestesiólogo e Intensivista. Jefe de Cuidados Intensivos del Hospital Occidente de Kennedy.

Directivos y funcionarios de el HOSPITAL OCCIDENTE DE KENNEDY tuvo para con nuestra institución Educativa.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	
I. RESULTADOS	48
II. DISCUSION	55
III. CONCLUSIONES	60
IV. RECOMENDACIONES	64
V. MATERIAL COMPLEMENTARIO	65
BIBLIOGRAFIA	

INTRODUCCION

Los patrones de crecimiento y desarrollo de las estructuras de la Articulación Temporomandibular con los que se cuenta en la actualidad, son de origen norteamericano y europeo. Por tal motivo surge la necesidad de conocer un patrón de crecimiento y desarrollo de las estructuras de la articulación temporomandibular de la Población Colombiana; para lograr un acertado diagnóstico y un efectivo tratamiento .

Los propósitos de este estudio fueron: Iniciar una base de conocimientos sobre la Articulación Temporomandibular en relación a su crecimiento y desarrollo orientada a nuestro grupo étnico; Orientar al Odontólogo sobre los diferentes cambios que ocurren durante el desarrollo y maduración de las estructuras de la articulación temporomandibular humana; Encaminar al profesional de la salud , en la identificación de las posibles patologías de origen embrionario relacionadas, con el desarrollo de la articulación temporomandibular ; y Establecer los parámetros cronológicos de aparición y diferenciación de todos los diferentes componentes de la Articulación Temporomandibular .

Para efectos de este estudio es indispensable hacer énfasis en las investigaciones realizadas por los Doctores Vasquez y Velasco ,extractada de los diversos estudios que acerca del Crecimiento y Desarrollo de las estructuras de la Articulación Temporomandibular en embriones ,fetos y adultos; en un período comprendido entre principios de éste siglo hasta nuestros días. Posteriormente se describe la secuencia de aparición cronológica de cada una de las estructuras de la Articulación Temporomandibular, en el período comprendido entre la séptima y la vigésimoquinta semana de vida intrauterina.

Los doctores Vasquez y Velasco en el año de 1993 ,presentaron una revisión bibliográfica que han proporcionado una base sólida para el estudio de el desarrollo de la articulación temporomandibular humana (Kjellberg,1904;Harpman y Woollard,1938; Furstman 1963,Youdelis 1966;Van Dongen, 1968; Baume y Holz,1970; Perry 1985; Wong 1985; Burdi , 1995.) Adicionalmente,mencionan algunos investigadores que analizaron las conexiones fibrosas entre el oído medio y las estructuras de la articulación temporo mandibular durante el desarrollo fetal. (Cameron 1915,Burch 1966,Coleman 1970,Couly y Hureau,1976).

Inicialmente los Doctores Vasquez y Velasco, mencionan estudios que reconocen las conexiones entre el disco y la cápsula de la articulación temporomandibular con el martillo del oído medio descritas en adultos. Adicionalmente se han presentado investigaciones acerca de la conexión fibrosa entre el ligamento esfenomandibular y el ligamento anterior del martillo. (Pinto 1962, Coleman 1970, Toledo Filho 1985, Loughner 1989, Rodríguez Vásquez 1992).⁽¹⁾

Rees (1954), describió la morfología del disco de la articulación temporomandibular adulta y demostró la presencia de una banda posterior gruesa, una banda anterior moderadamente gruesa y una zona intermedia más delgada. ⁽²⁾

De otra parte, y refiriéndose concretamente al desarrollo embrionario y fetal; Symons (1952), estudió 16 embriones humanos en diferentes estadios y encontró que el músculo pterigoideo lateral estaba conectado al martillo a través de la parte medial del disco.⁽³⁾ Este resultado fue posteriormente corroborado por Moffet con una explicación de que el disco articular y el martillo del oído medio era un derivado del mesénquima y los músculos del primer arco branquial⁽⁴⁾.

Coleman (1970), no pudo verificar la presencia de un ligamento en adultos descrito por Pinto, por su parte reportó un ligamento discomaleolar definitivo unicamente en especímenes fetales, extendiéndose desde el aspecto posteromedial del disco y la cápsula, pasando a través de la fisura petrotimpánica y conectando el cartílago de Meckel al martillo. (5)

Adicionalmente, Baume (1962), realizó la primera parte de una investigación titulada Ontogénesis de la Articulación Temporomandibular Humana. Desarrollo del Cóndilo. Donde se evaluaron condilos de doce fetos humanos entre 15 a 72mm de longitud corona-glúteo. Baume, encontró que la formación de cartílago condilar era un fenómeno estrechamente relacionado con la morfogénesis de toda la mandíbula y el cráneo. El cartílago secundario apareció simultáneamente en todos los sitios de inserción de los músculos masticatorios. Al mismo tiempo, la porción anterior del Cartílago de Meckel fue incorporada en el cuerpo mandibular con un proceso de osificación endocondral. El cóndilo se originó de una condensación mesodérmica que se situaba en el extremo dorsal del dentario, en la vecindad del extremo proximal del músculo pterigoideo lateral. El blastema condilar apareció en el estadio Longitud cefalo raquídea (LCR) de 24 mm, contribuyendo al crecimiento del músculo y prolongación dorsal del dentario. Ontogénicamente, la mandíbula es un “hueso

mixto” :que se origina como un hueso membranoso duro,luego incorpora elementos del primordio del Cartílago de Meckel y finalmente desarrolla cartílago secundario en varios sitios. De éstos,solamente el cartílago condilar persistió para formar,finalmente ,el centro de crecimiento altamente organizado de la mandíbula.(6)

Youdelis (1966),estudió la Morfogenésis de la articulación temporomandibular humana y sus estructuras asociadas en 25 embriones y fetos entre 13 a 374 mm de longitud cefalo raquídea. Encontrando que la osificación del elemento mandibular de esta articulación apareció por primera vez durante el estadio de la sexta semana mientras,que el elemento temporal apareció durante el estadio de la octava semana. Los cambios más significativos en la región articular ocurrieron entre la décima y la décimo segunda semana,ésto coincidió con la estrecha aproximación de los dos elementos esqueléticos. El mesénquima altamente vascular se observó estrechamente relacionado con la formación de la cápsula,el anillo anterior del disco articular y la almohadilla retrodiscal. La porción central delgada del disco articular,siendo clara antes de la aproximación esquelética era supuestamente un derivado del blastema condilar,descartando la posibilidad de una formación directa por compresión del tejido intraarticular.Tanto el músculo pterigoideo externo como el interno mostraron una unión parcial al Cartílago de Meckel. En ningun estadio hubo evidencia de que

este músculo estuviera conectado al martillo ni que contribuyera con la formación del disco articular.⁽⁷⁾

En el mismo año, Youdelis realizó una segunda investigación acerca de La Osificación de la articulación temporomandibular humana empleando veintitrés especímenes fetales humanos de 35mm a 160 mm de longitud cefalo raquídea, donde se hizo una descripción de los cambios de las estructuras durante el período de la octava hasta la decimocuarta semana, los cambios observados en los especímenes mayores, fueron principalmente en tamaño y maduración y fueron similares en sus características a los observados al momento del nacimiento. El crecimiento de los dos componentes esqueléticos es aposicional al proceso condíleo el cual se desarrolló en una dirección dorsolateral y superior, mientras que el elemento escamo temporal se desarrolló anterolateralmente.⁽⁸⁾

Pinto (1962)⁽⁹⁾, describió el ligamento de Tiny y encontró que se extendía desde el borde medio posterosuperior del disco articular hasta el proceso anterior del martillo y éste supuestamente corresponde al remanente embriológico del tendón del músculo pterigoideo lateral; Further, Burch (1966) afirman que el ligamento

observado por Pinto es la continuación del ligamento esfenomandibular ubicado dentro de la cavidad timpánica.⁽¹⁰⁾

Furstman sin embargo, afirmó que la morfología del disco está presente a la semana catorce de vida fetal, apareciendo como un área central delgada que aumenta en su grosor hacia las regiones periféricas⁽¹¹⁾. Strauss y cols, describieron el disco en el recién nacido con la misma forma básica que en el adulto concluyendo que la forma del disco finalmente se determinaba genéticamente. No obstante, no se ha realizado una descripción detallada de la morfología inicial del disco de la articulación temporomandibular inmediatamente después de la cavitación⁽¹²⁾.

Baume (1970), en la segunda parte de su estudio Ontogénesis de la Articulación temporomandibular humana ,orientado hacia el desarrollo de los componentes temporales ; describió que embriológicamente la Articulación Temporomandibular (ATM) se origina de dos blastemas separados,y realizó cortes coronales,sagitales de once embriones y fetos humanos entre 24mm a 72 mm longitud Cefalo raquídea (LCR),concluyendo que el blastema temporal se desarrollaba en íntima relación con el Cartílago de Meckel,para formar posteriormente el componente del hueso

temporal, incluyendo los elementos capsulares de la porción superior de la articulación. Afirmó que el disco se desarrolla independientemente de el tendón del músculo pterigoideo externo como un derivado del blastema condilar y temporal.⁽¹³⁾

Burdi y Spyropoulos (1978), emplearon diecinueve cabezas de fetos, en un rango de 16 a 36 semanas de vida intrauterina (140-350 mm LCR), cada una de las cuales fue seccionada siguiendo la dirección de la línea media, y empleando sólo el lado derecho la cara. Se realizó el análisis radiográfico y cefalométrico, con lo cual exploraron las relaciones de los músculos con la porción ósea durante el período de crecimiento fetal, y también demostrando las relaciones entre el músculo masetero y la forma de la mandíbula.⁽¹⁴⁾

Los doctores Gordon Wong, Siman Weinberg (1985), estudiaron la morfología del disco articular en el desarrollo de la articulación temporomandibular en ocho fetos humanos en un rango de vida intrauterina de trece a diecisiete semanas y media (100 mm a 150mm). El estudio buscó determinar si la morfología biconcava adulta del disco de la Articulación temporomandibular (ATM), tal como la describió Rees, está presente en el momento de la cavitación y por lo tanto es genéticamente determinada;

ó si se desarrolla subsecuentemente como resultado de la madurez, de la formación ósea y de su función, sugiriendo un origen funcional. ⁽¹⁵⁾

Meyenberg y Cols.(1986), observaron como en el cuarenta por ciento de los casos disectados por ellos, la cabeza superior del músculo pterigoideo lateral no se unía al disco articular sino que se insertaba en la fóvea pterigoidea del cóndilo. ⁽¹⁶⁾

Van-der Linden y Burdi Ar .(1987), emplearon cincuenta y dos embriones y fetos humanos, en períodos comprendidos entre cuatro y veintidos semanas de vida intrauterina y lograron determinar la morfogénesis del músculo pterigoideo lateral, el cóndilo mandibular, el disco articular y la cápsula articular medial, identificando el período crítico de morfogénesis del oído en la ATM entre la séptima y undécima semana prenatal. ⁽¹⁷⁾ En este mismo año Morimoto, Hashimoto y Suetsugu, observaron el proceso del desarrollo prenatal en veinte articulaciones temporomandibulares humanas, observandose radiográficamente en la semana dieciseis, la aparición de estructuras radiopacas, la curvatura de la eminencia articular del temporal, junto con la convejedad de la cabeza condilar. ⁽¹⁸⁾ Mas tarde ,Smeele L.E.(1988), en el departamento de anatomia y embriología de la universidad de Utrecht investigó el

disco articular en fetos y especímenes adultos identificando una lámina superior intermedia e inferior de la zona retrodiscal.⁽¹⁹⁾

Los doctores Melahat, Taller, Richard Juniper (1993), analizaron la morfología del músculo pterigoideo lateral en desarrollo y su relación con el disco de la articulación temporomandibular y el cartílago de Meckel, para lo cual emplearon 16 embriones y fetos humanos en un rango de vida intrauterina comprendido entre la quinta y catorce semana; y concluyeron que todas las estructuras de la articulación temporomandibular alcanzaron su forma adulta en la semana catorce de vida intrauterina, en esta investigación se confirma las observaciones de otros estudios que muestran el músculo pterigoideo lateral conectado tanto al disco articular como al cóndilo.⁽²⁰⁾

En este mismo año, Merida Velasco, Rodríguez Vásquez y Jiménez Collado, realizaron un estudio sobre las relaciones del disco de la ATM y los músculos pterigoideo lateral, temporal y masetero durante el período fetal humano y en adultos, empleando veintiún fetos humanos y diez cadáveres adultos humanos, pertenecientes al instituto de embriología de la Universidad de Complutense en Madrid.⁽²¹⁾

Los Doctores Valenza, Farina, Carini (1993) estudiaron la Morfología prenatal del disco articular de la Articulación temporomandibular humana, con el fin de determinar su relación con las características adultas correspondientes. Observaron el disco articular de siete fetos humanos en un rango de vida intrauterina de 10 a 32 semanas, los resultados demostraron que el disco articular fetal tiene una apariencia genéticamente predeterminada que se asemeja substancialmente a la del adulto, observando que en su perfil era delgado hacia el centro y grueso hacia la periferia, al igual que la estructura adulta, de la misma manera era más denso centralmente que periféricamente. Básicamente, se encontró que es una estructura fibrosa, compuesta por un gran número de células de tejido conectivo, mientras que los vasos sanguíneos se limitaban a la periferia, se observó también un gran número de fibras elásticas, con una posterior orientación longitudinal a lo largo de la unión con el tubérculo postglenoideo temporal a lo largo de la periferia, se dirigían en una dirección anular. (22)

Los doctores Bach Petersen, Kjaer, Fischer Hansen, (1993), en un material compuesto de setenta y cuatro fetos humanos normales describieron la secuencia en la cual la base craneal se osifica, y concretamente centrados en la región

temporomandibular. El período investigado cubre el intervalo desde el inicio temprano de la osificación que corresponde a la octava semana de vida intrauterina hasta la ocurrencia de un patrón de osificación compleja a las veintiun semanas de edad gestacional.⁽²³⁾

Melahat y Toller (1995), describieron la morfogénesis del ligamento discomaleolar y esfenomandibular humano utilizando dieciocho embriones y fetos en un rango de cinco a veinticinco semanas de vida intrauterina obtenidos en el departamento de cirugía oral y maxilofacial del Hospital John Radcliffe de Oxford.⁽²⁴⁾

A continuación y dada la importancia que para el proceso investigativo tiene la descripción del desarrollo embrionario y fetal de la articulación temporomandibular, de acuerdo a su período de aparición se realiza una descripción detallada basados en una profunda revisión bibliográfica.

Inicialmente, Youdelis (1966) en un espécimen de seis semanas identificó que se tiene poca histodiferenciación de los tejidos mesenquimales, la única evidencia del elemento temporal de la articulación es una ligera condensación bilateral del mesenquima, que indica el proceso cigomático inmediatamente subdérmico y lateral a

las ramas mandibulares del nervio trigémino,⁽⁶⁾ La osteogénesis se observa solamente en el tercio anterior de la mandíbula. El anclaje del Cartílago de Meckel consiste en una condensación circular de precondrocitos, existiendo una diferenciación mioblástica en la región de las ramas mandibulares del nervio trigémino.⁽⁷⁾

Furstmann (1979), en un espécimen de siete semanas (19-21 mm LCR) destacó que es visible una condensación de células estrelladas comprimiendo el mesénquima embrionario, no hay un cóndilo muy definido y la mandíbula es el único componente presente en este momento, el cartílago de Meckel se extiende desde el oído medio a la región del mentón y no contribuye morfogénicamente a la formación del cóndilo.⁽¹¹⁾

Symons (1952), destacó que una cantidad considerable de formación ósea ha tomado lugar y ha formado una placa en el lado lateral del cartílago de Meckel; y rodeada por la condensación mesodérmica que bordea la mandíbula y precede la formación de hueso. La placa de hueso está limitada a la región de lo que corresponde aproximadamente al futuro cuerpo de la mandíbula. El músculo pterigoideo lateral corre hacia adentro y bordea la parte terminal de la condensación mesodérmica. Los

nervios lingual y dentario inferior descansan medialmente al área condilar rudimentaria e inferior al músculo pterigoideo lateral.⁽³⁾

Furstmann (1979), recalca que en un embrión las siete semanas (21 mm LCR), las fibras del músculo pterigoideo lateral comienzan a aparecer entre el cartílago del ala temporal del futuro hueso esenoide y las células mesenquimales condensadoras del cóndilo.⁽¹¹⁾ Vander Linden enfatiza que se puede observar que el mesénquima temporal y condilar esta bien formado a las siete semanas y media (25 mm LCR); el hueso cancelar primario es observado por primera vez en la rama de la mandíbula al mismo tiempo y a las ocho semanas (30 mm LCR) dentro del mesénquima temporal.⁽¹⁷⁾ .Y en esta semana, (24-30mm) también se observa una zona de tejido mesenquimatoso que representa la mandíbula y alrededor de esta se ven distintas zonas de maduración correspondientes a los primordios de los músculos masticadores y de éstos son el pterigoideo externo e interno, los que se diferencian primero, esto es seguido por el primer bosquejo de osificación intramembranosa de la mandíbula.

Según ,Furstmann (1979),en ésta misma semana (30 mm LCR) existe la primera evidencia del blastema condilar: el músculo pterigoideo externo se inserta en la parte medial del cóndilo y continua su paso posterior a células del disco articular este a su

vez constituye una vaga capa de mesenquima que se extiende lateralmente sobre el borde superior del músculo pterigoideo lateral y medial al músculo masetero; este disco se observa como una banda horizontal de mesénquima orientada transversalmente que separa las porciones craneal y condilar de la ATM; el músculo pterigoideo externo y el disco articular se mueven posterior y superiormente para insertarse a la porción del cartílago de Meckel que se va a convertir en el martillo; en este estado la cápsula no es clara; se observa algo de osificación en la porción cigomática y escamosa del hueso temporal; en este momento el feto es capaz de realizar movimiento reflejos de todo su cuerpo en respuesta a un estímulo. (11)

Razook (1989), afirma que en este período de formación, la línea milohiodea y la lingula hacen su aparición en la mitad anterior de la mandíbula, la apófisis coronoides y los germenos dentarios terminan su formación durante el tiempo comprendido entre la octava semana y novena semana. (18)

A las Ocho semanas y media (38 mm LCR) Taybos (1989), concluyó que el cóndilo es una condensación de tejido mesenquimatoso alrededor de la parte mas superior de material óseo que está formando la mandíbula. (25)

El blastema condilar y temporal comienza con su crecimiento en lugares distantes, el blastema condilar se forma en la porción distal del primordio de la mandíbula. Ambos blastemas son detectables en una longitud cefalo glútea de 38 a 45 mm. Lateralmente al blastema hay una banda de células extendidas medialmente al cartílago de Meckel. Sin embargo, el blastema temporal aparece después del blastema condilar y se calcifica primero. Después de la aparición de estos blastemas se produce la diferenciación de los músculos de la masticación. Ocurre la fusión de los procesos palatinos, para lo cual es necesario el descenso del complejo mandíbula-lengua, la lengua está ubicada entre los procesos palatinos inicialmente. El blastema condilar se identifica claramente como una zona rica en células perfectamente diferenciadas del tejido vecino, al mismo tiempo aparece un nuevo elemento óseo; la escama del temporal.

Razook (1989), encontró que a las nueve semanas (40-60 mm LCR) aparece por primera vez el cartílago articular, y que está localizado en el extremo más superior del material óseo que forma el borde posterior de la mandíbula y el crecimiento de éste cartílago es en una dirección superior y anterior. (18)

A los 45 mm LCR, el blastema condilar es indiferenciado, y comienzan los cambios en la orientación celular, adicionalmente, se desarrolla una cavidad entre el blastema condilar y la banda de mesénquima conectivo del cartílago de Meckel, más tarde comienza el espacio inferior de la articulación. El blastema temporal muestra un incremento en la osificación; en la región inferior se forma una banda de tejido mesenquimal, posteriormente y después de la formación de la cavidad inferior, el blastema condilar comienza la calcificación en las áreas marginales, en el centro del blastema, hay condrocitos diferenciados y podría ser el lugar de la formación del cartílago secundario.

Baume (1962), encontró que en la porción inferomedial de el blastema condilar se presenta inserción de fibras de el músculo pterigoideo lateral. La cavitación forma el compartimiento inferior entre el blastema condilar y la banda de células mesenquimales que conectan el cartílago de Meckel con el músculo pterigoideo lateral.⁽⁶⁾

Baume (1970), verificó que después que la cavidad articular inferior se ha formado, el blastema condilar comienza a calcificarse, éste contribuye exclusivamente al desarrollo de el cóndilo óseo, el cartílago condilar, la aponeurosis del músculo

ptergoideo lateral incluyendo la porción anterior del disco y los elementos capsulares de la porción inferior de la articulación.⁽¹³⁾

Taybos , también enfatiza que a las nueve semanas y media (50 mm LCR) el disco articular se apoya directamente sobre el cóndilo a excepción de la zona de inserción con el tendón del músculo ptergoideo externo.⁽²⁵⁾ En este disco articular se observan las primeras fibras de tejido colágeno; el tendón del ptergoideo externo se observa con una dirección oblicua desde la parte mas superior y posterior del cóndilo a la superficie posterior del cartilago de Meckel; ya se diferencian las dos porciones del músculo ptergoideo externo, con su fascículo superior insertando al disco articular y su fascículo inferior al cuello del cóndilo; la cápsula articular se reconoce por primera vez como una masa de células a lo largo de la parte medial y lateral del cóndilo exclusivamente. ^(26)

Perry (1985) , afirma que a partir de la décima semana (55-60 mm LCR) de vida intrauterina por más que ya es clara la presencia de el cuerpo y rama ascendente de la mandíbula todavía hay muy pocos vestigios del cóndilo mandibular.⁽²⁷⁾

En ésta semana la vascularidad de la articulación está presente y si ésta es seguida inferiormente se observa que va adosada a la parte posterolateral del cóndilo y la rama mandibular.⁽¹⁹⁾ Hall (1991), concluye que a lo largo de la rama éstos vasos se juntan con la arteria y vena temporal superficial, la vena facial posterior y la arteria carótida externa.⁽²¹⁾

Sperber (1976), destaca que estos vasos a su vez progresan superiormente al lado lateral del cartílago de Meckel y termina en los huesecillos del oído medio. También se empieza a observar el huesecillo del oído medio y el espacio articular pero el superior no se define. ⁽²²⁾

Doyle (1982), enfatizó que durante esta misma semana los componentes temporal y condilar de la articulación temporomandibular fueron separados por el mesénquima ,con una hendidura horizontal angosta como el primer signo del espacio de la ATM inferior,igualmente se observa una banda mesenquimal de aproximadamente ciento cincuenta micras de grosor como una proyección de la perifería del músculo pterigoideo lateral para conectarse al cuello del martillo.La cabeza condilar está completamente diferenciada y sobre ella se aprecia una condensación de tejido mesodérmico que corresponde a la futura porción del disco.⁽²⁸⁾

Bach (1993) indicó que a la décima semana y media (60-70 mm LCR) se observa contacto entre el disco y el hueso temporal, también se observa un comienzo en la osificación de la porción temporal y a partir de este momento esta es mayor que la osificación mandibular, y simultáneamente se incrementa el grosor de la cortical y la densidad del trabeculado óseo. (23)

Según, Symons (1952), en este estadio, la formación de la cavidad articular está considerablemente avanzada, particularmente en la cavidad articular inferior, y la cavidad articular superior está limitada a la parte posterior de la región articular, entre la cavidad articular inferior bien formada y la cavidad articular superior en desarrollo, el disco articular se observa claramente definido; con el aumento marcado del cóndilo, este disco se ha aproximado a las superficies articulares temporal y condilar. (3)

La región temporomandibular ha sido descrita por Yuodelis y cols. (7), y Baume y Holz (6) observaron el desarrollo temprano de la ATM en el período previo a la osificación. Ellos describieron las cavidades articulares que surgían del centro (llamado “blastema glenoide”) donde el blastema condilar se hacía visible antes del

blastema glenoide o temporal. Las primeras estructuras osificadas en la región temporomandibular se observan en la décima semana fetal.⁽²³⁾

La maduración ósea del cóndilo fue descrita por Kjaer (1990), quien dividió la maduración del cóndilo en estadios de diferenciación que cubrían el período antes de la aparición del cartílago condilar hasta el estadio de desarrollo caracterizado por el cóndilo óseo convexo y el cartílago en forma de champiñón.⁽³⁸⁾ De acuerdo con Furstman, el cóndilo asume su posición final en la fosa mandibular en la doceava semana fetal.⁽¹¹⁾

La osificación en la región del oído ha sido descrita por O'Rahilly u Gardner (1993) encontrando que la osificación cercana a la región del oído se registra primero en la octava semana fetal en la partes escamosa del hueso temporal.⁽²⁵⁾

En la undécima semana y media (70-80 mm LCR) el espacio inferior articular esta presente y el espacio superior se esta formando.⁽²⁾ La cápsula articular en su parte anterior no esta todavía presente y la porción posterior se forma cuando el disco articular transfiere su inserción del cartílago de Meckel el hueso temporal y la

mandíbula. El estímulo de la región de la nariz y la boca genera una flexión lateral del cuerpo del embrión.⁽⁹⁾

En esta etapa del desarrollo, Symons⁽³⁾, identifica una cantidad de hueso de la región temporal que se ha extendido para formar un techo para la articulación -la fosa glenoidea- más amplio que la superficie articular del cóndilo.

Razook (1989) identificó que a la doceava semana (80-90 mm LCR) el disco articular se extiende posteriormente a lo largo del contorno del proceso cigomático de el hueso temporal. El cartílago condilar se agranda para convertirse en la parte más prominente de la rama ascendente de la mandíbula y posteriormente por osificación endocondral se convertirá en hueso. Ya se distinguen algunas fibras nerviosas como lo son el nervio trigémino y el auriculotemporal.⁽¹⁸⁾ Taybos, por su parte encontró que la porción medial de la articulación esta inervada por una rama del nervio maseterino y auriculotemporal, el aspecto posterior esta inervado por una rama terminal del nervio auriculotemporal, lateralmente esta inervada por la rama comunicante del nervio facial, la cápsula y el disco en su aspecto medial no estan inervados. Se observa que se empieza a formar el espacio articular superior. ⁽¹⁹⁾ La embriogénesis del disco articular de la articulación temporomandibular consiste en una capa condensada de células mesenquimales entre estos blastemas, derivándose la porción

anterior mayor al blastema condilar y la menor del blastema glenoide. A las doce semanas de edad gestacional, la cavitación ocurre por medio de un proceso de muerte celular y rompimiento enzimático, de tal manera que se forma, inicialmente un comportamiento articular inferior, seguido por un comportamiento superior a las catorce semanas. El cartílago secundario, formado previamente, empieza a desaparecer siendo reemplazado por osificación a un tejido condro osteoide en las áreas diferentes al cóndilo. Se reconoce la inserción tendinosa, en el cuello del cóndilo, del pterigoideo externo. En la zona más posterior del cóndilo se observa la primera evidencia de cavidad articular inferior.

Sperber (1976) ,argumenta que este proceso parece ocurrir por degradación antes de la invasión por parte del mesénquima sinovial y que esta invasión también puede ser necesaria para que la cavitación tome lugar.⁽²⁸⁾ Van Donger, ha sugerido que la interacción del movimiento de apertura de la mandíbula inferior en la articulación maleo-incuneal y la contracción del músculo pterigoideo de la condensación mesenquimal. Van Donger(1970), por lo tanto, intenta explicar la secuenciación de la cavitación observada en la delineación inicial del disco.⁽³⁰⁾

Sin embargo, Youdelis reportó que la parte más delgada del disco es avascular y la parte gruesa esta más vascularizada en el feto de doce semanas. No existe evidencia

de canales vasculares en las zonas periféricas anterior y posterior, el segmento anterior del Cartilago de Meckel, que estaba previamente atrapado por la mandíbula, en este período ya no era evidente; existe un desarrollo considerable de los componentes escamosos temporales durante el intervalo comprendido entre la décima y la decimosegunda semana, el proceso glenoide posterior se observa por primera vez, la pared medial de la fosa mandibular hace su aparición en esta etapa.⁽⁷⁾

La osificación en el pre-esfenoide varía considerablemente de acuerdo con Kodama, tanto en su tamaño como en el tiempo de inicio. Sasaki y Kodama demostraron que la osificación en el hueso postesfenoide es visible a la treceava semana.

A la catorceava semana (110 - 120 mm LCR) Youdelis encontró que el movimiento del feto es mucho más individualizado y preciso. Los procesos coronoide y condiloide, son relativamente más anchos en este período, y tanto el ancho como el largo de la fosa mandibular del componente escamoso temporal aumentan considerablemente, lo que indica la extensión de la ampliación neurocraneal.⁽⁸⁾

Por otra parte Vander Linden (1987), observó que el tendón contribuye a la posición medial del disco, mientras que el aspecto lateral se deriva de la condensación mesenquimal. Como se mencionó anteriormente, Pinto describió un "ligamento

pequeño” en especímenes adultos que se extendía desde el borde medio postero superior del disco articular hasta el proceso anterior del martillo supuestamente corresponde al remanente embriológico del tendón del músculo pterigoideo lateral.⁽¹⁷⁾

En un principio Pinto, observó en la porción anterior fibras de músculo pterigoideo lateral mezclándose con las células mesenquimales del disco, predominantemente en las secciones mediales. Esta porción anterior es altamente vascular, con numerosos vasos sanguíneos. El tejido conectivo consiste en tiras de colágeno flojas esparcidas entre las células mesenquimales.⁽⁹⁾ En la porción posterior se destacan , capas celulares organizadas definibles y las células mesenquimales estan unidas al cartílago de Meckel. Esta área del mesénquima del disco articular se continua con el mesénquima temporal posterosuperiormente y se conecta a la cabeza posteroinferiormente. El área también es vascular con numerosos vasos sanguíneos y tejido conectivo denso.⁽²⁾

Ellis Edward (1986), afirma que el disco articular en desarrollo consiste en mesénquima indiferenciado altamente celular; una zona intermedia más delgada descansa inmediatamente por encima de la cabeza condilar en desarrollo. El disco se

engrosa gradualmente hacia la periferia, mezclándose anteriormente con el músculo pterigoideo lateral y conectándose posteriormente con el cartílago de Meckel. Se observan vasos sanguíneos invadiendo estas zonas periféricas engrosadas, pero están ausentes en la zona intermedia delgada.⁽³¹⁾

Moffet (1957), confirmó que a las catorce semanas y media de edad fetal, el disco articular conserva su forma inicial y existe un aumento en la cantidad de fibras, tejido conectivo colagenoso y la densidad de células mesenquimales. El espacio articular superior era más largo que el espacio articular inferior en sentido antero posterior. La distribución vascular era predominante anterior y posterior dentro del disco, sin evidencia en la zona intermedia. La evidencia de tejido no era evidente en estos especímenes.⁽⁴⁾

Furstman afirma, que el disco articular embrionario ha logrado su forma morfológica madura a las catorce semanas, comprendiendo una región central delgada y aumentando el grosor hacia la periferia. La forma inicial el disco sobre la cavitación parece corresponder a la presencia de las estructuras adyacentes, de tal manera que asume una forma entre el componente temporal plano a nivel superior y la cabeza

condilar red, sin embargo parece que el disco articular fetal en el momento de la delineación inicial es similar morfológicamente al disco adulto ⁽¹¹⁾

Esto sugiere una determinación predominantemente genética de su forma. Esta forma básica es conservada en el adulto, a pesar de la adaptación funcional a la fosa glenoide en profundización, la prominencia de la eminencia articular y la posición anterosuperior del disco por encima del cóndilo. La posición del disco articular en relación con el cóndilo cambia del feto al adulto. En el feto, la cabeza condilar descansa inmediatamente por debajo de la zona intermedia delgada, mientras que en el adulto, descansa por debajo de la posterior engrosada.

La cabeza superior del músculo pterigoideo lateral se inserta en la porción antero medial del disco y alcanza el nivel en el que el disco articular se fija al polo condilar medial. Sin embargo, Meyenberg y Cols, observaron como en el cuarenta por ciento de los casos disectados por ellos, la cabeza superior del músculo pterigoideo lateral no se unía al disco articular, sino que se insertaba en la fóvea pterigoidea del cóndilo ⁽¹⁶⁾

Couly y Cols, señalan que en el feto los tres haces musculares que se relacionan con el disco son, el masetero, el temporal y el pterigoideo medial son de similar importancia.

En el período fetal, la inserción pterigoidea ocupa los dos tercios antero mediales del disco, mientras que los músculos masetero y temporal se relacionan con las fibras de la lámina prediscal que se entrelazan con los haces musculares. En el curso del desarrollo, el músculo pterigoideo lateral mantiene una estrecha relación con el disco de la ATM e incluso que el disco se deriva del tendón muscular⁽³²⁾

Griffin y Sharpe (1962), concluyeron que las fibras que se inserten en la fovea pterigoidea del cóndilo pertenecen a la cabeza inferior del músculo pterigoideo lateral. Las observaciones en fetos humanos revelan como las fibras inferiores de la cara superior del músculo pterigoideo bordean el límite inferior de receso anterior y se insertan en el cóndilo, craneales a las fibras de la cabeza inferior del músculo. ⁽³³⁾.

Las relaciones de los músculos temporal y masetero con el disco de la articulación temporomandibular pueden considerarse variaciones del sistema muscular. Melahat (1993), describió un músculo temporal menor, formado por haces independientes, pequeños que se extienden desde el disco hasta el proceso coronoide de la mandíbula. ⁽²⁰⁾.

Desde una perspectiva filogenética, el masetero, el temporal, pterigoideo interno el pterigoideo lateral se originan en la masa másticatoria lateral común y sus nervios

son ramificaciones de la división anterior del nervio mandibular. Todas estas características pueden explicar las relaciones sostenidas por éstos músculos con el disco articular ⁽¹⁷⁾.

Rees y Dixon, reportan ambos la presencia de una cantidad considerable del tejido elástico que corre anteroposteriormente en el estrato superior de la zona bilaminar posterior en los discos articulares temporomandibulares adultos.⁽¹⁸⁾ Mercuri, recientemente reportó fibras de elastina más delgadas, similarmente orientadas, en el estrato inferior por debajo de la zona neurovascular.⁽³⁴⁾ Griffin y Sharpe, observaron fibras elásticas aleatoriamente distribuidas en el disco adulto, las que según ellos, daría resistencia a un tejido fibroso de otra manera no resistente.⁽³³⁾ Miles y Dawson; atribuyeron la misma significancia funcional a las fibras elásticas que demostraron en la superficie articular de las articulaciones en varias especies animales.⁽³⁵⁾

Graupp ha sugerido, que en los mamíferos, la conexión del músculo pterigoideo lateral con el martillo proporciona evidencia de que el disco es un derivado del tendón pterigoideo lateral. El creía que el disco estaba formado por compresión del músculo o el tendón que descansaba entre el cóndilo en desarrollo y la fosa glenoide⁽³⁶⁾.

Por otro lado Harpman y Woollard, no pudieron demostrar ninguna conexión definitiva entre el tendón del músculo pterigoideo lateral y el martillo en el material no humano. Ellos afirmaron que un embrión humano de longitud céfalo glútea de 58 mm daba suficientes evidencia de que el tendón de este músculo, con las fibras pasando através a de la parte medial de la ATM y continuando hasta el martillo, daba lugar a la formación de la porción medial del disco⁽³⁷⁾ . Igualmente, Harpman y Woollard encontraron que la porción medial del disco, surge del tendón del pterigoideo lateral, el cual se extiende hasta conectarse al cartílago de Meckel que se convierte en martillo. En la opinión de Vinogradoff, la formación del disco articular está intimamente relacionada con el movimiento de las superficies articulares, especialmente el cóndilo, y solamente cuando las superficies articulares se aproximan estrechamente aparece el disco.⁽³⁾

Perry y cols y Wong y col,⁽³⁸⁾ han afirmado que el pterigoideo lateral esta conectado tanto al disco como al cartílago de Meckel mientras que Van der Linden y cols afirman que el disco se desarrolla progresivamente a partir de un bloque de células mesenquimales embrionales, creando un llamado “campo de desarrollo” interpuesto entre el hueso temporal en desarrollo y la mandíbula⁽¹⁷⁾.

En la semana quince se comienza la osificación intramembranosa del componente temporal y del proceso condilar. El cartílago secundario ocupa la mayor parte del proceso condilar, sin embargo va disminuyendo gradualmente durante toda la vida fetal. La osificación endocondral y hematopoyética esta ausente, pero una pequeña osificación pericondral con algunos condroclastos y fibras estan cubriendo la superficie articular.⁽³⁹⁾

A la semana dieciséis, (140 mm LCR) movimientos respiratorios del tórax y el abdomen se observan por primera vez. Con respecto a la cápsula articular se observa totalmente formada como un tejido que limita el componente intra articular del extra-articular. La osificación de la parte pétrea del hueso temporal se observa por primera vez en la decimosexta semana fetal y, al mismo tiempo, la osificación comienza alrededor del laberinto en el oído. Concurrente con estos procesos de osificación en la parte lateral de la base craneal hay una osificación gradual del hueso esenoide. ⁽⁴⁰⁾

A la semana diecisiete (150mm LCR), la cápsula articular está completamente formada, se observa un límite de tejido fibroso entre el componente intracapsular y extracapsular de la articulación, fibras del músculo pterigoideo lateral se insertan

entre la porción medial de la cápsula articular. A las 17.5 semanas (148 mm LCR) ambas cavidades, están presentes y completamente formadas, siendo recíprocas es decir cuando la cavidad articular superior es concava la inferior es conveja, siguiendo la forma del cóndilo articular.⁽¹⁷⁾

Entre la semana dieciocho y diecinueve, (165 mm LCR), las fibras del músculo pterigoideo lateral y específicamente los correspondientes a la porción superior del disco, se encuentran en una etapa final de temprana morfogénesis.⁽¹⁷⁾

A la semana diecinueve (180 mm LCR) el disco se inserta en la fisura de Glaser y toma su forma característica de tejido conectivo fibrocartilaginoso, con proliferación de células, generando tres zonas o bandas totalmente diferenciadas. El disco empieza a mostrar la característica de ser mas vascularizado en la periferia que en el centro y solamente cuando la porción intermedia entra en un estado de precisión entre el cóndilo y el temporal está adquiere su estado avascularizado, la articulación es rodeada completamente por la cápsula. Los espacios articulares ya tienen un tamaño y forma normal y están tapizados por tejido sinovial.

A las diecinueve semanas, el ligamento discomaleolar que se extiende posteriormente desde el disco de la ATM y la cápsula a través de la fisura escamotimpánica, se une al martillo.⁽³⁹⁾ Las fibras superiores del ligamento se insertan en el martillo y a las paredes óseas de la fisura escamotimpánica, mientras que las fibras inferiores del ligamento encierran el ligamento maleolar anterior y la chorda tympani, insertándose finalmente en la porción timpánica del hueso temporal.⁽³⁰⁾

En este mismo período, la porción intratimpánica del cartílago de Meckel parece dar lugar al martillo y al ligamento anterior que era continuo con el ligamento esfenomandibular.⁽¹⁹⁾ El ligamento discomaleolar está en una posición superolateral al ligamento maleolar anterior en el sitio de unión en el martillo. Los dos ligamentos forman una “V” horizontal en el sitio de inserción en la superficie ventral del martillo.⁽²⁴⁾

Sin embargo, contrario a las observaciones de Vásquez y cols, las fibras superiores del ligamento se insertan sobre los procesos anteriores del martillo y en la pared ósea de la parte escamosa de la fisura escamotimpánica. Las fibras inferiores del ligamento discomaleolar rodean el ligamento maleolar anterior, el restante cartílago

de Meckel y la chorda tympani y finalmente se insertan en la pared timpánica del hueso temporal⁽¹⁾.

Rees describió el ligamento discomaleolar como la capa superior de la zona bilaminar de las fibras retrodiscales⁽²⁾. Smeel por otra parte, reportó que la zona retrodiscal estaba compuesta de tres capas, superior, intermedia e inferior, formando así una zona trilaminar⁽¹⁹⁾.

Se observó que la lámina intermedia era continua a través de la fisura petrotimpánica y de la cavidad del oído medio para insertarse sobre el maleolo y su ligamento anterior. Sin embargo, en el presente estudio, el ligamento discomaleolar mismo mostraba esta compuesto de dos capas, de fibras superiores e inferiores.

Burch argumentó que el “ligamento pequeño” de Pinto era una continuación superior del ligamento esfenomandibular de la cavidad del oído medio⁽⁴¹⁾, Colemann demostró que el “ligamento pequeño” consistía en dos estructuras ligamentosas, las fibras retrodiscales y el ligamento maleolar anterior⁽⁵⁾.

Se ha demostrado que el martillo y el yunque del cartílago de Meckel formaban la articulación craneomandibular fetal primaria y que los primeros movimientos mandibulares protrusivos ocurrían a través de la unión del tendón del músculo pterigoideo lateral al martillo. Sin embargo, el ligamento discomaleolar tiene amplias uniones tanto al martillo como a las paredes óseas de la fisura escamotimpánica. Debido a estas uniones, es altamente improbable que en los casos de desplazamiento del disco anterior de la ATM el martillo se desplace por el tiro del músculo pterigoideo lateral, a través del disco, siendo interubicado entre el músculo y el martillo.⁽²⁴⁾

En la semana veintiuna (205-210 mm LCR) desaparece el Cartilago de Meckel y aparece el tejido hematopoyético en el proceso condilar y el componente temporal.⁽³⁹⁾ A la semana veintitrés (220 mms LCR) la inserción del disco al hueso temporal y el cóndilo es clara. El músculo pterigoideo lateral esta claramente fusionado con la porción anterior del disco. La fosa mandibular del hueso temporal muestra claramente las paredes lateral y medial; la eminencia temporal es evidente.⁽⁴²⁾

A la semana veintiséis (250 mm LCR) ya se observa la cápsula articular totalmente definida morfológica y funcionalmente; y además con una membrana sinovial bien

diferenciada. Las fibras del pterigoideo externo son claramente observadas insertándose en la porción de engrosamiento medial de la cápsula.

A la semana veintiocho (270 mm LCR) el último remanente del cartílago de Meckel se observa como el cartílago entre la mandíbula y el cráneo, el ligamento esfenomandibular.

A la semana veintinueve (275 mm LCR) la estimulación de la boca genera una acción de amamantamiento primitiva.

A la semana treinta y dos (300 mm LCR) el hueso trabecular llega a ser considerablemente más denso y grueso. Los procesos de deglución y succión madura, están presentes. Danvenport, Hooker, and Humphrey describen una secuencia ordenada de eventos en la maduración orofacial prenatal.⁽²³⁾

Symons⁽³⁾, Moffett⁽⁴⁾, y Coleman⁽⁹⁾, Harpman y Woollard⁽³⁷⁾, observaron una fisura petrotimpánica durante el desarrollo fetal. Sin embargo, se considera que durante el desarrollo fetal, la fisura petrotimpánica no se ha formado aún, puesto que el tegmen timpánico de la parte pétrea del hueso temporal aún no ha llegado a este estadio para

depositarse entre el hueso timpánico y la parte escamosa del hueso temporal. Por esta razón, las conexiones entre el oído medio y la región temporomandibular toman lugar a través de la fisura timpanoescamosa durante el período fetal.

El cartílago de Meckel es una de las estructuras que se extiende desde la región temporomandibular hasta el oído medio a través de la fisura timpanoescamosa., la inserción de las fibras del disco en el cartílago de Meckel, da lugar al ligamento anterior del martillo, explicando las conexiones entre el ligamento discomaleolar y el ligamento anterior del martillo como lo señalan Toledo Filho y cols⁽⁴³⁾, y Rodríguez Vásquez y cols⁽²¹⁾

De acuerdo con Couly y Hureau, la conexión entre el oído medio y la articulación temporomandibular durante el desarrollo fetal y los primeros meses de vida sería un factor de riesgo de esparcimiento de la infección de un área a la otra.⁽³²⁾

El **objetivo general** de ésta investigación: Es el establecer la aparición y el desarrollo cronológico de las estructuras de la articulación temporomandibular durante el período embrionario y fetal humano, comprendido entre la séptima y vigésimoquinta semana de vida intrauterina.

Como **objetivos específicos** tenemos:

- Determinar la morfología de cada uno de los componentes de la Articulación Temporomandibular y las estructuras relacionadas.
- Determinar el período aproximado de formación y maduración de cada uno de los componentes de la Articulación Temporomandibular.
- Establecer la relación de los componentes y estructuras de la ATM con el oído medio.
- Observar si la aparición o formación de las estructuras en tiempo tienen una relación directa con la longitud cefalo-glútea de los embriones y fetos.
- Describir el proceso de maduración de los componentes de la articulación temporomandibular junto con las estructuras vecinas.

Para ésta investigación se tomaron en cuenta las siguientes **VARIABLES** :

Período de vida intrauterina

- Embriones y fetos con un período de vida intrauterina comprendido entre la séptima y la vigesimoquinta semana. Medido en semanas.

Longitud Céfalo Raquídea (L.C.R)

- La longitud cealorraquídea ,se refiere a la distancia medida en milímetros desde la corona del cráneo (fontanela posterior o bregma) hasta la primera vértebra sacra o raquídea, medida en línea recta.

Longitud Pie (L.P)

- La Longitud Pie: se refiere a la longitud o distancia en milímetros desde el talón hasta el grueso artejo o dedo mayor del pie.(Anexo No.1)
- Milímetros . (Anexo No. 1.)

Componentes Estructurales Anatómicas de la Articulación Temporomandibular

- Cóndilo Mandíbular, Cartílago de Meckel, Disco articular, Pterigoideo externo, cápsula articular, cartílago articular, membrana sinovial, Superficie mandibular , eminencia articular, espacio articular superior , espacio articular inferior, y cavidad glenoidea, Presencia de inervación e irrigación. (Anexo No.2)

Tipo de estudio **descriptivo**. La población de estudio estuvo constituida por 58 embriones y fetos humanos, legalmente obtenidos de las instalaciones del Hospital Occidente de Kennedy en la ciudad de Santafé de Bogotá (Apéndice No. 1).

Los criterios de inclusión que se tuvieron en cuenta fueron:

- Embriones y fetos que estén dentro de un período de vida intrauterina de veinticinco semanas.
- Embriones únicamente obtenidos del Hospital de Kennedy.
- Embriones y fetos de cualquier género y específicamente de Población Colombiana.
- Embriones y fetos que padezcan algún tipo de patología especificando cuál
- Embriones y fetos que se encontraran en perfecto estado de conservación.
- Embriones y fetos destinados a la incineración, porque sus familiares no les reclaman dentro del tiempo estipulado por la ley.

De ésta población de estudio, en el momento de la elaboración del corte se excluyeron 7 fetos, por mala calidad de preservación y malformación física, adicionalmente se eliminaron 4 por sobrepasar el período de las 25 semanas. Para un total de 11 especímenes excluidos.

El período de recolección, estuvo comprendido entre el día primero de Junio hasta el primero de febrero de 1997. (Anexo No.3)

La totalidad de la población de estudio se obtuvo con aquellos embriones y fetos que estaban destinados a la incineración y se conservaron desde su obtención en formaldehído al 10%. (Anexo No. 4) .Para iniciar el manejo de la población de estudio se lavaron muy bien cada uno de los embriones y fetos ,retirando todo tipo de desechos,se seca,y se identificó a través de un número y una letra,se tomaron las fotografías respectivas y se procedió a tomar los parámetros de medición,utilizando para ello un metro,con el cual se obtuvo la medida del diámetro cefálico en sentido transversal,la longitud cefalo raquídea, y la medida de la longitud pie,el género se determinó sólo si ello era posible,adicionalmente se tomó la longitud del fémur y la pierna. (Anexo no.5)

Se procedió a verificar el estado general de la población estudiada, presencia de trauma, malformaciones, calidad de la preservación, presencia de depresiones, aumento o disminución del crecimiento cefálico, en relación con el tamaño corporal y presencia de hematomas, entre otros.

Para iniciar el corte,se realizó la individualización de la cabeza del resto del cuerpo,a la cabeza se le realizó un corte del tercio coronal en sentido transversal,teniendo como parámetros la glabella en la cara anterior,paralelo al plano oclusal o al plano de

Frankfort. Se retiró el tercio coronal, y a la porción restante de la cabeza se le realizó un corte sagital en línea media, con el propósito de dividir la cabeza en dos segmentos derecho e izquierdo, así mismo del segmento derecho, se obtuvo el corte sagital y del segmento izquierdo, el corte frontal; estandarizando esto para todos los especímenes.

Una vez obtenidos los cortes frontal y sagital, se orientó el corte con un alfiler para que el histotécnico, lo procese adecuadamente y fue conservado en formaldehído al 10% con el propósito de fijar el tejido por un período de 48 horas dependiendo de las dimensiones del corte.

Se sumergió en alcohol al 70% para deshidratarla, por 24 horas igualmente este tiempo depende del tamaño de cada corte en particular, luego se pasó a alcohol 80%, para continuar la deshidratación por 48 horas, luego se continuó con alcohol 90% por 48 horas, terminando en alcohol al 100% o cien por ciento puro, se llevó a xilol, el cual actúa como disolvente por un tiempo de 4 horas, en dos pasos, un xilol rebajado y comienza el aclaramiento o clarificación del tejido. Posteriormente se hace la imbibición del tejido en parafina, a una temperatura de 53°C-56°C, que corresponde a su punto de fusión, al volverse líquida se viertió en un molde donde también se introduce la muestra, una vez se obtiene el cubo de parafina se pasó al microtomo de rotación, donde se estandarizaron los cortes en un espesor de 8 micras posteriormente se fijó en la lámina portaobjetos y se inició la coloración de

hematoxilina eosina,procediendo de inmediato al primer análisis de microscopia para verificar que la orientación del corte fuera la adecuada de lo contrario se debió reorientar y volver a observar microscópicamente ,finalmente se procedió a la recopilación e interpretación de las placas (Anexo No.6)

Una vez realizada la interpretación,se calculó el promedio y la desviación standart respectiva a la variable longitud Cefalo Raquídea (L.C.R) y a la longitud Pie (L.P),para cada semana particularmente.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Vazquez, JFR, Velasco, JJ. Collado: Relationships between the temporomandibular Joint and the middle ear in human fetuses. J. Dental - Reseach 72 (1); 62 - 66 - 1993.
2. Rees L.A. The Structure and function of the mandibular Joint. Br. Dent. J. 96: 125. 1954.
3. Symons NBB. The development of the human mandibular Joint. J. Anat. 86: 329. 1952.
4. Moffet BC: The prenatal development of the human temporomandibular Joint. Publication 611, Carnegie Institute of Washington. Contributions to Embryology 36: 19. 1957.
5. Coleman Russell D: Temporomandibular Joint: Relation of the retrodiskal zone to Meckel's cartilage and lateral pterygoid muscle. J. Dent. Res. 49: 626-630. 1970
6. Baume L.J: Ontogenesis of the human temporomandibular Joint Y. Development of the condyles. J.Dent,Res. 41:1327,1962.
7. Youdelis R. A. : The Morphogenesis of the human temporomandibular joint and its associated structures. J.Dent. Res. 45: 182,1966.
8. Youdelis,R.A.: Ossification of the Human temporomandibular Joint. J. Dent . Res. Vol 45. N.1. 1966
9. Pinto, O.F.: A new structure related to the temporomandibular Joint and middle ear. J. Prosthetic. Dent. 12 (1962) 95.
10. Burch. J.G. The craniel attachment a the sphenomandibular ligament, Anat. Rec. 156:433-43,1966.
11. Furstmann. L.: Embriology. In sarnat BG, Laskin DM, The temporomandibular Joint. Philadelphia; W.B., Saunders, 3rd. ed. pp. 52-69 Chap .3, 1979.
12. Strauss F, Christen A. Weber W: the architecture of the disc of the human temporomandibular Joint. Helv. Odontol. Acta 4: 1, 1960.
13. Baume Louis J. Jacques Holz. Ontogenesis of the human temporomandibular joint II. Development of the temporal components. J. Dent. Res. Vol.49 No.4 1970 Pág.864-875.
14. Burdi Alphonse R, Spyropoulos Meropi; Prenatal Growth patterns of the human mandible and masseter muscle complex. Am.J.Orthodontic. V.74,N.4.1978 Pág.380-387
15. Gordon WB, Siman W, John Symington JM: Morphology of the developing articular disc of the human temporomandibular Joint. J. Oral. Maxillofacial Surg. 43: 565-69, 1985.
16. Meyenberg M, Kubik S, Palla S: Relations hips of the muscles of mastications to the articular disc of the temporomandibular Joint. Helv. Odont. Acta, 30: 1, 1986.
17. Vander Linden E.J., Burdi, Jongh: Critical periods in the prenatal morphogenesis of the human lateral pterygoid muscle, the mandibular condyle, the articular disc and medial articular capsula. Am. J. Orthod. Dentofacial orthop. 91; 22-27, 1987.
18. Razook, Samuel J. Gotcher Jack E. Temporomandibular Joint noises in infants,Review of the literature and report of cases. Oral Surg.

Oral Med. Oral Pathol. June. V. 67,N.6,1989.
Pág.658-663.

19. Smeele, L.E. Ontogeny of relationship of human middle ear temporomandibular, Joint. I. Morphology and ontogeny in man. Acta Anat. 131 (1988) 338 - 341

20. Melahat Ogütçen - Toller, Richard P. Juniper the embryologic development of the human lateral pterygoid muscle and its relationships with the temporomandibular joint disc and Meckel's cartilage. J. Oral Maxillofacial Surgery 51: 772 - 778, 1993.

21. Rodríguez Vásquez J.F. Mérida Velasco, Jiménez Collado. Development of the human sphenomandibular ligament Anat. Rec. 233: 453-460 (1992)

22. Valenza ,Farini. J. Cranio 12:134-137

23. Bach - Petersen, S. Kjaer Ossification of lateral components in the human prenatal cranial base. J. Craniofac. Genet - Dev. Biol. 13: 76-82, 1993

24. Melahat Ögütçen - Toller. The Morphogenesis of the human discomalleolar and sphenomandibular ligaments. Journal of cranio maxillo-facial Surgery 1995, 23, 42 - 46

25. Taybos, GM. Growth and Development of the TMJ. Pág.4-8 y 20-23.

26. Perry HT, XU, Y, Forbes DP. The embryology of the temporomandibular joint J. Craniomand. Pract. v 3:Pág. 125-132, 1985.

27. Hall BK: Cellular interactions during cartilage and Bone Development. J. Craniofac. Genet Dev. Biol. 11: 238-250, 1991.

28. Sperber. G.M: Craniofacial Embriology Dental Practitioner Handbook. N° 15, 2nd. ed. Bristol. John Wright and sons 1976, página 140.

29. O: Rahilly, R: The timing and sequence of events in the development of the human eye and

durinoj the embryonic period proper. Anat Embryol 168: 87-99, 1993.

30. Van Donger, GK, The formation of the articular disc of the temporomandibular Joint. Neth Dent J. 77: 14, 1970.

31. Ellis Edward, Carlson David Histologic comparison of the costochondral, sternoclavicular and temporomandibular joints during growth in Macaca mulatta. J. Oral Maxillofac. Surg. 44: 312 - 321, 1986.

32. Couly G, Hureau J. Las relaciones otomeniscales de la articulación temporomandibular. Arch Anat Hist Embr. norm exp. 59: 143-150 (1976)

33. Griffin, Sharpe CJ: Distribution of elastic tissue in the human temporomandibular meniscus especially in respect to "comprension" areas. Aust Dent J: 7: 72.1962.

34. Mercuri L.C., Campbell R.L. Shamaskin R.G.: Intra-articular meniscus disfunction surgery 54: 613, 1982.

35. Miles AEW, Dawson J.A.: Elastic Fibers in the articular fibrous tissue of some Joints. Arch Oral Biol 7: 29, 1962.

36. Graupp E: reichertsche theorie. Arch Anat Physiol Abt Anat. 13: 1-416. 1912 (suppl).

37. Harpman, J.A. H.H. Woolard: the tendon of the lateral pterygoid muscle, J. Anat 73 (1938) 112-115

38. Perry HT, Xu Y, Forbes DP: The embryology of the temporomandibular Joint J. Craniomandib. Pract. 3: 152, 1985.

39. Morimoto - K. Hashimoto-N. Prenatal Developmental process of human temporomandibular Joint. Journal, Prosthetic Dentistry, 1987, Junio 57 (6) 723 - 30.

40. Keith DA: Development of the human temporomandibular Joint. Br. J. Oral. Surg. 20: 217, 1982.

41. Burch, JG: The Cranial attachment of the sphenomandibular (tympanomandibular) Ligament Anat. Rec: 156 (1966) 433-438.

42. Bach Petersen, Kjaer, Fischer - Hansen. Prenatal development of the human osseous temporomandibular región. J. Craniofac.Genet. Dev. Biol. 1994; 14: 135 - 143.

43. Toledo Filho, Luis Zorzetto, Caldas Navarro. Structures and relationships of the anterior malleus ligament. Anat. Anz 158: 13-22 1985.

44. Carpentier P, Yung JP, Marguelles - Bonnet R, et al: Insertion of the lateral pterygoid muscle: An anatomic study of the human temporomandibular Joint. J. Oral Maxillofac. Surg. 46: 477-482, 1988.

I. RESULTADOS

I. RESULTADOS

En la presente investigación y después de una extensa y laboriosa fase experimental se llegó a los siguientes resultados:

En un embrión de siete semanas se encontró una Longitud Cefalo Raquídea (LCR) promedio de 21,5 mm y una longitud pie (L.P) promedio 0,5 mm. Aparece la primera evidencia de cóndilo mandibular, pterigoideo externo, e inervación articular; y una formación parcial de Cartílago de Meckel.

Con respecto a las demás estructuras de la articulación Temporomandibular, están ausentes en esta semana.

En un embrión de ocho semanas, se encontró una L.C.R promedio de 35 mm, y una longitud pie promedio de 0,6 mm. Aparece la primera evidencia de vascularización, cóndilo del Temporal, Disco articular, superficie del temporal. Continúa evidenciándose el cóndilo mandibular, pterigoideo externo, e inervación articular. Se observa el Cartílago de Meckel formado de manera parcial. Las estructuras restantes están ausentes en ésta semana.

En un embrión de Diez semanas, se encontró una L.C.R. promedio de 60 mm, y una longitud promedio de 0,7 mm. Aparece la primera evidencia de cavidad glenoidea, cápsula articular, espacio infraarticular. Continúa evidenciándose inervación articular, disco articular, superficie del temporal. Continúa evidenciándose en forma parcial el Cartílago de Meckel, el pterigoideo externo, y el Cartílago articular. Se observa una definición completa de vascularización,

igualmente del cóndilo del temporal y del cóndilo mandibular. Las estructuras restantes no se evidencian, en ésta semana.

En un embrión once semanas y media, se encontró una L.C.R. promedio de 80 mm, y una longitud pie promedio de 0,8 mm, el espacio supra articular se evidencia por primera vez, continua evidenciandose la inervación, continua la formación parcial del Cartílago de Meckel, del disco articular, pterigoideo externo, cápsula articular, cavidad glenoidea, cartílago articular, superficie del temporal, y del espacio infra articular. Se observa una definición completa de vascularización, cóndilo del temporal y cóndilo mandibular. Las demás estructuras de la articulación Temporomandibular están ausentes en esta semana.

En un embrión de doce semanas, se encontró una L.C.R. promedio de 90 mm, y una L.P. promedio de 16 mm. Aparece la primera evidencia de superficie mandibular, continúa evidenciandose la inervación, el espacio supra articular, con formación parcial del Cartílago de Meckel, el disco articular, el pterigoideo externo, cápsula articular, cavidad glenoidea, cartílago articular, superficie del temporal, se presenta una completa definición de vascularización, cóndilo del temporal, cóndilo mandibular, espacio infra articular. Las estructuras restantes no se evidencian en este período de vida intrauterina.

En un feto de trece semanas, se encontró una L.C.R. promedio 100 mm y una longitud pie promedio de 14.5 mm, hay evidencia de superficie mandibular y del

espacio supraarticular, hay presencia parcial de inervación, cartílago de Meckel, disco articular, pterigoideo externo, cápsula articular, cavidad glenoidea, cartílago articular y superficie del Temporal. Se presenta una completa definición de la vascularización, del cóndilo del temporal, del cóndilo mandibular, del espacio infraarticular. En relación a las estructuras restantes, no se presenta, evidencia de las mismas.

En un feto de catorce semanas, se encontró una L.C.R. promedio de 121,6 mm, y una longitud pie promedio de 18,6 mm. Permanece evidencia de la superficie mandibular. Continúa la formación parcial del Cartílago de Meckel, del Pterigoideo externo, cápsula articular, cavidad glenoidea, cartílago articular, superficie del temporal y del espacio supra articular, se encuentra completamente definida la inervación, la vascularización, el cóndilo del temporal, cóndilo mandibular, disco articular, y el espacio infra articular, y respecto a las demás estructuras se encuentran ausentes en ésta semana.

En un feto de dieciséis semanas, se encontró una L.C.R. promedio de 140 mm, y una longitud pie promedio de 27 mm. Se presenta formación parcial de cartílago de Meckel, Pterigoideo externo, y superficie mandibular. Existe una completa definición de la inervación, vascularización, cóndilo del temporal, cóndilo mandibular, disco articular, cápsula articular, cavidad glenoidea, cartílago articular, superficie del temporal, espacio supra articular y el espacio infra articular. En relación a las demás estructuras no se evidencian en esta semana.

En un feto de diecisiete semanas, se encontró un L.C.R. promedio de 147,5 mm y una Longitud Pie promedio de 23,5 mm , existe una formación parcial de Cartílago de Meckel, Pterigoideo externo, y superficie mandibular. Se presenta , totalmente definida la inervación, vascularización, cóndilo del Temporal, cóndilo mandibular, disco articular, cápsula articular,cavidad glenoidea, cartílago articular,superficie del Temporal,espacio supra articular e infra articular, no se evidencia en ésta semana la membrana Sinovial y el ligamento temporomandibular.

En un feto de dieciocho semanas,se encontró una L.C.R. promedio de 161.25 mm,y una longitud pie de 25 mm,se presentó una formación parcial del Cartílago de Meckel. Se define completamente la inervación , la vascularización , el cóndilo del temporal, el cóndilo mandibular, el disco articular ,el Pterigoideo externo,la cápsula articular,la cavidad glenoidea, el cartílago articular ,superficie del temporal, superficie mandibular, espacios supra e infra articular. La membrana sinovial y el ligamento temporomandibular no se encuentra evidenciado.

En un feto de diecinueve semanas ,se encontró una L.C.R promedio de 174,12 mm y una longitud Pie promedio de 29,1 mm. Se evidencia por primera vez la membrana sinovial, se continua parcialmente el Cartílago de Meckel, y las estructuras restantes de la Articulación temporomandibular presentan una definición total.

En esta semana de vida intrauterina se encuentra ausente el ligamento temporomandibular.

En un feto de veinte semanas, se encuentra una longitud cefalo raquídea promedio de 193,33mm, y una longitud pie promedio de 31 mm. No se evidencia aún el ligamento temporomandibular, a diferencia de la membrana sinovial que continua evidenciándose. Existe formación parcial del Cartílago de Meckel, y se define completamente las estructuras restantes.

En un feto de veintiun semanas, se encontró una L.C.R. promedio de 203,33 mm, y una longitud pie promedio de 40 mm, los hallazgos de las estructuras de la articulación temporomandibular, fueron los mismos que se presentaron en el feto de veinte semanas.

En un feto de Veintidos semanas, se observó una L.C.R. promedio de 212,5 mm, y una longitud pie promedio de 35,5 mm, no se encuentra presencia del ligamento temporomandibular, continua evidenciándose la membrana sinovial. En ésta semana el Cartílago de Meckel, presenta tan sólo una evidencia dado que comienza un proceso de Apoptosis, o proceso de desaparición. Las estructuras restantes se encuentran completamente definidas.

En un feto de veintitrés semanas se apreció una L.C.R. promedio de 220 mm, y una longitud pie promedio de 38,66 mm, continúa ausente el ligamento

temporomandibular, y por el contrario se evidencia el Cartílago de Meckel y la membrana sinovial. Las demás estructuras de la articulación temporomandibular están completamente definidos.

En un feto de veinticuatro semanas se encontró una L.C.R promedio de 230 mm, y una longitud pie promedio de 46 mm, continúa sin evidenciarse el ligamento temporomandibular, se sigue observando claramente evidenciado la membrana sinovial y el cartílago de Meckel, las estructuras restantes están completamente definidas.

En un feto de veinticinco semanas, se encontró una L.C.R promedio de 241,6 mm, y una longitud pie promedio de 41 mm, existe una formación parcial del ligamento temporomandibular y de membrana sinovial, se encuentran pocos vestigios de Cartílago de Meckel, las demás estructuras de la ATM, presentan una definición total.

Por otra parte, en los embriones y fetos estudiados no se presentó la fase de maduración en ninguna de las estructuras anatómicas de la articulación temporomandibular.

II. DISCUSSION

II. DISCUSION

Con respecto a la Longitud Cefalo Raquídea se incrementa a medida que aumenta el período de vida intrauterina, pasando de un embrión de siete semanas 2,5 mm, a 241,6 mm en un feto de veinticinco semanas. (Tabla No.1). Este comportamiento es igual al empleado para determinar el período de vida intrauterina durante el período embrionario y fetal, en la gran mayoría de los pabellones de gineco-obstetricia de los centros hospitalarios de nuestro país. (Anexo 1)

Con respecto a la longitud pie ,el comportamiento es variable, se incrementa, de la séptima a la veintiún semanas pasando de 0,5 mm a 40 mm, y disminuye en la semana veintidos y la veintitrés de 42 mm a 30 mm, aumentando nuevamente en la semana veinticuatro y veinticinco a 46 mm; presentando en la última semana un promedio de 42 mm. (Anexo 6). Este comportamiento es diferente al encontrado en la Tabla Hospitalaria.

Con respecto, a la **Cavidad glenoidea** entre la séptima y novena semana ,se encuentra ausente, inicia su formación a la décima semana; parcialmente se encuentra formada entre la décima y undécima semana, definiéndose totalmente a la semana dieciséis. (Tabla No.2). Furstmann 1979

El **Cartílago articular**, durante la séptima y octava semana está ausente, inicia su formación a la novena semana, parcialmente a la décima semana y se define a la semana dieciséis. (Tabla No.2). Furstmann 1979, Razook 1989

La **Membrana sinovial**, está ausente desde la séptima hasta la dieciocho semana, inicia su formación a la semana diecinueve, y parcialmente la semana veinticinco. (Tabla No.2). Furstmann 1979

La **Superficie del Temporal**, está ausente en la séptima semana, inicia su formación a la octava semana, su formación parcial entre la décima y undécima semana, definiéndose totalmente en la semana dieciséis. (Tabla No.2). Furstmann 1979.

La **Superficie Mandibular**, no se encuentra presente entre las semanas siete y once, inicia su formación en la semana doce, en la semana dieciséis se forma parcialmente, alcanzando su definición completa en la semana dieciocho. (Tabla No.2). Furstmann 1979

El **Espacio supra articular**, está ausente entre la séptima y décima semana, inicia su formación entre la semana diez y once, se forma parcialmente en la semana catorce y se define en la semana dieciséis. (Tabla No.2) Furstmann 1979, Symons 1952, Rees 1952

El **Espacio Infra articular**, ausente entre la séptima y octava semana, se inicia su formación en la novena semana, se forma parcialmente y alcanza su definición completa entre la semana diez y once semana. (Tabla No.2) Symons 1952, Rees 1952.

El **Ligamento Temporomandibular**, está ausente entre la séptima y la vigésimo cuarta semana, no se observa el inicio de su formación, presentándose su formación parcial en la semana veinticinco. (Tabla No.2) Furstmann 1979

La **inervación**, se inicia en el transcurso de la séptima semana, su formación parcial a la semana trece y se define en la semana catorce. (Tabla No.2) Furstmann 1979, Hall 1991.

La **vascularización** está ausente en la séptima semana, inicia su formación a la octava semana, su formación parcial en la novena semana, alcanzando su definición completa en la décima semana. (Tabla No.2) Van Donger 1970, Furstmann 1979, Hall 1991.

El **Cóndilo del Temporal** está ausente en la séptima semana, inicia su formación en la octava semana, su formación parcial en la novena semana y se define en la décima semana. (Tabla No.2) Taybos 1987.

El **Cóndilo Mandibular**, inicia su formación en la séptima semana, su formación parcial a la novena semana, se define en la décima semana. (Tabla No.2) Baume 1970, Doyle 1982.

El **Cartílago de Meckel**, presenta formación parcial entre la séptima hasta la semana veintiuna. En la semana veintidos se presenta **APOCTOSIS**, que se define como un proceso en el cual una estructura anatómica va desapareciendo progresivamente. No se observa en ninguna semana definición completa. (Tabla No.2) Symons 1952, Morimoto 1987

El **Disco Articular**, no se encuentra en la séptima semana, inicia su formación en la octava semana, se forma parcialmente entre la décima y undécima semana, alcanzando

su definición completa en la semana catorce. (Tabla No.2) Valenza, Farina, Carini 1993, Gordon, Wonk 1985, Vander Linden 1987, Bach 1993.

El **Pterigoideo Externo**, inicia su formación en la séptima semana, su formación parcial en la décima semana, se define totalmente en la semana dieciocho. (Tabla No.2) Furstmann 1979, Keith 1982, Vander Linden 1987.

La **Cápsula articular**, está ausente en las semanas siete y ocho, inicia su formación en la novena semana, se forma parcialmente entre la once y la doce. Y se define completamente en la semana dieciséis. (Tabla No. 2)

La recopilación del Crecimiento y desarrollo de todas las estructuras de la Articulación temporomandibular de esta investigación se encuentran recopiladas en la Tabla No.3.

III. CONCLUSIONES

III.CONCLUSIONES

Dentro de ésta investigación se obtuvo las siguientes conclusiones:

- A medida que aumenta el período de vida intrauterina aumenta la longitud cefaloraquídea, la longitud pie es variable, incrementando y disminuyendo en alguna porción de la población estudiada.
- La ATM tiene un origen embriológico único, se origina a partir de dos blastemas o primordios separados en el tiempo y en el espacio. (Blastema condilar y Blastema glenoideo)
- La formación muscular precede a la osteogénesis intramembranosa, las áreas de futura inserción muscular son sitios de rápida neoformación ósea en las primeras etapas del desarrollo.
- Es importante anotar que el blastema glenoideo siempre va atrasado en su desarrollo si se le compara con el condilar.
- La Mandíbula es inicialmente un Cartílago, el de Meckel, luego es intramembranosa; posteriormente aparece el Cartílago secundario y se convierte en hueso por un proceso endocondral.

- Los dos componentes de la ATM ,aunque inician su diferenciación en épocas distintas,primero el condilar y luego el glenoideo,al desarrollarse lo hacen en direcciones que los aproximan. El condilar crece hacia atrás,arriba y afuera; el glenoideo hacia abajo,adelante y adentro.
- Las modificaciones que ocurren en el feto durante el período de las catorce semanas hasta el nacimiento,son primordialmente de maduración de los rasgos de una ATM más joven,por lo tanto,son muy similares,a las que se observan entre la duodécima y décimo cuarta semana.
- Por otra parte se observó,que a diferencia de la literatura el cartílago de Meckel desaparece no a la semana veintiuno (Furstmann),dado que hasta la semana veinticinco aún se encontraron vestigios de ésta estructura.
- Se sugiere para complementar ésta investigación,tomar una población donde se puede analizar,el período de maduración de las estructuras que conforman la ATM.
- Los cambios observados en los especímenes mayores fueron principalmente en tamaño y diferenciación,y adicionalmente fueron similares a todas las características y rasgos observados en la Población Norteamericana y Europea.

IV. RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES

Se recomienda la elaboración de otros estudios, que permitan analizar nuevas variables y evaluar las etapas de maduración de todas las estructuras de la ATM, seleccionando una población de estudio hasta el final del período de vida intrauterina.

Como va a contribuir para otros estudios se sugiere elaborar todos los cortes a nivel macroscópico de la población estudiada y las lecturas e interpretación histológica por la misma persona, con el fin de impedir la distorsión de los resultados, debido a que se incrementa el número de variables y los resultados no se encaminan a cumplir el mismo objetivo.

V. MATERIAL COMPLEMENTARIO

APENDICE No. 1

CRECIMIENTO Y DESARROLLO EMBRIONARIO Y FETAL

La división, crecimiento y diferenciación de un huevo fecundado, hasta llegar al sistema de órganos complejos e interconectados de un individuo adulto, es ciertamente uno de los fenómenos más fascinantes de la biología. No sólo cada órgano, aún los más complicados, se reproducen en cada nuevo sujeto con extrema fidelidad de figura y estructuración, sino que la mayoría empieza a funcionar aún cuando todavía se encuentra en desarrollo. Por ejemplo, el corazón fetal comienza a latir durante la cuarta semana, mucho antes de haberse completado la evolución.

Ville, afirma que el desarrollo de un nuevo individuo empieza con la formación de óvulos y espermatozoos en miembros de una generación anterior. Es así como durante la **gametogénesis**, la meiosis reduce el número de cromosomas del estado diploide al estado haploide y hay una gran selección al azar de los genes específicos que se unirán para formar un nuevo individuo y para guiar su desarrollo.

El óvulo crece y acumula en su citoplasma una variedad de sustancias que serán usadas en las primeras etapas del desarrollo del óvulo fecundado. Entre tanto, el

espermatozoo madura y cambia de una célula esférica a otra adaptada para realizar un movimiento activo hacia el interior del óvulo para fecundarlo.

La **fecundación** del óvulo ,comienza con los distintos procesos que unen a los padres y los estimulan a liberar simultáneamente sus gametos,y comprende la penetración del óvulo fecundado,y es en este momento cuando comienza su desarrollo y a experimentarse grandes cambios.

Una vez el óvulo ha sido fecundado experimenta una rápida sucesión de divisiones mitóticas conocida como **segmentación**,éstas producen una masa compacta de células , conocida como **blástula**,con una sola capa de células,el **blastodermo**,que rodea la cavidad,o el **blastocoele**. Durante estas divisiones de segmentación el tamaño del embrión no aumenta y las células de segmentación o **blastómeros** se hacen sucesivamente más pequeñas con cada división.

Posteriormente se produce la **gastrulación**,se caracteriza por la aparición de dos o más **capas germinales**,procedentes del blastodermo.El cuerpo de los animales superiores incluyendo el del ser humano consta de varias capas de tejidos y órganos,que básicamente tienen su origen en las tres capas germinales,**ectodermo endodermo, y mesodermo**. El ectodermo exterior forma la epidermis y el sistema nervioso; la capa interior,el endodermo,forma el revestimiento del intestino y las glándulas del aparato digestivo y la capa media ,el mesodermo,es el origen de los

músculos,el sistema vascular,el revestimiento del celoma,de los órganos reproductores,los órganos excretorios y los huesos y cartílagos del esqueleto interno.

Más tarde, según **Nason y Ville** ;el arquenteron, corresponde a una invaginación de la gástrula , da origen a la cavidad del conducto digestivo o blastóporo el cual se desarrolla y se convierte en la abertura bucal en los celenterados y en la abertura anal en los equidodermos y cordados. La porción central del conducto digestivo se forma del endodermo,pero típicamente el ectodermo se invagina en los extremos bucal y anal,y se fusiona con el endodermo. De este modo,la parte más anterior del conducto digestivo,el **estomodeo**,(cavidad bucal),y la parte más posterior del conducto digestivo,el **proctodeo**,adyacente al ano,están revestidas de ectodermo,en lugar de endodermo.

El desarrollo se continua con la **organogénesis**,durante la cual las tres capas germinales se dividen en masas menores de células,cada una de las cuales se destina a formar un órgano o porción específica del adulto. Cada órgano primero es discernible como un grupo de células, **rudimento** que se segrega de otras células del embrión; la **organogénesis** va seguida de crecimiento y diferenciación de las células de los órganos rudimentarios. Finalmente,las células adquieren la estructura específica y las propiedades químicas y fisiológicas que les permiten realizar

funciones,de modo que el ser en desarrollo puede llevar una existencia independiente.

Es indispensable para el adecuado entendimiento de los términos durante el desarrollo de esta investigación, diferenciar dos conceptos básicos que corresponden a lo que llamamos período embrionario y período fetal. El Período embrionario comprende desde el momento mismo de la gestación hasta las doce semanas iniciales de vida intrauterina y,se entiende por **Período fetal**,el período comprendido entre el comienzo de tercer mes hasta el final de la vida intrauterina, y se caracteriza por maduración de los tejidos y órganos y un crecimiento rápido del cuerpo,en tanto que la diferenciación ulterior tiene importancia secundaria,durante período fetal la longitud del feto suele expresarse como **longitud cefalo -raquídea** (L.C.R)talla en posición sentada en milímetros que se extiende desde la parte coronal del craneo hasta la porción sacra o **longitud corona talón** (L.C.P.),medida del vértice del cráneo al talón . Estas medidas se correlacionan con la edad del feto expresada en semanas.

Por otra parte,cuando se hace referencia al crecimiento corporal del embrión, el paso del disco plano de dos semanas al embrión de forma aproximadamente cilíndrica se consigue por medio de tres mecanismos: El crecimiento del disco embrionario más rápido que el del tejido circundante; el plegado de este disco,especialmente en los

extremos anterior y posterior, y la constricción de la pared corporal ventral para formar el futuro cordón umbilical y separar el embrión propiamente dicho de las partes extraembrionarias. Además, el cuerpo comienza a separarse en cabeza y tronco, y es el momento cuando aparecen los apéndices pectoral y pélvico. Así mismo, el crecimiento es acelerado en el extremo anterior del disco embrionario, de modo que la región cefálica sobresale del resto del área embrionaria original. La cola, que incluso los embriones humanos tienen durante esta fase, sobresale menos en la porción posterior. Las porciones laterales del disco crecen hacia abajo para formar en definitiva las paredes de los costados. Por consiguiente el embrión, adquiere forma alargada, puesto que el crecimiento es mayor por el eje longitudinal que por el transversal.

Durante las fases en que el embrión es todavía un simple disco, toda su superficie inferior está abierta al saco vitelino. A medida que se pliega la pared corporal se separan del saco vitelino un **intestino anterior** y **otro posterior** (los cuales forman las porciones anterior y posterior, respectivamente, del tubo digestivo), pero permanecen conectados a él por el tallo vitelino. Con el crecimiento y plegado sucesivos del feto, el amnios, que ha crecido paralelamente, lo envuelve y lo encierra, con compresión de los tallos vitelino y corporal en un solo tubo cilíndrico que será el **cordón umbilical**. Esto ocurre a las cuatro semanas de evolución, lo que

permite que el embrión flote libremente en la cavidad amniótica llena de líquido, ligado a la placenta y el corion únicamente por el cordón umbilical.

Este embrión de cuatro semanas puede, sin embargo reconocerse como un ser vertebrado, de forma cilíndrica, con una región cefálica relativamente abultada y una cola y branquias prominentes. Entre tanto, se forman bloques musculares conocidos como **somitas** a nivel del mesodermo a cada lado del notocordio, a la vez que el corazón pulsátil se revela como un gran abultamiento en la superficie ventral. Las piernas y brazos son simples brotes a cada lado del cuerpo.

Indudablemente y antes de comenzar la descripción a nivel embrionario y fetal de la articulación temporomandibular es indispensable que reconozcamos los principales cambios físicos corporales que se presentan en las primeras semanas de vida intrauterina:

Durante la sexta semana el embrión tiene una longitud aproximada de doce milímetros; la cabeza comienza a destacarse, así como las extremidades, pero la cola y las branquias están aún presentes.

A las ocho semanas, **Langman** concluye que la longitud es de unos veinticinco milímetros, toma aspecto definitivamente humano, la cara ofrece ya vestigios de los

que serán ojos, oídos, y nariz. Las extremidades han crecido; al principio pueden compararse a unas aletas rudimentarias, pero en este tiempo comienzan a diferenciarse los dedos. Al final de la octava semana, el embrión posee la mayoría de las características y órganos internos del futuro ser adulto y a partir de aquí hasta el nacimiento, ya no se le considera como un embrión sino un feto. La cola, se acorta y disimula entre la prominencia de los glúteos. A medida que el corazón retrocede, sin alejarse del plano ventral, las bolsas branquiales reducen su tamaño y se moldea la región del cuello. Muchos órganos internos están aproximadamente en su lugar de manera que la evolución durante los veintiocho semanas siguientes consistirá especialmente en aumento de tamaño y afinación de algún pequeño detalle de estructura.

Langman y Keith, afirman que en la semana doce el feto mide unos setenta y cinco milímetros a las doce semanas, y comienza a formarse las uñas, y ya puede distinguirse el género del feto, la cara tiene ya facciones humanas; los ojos, en etapa inicial orientados lateralmente, quedan situados en la superficie ventral de la cara; las orejas están situadas cerca de su posición definitiva a los lados de la cabeza; las extremidades alcanzan su longitud adecuada en comparación con el resto del cuerpo, aunque las inferiores son aún algo más cortas y menos desarrolladas que las

superiores; por último los genitales externos se desarrollan lo suficiente para que en la decimosegunda semana puede estimarse el género del feto por inspección.

En el curso de la veinticuatro semana crecen las cejas y pestañas. Pasada la veinti-ocho semana, el feto es parecido a un anciano, de piel enrojecida y arrugada.

Durante los dos últimos meses de la gestación se deposita grasa bajo la piel, lo que motiva que las arrugas desaparezcan en parte. Las extremidades se redondean; mientras salen las uñas en la punta de los dedos, cae el primer pelo denominado **lanugo**. Entonces puede decirse que el feto “ha llegado a término”, dispuesto para nacer.

De otro lado, al hacer referencia al proceso de formación de la cara, se parte del **proceso frontal**, el cual se encuentra craneal al estomodeo, y será el precursor del cráneo, a cada lado de la prominencia e inmediatamente por arriba del estomodeo se advierte un engrosamiento local del ectodermo superficial, la **placoda nasal**, ubicada igualmente craneal al estomodeo por migración de células por la parte baja de la eminencia frontal, durante la quinta semana la placoda nasal comienza a convertirse en dos pliegues de crecimiento rápido, los procesos nasolateral y nasomediano o hendiduras nasales, a través del proceso de invaginación del ectodermo del estomodeo sobre el mesodermo subyacente. Es así, como las placodas son las

precursoras de las hendiduras nasales, la entrada de las placodas para formar las hendiduras termina en las coanas, posteriormente alrededor de las placodas comienza a formarse unas eminencias o evaginaciones del mesodermo, que van a constituir las **eminencias nasales**, las cuales son laterales y mediales, que van a dar origen a las **alas de la nariz** y el **segmento intermaxilar, punta de la nariz, filtro y parte central del labio superior**, respectivamente.

En las dos semanas siguientes, se modifica notoriamente el aspecto de la cara. Los procesos maxilares siguen creciendo en dirección interna y comprimen los procesos nasomedianos hacia la línea media. En etapa ulterior, estos procesos se fusionan entre sí; y también se unen con los procesos maxilares hacia los lados. En consecuencia, el labio superior es formado por los dos procesos nasomedianos y los dos procesos maxilares.

En etapa inicial, se supuso que los procesos maxilares también se fusionaban en una corta distancia con los mandibulares, formando así los carrillos; sin embargo, la anchura de la boca no es regida por fusión de los procesos o apófisis maxilares y mandibulares, y que los carrillos se desarrollan por cambios de posición de la lengua, suelo de la boca y por ensanchamiento del maxilar inferior.

De manera secundaria, carrillos y labios son invadidos por mesénquima del segundo arco faríngeo o branquial. Este mesénquima originará los músculos de mejillas y labios, innervados por el facial.

Hacia atrás se encuentra el segmento intermaxilar o premaxilar, el cual constituye el período de formación anterior del Maxilar superior, donde se implantan los cuatro incisivos, hasta el límite con el agujero incisivo o nasopalatino, que separa el **paladar primario** o premaxilar y el **paladar secundario**.

El **paladar primario** deriva del segmento intermaxilar, sin embargo, la porción principal del paladar definitivo es formada por las excrecencias laminares de los procesos maxilares; estas elevaciones, llamadas prolongaciones o crestas palatinas, aparecen en el embrión de seis semanas y descienden oblicuamente hacia ambos lados de la lengua. Pero en la séptima semana, la lengua se desplaza hacia abajo y las crestas palatinas ascienden y se tornan horizontales por arriba de la lengua y se fusionan una con otra, formando así el **paladar secundario**; hacia adelante, las crestas experimentan fusión con el paladar primario triangular, y el agujero incisivo puede considerarse el detalle mediano de separación entre los paladares primario y secundario. Al tiempo en que se fusionan las prolongaciones palatinas, el tabique nasal crece hacia abajo y se une con la superficie cefálica del paladar neoformado.

Por otro lado, la placoda del cristalino se dirige medialmente, para constituir las **eminencias supraorbitarias** que van formando los **arcos superciliares**, simultáneamente se van formando los botones dérmicos del ectodermo, que se condensan y van a constituir el **pabellón auricular**.

Por otra parte, la eminencia frontal, se va volviendo más grande y más craneal, para permitir que las eminencias nasales vayan adquiriendo la forma de la nariz.

Simultáneamente, la parte dorsal se voltea sobre el estomodeo, y comienza a dar origen a la **región geniana**, por migración del primer arco faríngeo en su parte ventral y dorsal, empezando el estomodeo a disminuirse para formar la mejilla. La mejilla en su avance va llegando hasta la parte media del labio superior, y cuando esta sufre alguna alteración se produce el labio fisurado, por falta de migración de células que forman la región geniana y el premaxilar.

A medida que sucede la migración en el mesodermo posterior, se fusiona el premaxilar y el maxilar superior, esta unión se produce entre la cuarta y quinta semana.

El mesodermo del premaxilar forma un bloque que hace excrescencia, para formar los procesos verticales para que la lengua se forme y descienda hasta llegar al piso de la boca, una vez que la lengua desciende se cierran las excrescencias y forman el paladar.

El paladar secundario es la fusión en la parte media de los dos procesos maxilares; la excrescencia de mesenquima de la eminencia frontal forma el tabique nasal.

La mandíbula por su cara posterior posee dos eminencias, llamadas **eminencias linguales** que son prominencias de la cara posterior de la porción horizontal de la

mandíbula, estas eminencias se unen aproximadamente en la octava semana, y en su parte media van formando la **lengua primitiva**.

Por otra parte, y considerando el gran interés que para el proceso investigativo actual tiene el conocimiento de los conceptos básicos acerca de la Articulación Temporomandibular, se realiza énfasis en las principales características anatómicas teniendo en cuenta su alto grado de especialización.

Goodfellow y Mitsou, han definido a una articulación como la conexión que subsiste en el esqueleto entre cualesquiera de sus componentes rígidos ya sean huesos o cartílagos.

Sarnat y Laskin, la ha definido como un sitio de unión o conjunto de partes duras y blandas por medio de los cuales se unen dos o más huesos próximos.

Según **Mankin y Radin**, las articulaciones se pueden clasificar según sus características estructurales, en tres categorías generales:

Clase I. Articulaciones con un componente óseo que están conectados por una **sinartrosis**, o unión móvil de tejido conectivo, como las que presenta en las suturas del cráneo.

Clase II. Articulaciones que permiten solamente un ligero movimiento. Este tipo de articulaciones es llamado **anfiartrosis**, por ejemplo el cordón espinal o columna vertebral.

Clase III. Articulaciones completamente móviles o **diartrosis**, un ejemplo de ésta es la articulación temporomandibular.

Las articulaciones **sinoviales**, a las que con frecuencia se les llama diartrosis, poseen una cavidad y están especializadas para permitir movimiento más o menos libre. Las superficies articulares de los huesos están cubiertas de cartílago por lo general hialino, y no se adaptan entre sí. Los huesos están unidos por una cápsula articular y por ligamentos, en su mayor parte, la cápsula consta de una capa fibrosa cuya superficie interior, está revestida por tejido conectivo vascular que constituye la membrana sinovial.

Kaplan ha definido la **Articulación Temporomandibular (ATM)**, como una articulación gínglimo diartrosis con movimiento rotacional y traslacional, bilateral cubierta por fibrocartílago más que por cartílago hialino. Así mismo, clasifica la articulación temporomandibular como una articulación bicondílea, porque tiene lugar

entre el cóndilo de la mandíbula y el cóndilo del temporal. Es doblemente condílea, porque presenta un cóndilo a cada lado. Sinovial, porque presenta una membrana, y compuesta porque tiene el temporal, el cóndilo y el disco.

La articulación temporomandibular tiene tres componentes óseos cuyo desarrollo es de gran importancia, el hueso mandibular, el hueso maxilar superior y el temporal, mediados por una cápsula y un disco.

Como afirma **Taybos**; la mandíbula comienza su desarrollo hacia la sexta semana de vida intrauterina, con dos estructuras notorias, que son el cartílago de Meckel también llamado cartílago primario o hialino, recubierto por tejido fibroso celular o pericondrio, cuyo vestigio embrionario es el ligamento esfenomandibular, los dos segmentos del cartílago de Meckel están mediados por Tejido mesenquimatoso, y se extiende desde la placa auditiva, hasta la línea media del embrión; conjuntamente el cartílago, se divide en dos ramas; la rama alveolar, la cual desprende un ramo incisivo y uno mentoniano, en el ángulo que se forma en la división de éstos nuevos ramos, donde se ubica el primer centro de osificación del maxilar inferior o mandíbula, la cual tiene un crecimiento intramembranoso y se dirige hacia adelante y abajo y hacia atrás y arriba.

Aproximadamente a la décima semana el crecimiento óseo está influenciado por los dientes, por el desarrollo de los músculos, de la lengua y el desarrollo de tres cartílagos dentro de los cuales figuran, el condilar, el sinfisal y el coronoides.

El cartílago condilar (Cóndilo Mandibular), aparece a las doce semanas de vida intrauterina, hasta los veinte años de edad, donde queda un remanente muy delgado de tejido cartilaginoso, que posee un crecimiento endocondral.

Por otra parte, el cartílago sinfisal (sínfisis Mentoniana), se encuentra en la línea media y desaparece un año después del nacimiento. Y por último, el cartílago coronoides (Apófisis coronoides), aparece en la semana dieciseis de vida intrauterina y desaparece antes del nacimiento.

A medida que la rama crece posteriormente, el cóndilo mandibular crece simultáneamente hacia arriba y hacia atrás en un modo endocondral de formación ósea, en contraste con la forma intramembranosa de crecimiento en otras partes de la rama.

El cóndilo por lo tanto se localiza en posiciones progresivamente nuevas en conjunto con el crecimiento de toda la rama. El hueso localizado en el cóndilo se ubica

durante los estadios pasados de crecimiento, es remodelado, sucesivamente, hacia el cuello mandibular y una parte de la rama.

Debido a que el cuello mandibular es más angosto que el cóndilo mismo, las superficies periosteas en los lados lateral y medial del cuello son reabsorbentes y las superficies endosteas son depositarias.

Es importante tener presente que en el desarrollo del maxilar inferior, a la octava semana de vida intrauterina el Cartílago de Meckel está cubierto por una capa fibrocelular. El cartílago tiene crecimiento intramembranoso y endocondral y es avascular.

Por otra parte, la función estructural de la rama mandibular, además de proporcionar uniones a los músculos masticatorios, es hacer un puente en el espacio del piso de la fosa craneal media, colocando el arco inferior, según lo afirman **Sarnat y Laskin**. La rama frecuentemente es un sitio de crecimiento y remodelamiento que proporciona ajustes compensatorios en la colocación del arco mandibular en una posición oclusal funcional. La amplitud de la rama puede aumentar o permanecer angosta durante el crecimiento para colocar el cuerpo mandibular en una posición más protrusiva o retrusiva, sin embargo el cóndilo es un participante principal en éstos eventos de crecimiento. Cuando la rama y el cóndilo se colocan en sus posiciones anatómicas reales, se va adquiriendo una alineación más vertical de la rama sin un aumento real

en su amplitud, una rama verticalmente más larga y un aumento en la dimensión horizontal del cuerpo mandibular para dar espacio a la erupción del último molar.

En el desarrollo del **maxilar superior**, su centro de osificación primario se encuentra en lo que será el agujero infraorbitario, comienza su crecimiento hacia abajo y adelante, hacia el lado y hacia atrás, como formando el arco cigomático, igualmente influenciado por el crecimiento dentario y por el crecimiento del seno maxilar. El maxilar superior está formado por dos huesos homólogos, el maxilar y el premaxilar, durante su desarrollo las láminas vestibular y palatina, se transforman en corticales vestibular y palatina, los gérmenes dentarios en dientes y la cripta dentaria en alvéolos.

Finalmente, el cóndilo mandibular se articula en la base del cráneo con la porción escamosa del hueso temporal. Esta porción está formada por una fosa mandibular cóncava en la que se sitúa el cóndilo y que recibe el nombre de fosa glenoidea o articular. Por detrás de la fosa mandibular se encuentra la cisura escamotimpánica, que se extiende en sentido mediolateral. En su extensión medial, esta cisura se divide en petroescamosa, en la parte anterior, y petrotimpánica en la posterior, justo delante de la fosa se encuentra la eminencia articular, con un grado de convexidad muy variable, el techo de la fosa mandibular es muy delgado, lo cual indica que esta área del hueso

temporal no está diseñado para soportar fuerzas intensas, pero la eminencia articular está formada por un hueso denso y grueso, y es más probable que tolere fuerzas de éste tipo.

La articulación temporomandibular básicamente está integrada por los siguientes elementos anatómicos: **Superficies articulares, Disco articular, aparato ligamentoso, y sinoviales. (Okeson y Manns)**

Las **superficies articulares** comprenden las superficies articulares mandibular y temporal.

La **superficie articular mandibular** corresponde a la cabeza del cóndilo mandibular, es fuertemente convexa en sentido lateromedial. Este en su cara anterointerna presenta rugosidades para el músculo pterigoideo externo fascículo inferior.

La **superficie articular temporal o eminencia temporal**; está localizada por delante del hueso timpánico, en la porción escamosa del hueso temporal. Consta de una región posterior cóncava (fosa glenoidea) y una región anterior convexa en sentido anteroposterior. (Eminencia articular o cóndilo del temporal).

Una diartrosis típica, como la articulación temporomandibular, contiene superficies articulares tanto funcionales como no funcionales. La vertiente anterior y polo

medial de la cabeza del cóndilo,junto a la eminencia articular(vertiente posterior principalmente,pero también su cresta y vertiente anterior aplanada) y la pared glenoidea medial son las superficies óseas funcionales,activas o de trabajo. En cambio la cavidad glenoidea en su porción profunda y posterior, no es superficie funcional de esta articulación.

El **disco articular** es una lámina ovalada de tejido conectivo fibroso,de gran firmeza localizado entre el cóndilo de la mandíbula y la superficie articular del temporal. Es convexo-concavo en su superficie antero-superior,acomodándose a la forma de la cavidad glenoidea y eminencia articular,respectivamente,su superficie postero inferior es cóncava y está en relación al cóndilo mandibular.

Sus bordes externos están conectados con la cápsula articular de tal forma que el disco divide la articulación en dos compartimentos uno superior o supradiscal y otro inferior,o infradiscal.

Para describir el disco articular ,se dividirá en una zona posterior y una zona anterior,la zona anterior del disco,tiene de 1 a 2 mm de espesor,llega hasta el plano anterior de la eminencia articular. En la porción media de esta zona anterior discal se inserta el haz superior del músculo pterigoideo externo,que es rica en vasos sanguíneos y órganos tendinosos de golgi.

La zona central del disco que se encuentra entre la vertiente posterior de la eminencia articular y el cóndilo, así como la porción que yace sobre el polo medial del cóndilo, son muy delgadas (0.2-0.4 mm). La zona central del disco que es avascular y sin inervación, soporta las presiones más elevadas, evidenciadas durante la masticación y el cierre dentario. En cambio su porción periférica, recubierta por la sinovial, está ricamente vascularizada. La zona posterior del disco es la más gruesa de todas (grosor 3 a 4 mm) y está situada en el fondo de la cavidad glenoidea.

El disco articular se continúa hacia atrás con una capa gruesa de tejido altamente vascularizado, e innervado principalmente por fibras de los nervios auriculotemporal y masetero, se denomina zona bilaminar o cojinete retrodiscal, y a medida que se extiende, se fusiona con la pared posterior de la cápsula articular. Debe su nombre a que está formada por dos diferentes estratos de tejido conectivo separados por tejido areolar laxo, lo que indica que normalmente no está sometida a presiones extremas. El estrato superior es rico en fibras elásticas, las que se insertan en el hueso timpánico del temporal. Sus propiedades elásticas le confieren libertad de movimiento anterior al disco articular hasta unos 8 mm, constituyéndose más allá de esta distancia en un freno que va a detener su desplazamiento. Debido también a su naturaleza elástica, probablemente contribuye como lo afirman Sarnat y Manns, al movimiento hacia atrás del disco junto al cóndilo, durante el cierre mandibular. El estrato inferior

de la zona bilaminar, en cambio, está constituido principalmente por fibras colágenas que se insertan en la porción posterior del cuello condíleo. Esto confiere al disco una firme inserción posterior al cóndilo, lo cual también le permite participar en su movimiento. Así, durante las aperturas mandibulares amplias y extremas el disco acompaña al cóndilo en su movimiento de traslación anterior, siempre que exista integridad de sus inserciones en los polos condíleos.

En 1962, Miles y Dawson reportaron que las fibras elásticas finas estaban presentes en la periferia del disco articular, en el mismo año Dixon reportó que las fibras elásticas corrían longitudinalmente en la porción superior de la zona bilaminar del disco articular. En 1982, Mercury y cols, reportaron el resultado de fibras elásticas que corren longitudinalmente en el estrato inferior del área neurovascular; en el mismo año, Takisawa y cols, reportaron que las fibras elásticas corren en una forma céntrica en la zona central del disco articular, mientras que forman una red tridimensional posteriormente. Por otra parte, en 1985, Wong y cols no observaron fibras elásticas aunque aceptaron que podrían existir, igualmente existe desacuerdo en cuanto a la vascularización del disco articular. Moffet y Ageberg y cols, han reportado que el disco es completamente vascularizado durante el período prenatal. Youdelis ha observado que los vasos se limitaban a los dos extremos del disco (anterior y posterior) mientras que el centro permanecía avascular. En contraste, Boyer y

cols,afirmaron el resultado de un flexovascular concéntrico en la periferia del disco,observando que numerosos capilares en circuito se extendían hacia la zona central originada de este plexo. Finalmente a la décima semana de vida intrauterina,el disco articular está bien definido y es separado de las fosas mandibulares y los cóndilos por dos espacios angostos,las futuras cavidades articulares. El componente celular del disco articular , es esencialmente fibrocitos los vasos sanguíneos se limitaron a la periferia.

No se ha logrado acuerdo sobre la presencia intrauterina de un componente elástico,ésto se debe probablemente a el hecho de que aparece solamente en los últimos estadios de desarrollo. Las comparaciones de los discos fetales y adultos han demostrado que en el período prenatal, el disco tiene su propia apariencia predeterminada,que no difiere substancialmente de aquella del adulto.

El **aparato ligamentoso** de la ATM,está constituido por la **cápsula articular**,un **ligamento de refuerzo** y los **ligamentos accesorios**,cuya función es conectar y mantener unidos los tejidos articulares,con el propósito fundamental de mantener la individualidad funcional de la articulación y limitar,el rango de movilidad articular.

La **cápsula articular** constituye una envoltura fibrosa laxa,que contornea la articulación temporomandibular,su circunferencia superior o base se inserta en los

límites de la cavidad glenoidea y eminencia articular; su superficie inferior, se fija en el contorno de la superficie articular del cóndilo mandibular, excepto por detrás donde se descende hasta el cuello del cóndilo, la cápsula es incompleta en su cara anterointerna, debido a que allí se verifica la fusión de las fibras tendinosas de pterigoideo externo con el disco articular, posibilitando cierto grado del cóndilo sobre su eje vertical y un pequeño movimiento lateral (Movimiento de Bennett).

El **ligamento de refuerzo** está constituido por el ligamento lateral externo o temporomandibular, el cual representa un refuerzo lateral de la cápsula articular, el ligamento temporomandibular tiene dos partes: una porción oblicua externa y otra horizontal interna. La primera se extiende desde la superficie del tubérculo articular y la apófisis cigomática en dirección posteroinferior hasta la superficie del cuello del cóndilo. La segunda, o porción horizontal interna, se extiende desde la superficie del tubérculo articular y la apófisis cigomática en dirección posterior y horizontal, hasta el polo externo del cóndilo y la parte posterior del disco articular. Para Okeson, la porción oblicua del ligamento, evita la excesiva caída del cóndilo y limita, por lo tanto, la amplitud de apertura de la boca. Esta porción del ligamento también influye en el movimiento de apertura normal de la mandíbula.

Los ligamentos accesorios, están constituidos por el esfenomandibular y el estilomandibular.

El **ligamento esfenomandibular**, se extiende desde la espina del hueso del esfenoides hasta la l ngula del foramen mandibular en la cara interna de la rama maxilar inferior. El **estilomaxilar**, se extiende desde la apófisis estiloides hasta el borde posterior de la rama mandibular cerca del gonion. Actualmente se considera que los ligamentos accesorios presentan una función limitante del movimiento mandibular en sus posiciones de apertura máxima.

Otro ligamento accesorio fue descrito por Pinto, el ligamento **mandibulomaleolar**, constituido por tejido fibroelástico, se extiende desde el cuello y porción anterior del hueso martillo del oído medio hasta la porción media p sterosuperior de la cápsula articular, disco y ligamento esfenomaxilar. Tiene origen embriológico común con el hueso del martillo y yunque. Esta interrelación an mica podría ser en parte la causa de la sintomatología auditiva que acompaña frecuentemente a los cuadros de disfunción de la articulación temporomandibular.

Sin embargo, en cortes sagitales del disco es dif cultoso decidir si el ligamento descrito es un elemento fibroso independiente que forma parte del aparato ligamentoso, o si simplemente, es una extensión lateral del ligamento esfenomaxilar.

El aparato ligamentoso está constituido histológicamente por **tejido conectivo compacto**, que se caracteriza por un franco predominio de la porción fibrilar colágena.

El último de los componentes de la ATM lo constituye el **tejido sinovial**, el cual es un tejido conectivo vascular que rodea la cápsula, ubicado en el borde posterior del disco y se inserta en la parte inferior de la superficie articular del cóndilo y lo acompaña en sus movimientos.

Los compartimientos supra e infradiscales están tapizados interiormente por las membranas sinoviales, encargadas de secretar la pequeña cantidad de líquido sinovial que lubrica la cavidad articular. Estas membranas sinoviales están confinadas a la periferia de ambos compartimientos y no se extienden sobre las superficies superior e inferior del disco articular. Forman pequeños pliegues como vellosidades, especialmente en la región del cojinete retrodiscal que se despliegan cuando el disco junto al cóndilo experimenta un movimiento de traslación anterior. El líquido sinovial es el encargado de lubricar la articulación y por otra parte, proporciona a los tejidos avasculares la nutrición necesaria para su subsistencia. Otra estructura, que conforma la articulación temporomandibular es el **colchón retrocondíleo, lámina retrodiscal, lámina bilaminar o lámina trilaminar**, la cual está constituida por: A) Lámina retrodiscal superior: compuesta por tejido conectivo con gran cantidad de fibras elásticas. Sus inserciones van del borde posterosuperior del disco articular al labio anterior de la cisura de Glasser.

B) Lámina retrodiscal inferior: Compuesta por tejido conectivo con gran cantidad de fibras colágenas, se inserta desde el borde posteroinferior del disco articular a la parte posterior del cóndilo mandibular. C). Capa de tejido laxo medio, ricamente innervado e irrigado.

La articulación temporomandibular se encuentra innervada por los nervios aurículo temporal y el nervio temporomaseterino ramo del maxilar inferior, entre tanto su irrigación está dada por la arteria temporal superficial rama terminal de la carótida externa, por la arteria timpánica rama colateral ascendente de la arteria maxilar interna, arteria meníngea media rama ascendente de la maxilar interna terminal de la carótida externa, arteria auricular posterior, colateral de la carótida externa, arteria palatina ascendente, rama descendente de la maxilar interna, y arteria faríngea superior, rama colateral de la carótida externa.

En contraste a otras articulaciones diartrosicas la ATM es la última en terminar su desarrollo, comienza cerca de la séptima semana de vida intrauterina y se origina de dos diferentes blastemas. El primero es un blastema condilar para el cual el cartílago condilar, la aponeurosis del músculo pterigoideo externo, el disco y la cápsula, componen la porción inferior. La segunda es el blastema temporal, el cual

eventualmente forma la superficie articular del componente temporal y las estructuras de la porción superior de la articulación.

Gaupp, ha señalado que la articulación temporomandibular es una estructura que aparece relativamente tarde en el proceso evolutivo. Ésta ha reemplazado la articulación mandibular anterior, que se incorpora ahora al oído medio como parte del aparato osicular en los mamíferos.

Se observa en el primer arco branquial el componente cartilaginoso esta constituido por el cartílago de Meckel y este a su vez constituye varias estructuras que componen la porción dorsal formando el martillo, y el yunque del oído medio, la porción intermedia forma el ligamento anterior del martillo y el ligamento esfenomandibular y por último la porción ventral va desapareciendo por osificación intramembranosa a medida que la mandíbula se forma a su alrededor utilizándolo como soporte; el cartílago de Meckel no es una estructura continua en la línea media sino que está separada por una delgada capa de tejido mesenquimatoso.

La articulación entre el yunque y el martillo se comporta como una articulación primaria hasta aproximadamente las diez y seis semanas de vida intrauterina, conformando así una articulación uniaxial con un movimiento lateral nulo

posteriormente a este tiempo existe un desarrollo de la articulación secundaria de la articulación temporomandibular (ATM).

El proceso de osificación mandibular se continua con el ángulo, el proceso coronoides y el proceso alveolar, la rama y el proceso alveolar están presentes a la sexta semana de vida intrauterina.

Sin embargo, es indudable que el período de la cuarta semana es crítico, debido a que la morfogénesis de la articulación temporomandibular es extremadamente vulnerable y teratogénica, los mayores cambios en tamaño, continúan con la osificación y con el reconocimiento de sus funciones.

Por otra parte, la primera aparición de los mioblastos y la densidad celular bien definida del futuro cartílago de Meckel (precondrocitos), dentro del mesénquima ocurre posteriormente en la sexta semana, 16 mm Longitud cefalo-raquídea (LCR). Los mioblastos muestran una región de pigmentación oscura y se observa ramas de la tercera división del trigémino.

El cartílago para el condrocráneo inicia su formación a la séptima semana y logra su máximo desarrollo a las doce semanas con unos centros de osificación que aparecen entre las ocho y doce semanas. De igual manera el primordio de el hueso maxilar y

mandibular se forma a partir de la séptima semana de vida intrauterina y esto es seguido por la formación de la premaxila, el hueso cigomático y la porción escamosa del temporal.

En este momento y alrededor de esta zona se diferencia el nervio alveolar inferior que va a formar los nervios incisivo y mentoniano y posteriormente se va a unir con el nervio lingual.



APENDICE No. 2

NORMAS LEGALES QUE SE DEBEN TENER EN CUENTA PARA REALIZAR ESTUDIOS CIENTIFICOS EN SERES HUMANOS , EN LA REPUBLICA DE COLOMBIA DECRETADAS POR EL MINISTERIO DE SALUD.

Es indispensable tener en cuenta las normas científicas,técnicas y administrativas para la investigación en salud,en la República de Colombia,el Ministerio de Salud en ejercicio de sus atribuciones legales,en especial las conferidas por el decreto 2164 de 1992 y la ley 10 de 1990 declaran la resolución No. 008430 de 1993, específicamente la investigación en seres humanos y los aspectos eticos de la investigación en éstos.

El capítulo VI de dicha resolución,menciona la investigación en órganos,tejidos y sus derivados,productos y cadáveres de seres humanos.

Se deberá observar además del debido respeto al cadáver humano, las disposiciones aplicables del presente y demás normas relacionadas con disposición de órganos, cadáveres de seres humanos.

Por otra parte, el Capítulo IV de la resolución No. 008430, también incluye la investigación en mujeres en edad fértil, embarazadas, durante el trabajo de parto, puerperio, lactancia y recién nacidos; de la utilización de embriones, óvulos y fetos y de la fertilización artificial.

En el artículo 30, se menciona que para realizar investigaciones en mujeres embarazadas, durante el trabajo de parto, puerperio y lactancia; en nacimientos vivos o muertos; de la utilización de embriones, óvulos o fetos, y para la fertilización artificial, se requiere obtener el consentimiento informado de la mujer y de su conyuge o compañero, previa información de los riesgos posibles para el embrión, feto o recién nacido en su caso.

El consentimiento informado del cónyuge o compañero sólo podrá dispensarse en caso de incapacidad o imposibilidad fehaciente o manifiesta para proporcionarlo; porque el compañero no se haga cargo de la mujer o, bien, cuando exista riesgo inminente para la salud o la vida de la mujer, embrión, feto o recién

nacido. (Colombia Fundación Centro Internacional de entrenamiento e investigaciones médicas. CIDEIM ,1990)

LISTA ESPECIALES

ANEXOS

- 1. Determinación del Período de Vida intrauterina**
- 2. Tabla de recolección de las estructuras anatómicas de la ATM**
- 3. Recolección de la Población de Estudio**
- 4. Identificación de la Población de Estudio**
- 5. Descripción de la Población de Estudio**
- 6. Descripción por grupo de semanas de la Población estudiada**

APENDICE

- 1. Crecimiento y Desarrollo embrionario y fetal**

TABLAS

- 1. Resultados Medida LCR y L.Pie**
- 2. Resultados Fases del Desarrollo**

FIGURAS

- 1. Incremento de la Longitud Pie**
- 2. Incremento de la Longitud LCR**
- 3. Secuencia de desarrollo de las estructuras Articulares**

1. ANEXOS

ANEXO No. 1. INSTRUMENTO No.1

DETERMINACION DEL PERIODO DE VIDA INTRAUTERINA

P.V.I. (Semanas)	LONGITUD CEFALO RAQUÍDEA (milímetros)	LONGITUD PIE milímetros)	PESO (Gramos)
7			
8			
9	50	7	8
10	61	9	14
12	87	14	45
14	120	20	110
16	140	27	200
18	160	33	320
20	190	39	460
22	210	45	630
24	230	50	820
26	250	55	1000

***P.V.I. Período de Vida Intrauterina**

ANEXO No. 2.
INSTRUMENTO No.2

Tabla de recolección de la estructuras anatómicas de la ATM.

[illegible]

- 0 = Ausente
1 = Aparición, Inicio, Bosquejo
2 = Formación Parcial en Proceso
3 = Formación Total
4 = Maduración Total

Nota: Los Números (1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12), corresponden a cada una de las estructuras de la articulación temporomandibular a observar. Están son: Pterigoideo externo, cóndilo mandibular, disco articular, cóndilo del temporal, superficie articular, espacio articular inferior, espacio articular superior, cápsula articular, cartilago de Meckel, cavidad glenoidea, superficie mandibular, membrana sinovial.

ANEXO No. 3
INSTRUMENTO No. 3

Recolección de la Población de Estudio

COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO
EDUCACION AVANZADA
PROGRAMA DE PROSTODONCIA, OCLUSION Y ATM
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Fecha: _____ **No. de la Muestra:** _____

Institución: _____

Género: _____ **LCR:** _____ **mms. LP** _____ **mms**

Edad Intrauterina: _____ **Semanas.**

Patología: Si ☐ No ☐

Cuál? _____

Observaciones ,durante la elaboración del corte:

Inconvenientes durante la elaboración del corte

(Varios): _____

ANEXO. No. 4 . IDENTIFICACION DE LA POBLACION ESTUDIADA

<u>NUMERO SUJETOS DE ESTUDIO</u>	<u>LCR</u>	<u>SEMANA DE VIDA INTRAUTERINA</u>
FETO No. 1	(N.S.)	(N.S.)
FETO No. 2	(140) mm	16
FETO No. 3	(175) mm	19
FETO No. 4	(160) mm	18
FETO No. 5	(170) mm	19
FETO No. 6	(200) mm	21
FETO No. 7	(150) mm	17.5 - 18
FETO No. 8	(180) mm	19
FETO No. 9	(160) mm	18
FETO No. 10	(170) mm	19
FETO No. 11	(11.7) mm	14
FETO No. 12	(230) mm	24
FETO No. 13	(160) mm	18
FETO No. 14	(145) mm	17
FETO No. 15	(100) mm	13
FETO No. 16	(85) mm	12
FETO No. 17	(20) mm	7
FETO No. 18	(35 mm)	8
FETO No. 19	(23 mm)	7
FETO No. 20	(215 mm)	22
FETO No. 21	(210 mm)	N.S.
FETO No. 22	(210 mm)	N.S.
FETO No. 23	(220 mm)	23
FETO No. 24	(155 mm)	N.S.
FETO No. 25	(100 mm)	13
FETO No. 26	(195 mm)	20
FETO No. 27	(168 mm)	19
FETO No. 28	(165 mm)	18
FETO No. 29	(195 mm)	20
FETO No. 30	(190 mm)	20
FETO No. 31	(215 mm)	22
FETO No. 32	(210 mm)	22
FETO No. 33	(215 mm)	N.S.
FETO No. 34	(200 mm)	21
FETO No. 35	(240 mm)	25
FETO No. 36	(280 mm)	30
FETO No. 37	(240 mm)	25
FETO No. 38	(260 mm)	27
FETO No. 39	(245 mm)	25

FETO No. 40	(250 mm)	26
FETO No. 41	(220 mm)	23
FETO No. 42	(220 mm)	23
FETO No. 43	(260 mm)	28
FETO No. 44	(195 mm)	N.S.*
FETO No. 45	(150 mm)	N.S.*
FETO No. 46	(130 mm)	N.S.*
FETO No. 47	(190 mm)	N.S.*
FETO No. 48	(180 mm)	19
FETO No. 49	(170 mm)	19
FETO No. 50	(125 mm)	14
FETO No. 51	(80 mm)	11.5
FETO No. 52	(60 mm)	10
FETO No. 53	(123mm)	14
FETO No. 54	(100mm)	13
FETO No. 55	(950mm)	12-13
FETO No. 56	(180mm)	19
FETO No. 57	(160mm)	18
FETO No. 58	(100 mm)	13

*N.S. Fetos que se incluyeron en la población estudiada ,pero por mala preservación no sirvieron presentaban lisis de sus tejidos.

ANEXO. No. 5 .DESCRIPCION DE LA POBLACION DE ESTUDIO

ANEXO. No. 5 .DESCRIPCION DE LA POBLACION DE ESTUDIO

<u>FETO No. 1:</u>	No se incluyó por lisis
---------------------------	-------------------------

<u>FETO No. 2</u>	LCR:	140 mm
	DIAMETRO CEFALICO:	145 mm
	FEMUR:	
	PIERNA:	
	SEXO:	FEMENINO
	PIE:	

<u>FETO No. 3</u>	LCR:	175 mm
	DIAMETRO CEFALICO	165 mm
	FEMUR	45 mm
	PIERNA	40 mm
	SEXO	MASCULINO
	PIE	3.5 cm
	Presentó fractura izquiada de torax y abdomen.	

<u>FETO No. 4</u>	LCR:	160 mm
	DIAMETRO CEFALICO	140 mm
	FEMUR	40 mm
	PIERNA	40 mm
	SEXO	FEMENINO
	PIE	30 mm

<u>FETO No. 6</u>	LCR:	200 mm
	DIAMETRO CEFALICO	160 mm
	FEMUR	60 mm
	PIERNA	60 mm
	SEXO	MASCULINO
	PIE	40 mm

<u>FETO No. 7</u>	LCR:	150 mm
	DIAMETRO CEFALICO	135 mm
	FEMUR	40 mm
	PIERNA	40 mm
	SEXO	FEMENINO
	PIE	20 mm

<u>FETO No. 8</u>	LCR:	180 mm
	DIAMETRO CEFALICO	165 mm
	FEMUR	50 mm
	PIERNA	50 mm
	SEXO	FEMENINO
	PIE	35 mm

<u>FETO No. 9</u>	LCR:	160 mm
	DIAMETRO CEFALICO	150 mm
	FEMUR	45 mm
	PIERNA	40 mm
	SEXO	MASCULINO
	PIE	33 mm

<u>FETO No. 10</u>	LCR:	170 mm
	DIAMETRO CEFALICO	155 mm
	FEMUR	40 mm
	PIERNA	40 mm
	SEXO	FEMENINO
	PIE	30 mm

<u>FETO No. 11</u>	LCR:	117 mm
	DIAMETRO CEFALICO	108 mm
	FEMUR	45 mm
	PIERNA	45 mm
	SEXO	MASCULINO
	PIE	20 mm

<u>FETO No. 12</u>	LCR:	230 mm
	DIAMETRO CEFALICO	180 mm
	FEMUR	65 mm
	PIERNA	65 mm
	SEXO	MASCULINO
	PIE	46 mm

<u>FETO No. 13</u>	LCR:	160 mm
	DIAMETRO CEFALICO	140 mm
	FEMUR	40 mm
	PIERNA	40 mm
	SEXO	FEMENINO
	PIE	22 mm

<u>FETO No. 14</u>	LCR:	145 mm
	DIAMETRO CEFALICO	140 mm
	FEMUR	40 mm
	PIERNA	35 mm
	SEXO	FEMENINO
	PIE	27 mm

<u>FETO No. 15</u>	LCR:	100 mm
	DIAMETRO CEFALICO	90 mm
	FEMUR	25 mm
	PIERNA	25 mm
	SEXO	MASCULINO
	PIE	12 mm

<u>FETO No. 16</u>	LCR:	85 mm
	DIAMETRO CEFALICO	80 mm
	FEMUR	25 mm
	PIERNA	25 mm
	SEXO	MASCULINO
	PIE	20 mm

FETO No. 17

LCR:	20 mm
DIAMETRO CEFALICO	18 mm
FEMUR	
PIERNA	
SEXO	
PIE	

FETO No. 18

LCR:	35 mm
DIAMETRO CEFALICO	32 mm
FEMUR	
PIERNA	
SEXO	
PIE	

FETO No. 19

LCR:	23 mm
DIAMETRO CEFALICO	22 mm
FEMUR	
PIERNA	
SEXO	
PIE	

FETO No. 20

LCR:	215 mm
DIAMETRO CEFALICO	210 mm
FEMUR	80 mm
PIERNA	70 mm
SEXO	MASCULINO
PIE	42 mm

FETO No. 21

LCR:	210 mm
DIAMETRO CEFALICO	200 mm
FEMUR	60 mm
PIERNA	55 mm
SEXO	MASCULINO
PIE	40 mm

<u>FETO No. 22</u>	LCR:	210 mm
	DIAMETRO CEFALICO	180 mm
	FEMUR	50 mm
	PIERNA	50 mm
	SEXO	MASCULINO
	PIE	35 mm

<u>FETO No. 23</u>	LCR:	220 mm
	DIAMETRO CEFALICO	215 mm
	FEMUR	60 mm
	PIERNA	56 mm
	SEXO	FEMENINO
	PIE	

<u>FETO No. 24</u>	LCR:	155 mm
	DIAMETRO CEFALICO	145 mm
	FEMUR	40 mm
	PIERNA	40 mm
	SEXO	MASCULINO
	PIE	25 mm
<u>FETO No. 25</u>	LCR:	100 mm
	DIAMETRO CEFALICO	130 mm
	FEMUR	30 mm
	PIERNA	30 mm
	SEXO	MASCULINO
	PIE	20 mm

<u>FETO No. 26</u>	LCR:	195 mm
	DIAMETRO CEFALICO	170 mm
	FEMUR	50 mm
	PIERNA	45 mm
	SEXO	FEMENINO
	PIE	30 mm

<u>FETO No. 27</u>	LCR:	168 mm
	DIAMETRO CEFALICO	160 mm
	FEMUR	40 mm
	PIERNA	45 mm
	SEXO	FEMENINO
	PIE	30 mm

<u>FETO No. 28</u>	LCR:	165 mm
	DIAMETRO CEFALICO	170 mm
	FEMUR	50 mm
	PIERNA	45 mm
	SEXO	MASCULINO
	PIE	25 mm

<u>FETO No. 29</u>	LCR:	195 mm
	DIAMETRO CEFALICO	180 mm
	FEMUR	60 mm
	PIERNA	55 mm
	SEXO	MASCULINO
	PIE	30

<u>FETO No. 30</u>	LCR:	190 mm
	DIAMETRO CEFALICO	180 mm
	FEMUR	60 mm
	PIERNA	55 mm
	SEXO	FEMENINO
	PIE	33 mm

<u>FETO No. 31</u>	LCR:	215 mm
	DIAMETRO CEFALICO	200 mm
	FEMUR	60 mm
	PIERNA	55 mm
	SEXO	FEMENINO
	PIE	35 mm

<u>FETO No. 32</u>	LCR:	210 mm
	DIAMETRO CEFALICO	180 mm
	FEMUR	50 mm
	PIERNA	55 mm
	SEXO	MASCULINO
	PIE	30 mm

<u>FETO No. 33</u>	LCR:	215 mm
	DIAMETRO CEFALICO	205 mm
	FEMUR	60 mm
	PIERNA	55 mm
	SEXO	FEMENINO
	PIE	30 mm

<u>FETO No. 34</u>	LCR:	200 mm
	DIAMETRO CEFALICO	215 mm
	FEMUR	60 mm
	PIERNA	60 mm
	SEXO	MASCULINO
	PIE	40 mm

<u>FETO No. 35</u>	LCR:	240 mm
	DIAMETRO CEFALICO	200 mm
	FEMUR	70 mm
	PIERNA	60 mm
	SEXO	MASCULINO
	PIE	40 mm

<u>FETO No. 36</u>	LCR:	280 mm
	DIAMETRO CEFALICO	240 mm
	FEMUR	80 mm
	PIERNA	80 mm
	SEXO	MASCULINO
	PIE	45 mm

<u>FETO No. 37</u>	LCR:	240 mm
	DIAMETRO CEFALICO	210 mm
	FEMUR	60 mm
	PIERNA	65 mm
	SEXO	MASCULINO
	PIE	40 mm

<u>FETO No. 38</u>	LCR:	260 mm
	DIAMETRO CEFALICO	210 mm
	FEMUR	80 mm
	PIERNA	70 mm
	SEXO	FEMENINO
	PIE	40 mm

<u>FETO No. 39</u>	LCR:	245 mm
	DIAMETRO CEFALICO	240 mm
	FEMUR	70 mm
	PIERNA	70 mm
	SEXO	MASCULINO
	PIE	43 mm

<u>FETO No. 40</u>	LCR:	250 mm
	DIAMETRO CEFALICO	240 mm
	FEMUR	70 mm
	PIERNA	75 mm
	SEXO	MASCULINO
	PIE	47 mm

<u>FETO No. 41</u>	LCR:	220 mm
	DIAMETRO CEFALICO	220 mm
	FEMUR	60 mm
	PIERNA	60 mm
	SEXO	MASCULINO
	PIE	40 mm

<u>FETO No. 42</u>	LCR:	220 mm
	DIAMETRO CEFALICO	210 mm
	FEMUR	55 mm
	PIERNA	60 mm
	SEXO	MASCULINO
	PIE	40 mm

<u>FETO No. 43</u>	LCR:	260 mm
	DIAMETRO CEFALICO	220 mm
	FEMUR	70 mm
	PIERNA	70 mm
	SEXO	MASCULINO
	PIE	45 mm

<u>FETO No. 44</u>	LCR:	195 mm
	DIAMETRO CEFALICO	165 mm
	FEMUR	45 mm
	PIERNA	50 mm
	SEXO	MASCULINO
	PIE	20 mm

<u>FETO No. 45</u>	LCR:	150 mm
	DIAMETRO CEFALICO	150 mm
	FEMUR	40 mm
	PIERNA	40 mm
	SEXO	FEMENINO
	PIE	25 mm

<u>FETO No. 46</u>	LCR:	130 mm
	DIAMETRO CEFALICO	130 mm
	FEMUR	35 mm
	PIERNA	30 mm
	SEXO	MASCULINO
	PIE	20 mm

<u>FETO No. 47</u>	LCR:	190 mm
	DIAMETRO CEFALICO	150 mm
	FEMUR	50 mm
	PIERNA	50 mm
	SEXO	MASCULINO
	PIE	30 mm

<u>FETO No. 48</u>	LCR:	180 mm
	DIAMETRO CEFALICO	150 mm
	FEMUR	50 mm
	PIERNA	50 mm
	SEXO	MASCULINO
	PIE	25 mm

<u>FETO No. 49</u>	LCR:	170 mm
	DIAMETRO CEFALICO	150 mm
	FEMUR	50 mm
	PIERNA	45 mm
	SEXO	MASCULINO
	PIE	25 mm
<u>FETO No. 50</u>	LCR:	125 mm
	DIAMETRO CEFALICO	110 mm
	FEMUR	35 mm
	PIERNA	35 mm
	SEXO	MASCULINO
	PIE	18 mm

<u>FETO No. 51</u>	LCR:	80 mm
	DIAMETRO CEFALICO	65 mm
	FEMUR	15 mm
	PIERNA	15 mm
	SEXO	MASCULINO
	PIE	0.8 mm

<u>FETO No. 52</u>	LCR:	55 mm
	DIAMETRO CEFALICO	60 mm
	FEMUR	15 mm
	PIERNA	10 mm
	SEXO	FEMENINO
	PIE	0.7 mm

<u>FETO No. 53</u>	LCR :	123mm
	DIAMETRO CEFALICO:	110mm
	FEMUR:	3mm
	PIERNA:	3mm
	SEXO:	Masculino
	PIE:	18mm

<u>FETO No. 54</u>	LCR:	100mm
	DIAMETRO CEFALICO:	82mm
	FEMUR:	25mm
	PIERNA:	23mm
	SEXO:	Masculino
	PIE:	13mm

<u>FETO No. 55</u>	LCR:	95mm
	DIAMETRO CEFALICO:	90mm
	FEMUR:	28mm
	PIERNA:	25mm
	SEXO:	Masculino
	PIE:	12mm

<u>FETO No. 56</u>	LCR:	180mm
	DIAMETRO CEFALICO:	90mm
	FEMUR:	25mm
	PIERNA:	25mm
	SEXO	Masculino,
	PIE:	23mm

<u>FETO No. 57</u>	LCR:	160mm
	DIAMETRO CEFALICO:	150mm
	FEMUR:	50mm
	PIERNA:	45mm
	SEXO:	Masculino
	PIE:	25mm

<u>FETO No. 58</u>	LCR:	100mm
	DIAMETRO CEFALICO:	90mm
	FEMUR:	30mm
	PIERNA:	25mm
	SEXO:	Masculino
	PIE:	10mm

ANEXO No. 6

Descripción por Grupo de Semanas de la Población Estudiada

GRUPO	SEMANA DE VIDA LONGITUD CEFALO RAQUIDEA INTRAUTERINA		L.PIE
A	FETO No. 17. SEMANA 7	20mm	0.5mm
	FETO No. 19. SEMANA 7	23mm	0.5mm
B	FETO No. 18. SEMANA 8	35mm	0.6mm
C	FETO No. 52. SEMANA 10	60mm	0.7mm
D	FETO No. 51. SEMANA 11.5	80mm	0.8mm
E	FETO No. 16. SEMANA 12	85mm	20mm
	FETO No. 55. SEMANA 13-13	95mm	12mm
F	FETO No. 15. SEMANA 13	100mm	12mm
	FETO No. 25. SEMANA 13	100mm	20mm
	FETO No. 54. SEMANA 13	100mm	13mm
	FETO No. 58. SEMANA 13	100mm	13mm
G	FETO No. 11. SEMANA 14	117mm	20mm
	FETO No. 50. SEMANA 14	125mm	18mm
	FETO No. 53. SEMANA 14	123mm	18mm
H	FETO No. 2. SEMANA 16	140mm	27mm

I	FETO No. 7. SEMANA 17	150mm	20mm
	FETO No. 14. SEMANA 17	145mm	27mm
J	FETO No. 4. SEMANA 18	160mm	30mm
	FETO No. 9. SEMANA 18	160mm	33mm
	FETO No. 13. SEMANA 18	160mm	22mm
	FETO No. 23. SEMANA 18	165mm	25mm
	FETO No. 57. SEMANA 18	160mm	25mm
K	FETO No. 3. SEMANA 18	175mm	35mm
	FETO No. 5. SEMANA 19	170mm	35mm
	FETO No. 8. SEMANA 19	180mm	35mm
	FETO No. 10. SEMANA 19	170mm	30mm
	FETO NO. 27. SEMANA 19	168mm	30mm
	FETO No. 48. SEMANA 19	180mm	25mm
	FETO No. 49. SEMANA 19	170mm	25mm
	FETO No. 56. SEMANA 19	180mm	23mm
L	FETO No. 26. SEMANA 20	195mm	30mm
	FETO No. 29. SEMANA 20	195mm	30mm
	FETO No. 30. SEMANA 20	190mm	33mm
M	FETO No. 6. SEMANA 21	200mm	40mm
	FETO No. 34 SEMANA 21	200mm	40mm
	FETO No. 21 SEMANA 21	210mm	40mm
N	FETO No. 20. SEMANA 22	215mm	42mm
	FETO No. 31. SEMANA 22	215mm	35mm
	FETO No. 32. SEMANA 22	210mm	30mm
	FETO No. 22. SEMANA 22	210mm	35mm
Ñ	FETO No. 23. SEMANA 23	220mm	36mm
	FETO No. 41. SEMANA 23	220mm	40mm
	FETO No. 42. SEMANA 23	220mm	40mm
O	FETO No. 12. SEMANA 24	230mm	46mm
P	FETO No. 35. SEMANA 25	240mm	40mm
	FETO No. 37. SEMANA 25	245mm	43mm

GLOSARIO

Articulación Temporomandibular: Es una articulación ginglimo diartrosis con movimiento rotacional y traslacional, bilateral cubierta por fibrocartilago, más que por cartilago hialino.

Diámetro Cefálico: Medición que se emplea para determinar el tamaño de la cabeza en sentido transversal.

Embrión: Etapa temprana de la evolución de un organismo; producto del desarrollo de un huevo fecundado.

Epitelio: Capa de tejido que cubre las superficies externa e interna del cuerpo que incluye el revestimiento de vasos y otras cavidades pequeñas.

Feto: El producto antes de nacer después de haber casi completado el desarrollo embrionario; desde el tercer mes de embarazo al nacimiento en el hombre.

Longitud Cefalo Raquídea: Distancia comprendida entre la fontanela posterior o bregma hasta la porción sacra medida en milímetros.

Mesénquima: Malla de células flojamente asociadas , a menudo estrelladas; se encuentra en el embrión de vertebrados y en los adultos de algunos invertebrados.



LISTA DE TABLAS

TABLA No. 1. RESULTADOS MEDIDA LCR Y L-PIE

TABLA No. 2. RESULTADOS FASES DEL DESARROLLO

TABLA 1.
RESULTADOS - MEDIDAS LCR Y L-PIE

TIEMPO (SEMANAS)	EMBRIONES n	LONGITUD CEFALORAQUIDEA (mm)		LONGITUD DEL PIE (mm)	
		PROMEDIO	DESV.STD	PROMEDIO	DESV.STD
7	2	21,5	1,5	0,5	0
8	1	35		0,6	
10	1	60		0,7	
11,5	1	80		0,8	
12	2	90	5	16	4
13	4	100	0	14,5	3,7
14	3	121,6	4,1	18,66	1,1
16	1	140		27	
17	2	147,5	3,5	23,5	5
18	5	161,25	2,5	27	4,4
19	8	174,12	5,25	29,1	4,5
20	3	193,33	2,88	31	1,73
21	3	203,33	5,77	40	0
22	4	121,5	2,88	35,5	4,9
23	3	220	0	38,66	2,3
24	1	230		46	
25	3	241,6	2,88	41	1,73
	N total=47				

TABLA 2 -RESULTADOS - FASES DEL DESARROLLO

			SEMANA INICIAL DE CADA FASE					
Fases	Cavidad	Cartílago	Membrana	Superficie	Superficie	Espacio	Espacio	Ligamento
Desarrollo	Glenoidea	Articular	Sinovial	Temporal	Mandibular	Supraartic	Infraartic	Temporomand
0-AUSENTE	7 a 9	7 y 8	7 a 18	7	7 a 11	7 a 10	7 y 8	7 a 24
1-INICIO	10	9	19	8	12	10,5	9	No observada
2-Formación	10,5	10	25	10,5	16	14	10,5	25
3-Definición	16	16		16	18	16	10,5	
4-Maduración	No se observó en la población estudiada							
Fases	Inervación	Vascul.	Cónd. temp	Cónd.mand	Cart. Meckel	Dis. articul	Pterigoid. ext	Cápsula art
0-AUSENTE		7	7		26-30	7		7 a 8
1-INICIO	7	8	8	7	22	8	7	9
2-Formación	13	9	9	9	7--21	10,5	10	11,5
3-Definición	14	10	10	10	No observada	14	18	16
4-Maduración	No se observó en la población estudiada							

TABLA 3. RECOPIACION DE RESULTADOS-INTERPRETACION HISTOLOGICA

SEMANA	INERVAC	VASCULAR	CONDILO TEMPORAL	CONDILO MANDIBULAR	CARTILAGO MECKEL	DISCO ARTI	PTER, EXT	CAPSULA ARTICULAR
7	1	0	0	1	2	0	1	0
8	1	1	1	1	2	1	1	0
10	1	3	3	3	2	1	2	1
11,5	1	3	3	3	2	2	2	2
12	1	3	3	3	2	2	2	2
13	2	3	3	3	2	2	2	2
14	3	3	3	3	2	3	2	2
15	3	3	3	3	2	3	2	3
16	3	3	3	3	2	3	2	3
17	3	3	3	3	2	3	3	3
18	3	3	3	3	2	3	3	3
19	3	3	3	3	2	3	3	3
20	3	3	3	3	2	3	3	3
21	3	3	3	3	2	3	3	3
22	3	3	3	3	1	3	3	3
23	3	3	3	3	1	3	3	3
24	3	3	3	3	1	2	3	3
25	3	3	3	3	1	3	3	3

0 → Ausente

1 → Aparición, inicio bosquejo

2 → Formación parcial en proceso

3 → Formación total

4 → Maduración total

TABLA 3. RECOPILACION DE RESULTADOS - INTERPRETACION HISTOLOGICA

SEMANA	CAVIDAD GLENOIDEA	SUPERFICIE TEMPORAL	SUPERFICIE MANDIBULAR	ESPACIO SUPRA-ARTIC	ESPACIO INFRA-ARTIC	LIAGMENTO TEMPORO-MANDIB
7	0	0	0	0	0	0
8	0	1	0	0	0	0
10	1	1	0	0	1	0
11,5	2	2	0	1	2	0
12	2	2	1	1	2	0
13	2	2	1	1	3	0
14	2	2	1	2	3	0
16	3	3	2	3	3	0
17	3	3	2	3	3	0
18	3	3	3	3	3	0
19	3	3	3	3	3	0
20	3	3	3	3	3	0
21	3	3	3	3	3	0
22	3	3	3	3	3	0
23	3	3	3	3	3	0
24	3	3	3	3	3	0
25	3	3	3	3	3	2

LISTA DE FIGURAS

FIGURA No. 1. INCREMENTO DE LA LONGITUD PIE

**FIGURA No 2. INCREMENTO DE LA LONGITUD DE
LCR.**

**FIGURA No 3. SECUENCIA DE DESARROLLO DE LAS
ESTRUCTURAS ARTICULARES.**

FIGURA 1.
INCREMENTO DE LA LONGITUD
DELPIE (mm) EN LAS SEMANAS 7 A 25

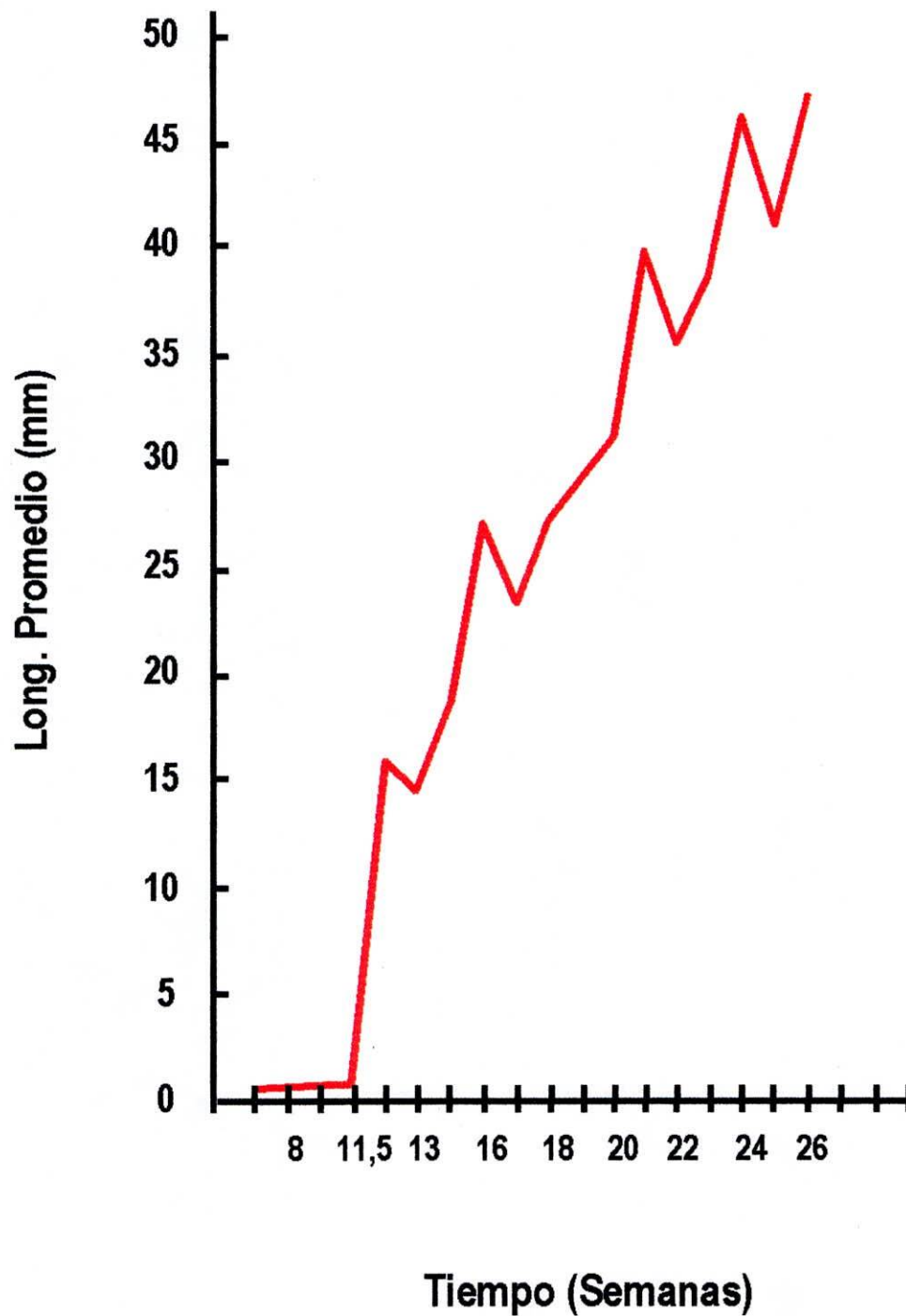


FIGURA 2.
INCREMENTO DE LA LONGITUD
CEFALORAQUIDEA (mm)
EN LAS SEMANAS 7 A 25

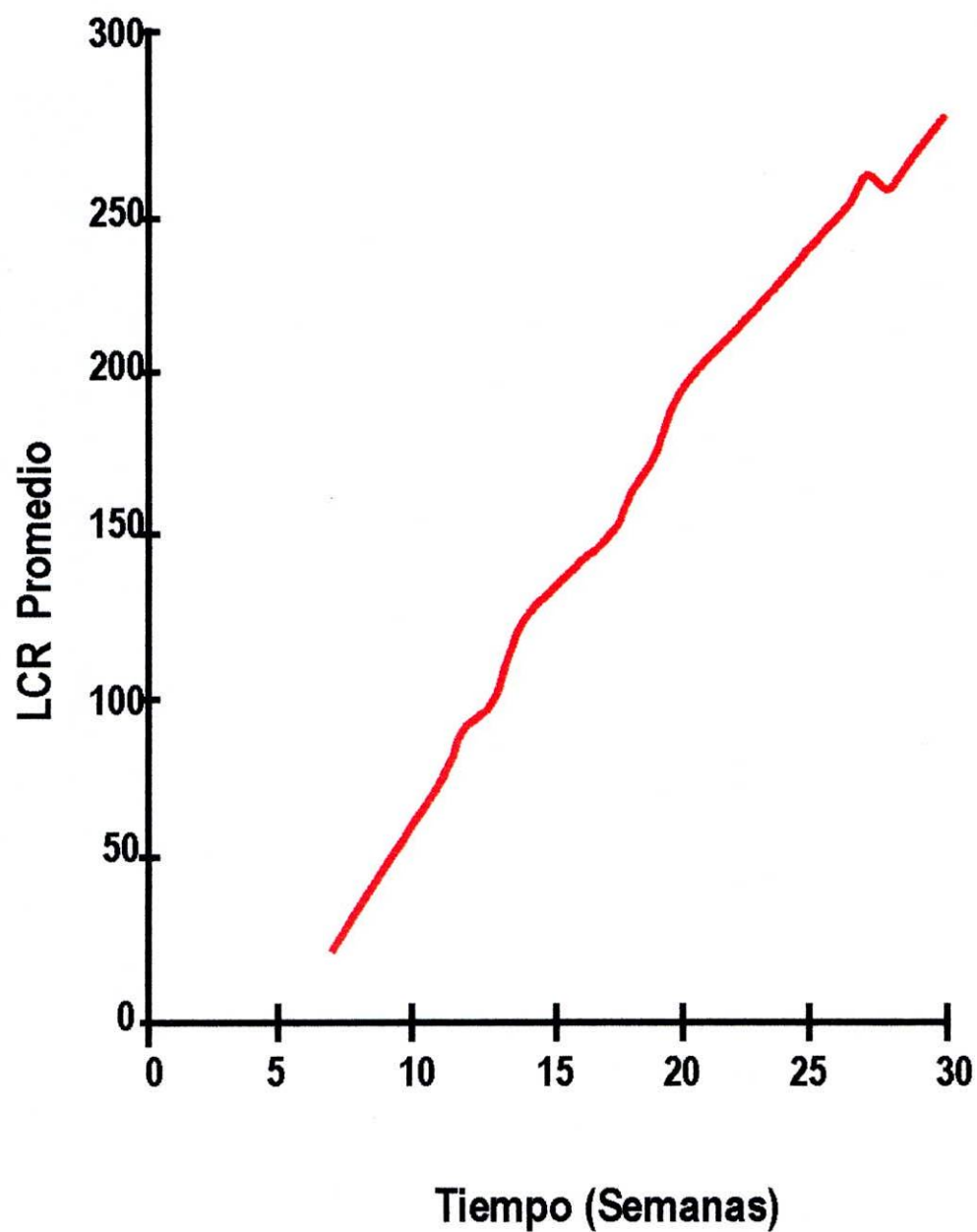
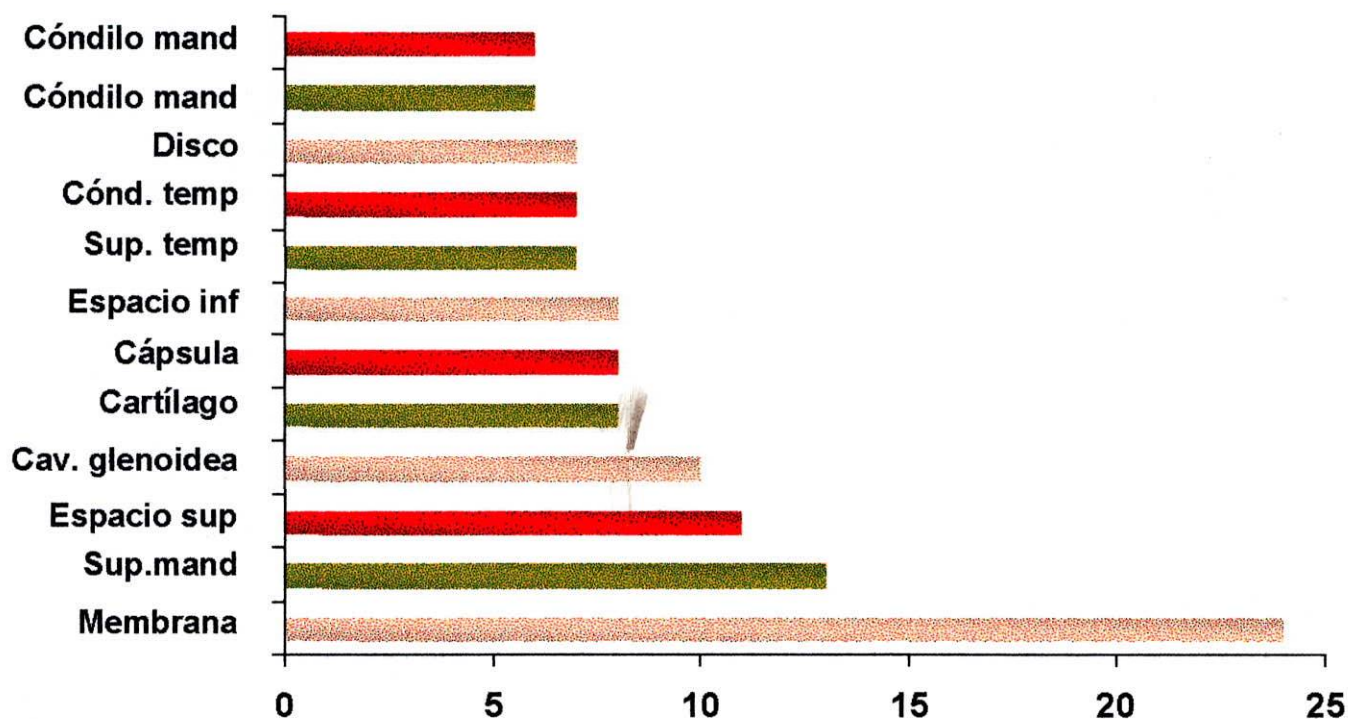


FIGURA 3.
SECUENCIA DE DESARROLLO DE LAS
ESTRUCTURAS ARTICULARES

Ligamento	> 30
Membrana	24
Sup. Mand	12
Espacio sup	10,5
Cav. Glenoidea	10
Cartílago	9
Cápsula	9
Espacio inf.	9
Sup.temp	8
Cónd. temp	8
Disco	8
Cónd mand	7
Pterigoid. Ext.	7

SEMANA DE INICIACION



BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

Bach - Petersen, S. Kjaer Ossification of lateral components in the human prenatal cranial base. J. Craniofac. Genet - Dev. Biol. 13: 76-82, 1993

Baume Louis J. Ontogenesis of the human temporomandibular Joint. I. Development of the condyles. J- Dent. Res. 41: 1327, 1962.

Baume Louis J. Ontogenesis of the Human Temporomandibular Joint II. Development of the temporal components. J. Dent, Research. Vol.49, No.4 1970. Pág.864-875

Buch Petersen, Kjaer, Fischer - Hansen. Prenatal development of the human osseus temporomandibular región. J. Craniofac. Dev. Biol. 1994: 14: 135 - 143.

Burch, JG: The Cranial attachment of the sphenomandibular (tympanomandibular) Ligament Anat. Rec: 156 (1966) 433-438.

Burdi Alphonse R. Spyropoulos Meropi; Prenatal Growth Patterns of the human mandible and masseter muscle complex. Am,J. Orthodontic. V.74,N.4,1978. Pág.380-387

Carpentier P, Yung JP. Marguelles - Bonnet R, et al: Insertion of the lateral pterygoid muscle: An anatomic study of the human temporomandibular Joint. J. Oral Maxillofac. Surg. 46: 477-482, 1988.

Coleman Russell D: Temporomandibular Joint: Relation of the retrodiskal zone to Meckel's cartilage and lateral pterygoid muscle. J. Dent. Res. 49: 626-630. 1970.

COLOMBIA FUNDACION CENTRO INTERNACIONAL DE ENTRENAMIENTO E INVESTIGACIONES MEDICAS. Comité de Etica de Investigación en seres humanos. Política general del CIDEIM sobre la protección de los derechos y bienestar de participantes en la investigación biomédica. Cali: CIDEIM, 1990.

Couly G, Hureau J. Las relaciones otomeniscales de la articulación temporomandibular. Arch Anat Hist Embr. norm exp. 59: 143-150 (1976)

Doyle, D. Embriology and evolution, in deseases of the temporomandibular Apparatus, 2nd de D. Morgan, L. House, W. Hail and vamvas. Mosby, st Louis, 1982

Ellis Edward, Carlson David Histologic comparison of the costochondral, sternoclavicular and temporomandibular joints during growth in Macaca mulatta. J. Oral Maxillofac. Surg. 44: 312 - 321, 1986.

Furstmann. L.: Embriology. In sarnat BG, Laskin DM, The temporomandibular Joint. Philadelphia; W.B., Saunders, 3rd. ed. pp. 52-69 chap 3, 1979

Graupp E: reichertsche theorie. Arch Anat Physiol Abt Anat. 13: 1-416. 1912 (suppl).

Griffin, Sharpe CJ: Distribution of elastic tissue in the human temporomandibular meniscus especially in respect to "compression" areas. Aust Dent J: 7: 72.1962.

Gordon WB, Siman W, John Symington JM: Morphology of the developing articular disc of the human temporomandibular Joint. J. Oral. Maxillofacial Surg. 43: 565, 1985

Hall BK: Cellular interactions during cartilage and Bone Development. J. Craniofac. Genet Dev. Biol. 11: 238-250, 1991

Harpman, J.A. H.H. Woolard: the tendon of the lateral pterygoid muscle, J. Anat 73 (1938) 112-115
J.C.V.M. Copray, J.M.H. Dibbets. T. Kantomoa the angle orthodontist, october, 1988. The role of condylar cartilage in the development of the temporomandibular Joint.

Kaplan, Andrew S. Leon, Assael A. Temporomandibular Disorders Diagnosis and treatment W.B. Sanders Company, Philadelphia 1992. Capítulo 2 y 6 Páginas 11-22, 56-69.

Keith DA: Development of the human temporomandibular Joint. Br. J. Oral. Surg. 20: 217, 1982.

Heith L. Moore. The Developing Human Clinically. Oriented Embryology. 3ra. Edición. Saunders Company Philadelphia. 1982. Cap6. Pág.93-101.

Kjaer I; Ossification of the human fetal basicranium J. Craniofac. Genet. Der. Biolog. 10: 29 - 38, 1990.

Langman Jan. Embriología médica. Editorial Interamericana, tercera edición 1975. Pág. 75 - 371.

Manns, Arturo, Diaz Gabriela. Sistema estomatognático. Facultad de odontología Universidad de Chile. Capítulo 1. Página 9 - 18.

Melahat Ogütçen - Toller, Richard P. Juniper the embryologic development of the human lateral pterygoid muscle and its relationships with the temporomandibular joint disc and Meckel's cartilage. J. Oral Maxillofacial Surgery 51: 772 - 778, 1993.

Melahat Ögütçen - Toller. The Morphogenesis of the human discomalleolar and sphenomandibular ligaments. Journal of cranio maxillo-facial Surgery 1995, 23, 42 - 46

Mercuri L.C., Campbell R.L. Shamaskin R.G.: Intra-articular meniscus disfunction surgery 54: 613, 1982.

Merida Velasco J.R., Rodríguez Vasquez and J. Jiménez Collado. The relationships between the temporomandibular Joint Disc and Related Masticatory Muscles in Humano. J. Oral Maxillofacial surgery 51: 390 - 395, 1993.

Meyenberg M, Kubik S, Palla S: Relations hips of the muscles of mastications to the articular disc of the temporomandibular Joint. Helv. Odont. Acta, 30: 1, 1986.

Miles AEW, Dawson J.A.: Elestic Fibers in the articular fibrous tissue of some Joints. Arch Oral Biol 7: 29, 1962.

Moffet BC: The prenatal development of the human temporomandibular Joint. Publication 611, Carnegie Institute of Washington. Contributions to Embryology 36: 19. 1957.

Morimoto - K. Hashimoto-N. Prenatal Developmental process of human temporomandibular Joint. Journal, Prosthetic Dentistry, 1987, Junio 57 (6) 723 - 30.

Nason Alvin; Biología Vigésima edición. Editorial Limusa México 1981. Capítulo 31. Páginas 641 - 687.

O: Rahilly, R: The timing and sequence of events in the development of the human eye and during the embryonic period proper. *Anat Embryol* 168: 87-99, 1983.

Okeson Jeffrey, P. Oclusión y afecciones temporomandibulares. Tercera edición Mosby / Doyma Libros 1995. Capítulo 1, pág. 13.

Perry HT, XU, Y, Forbes DP. The embryology of the temporomandibular joint *J. Craniomand. Pract* 3: 125-132, 1985.

Perry HT, Xu Y, FORBES DP: The embryology of the temporomandibular Joint *J. Craniomandib. Pract.* 3: 152, 1985.

Pinto, O.F.: A new structure related to the temporomandibular Joint and middle ear. *J. Prosthetic. Dent.* 12 (1962) 95.

Razook, Samuel. J. Gotcher Jack E. Temporomandibular Joint noises in infants: Review of the literature and report of cases. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* June V.67,N.6,1989. Pág. 658-663.

Rees L.A. The Structure and function of the mandibular Joint. *Br. Dent. J.* 96: 125. 1954.

Rodríguez Vásquez J.F. Mérida Velasco, Jiménez Collado. Development of the human sphenomandibular ligament *Anat. Rec.* 233: 453-460 (1992)

Sarnat, Bernard, Laskin, Daniel. The temporomandibular Joint. A biological basis for clinical practice fourth edition W.B. Sander Company, Philadelphia. 1992. Capítulos: Páginas:

Schmid. Fisiología 1995. Capítulo 3. Pag. 19 - 24.

Smeele, L.E. Ontogeny of relationship of human middle ear temporomandibular, Joint. I. Morphology and ontogeny in man. *Acta Anat.* 131 (1988) 338 - 341.

Sperber. G.M: Craniofacial Embriology Dental Practitioner Handbook. N° 15, 2nd. ed. Bristol. John Wright and sons 1976, página 140.

Strauss F, Christen A. Weber W: the architecture of the disc of the human temporomandibular Joint. *Helv. Odontol. Acta* 4: 1, 1960.

Symons NBB. The development of the human mandibular Joint. *J. Anat.* 86: 329. 1952.

Taybos, G.M. Growth and Development of the TMJ. Pág. 4-8 y 20-23.

Toledo Filho, Luis Zorzetto, Caldas Navarro. Structures and relationships of the anterior malleus ligament. *Anat. Anz* 158: 13-22 ,(1985).

Van Dongen, GK, The formation of the articular disc of the temporomandibular Joint. *Neth Dent J.* 77: 14, 1970.

Valenza Vincenzo, Farina Elvira, Carini Francesco. The prenatal Morphology of the articular disk of the human temporomandibular joint. J. Anat. Embryol. Vol 98. N.4.221-230.1993

Vander Linden E.J., Burdi, Jongh: Critical periodo in the prenatal morphogenesis of the human lateral pterygoid muscle, the mandibular condyle, the articular disc and medial articular capsula. Am. J. Orthod. Dentofacial orthop. 91; 22, 1987.

Vasquez, JFR, Velasco, JJ. Collado: Relationships between the temporomandibular Joint and the middle ear in human fetuses. J. Dental - Reseach 72 (1); 62 - 66 - 1993.

Ville A. Claude: Biología. séptima edición. Editorial Interamericana 1978. Capítulo 27. Página 527 - 539.

Youdelis R.A.: The Morphogenesis of the human temporomandibular joint and its associated structures. J. Dent - Res. 45: 182, 1966.

Youdelis , R.A.: Ossification of the human Tempotomandibular Joint. J. Dent. Res. Vol 45. No. 1. 1966