

ESTUDIO RADIOGRAFICO DE LA ARTICULACIÓN
TEMPOROMANDIBULAR EN POBLACION MEXICANA
DE 24 A 30 AÑOS.

Por

DR. ENRIQUE RIOS SZALAY

TESIS

Presentada como requisito para obtener el
Grado de Maestría en Odontología
(Prótesis Bucal)

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ODONTOLOGIA

Septiembre 1984

**RIOS
SZALAY
ENRIQUE
1984**

TESIS



K(1) UNAM



Facultad de Odontología
Div. de Est. de Posgrado e Investigación
Biblioteca "Barnet M. Levy"



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ESTUDIO RADIOGRAFICO DE LA ARTICULACION
TEMPOROMANDIBULAR EN POBLACION MEXICANA
DE 24 A 30 AÑOS.

Aprobada por :

C.D.M.O. MANUEL SAAVEDRA GARCIA

ASESOR.

C.D.M.O. MANUEL PLATA OROZCO

ASESOR

C.D.M.O. CARLOS MARTINEZ REDING.

ASESOR

C.D.M.O. RICARDO MUZQUIS

ASESOR

C.D.M.O. ROGELIO REY BOSCH

DIRECTOR DE TESIS

Al Dr. José Sosa Martínez con rpofundo agradecimiento por su muy valiosa colaboración académica y profesional para la realización de ésta Tesis.

Al Dr. Rogelio Rey Bosch, por su asesoría en la elaboración de esta tesis, sin la cual no hubiera sido posible.

A mis padres.

Como reconocimiento a su incalculable labor.

A mi futura esposa Magdalena. Con el mayor de mis sentimientos.

I N D I C E

	Página
INTRODUCCION	1
MATERIALES Y METODOS	6
RESULTADOS	17
DISCUSION	49
CONCLUSIONES	52
RESUMEN	54
BIBLIOGRAFIA	55

INDICE DE TABLAS.

	pág.
TABLA # 1-----	18
TABLA # 2-----	20
TABLA # 3-----	23
TABLA # 4-----	26
TABLA # 5-----	29
TABLA # 6-----	33
TABLA # 7-----	39
TABLA # 8 y 9 -----	48

INDICIE DE ILUSTRACIONES

	pág.
FIGURA # 1-----	8
FIGURA # 2 -----	8
FIGURA # 3 y 4 -----	9
FIGURA # 5 y 6 -----	11
FIGURA # 7 -----	12
FIGURA # 8 -----	13
FIGURA # 9 -----	14
FIGURA # 10 -----	15
FIGURA # 11-----	36
FIGURA # 12 -----	42

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

De las diversas investigaciones sobre la anatomía, fisiología y patología de la articulación temporomandibular (ATM) que han sido realizadas no se obtienen datos que revelen la relación que pueda guardar la angulación de la eminencia articular con la profundidad de la fosa. De igual manera, no se ha estudiado con precisión si existe una correspondencia entre las magnitudes del lado derecho y del lado izquierdo de un mismo individuo. La literatura inherente al tema revela que pocos autores se refieren a la medición de la ATM, y casi ninguno de ellos proporciona datos que, de manera particular, relacionen las medidas de ambos lados de la cabeza, ni la profundidad de la fosa en relación con la angulación de la eminencia articular. Las investigaciones realizadas en su mayoría se han efectuado en sujetos con algún grado de disfunción. Lo anterior originó la necesidad de establecer patrones de normalidad tanto de la angulación de la eminencia articular como de la profundidad de la fosa. Ellos permitirían proponer su relación y determinar, además, la que pueda existir entre el lado derecho con el izquierdo. El marco de referencia de lo anterior se revisa en los siguientes párrafos.

Demirjian (1) analizó medidas de la profundidad de la fosa de cráneos humanos y encontró diferencias significativas relacionadas con la raza y el sexo; diferencias no significativas entre los lados derecho e izquierdo de cada cráneo, y ninguna correlación con el grado de uso de dentaduras. Dadas las características anatómicas de la superficie posterior del tubérculo articular, su desnivel varía sensiblemente en relación con el plano de Frankfurt y el oclusal. La medida del promedio de desnivel proporciona un ángu

lo que es útil para las comparaciones y que indica hasta cierto punto la relación entre la altura de la fosa y la longitud antero posterior. Por lógica, una fosa más profunda corresponde a un desnivel más pronunciado. Sin embargo, el promedio de desnivel no describe la curvatura articular del tubérculo (10).

Medidas directas del promedio de desnivel y la inclinación o trayectoria condílea en cráneos adultos muestran un ángulo promedio con el plano de Frankfurt de unos 40° que puede tener variaciones de 25° a 55° (Angel, 1948). Los calculos de este desnivel apreciados por medio de radiografías señalan un ángulo medio de casi un 50% y una oscilación mucho más amplia (Rickets y Craddock, 1953). Las diferencias entre los dos lados dan un promedio de 9° en 10 cráneos adultos (10).

Öberg (7) proporcionó mediciones de profundidad de fosa y altura angular al plano de Frankfurt, además de la longitud de la apófisis posglenoidea, en base a un estudio morfológico realizado sobre 288 cráneos humanos de diferentes razas.

La obtención de radiografías de la ATM es probablemente una de las técnicas más difíciles de realizar y la causa primordial es la difícil localización anatómica de dicha articulación. La proyección clara de este tipo de radiografías se ve obstruída por la superposición de estructuras anatómicas de dicha zona. En un esfuerzo para solucionar este problema, numerosas técnicas han sido propuestas a través de los años. Algunas de éstas utilizan radiografías dentales convencionales unidas mediante determinados accesorios, mientras que otras, como la estereoscopia, la laminografía, la cefalografía, la cinefluografía y las ortopantomografías, requieren de equipo más complejo y especializado.

En 1896, Van Rensselaer, Cattell y Perry publicaron el

primer método para el uso de la técnica de radiología dental. Pordes en 1920 fué el primero en obtener una impresión frontal de la ATM en una radiografía. Frolich fué el único que demostró que no existía alteración en las medidas obtenidas en radiografías de la ATM, usando la misma técnica en los casos en que se duplicaban, aunque la cabeza se hubiera movido 3° de acuerdo al plano medio, ya que no había influencia en la dimensión lineal de las radiografías (12).

Para la aceptación y el uso de una determinada técnica radiográfica se requiere de: a) simplicidad y facilidad de obtención del equipo, b) estandarización y capacidad de utilización de una manera repetitiva, y c) que la información sea abundante y de real validez (12). Con estos requisitos en mente se han propuesto las siguientes técnicas:

1.- Técnica lateral transcraneal oblicua según Updegrave (11).

Es posible observar el perfil de la relación cóndilo-fosa y varias posiciones de la mandíbula. El paciente reclina la cabeza sobre un plano inclinado a 15° y el haz de radiación pasa a través del meato auditivo opuesto. Worth (16) mencionó dos técnicas: En la primera de ellas la cabeza se rota hacia abajo 20° y el haz de radiación pasa a través de la eminencia parietal opuesta. La segunda técnica se conoce con el nombre "El Parma". En ésta, la cabeza se coloca en franca posición lateral y la boca totalmente abierta. El rayo se dirige a través de la rama ascendente opuesta. En esta posición no se observa la fosa. Dolwick (2) propuso esta técnica para poder observar una vista lateral del cóndilo en relación con la fosa glenoidea en posiciones de apertura y cierre. La cabeza se colocaba 25° hacia abajo y el rayo central entre 2 pulgadas y media arriba y posterior al meato audi

tivo externo.

- 2.- Técnica transorbital anteroposterior. Undegrave (11) sugirió esta técnica para la observación del cóndilo en su aspecto lateral y medio. El sujeto se coloca con la cabeza girada 20° al lado por examinar con la boca abierta y el haz de rayos se dirige a través de la órbita perpendicular a la película. Worth (16) describió esta técnica en forma idéntica. Dolwick (2) propuso esta técnica para obtener una vista mediolateral del cóndilo. Colocaba al paciente derecho con respecto al plano medio sagital con una angulación vertical de 30° hacia abajo y 20° de angulación horizontal con respecto al plano medio sagital.
- 3.- Técnica submentoneana o infracraneal. Se utilizó para individuos con apertura bucal limitada. Permitió la visualización de los cóndilos en un aspecto mediolateral pero en diferente dirección con respecto a la mandíbula. El paciente se coloca con la cabeza hacia atrás, hasta que la línea ala-tragus se encuentre perpendicular al piso de la boca.
- 4.- Técnica lateral transfaríngea. Dolwick la utilizó para la vista lateral del cóndilo. La persona se colocaba con la boca abierta y la cabeza a 10° tanto en el plano horizontal como vertical. El rayo central penetraba por abajo del arco cigomático.

Zech manifestó que la radiografía clara y definida es muy difícil de obtener. Existe un gran número de factores que influyen en la obtención adecuada de las radiografías de la ATM. El primero de ellos es la compleja superposición del hueso, que debe ser penetrado por los rayos X antes de llegar al sitio por examinar. Más aún, el rayo cen-

tral deberá evadir la porción petrosa densa del hueso temporal para evitar la superposición de la articulación examinada (6).

De acuerdo a lo anterior, se requiere de una técnica que permita evitar la superposición de estructuras óseas, así como el hacer posible la duplicidad de radiografías, sin comprometer el contraste y calidad de la imagen, además de reducir el área radiada, ya que la técnica de cono estándar resulta con un diámetro aproximado de 8 pulgadas (15).

La técnica de Weinberg (15,13) ofrece el cumplimiento de los requisitos anteriormente mencionados con la ayuda de su posicionador de cabeza que permite el control de estructuras óseas sobre la ATM, disminuye la radiación del sujeto y provee de calidad a la radiografía resultante, que tiene un diámetro de 2.5 pulgadas aproximadamente y que reduce el área sobre la película en un factor de 4.

Los rayos X pasan a través de 8 pulgadas de tejido blando y hueso del cráneo, por lo que existe una reducción volumétrica de la radiación en un factor de 32, que no tan solo beneficia al paciente sino también incrementa la calidad y el contraste de la radiografía.

MATERIALES Y METODOS.

Se estudia una población de 22 pacientes entre los 24 y 30 años de edad, de ambos sexos y seleccionados mediante el índice de Helkimo como asintomáticos. Se les tomaron radiografías de ambas articulaciones temporomandibulares con la ayuda del posicionador de cabeza de Weinberg (13), para posteriormente recortar dichas radiografías y colocarlas en marcos de cartón para diapositivas con el objeto de hacer posible su proyección y llevar a cabo en ellas las mediciones pretendidas. Los materiales utilizados fueron:

- 1) Aparato de Rx dental de tubo corto S.S. White.
- 2) Posicionador de cabeza de Weinberg.
- 3) Película radiográfica Kodak de 13 X 18 cms.
con su correspondiente chasis metálico de
5 X 2 pulg.
- 4) Químicos, revelador y fijador Kodak.
- 5) Monturas de cartón para diapositivas de 35 mm.
- 6) Proyector Ektagraphic F-2 y pantalla.
- 7) Índice de Helkimo
- 8) Tijeras, lápices, escuadra, regla, transportador y calculadora.

El primer paso a seguir, fué la selección de los pacientes desde el punto de vista signos y síntomas concernientes a la ATM, para lo cual se utilizó el índice de Helkimo con sus dos índices: Anamnésico A_i y clínico de disfunción D_i . La utilización de estos dos índices, permitió elegir a pacientes que pertenecieran únicamente al grupo $A_i O$, sinónimo de un estado libre de síntomas y $D_i O$ que significa ausencia de algún signo clínico como los describe Helkimo respectivamente (5). Esta selección brindó 22 pacientes

del sexo femenino y masculino indistintamente y cuyas edades fluctuaron entre los 24 y 30 años.

A estos 22 pacientes que resultaron ser asintomáticos de acuerdo al índice de Helkimo, les fueron tomadas radiografías de la ATM de ambos lados, por medio del posicionador de cabeza y técnica de Weinberg (13). Este posicionador de cabeza (Fig. 1), consiste en una tabla plástica sobrepuesta a la base, la cual permite la inserción del chasis radiográfico. Esta tabla plástica contiene un pequeño vástago plástico denominado guía auditiva fija, la cual deberá entrar en el meato auditivo. Posee otra hoja plástica con bisagra, por lo tanto abatible, que cae sobre la cabeza (Fig. 2). Esta última hoja, contiene un rectángulo de 91 pequeños agujeros, numerados del 1 al 7 de abajo a arriba y denominados de la A a la M de izquierda a derecha, y dos cuadrados más en la parte superior con 9 agujeros cada uno de ellos, numerados del 8 al 10 de abajo arriba y denominados con las letras C, D, E del lado izquierdo y en el lado derecho con las letras I, J, K, (Fig. 3). Otra pequeña pieza auditiva, unida a su correspondiente vástago, y denominada "Guía auditiva móvil", será la que penetre dentro de los agujeros por medio del vástago, ya sea en el punto formado por las coordenadas 4-D ó bien en el 4-J, dependiendo de que lado del paciente se esté radiando; mientras que la parte plástica penetra en el meato auditivo del paciente. La oreja del lado contrario a radiar del paciente, es colocada sobre la base del posicionador, de tal forma que permita el acceso de la guía auditiva fija. La línea ala-tragus del lado a radiar deberá quedar paralela a la parte posterior del posicionador, se le pide al paciente que caiga en O.C. ó máxima intercuspidadación, para poder proceder a la toma de la

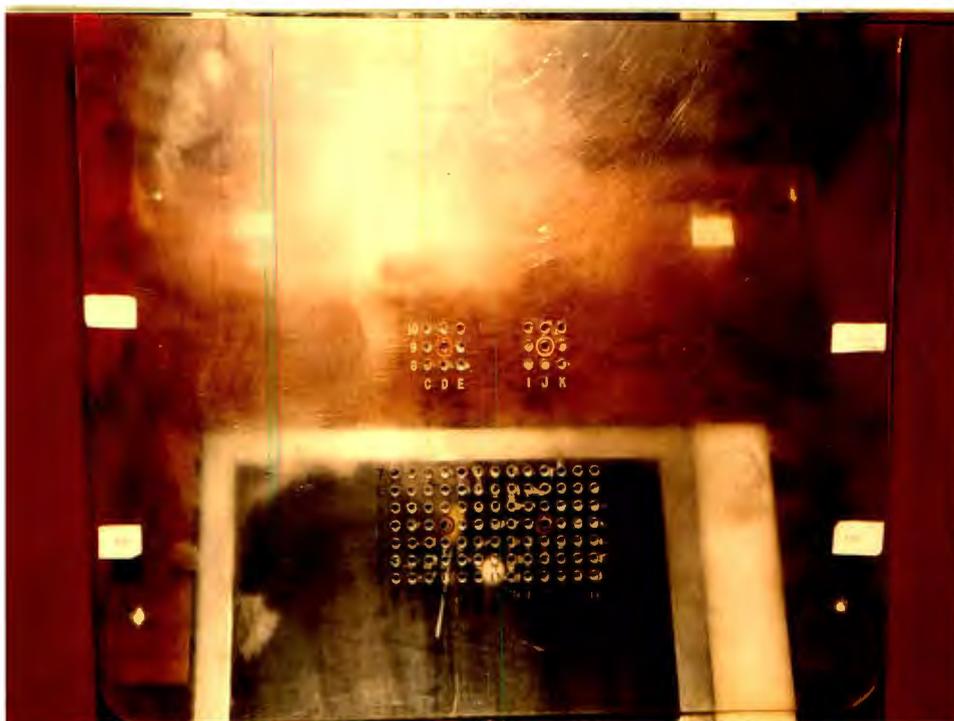


Fig. 1 Posicionador de cabeza de Weinberg, para la toma de radiografías de la ATM.



Fig. 2 Paciente colocado en el posicionador, hoja plástica abatible sobre el lado de la cabeza a radiar.

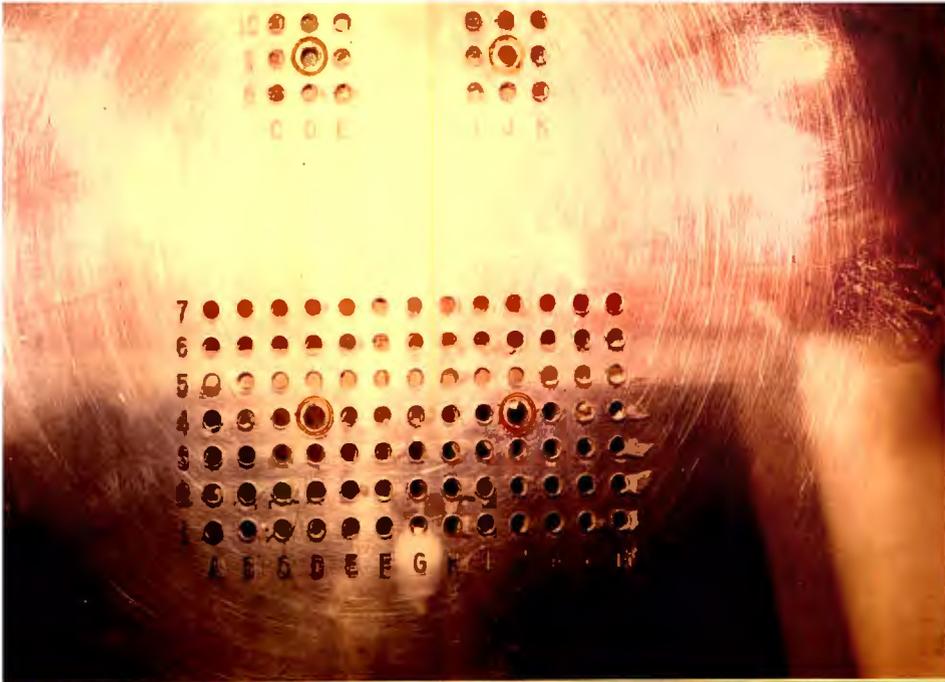


Fig. 3 Agujeros en la hoja abatible del posicionador, con su respectiva denominación y nomenclatura.



Fig. 4 La línea imaginaria ala- tragus debe quedar paralela a la parte posterior del posicionador. La guía auditiva móvil en la oreja del paciente en dirección al meato auditivo.

radiografía (Fig. 4). Con una angulación de 75° , se sitúa la parte central del tubo para que coincida ya sea con el punto 9-D ó 9-J dependiendo del lado que se pretenda radiar. Para la identificación del lado derecho ó izquierdo en la imagen radiográfica, se utilizó una moneda en la toma del lado derecho. Se coloca el chasis metálico de 5 X 2 pulgadas que contiene la película radiográfica Kodak de 13 X 18 cms. en su lugar en la base del posicionador, y con un tiempo de exposición de 96 impulsos, un M.A. de 12 y un K.V. de 65 se lleva a cabo la toma de la radiografía. El siguiente paso es el revelado de la película, para lo cual es sacada del chasis en el cuarto oscuro e introducida en el líquido revelador Kodak por un lapso de 1 minuto por medio de un gancho metálico, transcurrido tal tiempo es pasada la película por agua e introducida inmediatamente en el líquido fijador de la misma marca por un tiempo de 2 minutos. (Fig. 5 - 6)

Con un lápiz de grafito y una escuadra, es trazada cada radiografía con un rectángulo de 2.3 X 3.3 cms. en base a una línea recta que corre de la espina nasal anterior al meato auditivo (Fig. 7), para después recortarla con un margen de 3mm. de cada lado del rectángulo, mismos que harán factible colocar la radiografía recortada en el marco de cartón. Con este recorte se logra tener únicamente el área de interés de la ATM y además como ya se mencionó el poder colocar dicha radiografía en una montura para diapositiva de 35mm. En la parte superior del marco ó montura de cartón, se anotan datos de identificación como lado derecho ó izquierdo y número de caso.

Se utilizó un proyector Ektagraphic F-2, colocado a una distancia de la pantalla y en una relación perpendicular a la misma, que permitió la ampliación de la imagen



Fig. 5 Tubo del aparato de Rx. con una angulación de 75° en relación al paciente.



Fig. 6 Chasis metálico que contiene la película radiográfica situado en la base del posicionador.

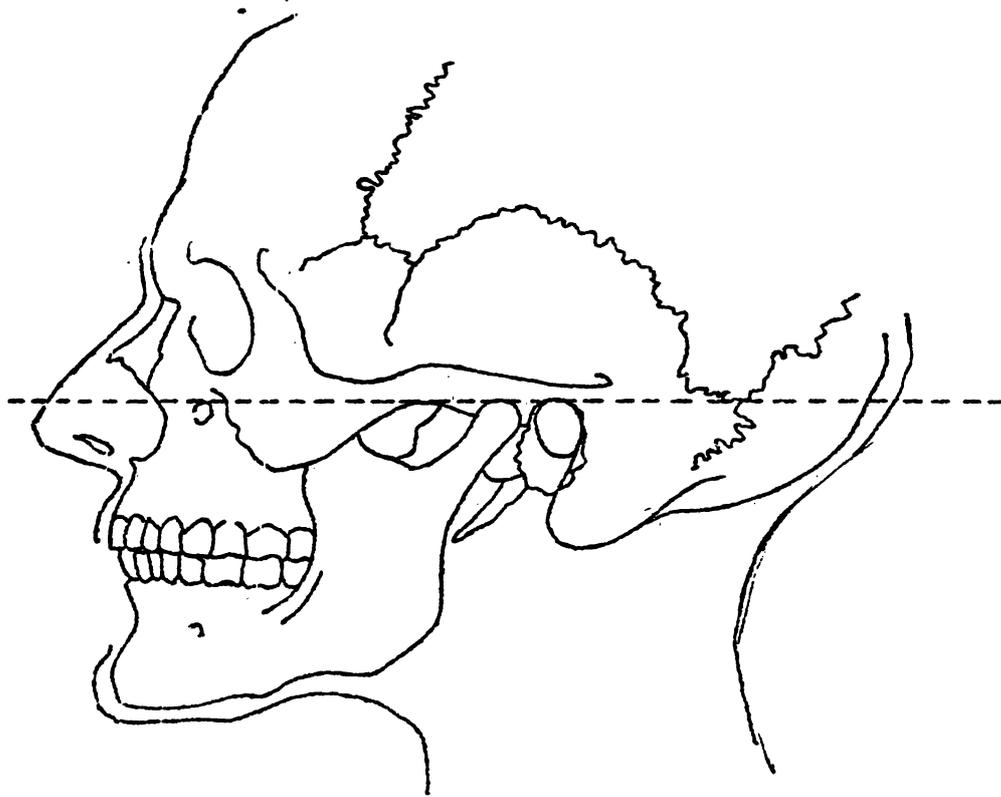


Fig. 7 Línea recta auriculo-nasal que corre de la espina nasal anterior a la parte superior del meato auditivo

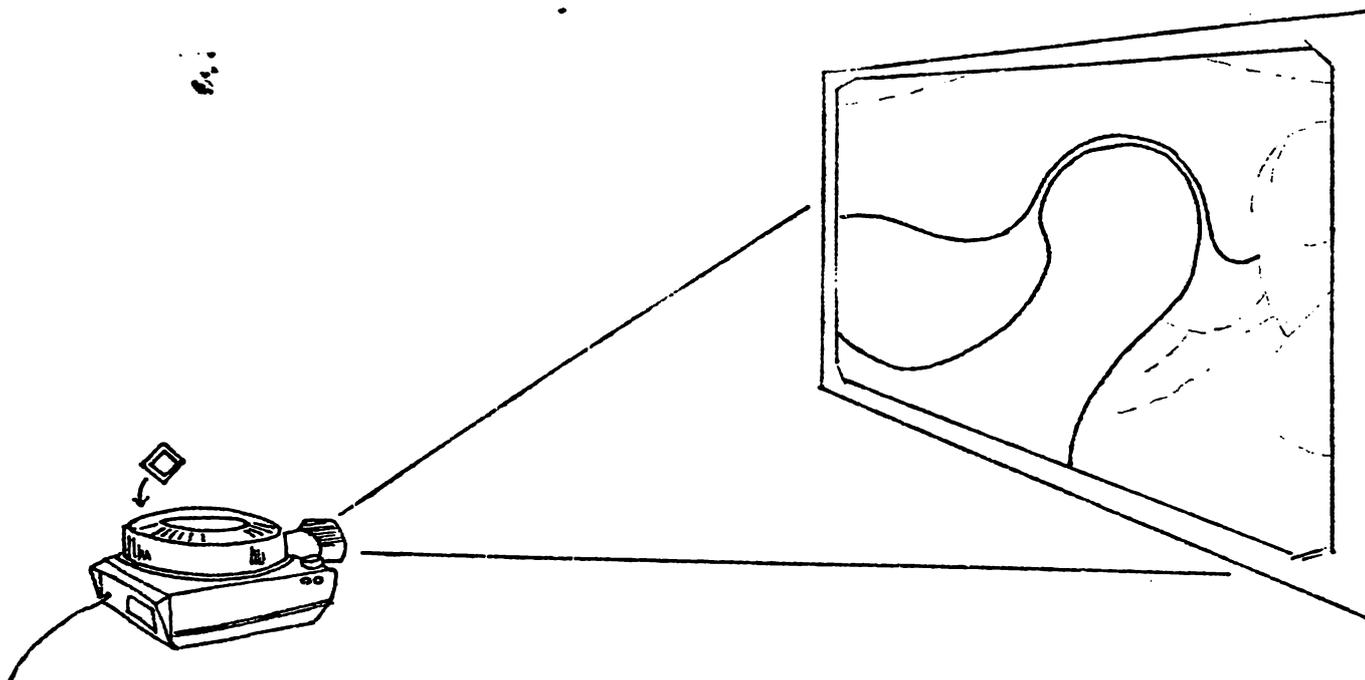


Fig. 8 Proyector colocado perpendicular a la pantalla y a tal distancia que se logre amplificar la imagen real 14 veces.

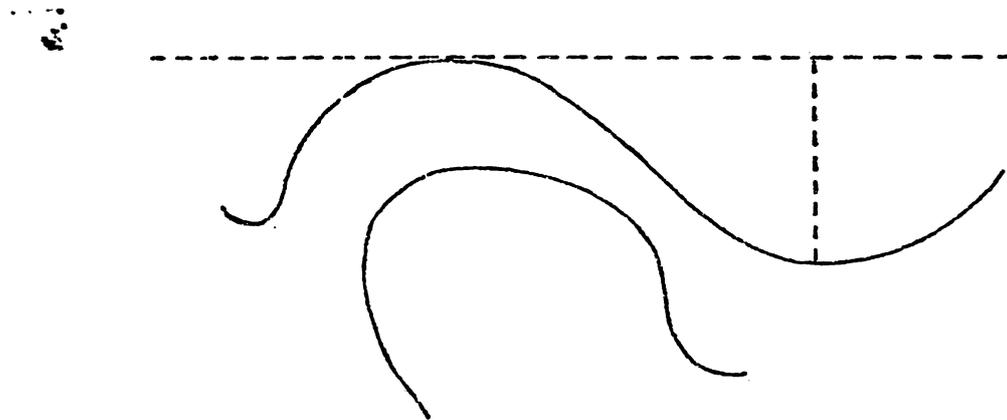


Fig. 9 Medición de la profundidad de la fosa articular.

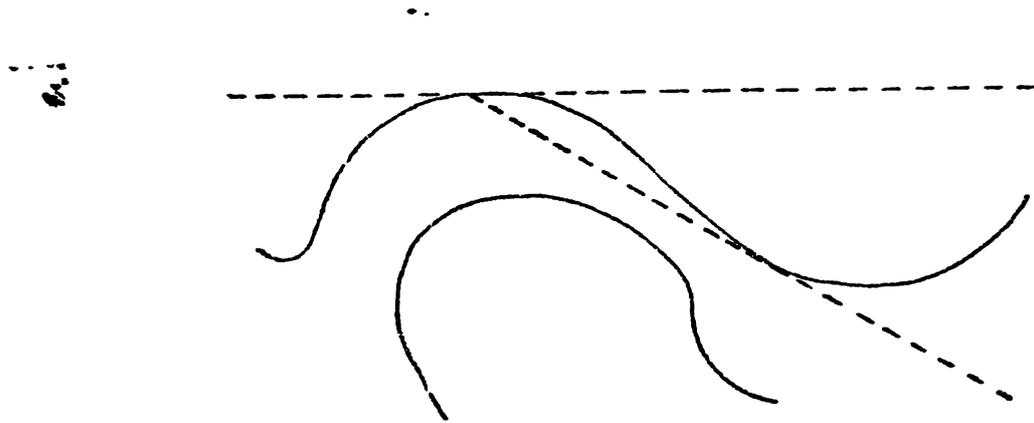


Fig. 10 Medición de la angulación de la eminencia articular en base al ángulo que forma la línea recta que pasa por la parte más superior del techo de la cavidad glenoidea con aquella que pasa por la parte más prominente de la eminencia articular al centro del techo de la cavidad glenoidea.

en un factor de 14 o sea 32.2 X 46.2 cms. (Fig. 8). En esta imagen amplificada 14 veces, es medida la longitud máxima o punto más bajo de la eminencia articular con respecto a una perpendicular formada por una línea trazada en forma recta con lápiz, a partir de la parte más alta del techo de la cavidad glenoidea, misma que deberá de ser paralela al marco de la imagen proyectada. Esta medición para una mayor exactitud es lograda con una escuadra y nos dará como resultado la medida correspondiente a la profundidad de la fosa articular del lado que se esté observando (Fig. 9). Para poder ser utilizada esta medida estadísticamente o en su valor real, es dividida entre 14, que fué el mismo factor utilizado para su ampliación.

El siguiente paso, será obtener la angulación de la eminencia articular; ángulo que estará formado entre la misma línea recta que pasa por la parte más superior del techo de la cavidad glenoidea y otra que vaya de la parte más prominente de la eminencia articular, al punto central del techo de la cavidad glenoidea, punto en el cual se formará el vértice de dicho ángulo, que será logrado por medio de un transportador (Fig. 10).

R E S U L T A D O S

El estudio de la profundidad de la fosa y la angulación de la eminencia articular de los 22 casos observados tuvo como finalidad el poder determinar dichos parámetros en grupos de población reducidos, los cuales podríamos evaluar como estándar, es decir carentes de patología específica de la ATM. A pesar de que estamos conscientes de que el número de casos estudiados es reducido, consideramos también que de cualquier manera representa un ensayo del que se pueden inferir ciertos datos, previos estudios estadísticos sobre las características de las mencionadas medidas en el grupo de población observada de 24 a 30 años de edad.

Los primeros antecedentes que se presentan en este trabajo corresponden a los 22 casos estudiados, incluyendo las medidas logradas concernientes a los parámetros ya mencionados (Tabla 1).

Esta tabla hace posible observar los siguientes datos:

El número de casos observados, la edad, el sexo y las mediciones obtenidas en cada uno de ellos. En cuanto a la edad cabe mencionar que la magnitud del rango es reducida, lo cual hace posible cierta precisión en lo que con^{fiere} a que las medidas corresponden a un grupo limitado en lo que se refiere a variación de las edades, sin embargo, es probable que el diseño del estudio hubiera sido preferible si todos los pacientes hubieran pertenecido al mismo sexo, o bien el haber contado con el doble del número de casos, para establecer parámetros para cada sexo y posteriormente poder compararlos estadísticamente.

PRESENTACION DE LOS 22 CASOS ESTUDIADOS CON RESPECTO A LA PROFUNDIDAD DE FOSA Y ANGULACION DE LA EMINENCIA ARTICULAR. DE 24 A 30 AÑOS. 18

CASOS	INICIALES	EDAD SEXO	PROFUNDIDAD DE FOSA EN MM.		ANGULACION DE LA EMINENCIA	
			DERECHO	IZQUIERDO	DERECHO	IZQUIERDO
1	J.A.T.	25 M	7.15	9.29	48°	55°
2	S.T.	24 M	11.40	10.00	58.5°	53.5°
3	E.R.	26 M	6.78	5.85	33°	30°
4	J.I.M.	25 M	8.78	10.00	37°	51°
5	B.G.S.	24 M	8.93	12.15	51.5°	60.5°
6	R.R.R.	28 M	8.93	8.58	47.5°	49°
7	J.A.F.P.	24 M	7.50	6.85	40°	43°
8	M.G.G.	25 F	7.64	6.35	35°	38°
9	E.R.S.	25 M	5.85	3.64	26°	38°
10	M.S.G.	30 M	7.07	7.21	42°	39°
11	V.B.P.	26 M	5.21	9.07	29°	50°
12	F.H.	30 M	9.92	9.92	45°	50°
13	R.F.S.	29 F	7.64	8.50	35°	42°
14	C.M.R.G.	27 F	10.35	5.71	50°	33°
15	E.V.E.	26 F	6.42	8.92	37°	39°
16	A.W.K.	24 F	4.21	4.92	19°	43°
17	L.D.G.P.	27 F	9.79	10.72	39.5°	42.5°
18	E.A.C.	26 F	5.86	8.22	33°	48°
19	L.R.O.	24 F	7.50	9.65	48.5°	50°
20	T.S.M.	30 F	9.65	7.15	51°	46°
21	D.R.R.	24 M	7.85	4.64	37°	32°
22	J.L.C.L.	24 M	8.50	10.85	46°	41°

ANALISIS ESTADISTICO DE LA PROFUNDIDAD DE LA FOSA DERECHA

El primer estudio estadístico que se efectuó en los parámetros estudiados, consistió en la determinación del promedio aritmético (\bar{X} media aritmética), desviación estándar (S) error estándar ($ES_{\bar{X}}$) y probabilidad de los casos estudiados (P). La finalidad de este estudio fué el poder precisar si todos los casos estudiados correspondían a un mismo universo estadístico, es decir, si eran homogéneos en las medidas de la profundidad de la fosa derecha o si había algún caso que fuera extraordinario ya sea porque estadísticamente fuera mayor o menor al resto de las medidas de los 22 casos estudiados, y en el caso de encontrarlo se procedería a estudiarlo con más detalle con respecto a su historia clínica e índice de Helkimo o probablemente llegar al punto de llamarlo estadísticamente anormal, trabajando con límites de seguridad del 95% que son los usualmente utilizados en mediciones biológicas.

En la tabla número 2 se expresan los cálculos para las ya mencionadas determinaciones estadísticas. Se podrá observar que la media aritmética fué de 7.86 mm. La desviación estándar calculada según la fórmula planteada en la misma tabla, fué de 1.73 mm. Si consideramos los límites de seguridad en 95%, que equivale a $\pm 2 S$ y obteniendo consecuentemente las cifras límites de $\bar{X} \pm 2 (1 = 7.86 \pm 2 (1.73))$, se obtienen los límites de 4.4 a 11.37 mm. y en base a estos datos el caso que se encuentra fuera de estos límites corresponde al número 16, mismo que cuenta con 4.21 mm. de profundidad de fosa. De lo anterior se deduce que con la excepción del caso número 16 y con límites del 95%, solamente este caso resultó ser anormal, el cual al revisar su historia clínica, no se identificó ningún signo, síntoma

T A B L A 2

PROFUNDIDAD DE FOSA DERECHA
ANALISIS ESTADISTICO DE LOS 22 CASOS
MEDIDAS EN MM

CASOS	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	7.15	-0.71	.50
2	11.40	3.54	12.53
3	6.78	-1.08	1.16
4	8.78	.92	.84
5	8.93	1.07	1.14
6	8.93	1.07	1.14
7	7.50	-.36	0.12
8	7.64	-.22	.04
9	5.85	-2.01	4.04
10	7.07	-0.79	.62
11	5.21	-2.65	7.02
12	9.92	2.06	4.24
13	7.64	-.22	.04
14	10.35	2.49	6.20
15	6.42	-1.44	2.07
16	4.21	-3.65	13.32
17	9.79	1.93	3.72
18	5.86	-2.00	4
19	7.50	-.36	0.12
20	9.65	1.79	3.20
21	7.85	-.01	.00
22	8.50	.64	.40
	172.93		66.46

FORMULAS. (tabla 2)

$$\bar{x} = \frac{S}{n}$$

$$\bar{x} = 7.86$$

$$S = \frac{S(x - \bar{x})^2}{n}$$

$$S = 1.73$$

$$\bar{x} \pm 2s = 95\%$$

$$7.86 + 3.46 = 11.32$$

$$7.86 - 3.46 = 4.4$$

ma o antecedente que pudiera tener alguna relación con esta variación.

ANALISIS ESTADISTICO DE LA PROFUNDIDAD DE LA FOSA IZQUIERDA

Este análisis persigue como meta al precisar si el universo de los datos obtenidos es homogéneo o si existe algún caso que se salga de la curva normal de distribución.

Para tal efecto se calculó \bar{X} , la desviación estándar (S) y el error estándar del promedio (ES). Los valores obtenidos se expresan en la Tabla número 3, en la que se encuentra que la media aritmética (\bar{X}), es de 8.09, con una desviación estándar de 2.19 y considerando 95% como límites de seguridad o bien $\bar{X} \pm 2 S$, tenemos como límites 3.71 y 12.47 mm.

Observando el valor de X de los 22 casos, fué posible localizar que el caso número 9, se encontró ligeramente por debajo del límite inferior (3.71) ya que cuenta con 3.63 mm. Una revisión de la historia clínica de dicho caso arrojó ningún antecedente o manifestación clínica que pudiera asociarse con esta pequeña diferencia.

PROFUNDIDAD DE FOSA IZQUIERDA
ANALISIS ESTADISTICO DE LOS 22 CASOS
MEDIDAS EN MM

CASOS	\bar{X}	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	9.29	1.20	1.44
2	10.00	1.91	3.64
3	5.85	-2.24	5.01
4	10.00	1.91	3.64
5	12.15	4.06	16.48
6	8.58	.49	.24
7	6.85	-1.24	1.53
8	6.35	-1.74	3.02
9	3.64	-4.45	19.80
10	7.21	-.88	.77
11	9.07	.98	.96
12	9.92	1.83	3.34
13	8.50	-.41	.16
14	5.71	-2.83	5.66
15	8.92	.83	.68
16	4.92	-3.17	10.04
17	10.72	2.63	6.91
18	8.22	.13	.01
19	9.65	1.56	2.43
20	7.15	-.94	.88
21	4.64	-3.45	11.99
22	10.85	2.76	7.61
S	178.19		106.15

FORMULAS. (tabla 3)

$$\bar{x} = \frac{S}{n}$$

$$\bar{x} = 8.09$$

$$S = \frac{S(x - \bar{x})^2}{n}$$

$$S = 2.19$$

$$\bar{x} \pm 2s = 95 \%$$

$$8.09 + 4.38 = 12.47$$

$$8.09 - 4.38 = 3.71$$

ANALISIS ESTADISTICO DE LA ANGULACION DE LA EMINENCIA AR-
TICULAR DERECHA

Este análisis fué realizado con el objeto de poder decidir si el grupo de los 22 casos pertenecía a un universo homogéneo con respecto a esta medición, e identificar en caso de existir aquellos casos que se salieran de dicho universo estadístico. Para poder llevar a cabo este análisis hubo necesidad de calcular la media aritmética (\bar{X}) de los 22 casos, la desviación estándar de las mismas medidas (s) y el error estándar del promedio (ES) (Tabla 4), de donde se obtuvieron los siguientes valores:

$$\begin{aligned}\bar{X} &= 40.38^\circ \\ r &+ 9.25^\circ \\ ES &= 1.97^\circ\end{aligned}$$

Si se considera el 95% como límites de seguridad y utilizando la fórmula $\bar{X} \pm 2s$, se obtuvieron como límites de seguridad las siguientes cifras:

$$21.88^\circ \text{ y } 58.88^\circ$$

Al revisar todos los valores de X, se localizó el caso número 16, el cual como tiene 19.00° , difiere ligeramente del límite de seguridad inferior cuyo valor es de 21.88° . Se procedió a la inspección de la historia clínica de dicho caso y no se identificó ningún antecedente o manifestación clínica como causa probable de la mínima discrepancia.

ANGULACION DE LA EMINENCIA ARTICULAR
DERECHA
ANALISIS ESTADISTICO DE LOS 22 CASOS
MEDIDAS EN GRADOS

CASOS	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	48.00	7.62	58.06
2	58.50	18.12	328.33
3	33.00	-7.38	54.46
4	37.00	-3.38	11.42
5	51.50	11.12	123.65
6	47.50	7.12	50.69
7	40.00	-.38	.14
8	35.00	-5.38	28.94
9	26.00	-14.38	206.78
10	42.00	1.62	2.62
11	29.00	-11.38	129.50
12	45.00	4.62	21.34
13	35.00	5.38	28.94
14	50.00	9.62	92.54
15	37.00	-3.38	11.42
16	19.00	-21.38	457.10
17	39.50	.88	.77
18	33.00	-7.38	54.46
19	48.50	8.12	65.93
20	51.00	10.62	112.78
21	37.00	-3.38	11.42
22	46.00	5.62	32.58
S	888.50		1882.87

FORMULAS.

(tabla 4)

$$\bar{x} = \frac{S}{n}$$

$$\bar{x} = 40.38$$

$$S = \frac{S(x - \bar{x})^2}{n}$$

$$S = 9.25$$

$$\bar{x} \pm 25 = 95\%$$

$$40.38 + 18.50 = 58.88$$

$$40.38 - 18.50 = 21.88$$

ANALISIS ESTADISTICO DE LA ANGULACION DE EMINENCIA ARTICULAR
IZQUIERDA

Al igual que el análisis estadístico anterior, es te también tiene por objeto el confirmar si las mediciones obtenidas de la angulación de la eminencia articular del lado izquierdo de los 22 casos, pertenecían a un mismo uni verso estadístico o si existía alguno de los casos que se saliera de los límites del 95% de seguridad.

De la misma forma que en los casos anteriores, se calculó la media aritmética \bar{X} , la desviación estándar (s) y el error estándar del promedio (ES) (Tabla 5), cuyos valo res fueron lo siguientes:

$$\bar{X} = 44.25^\circ$$

$$s = 7.64^\circ$$

$$ES = 1.62^\circ$$

Trabajando con el 95% como límites de seguridad y mediante la siguiente fórmula, $\bar{X} \pm 2s$, se obtuvieron las siguientes cifras de límites de seguridad.

de 28.95° a 59.95°

A la revisión de los valores de x , se identificó el caso número 5 el cual tiene una medida de 60.50° de la angulación de la eminencia articular izquierda, valor que se sale ligeramente del valor del límite de seguridad supe rior que es de 59.95° . Ante esta mínima diferencia, se pro cedió a la revisión de la historia clínica de dicho caso, lo cual dejó como conclusión que no existe ningún dato que se pueda asociar con dicha diferencia.

ANGULACION DE LA EMINENCIA ARTICULAR
IZQUIERDA
ANALISIS ESTADISTICO DE LOS 22 CASOS

CASOS	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	55.00	10.75	115.56
2	53.50	9.25	85.56
3	30.00	-14.25	203.06
4	51.00	6.75	45.56
5	60.50	16.25	264.06
6	49.00	4.75	22.56
7	43.00	-1.25	1.56
8	38.00	-6.25	39.06
9	38.00	-6.25	39.06
10	39.00	-5.25	27.56
11	51.00	5.75	33.06
12	50.00	5.75	33.06
13	42.00	-2.25	5.06
14	33.00	-11.25	126.56
15	39.00	-5.25	27.56
16	43.00	-1.25	1.56
17	42.50	-1.75	3.06
18	48.00	3.75	14.06
19	50.00	5.75	33.06
20	46.00	1.75	3.06
21	32.00	12.25	150.06
22	41.00	3.25	10.56
S	973.50		1284.32

FORMULAS.

(tabla 5).

$$\bar{x} = \frac{S}{n}$$

$$\bar{x} = 44.25$$

$$S = \frac{S(x - \bar{x})^2}{n}$$

$$S = 7.64$$

$$\bar{x} \pm 25 = 95 \%$$

$$44.25 + 15.30 = 59.55$$

$$44.25 - 15.30 = 28.95$$

ANALISIS ESTADISTICO DE LA CORRELACION ENTRE LA PROFUNDIDAD
DE LA FOSA Y LA ANGULACION DE LA EMINENCIA ARTICULAR DEL LA-
DO DERECHO

Es de indudable interés al poder explicar la existencia de una asociación entre las magnitudes de la profundidad de la fosa y la angulación de la eminencia articular de un mismo lado. En un concepto anatómico, es posible establecer la lógica de que a mayor profundidad de la fosa, exista mayor ángulo de la eminencia articular; sin embargo para la aceptación o rechazo de esta hipótesis se procedió a realizar lo siguiente:

A) DIAGRAMA DE DISPERSION: En el cual la variable independiente es la medida de la profundidad de la fosa en mm. y la variable dependiente, es la medida de la angulación en grados. Se calcula línea de regresión (Fig. 11) a partir de la primera fórmula de la línea recta, que es:

$$y = a + bx$$

Donde:

$$y = S_y = 888.50$$

$$a = ?$$

$$b = ?$$

$$x = S_x$$

$$S_x = 172.93$$

Considerando los valores de x , y , obtenidos de la tabla número 6, faltaría despejar 2 incógnitas: a y b . Conociendo la fórmula para determinar b , se substituye:

$$b = \frac{S_{xy} - \frac{(S_x)(S_y)}{N}}{S_x^2 - \frac{(S_x)^2}{N}}$$

$$b = \frac{NSxy - (Sx)(Sy)}{NSx^2 - (Sx)^2}$$

$$b = \frac{22 (7276.55) - (172.93)(888.50)}{22 (1425.77) - 29904.78}$$

$$b = \frac{160084.1 - 153648.3}{31366.94 - 29904.78}$$

$$b = \frac{6435.8}{1462.16}$$

$$b = 4.40$$

Regresando a la fórmula inicial de la línea recta y substituyendo, se obtiene:

$$888.50 = 22 (a) + 172.93 (b)$$

$$888.50 = 22 (a) + 172.93 (4.40)$$

$$a = \frac{888.50 - 760.89}{22}$$

$$a = \frac{127.61}{22}$$

$$a = 5.80$$

$$y = 5.80 + 4.40x$$

Conociendo los valores de la línea recta, se procede a determinar el ángulo de la tangente para saber la dirección de la línea.

$$\text{Tangente de alfa} = \frac{y}{x}$$

$$\text{De donde } y = \text{Tang alfa}$$

$$\text{Alfa} = 77^\circ 19'$$

CORRELACION ENTRE LA PROFUNDIDAD
DE LA FOSA ARTICULAR DEL LADO
DERECHO Y LA ANGULACION DE LA EMINENCIA
ARTICULAR DEL MISMO LADO DE LOS 22 CASOS

CASOS	PROFUNDIDAD DE FOSA X	ANGULACION DE LA EMINENCIA ARTICULAR Y	XY	X ²	Y ²
1	7.15	48	343.2	51.12	2304
2	11.40	58.5°	666.9	129.96	3422.25
3	6.78	33°	223.74	45.96	1089
4	8.78	37°	324.86	77.08	1369
5	8.93	51.5°	459.89	79.74	2652.25
6	8.93	47.5°	424.17	79.74	2256.25
7	7.50	40°	300	56.25	1600
8	7.64	35°	267.4	58.36	1225
9	5.85	26°	152.1	34.22	676
10	7.07	42°	296.94	49.98	1764
11	5.21	29°	151.09	27.14	841
12	9.92	45°	446.4	98.40	2025
13	7.64	35°	267.4	58.36	1225
14	10.35	50°	517.50	107.12	2500
15	6.42	37°	237.54	41.21	1369
16	4.21	19°	79.99	17.72	361
17	9.79	39.5°	386.70	95.84	1560.25
18	5.86	33°	193.38	34.33	1089
19	7.50	48.50°	363.75	56.25	2352.25
20	9.65	51°	492.15	93.12	2601
21	7.85	37°	290.45	61.62	1369
22	8.50	46°	391	72.25	2116
S	172.93	888.50	7276.55	1425.77	37766.25

B) CALCULO DEL COEFICIENTE DE CORRELACION ENTRE LAS DOS VARIABLES: Para determinar la presencia de una asociación positiva o negativa y el grado de la misma, así como la validez de dicha asociación en base al número de casos observados. En esta gráfica se sospecha de una asociación positiva entre las dos variables, sin embargo hasta no calcular el coeficiente de correlación, se podrá verificar el grado de esta asociación.

Para efectos del cálculo del coeficiente de correlación de Pearson, se utilizó la siguiente fórmula:

$$r = \frac{NSxy - (Sx)(Sy)}{NSx^2 - (Sx)^2 \quad NSy^2 - (Sy)^2}$$

Los cálculos que se realizaron para la sustitución de esta fórmula, se encuentran expresados en la tabla No. 6 en donde substituyendo:

$$r = \frac{22 (72676.55) - (172.93) (888.50)}{22 (1425.77) - (172.93)^2 \quad 22 (37766.25) - (888.50)^2}$$

$$r = \frac{16000.84.1 - 153648.3}{31366.94 - 29904.78 \quad 830857.5 - 7894.32.25}$$

$$r = \frac{6435.8}{1462.16 \quad 41425.25}$$

$$r = \frac{6435.8}{60570343}$$

$$r = \frac{6435.8}{7782.69}$$

$$r = .8269$$

El valor de r obtenido nos indica que existe una asociación positiva. Esto comprueba que a mayor profundidad de fosa, mayor es la angulación de la eminencia articular.

Sin embargo para conocer la validez de esta asociación, se calculó el error estándar de r (ESr), con la siguiente fórmula:

$$ESr = \frac{1}{\sqrt{N - 1}}$$

De donde substituyendo:

$$ESr = \frac{1}{\sqrt{22 - 1}}$$

$$ESr = \frac{1}{\sqrt{21}}$$

$$ESr = \frac{1}{4.58}$$

$$ESr = .2183$$

Considerando que se acepta que si r es mayor de dos veces el valor del ES, se estima que el valor es significativo en base al número de casos estudiados, lo cual indica que el dato de r obtenido es significativo, lo cual implica también la aceptación de la hipótesis de correlación positiva de alto grado para los casos observados entre la profundidad de la fosa y la angulación de la eminencia articular del lado derecho.

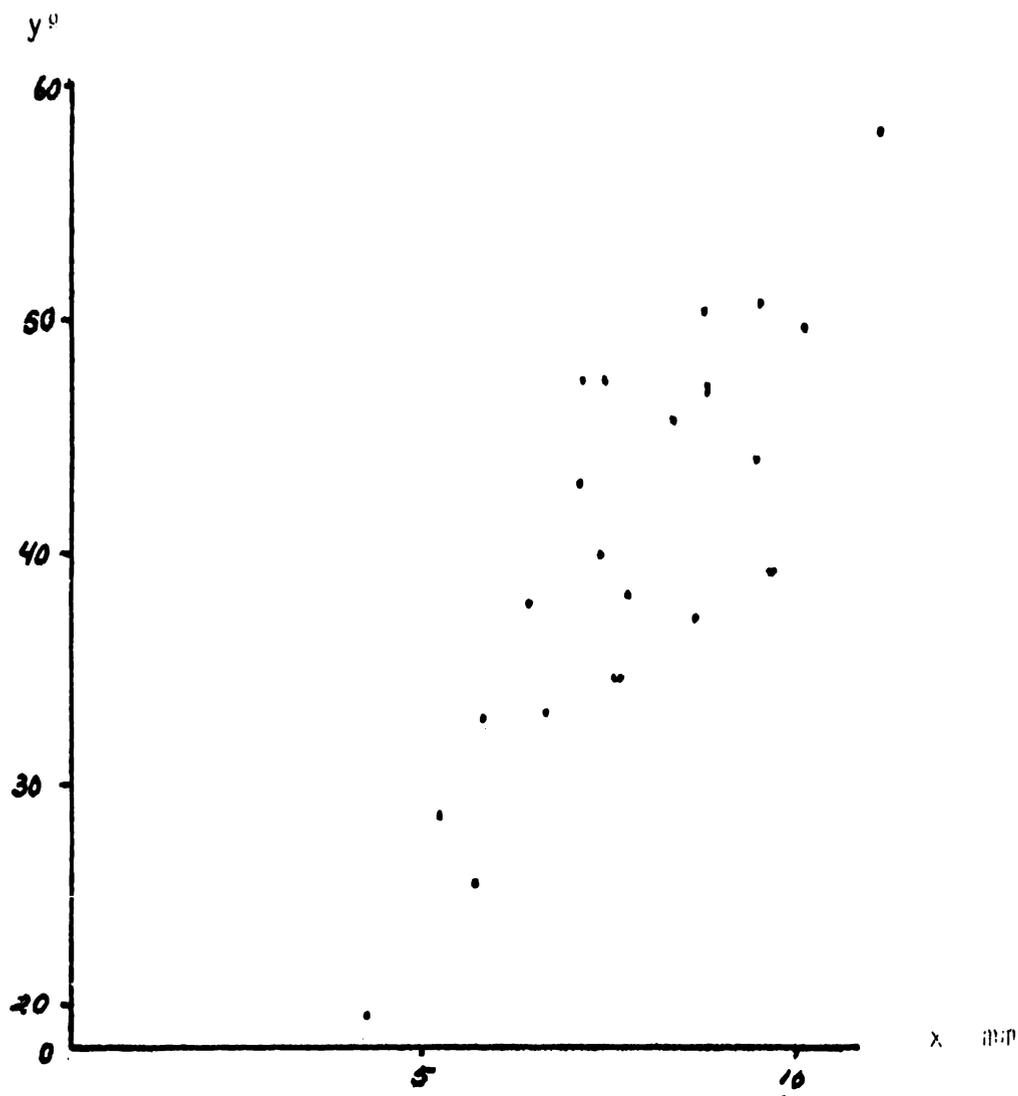


FIGURA # 11. Línea de regresión del análisis estadístico de la correlación entre la profundidad de la fosa y la angulación de la eminencia articular del lado derecho, en la que se observa una asociación positiva.

ANALISIS ESTADISTICO DE LA CORRELACION ENTRE LA PROFUNDIDAD DE LA FOSA Y LA ANGULACION DE LA EMINENCIA ARTICULAR DEL LADO IZQUIERDO

Al igual que en la tabla anterior, se explicará la existencia de una asociación entre las magnitudes de la profundidad de fosa, y las de la angulación de la eminencia articular del lado izquierdo; y además confirmar la lógica de que a mayor profundidad de la fosa, exista mayor ángulo de la eminencia articular, como sucedió en el lado derecho, sin embargo para dicha confirmación, se procedió a realizar lo siguiente:

A) DIAGRAMA DE DISPERSION: En el cual la variable independiente es la medida de la profundidad de fosa en mm. y la variable dependiente, es la medida de la angulación en grados. Se calcula la línea de regresión (Fig. 12), a partir de la primera fórmula de la línea recta, que es:

$$y = a + bx$$

Donde:

$$y = S_y = 973.50$$

$$a = ?$$

$$b = ?$$

$$x = ?$$

$$S_x = 178.19$$

Considerando los valores de x , y obtenidos de la tabla número 7, faltaría despejar dos incógnitas: a y b . Conociendo la fórmula para determinar b , se substituye:

$$b = \frac{S_{xy} - \frac{(S_x)(S_y)}{N}}{S_x^2 - \frac{(S_x)^2}{N}}$$

$$b = \frac{N S_{xy} - (S_x) (S_y)}{N S_x^2 - (S_x)^2}$$

$$b = \frac{22 (8151.56) - (178.19) (973.50)}{22 (1549.43) - 31751.67}$$

$$b = \frac{179334.32 - 173467.96}{34087.46 - 31751.67}$$

$$b = \frac{5866.36}{2335.79}$$

$$b = 2.51$$

Regresando a la fórmula inicial de la línea recta y substituyendo, se tiene:

$$973.50 = xa + (178.19) (b)$$

$$973.50 = 22 a + (178.19) (2.51)$$

$$973.50 = 22 a + 447.25$$

$$\text{De donde } a = \frac{973.50 - 447.25}{22} = 23.92$$

$$a = 23.92$$

$$y = 23.92 + 2.51 x$$

Una vez obtenidos los valores de la línea recta, se procedió a determinar el ángulo de la tangente:

$$\text{Tangente de alfa} = \frac{y}{x}$$

De donde:

$$y = x \text{ tangente de alfa}$$

$$\text{alfa} = 68^{\circ} 20'$$

CORRELACION ENTRE LA PROFUNDIDAD
DE LA FOSA Y LA ANGULACION IZ-
QUIERDA DE LA EMINENCIA ARTICULAR
ANALISIS ESTADISTICO DE LOS 22 CASOS

CASOS	PROFUNDIDAD DE FOSA X	ANGULACION DE LA EMINENCIA ARTICULAR Y	XY	X ²	Y ²
1	9.29	55°	510.95	86.30	3025
2	10.00	53.5°	535	100	2862.25
3	5.85	30°	175.5	34.22	900
4	10.00	51°	510	100	2601
5	12.15	60.50°	735.07	147.62	3660.25
6	8.58	49°	420.42	73.61	2401
7	6.85	43°	294.55	46.92	1849
8	6.35	38°	241.3	40.32	1444
9	3.64	38°	138.32	13.24	1444
10	7.21	39°	281.19	51.98	1521
11	9.07	50°	453.5	82.26	2500
12	9.92	50°	496	98.40	2500
13	8.50	42°	357	72.25	1764
14	5.71	33°	188.43	32.60	1089
15	8.92	39°	347.88	79.56	1521
16	4.92	43°	211.56	24.20	1849
17	10.72	42.5°	455.6	114.91	1806.25
18	8.22	48°	394.56	67.56	2304
19	9.65	50°	482.5	93.12	2500
20	7.15	46°	328.9	51.12	2116
21	4.64	32°	148.48	21.52	1024
22	10.85	41°	444.85	117.72	1682
S	178.19	973.50	8151.56	1549.43	44361.75

B) CALCULO DEL COEFICIENTE DE CORRELACION ENTRE LAS DOS VARIABLES: Este cálculo se llevó a cabo con el objeto de determinar la presencia de una asociación positiva o negativa y el grado de la misma, así como la validez de dicha asociación en base al número de casos estudiados. De la gráfica se puede deducir la existencia de una correlación positiva, sin embargo hasta no calcular el coeficiente de correlación de Pearson, se podrá verificar el grado de asociación.

Para llevar a cabo el mencionado cálculo, se utilizó la siguiente fórmula:

CALCULO DEL COEFICIENTE DE CORRELACION ENTRE EL ANGULO Y PROFUNDIDAD DE FOSA IZQUIERDA:

$$r = \frac{NSxy - (Sx) (Sy)}{\sqrt{[NSx^2 - (Sx)^2] [NSy^2 - (Sy)^2]}}$$

$$r = \frac{22(8151.56) - (178.19) (973.50)}{\sqrt{[22(1549.43) - (178.19)^2] [22(44361.75) - (973.50)^2]}}$$

$$r = \frac{179334.32 - 173467.96}{\sqrt{[134087.46) - 31751.67] [975958.5 - 9477002.25]}}$$

$$r = \frac{5866.36}{\sqrt{[2335.79] [28256.25]}}$$

$$r = \frac{5866.36}{\sqrt{66000666}}$$

$$r = \frac{5866.36}{8124.07}$$

$$r = .7220$$

El valor de r obtenido, nos indica que existe una asociación positiva realmente, con lo cual se comprueba una vez más que a mayor profundidad de fosa, mayor es la angulación de la eminencia articular.

Con el objeto de conocer la validez de esta asociación, se calculó el error estándar de r (ESr), con la siguiente fórmula:

$$ESr = \frac{1}{\sqrt{N-1}}$$

De donde substituyendo:

$$ESr = \frac{1}{\sqrt{22 - 1}}$$

$$ESr = \frac{1}{4.58}$$

$$ESr = .2183$$

De igual forma que se concluyó en el caso del lado derecho, al ser el valor de r mayor de dos veces el valor de ES, se estima que el valor es significativo en base al número de casos estudiados, lo cual ratifica de igual forma la aceptación de la hipótesis de correlación positiva de alto grado para los 22 casos observados entre la profundidad de fosa y la angulación de la eminencia articular del lado izquierdo.

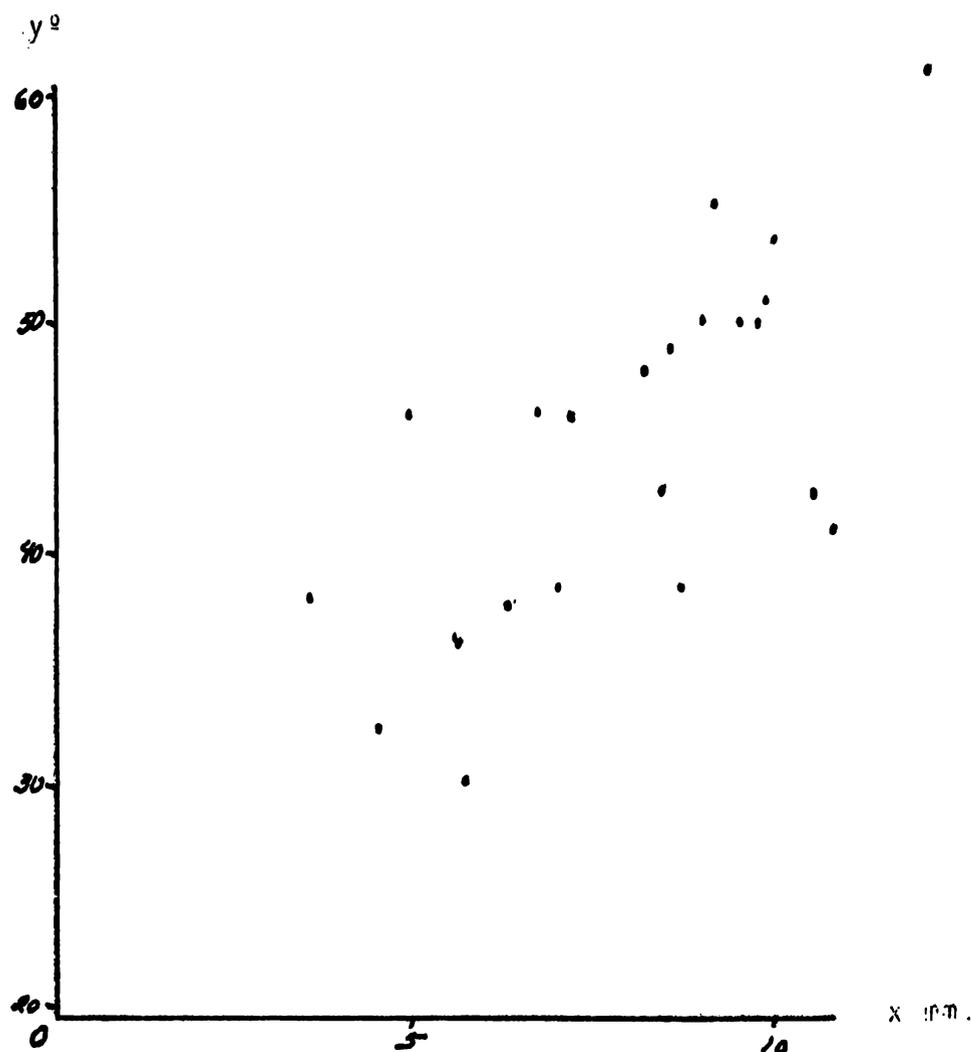


FIGURA # 12. Línea de regresión del análisis estadístico que muestra la correlación existente entre la profundidad de la fosa y la angulación de la cavidad glenoidea del lado izquierdo. en la que se indica una asociación positiva entre la variable dependiente y la independiente.

ANALISIS ESTADISTICO DE LA DIFERENCIA ENTRE LA PROFUNDIDAD
DE FOSA DERECHA E IZQUIERDA

Con el propósito de precisar si en los casos estudiados, existía alguna diferencia estadística entre la profundidad de fosa derecha e izquierda, se vió la conveniencia. Este estudio hará posible identificar si las diferencias entre estos parámetros estudiados como grupos, son lo suficientemente grandes, como para establecer diferencias de tipo antropométrico.

Para tal objetivo, conociendo ya los valores del error estándar para las mediciones de la profundidad de la fosa derecha e izquierda (tabla 8), se utilizó la siguiente fórmula:

$$ES\bar{X}_D = \frac{T_D}{N} \qquad ES\bar{X}_I = \frac{T_I}{N}$$

En donde:

\bar{X}_D \bar{X}_I = Promedio aritmético de la profundidad de la fosa derecha e izquierda respectivamente de los 22 casos.

S_D S_I = Desviación estándar derecha e izquierda medidas de los 22 casos.

N_D N_I = Número total de los casos estudiados (22).

De donde substituyendo:

$$\begin{aligned} \overline{ESXD} &= \frac{1,73}{22} & \overline{ESXI} &= \frac{2,19}{22} \\ &= \frac{1,73}{4,69} & &= \frac{2,19}{4,69} \end{aligned}$$

$$\overline{ESXD} = 0,36 \quad \overline{ESXI} = 0,46$$

Los resultados obtenidos, reflejan que a pesar de que existe diferencia entre los promedios, esta diferencia no llega a ser significativa. Sin embargo, se piensa en la posibilidad de que en el mismo individuo podamos encontrar diferencias significativas en las medidas de la profundidad de la fosa derecha e izquierda.

Para obtener el análisis estadístico se utilizó la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{DIFERENCIA}}{\overline{ESXD} - \overline{XI}} = \frac{\overline{XD} - \overline{XI}}{ESXD - \overline{XI}}$$

De donde:

$$\overline{ESXD} - \overline{XI} = \sqrt{(ESXD)^2 - (ESXI)^2}$$

En donde substituyendo:

$$\begin{aligned} \overline{ESXD} - \overline{XI} &= \sqrt{(0,36)^2 - (0,46)^2} \\ &= \sqrt{12,96 - 21,16} \\ &= \sqrt{-0,082} \end{aligned}$$

$$\overline{ESXD} - \overline{XI} = 0,2863$$

$$\begin{aligned}
 \frac{\text{DIFERENCIA}}{\text{ES Diferencial}} &= \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\text{ES}\bar{X}_1 - \bar{X}_2} \\
 &= \frac{7.86 - 8.09}{.2863} \\
 &= \frac{-0.23}{.2863}
 \end{aligned}$$

De donde:

$$Z = 0.8033$$

Y buscando en la tabla de áreas obtenemos A, que es el área máxima de la curva:

$$A = 0.8033$$

Se obtiene P con la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned}
 P &= 2 (0.500 - A) \\
 &= 2 (.5000 - .8033) \\
 &= 2 (.3033) \\
 P &= 0.6066
 \end{aligned}$$

Donde P es la posibilidad de que sean del mismo universo.

El valor de P en este análisis estadístico nos indica que no hay diferencia estadística entre los promedios de la fosa derecha e izquierda.

ANALISIS ESTADISTICO ENTRE LA ANGULACION DE LA EMINENCIA
ARTICULAR DERECHA E IZQUIERDA

La finalidad de este análisis, fué la de poder precisar si existía alguna diferencia específica entre los promedios para el grupo en total, entre la angulación de la eminencia articular derecha e izquierda (tabla 9). Este análisis, nos hizo posible el afirmar la hipótesis de que si bien existen pequeñas diferencias individuales, estas no son lo suficientemente grandes como para que se reflejen en las medidas de los promedios. Se utilizó la misma fórmula para el caso del análisis estadístico de la profundidad de fosa derecha e izquierda y los resultados obtenidos fueran los siguientes:

$$\begin{aligned}
 ES\bar{X}_D &= \frac{TD}{\sqrt{N}} & ES\bar{X}_I &= \frac{TI}{\sqrt{N}} \\
 ES\bar{X}_D &= \frac{9.25}{\sqrt{22}} & ES\bar{X}_I &= \frac{7.65}{\sqrt{22}} \\
 &= \frac{9.25}{4.69} & &= \frac{7.65}{4.69} \\
 ES\bar{X}_D &= 1.97 & ES\bar{X}_I &= 1.63
 \end{aligned}$$

Una vez obtenidos estos resultados se procedió a desarrollar también la fórmula de la diferencia:

$$\begin{aligned}
 \frac{\text{DIFERENCIA}}{\text{ES DIFERENCIA}} &= \frac{\bar{X}_D - \bar{X}_I}{ES\bar{X}_D - \bar{X}_I} \\
 ES\bar{X}_D - \bar{X}_I &= \sqrt{(ES\bar{X}_D)^2 - (ES\bar{X}_I)^2}
 \end{aligned}$$

En donde substituyendo:

$$\begin{aligned}
 ES\bar{X}_D - \bar{X}_I &= \sqrt{(1.97)^2 - (1.63)^2} \\
 &= \sqrt{(3.88) - (2.65)} \\
 &= \sqrt{1.23}
 \end{aligned}$$

$$ES\bar{X}_D - \bar{X}_I = 1.10$$

Substituyendo la fórmula de la diferencia, tenemos:

$$\begin{aligned}
 \frac{\text{DIFERENCIA}}{\text{ES Diferencia}} &= \frac{40.38 - 44.25}{1.10} \\
 &= \frac{- 3.87}{1.10} \\
 &= 3.51
 \end{aligned}$$

De donde se deduce que:

$$Z = 3.51$$

Y buscando en la tabla de áreas, se obtuvo A, que es el área máxima de la curva. De donde se obtuvo:

$$A = .4997$$

Si se obtiene P con la siguiente fórmula:

$$P = 2(0.5000 - A)$$

Donde P = Probabilidad de que sean de un mismo universo estadístico

Substituyendo:

$$\begin{aligned}
 P &= 2(.5000 - .4997) \\
 &= 2(.0003)
 \end{aligned}$$

$$P = .0006$$

SIGNIFICACION ESTADISTICA DE LAS DIFERENCIAS
ENTRE LOS PROMEDIOS DE LA ANGULACION DE LA EMI
NENCIA ARTICULAR Y DE LA PROFUNDIDAD DE FOSA -
DE LOS LADOS DERECHO E IZQUIERDO EN LOS 22 PAC.

TABLA No. 8 "PROFUNDIDAD DE FOSA"

	PROMEDIOS	DESVIACION ESTANDAR	ERROR ESTAN- DAR DEL PRO- MEDIO.		DIFERENCIA ENTRE LOS ERRORES ES	Z	P
DERECHO	7.86	1.73	0.36		0.2863	0.6033	0.6066
IZQUIERDO	8.09	2.79	0.46				

TABLA No. 9

"ANGULACION DE LA EMINENCIA ARTICULAR"

	Promedios	DESVIACION ESTANDAR	ERROR ESTAN- DAR DEL PRO- MEDIO.		DIF. ENTRE LOS ERRORES ESTANDAR	Z	P
DERECHO	40.36	9.25	1.97		1.10	3.61	.0006
IZQUIERDO	44.25	7.65	1.65				

D I S C U S I O N

En la literatura odontológica se ha descrito un gran número de técnicas radiográficas para el estudio de la articulación temporomandibular. Entre ellas , la de Updegrave (11), Worth (16), Dolwick (2) y Weinberg (15). Sin embargo, para la realización de este estudio se tiene que contar con una técnica que cumpla con requisitos de índole general como el evitar la sobreposición de hueso, disminuir al máximo el grado de distorsión de la imagen sin comprometer el contraste y calidad de la misma. Además, que cumpla también con requisitos muy particulares e impredecibles como el hacer posible la reducción del área estudiada para una mejor interpretación y una imagen de ubicación y dimensión constante que permita una reproducibilidad óptima (14). La técnica que cumplió con todos estos requisitos fué una de las descritas por Weinberg, denominada "Técnica del posicionador de cabeza (13).

La selección de las edades de los sujetos del presente estudio se basó en que los componentes anatómicos de la ATM son de características redondeadas y superficies lisas cuando dejan de desarrollarse aproximadamente a los 20 años de edad (8). Por otro lado, Posselet (9) sugirió que el completo desarrollo de la articulación temporomandibular humana se termina entre los 20 y 26 años de edad.

Los resultados de este estudio son comparables con los publicados por otros autores. Estos resultados se relatan a continuación.

Oberg (17) realizó un estudio morfológico sobre 288 cráneos humanos de diferentes razas en las que efectuó mediciones de profundidad de fosa y altura de la angulación al plano de Frankfurt. Los resultados de dichas mediciones son bastante semejantes con los objetivos en este estudio

ya que de esos 288 cráneos humanos 137 pertenecen a la raza blanca en lo que obtuvo las siguientes cifras: $42.8 \pm 10^\circ$ de altura angular al plano de Frankfurt y 7.07 ± 1.0 mm. de profundidad de fosa, que en comparación con las cifras obtenidas en este estudio, se podrá corroborar la semejanza mencionada, ya que estas fueron: $40.38 \pm 10^\circ$ de altura angular para el lado derecho $44.25 \pm 1.10^\circ$ para el lado izquierdo y 7.86 ± 0.28 mm de profundidad de fosa en lado de recho y 8.09 ± 0.28 mm para el lado izquierdo .

Demirjian (1) analizó medidas de la profundidad de la fosa sin encontrar diferencias significativas entre los lados derecho e izquierdo de los individuos estudiados. Así mismo, sugirió que a mayor profundidad de fosa existe mayor angulación de la eminencia articular del tubérculo. Ambas situaciones fueron confirmadas por los resultados es tadísticos del presente estudio.

Granados (4) realizó un estudio comparativo de la angulación de la eminencia articular entre sujetos con dentición natural y atrición y edéntulos portadores de den taduras completas. De este estudio concluyó que en el sujeto edéntulo la angulación de la eminencia articular es menor que en aquellos con dentición natural, y demostró que existen cambios considerables en la angulación de la e minencia articular entre individuos con ruidos de la ATM e individuos portadores de dentadura completa. Comparativa-- mente, este trabajo de Granados hace pensar que los pacientes observados en el presente estudio deberán poseer una mayor angulación de la eminencia articular, ya que la se-- lección de ellos fué mediante el índice de Helkimo que per mitió seleccionar individuos exentos de disfunción y ade-- más, que tenían dentición natural completa (5).

La interpretación de los resultados obtenidos en este estudio confirma y hace positiva la hipótesis planteada al inicio del mismo, en el sentido de que a mayor profundidad de fosa mayor angulación de la eminencia articular, y que existe asimetría fisiológica entre el lado derecho e izquierdo del cráneo, en base a los datos obtenidos de la ATM.

C O N C L U S I O N E S

- 1.- El uso del posicionador de cabeza de Weinberg en la toma de radiografías de la articulación temporomandibular hizo posible un control tridimensional de la imagen radiográfica. (13)
- 2.- El uso del posicionador de cabeza de Weinberg permitió la toma repetitiva de la imagen sin alteración en la misma y sus respectivas mediciones (14).
- 3.- La marca radiopaca que se presenta enmarcando la fosa de la cavidad glenoidea representa el control real de la fosa en su tercio lateral (14).
- 4.- El resultado de un análisis estadístico refleja que la angulación de la eminencia articular es directamente proporcional a la profundidad de la fosa (1).
- 5.- No existe diferencia significativa entre las medidas de la profundidad de la fosa derecha en comparación con la izquierda de un mismo individuo (1).
- 6.- No se encontró diferencia significativa en las medidas de la angulación de la eminencia articular derecha e izquierda de un mismo individuo (1).
- 7.- No existe diferencia significativa de los parámetros obtenidos entre los 24 y los 30 años.
- 8.- El parámetro normal de la profundidad de la fosa es de:
 - Derecho $7.86 \pm 3.46 \text{ mm}^*$
 - Izquierdo $8.09 \pm 4.38 \text{ mm}^*$
- 9.- El parámetro normal del promedio de la angulación de la eminencia articular fué:

Derecho $40.38 \pm 18.50 \circ *$

Izquierdo $44.25 \pm 15.30 \circ *$

* Error estándar.

R E S U M E N

Se estudió un grupo de población mexicana de individuos de ambos sexos de 24 a 30 años de edad, escogidos mediante el índice de Helkimo con la característica de no presentar disfunción de la articulación de ambos lados de la cara de cada sujeto utilizando el posicionador de cabeza de Weinberg. Se tomaron mediciones de la profundidad de la fosa y angulación de la eminencia articular de ambos lados de la cabeza con el fin de establecer parámetros de normalidad en el grupo seleccionado.

Se efectuó un estudio estadístico con las medidas obtenidas que incluyeron: Media aritmética (\bar{X}), desviación estándar (s), error estándar (ES), diferencia tipificada (z), línea de regresión y coeficiente de correlación de Pearson (3).

Los resultados arrojados por el análisis estadístico demostraron que a mayor profundidad de la fosa, mayor es la angulación de la eminencia articular. No se apreciaron diferencias significativas entre la angulación de la eminencia articular y la profundidad de la fosa del lado derecho en comparación con el lado izquierdo de los individuos estudiados. Se establece así un parámetro de la normalidad de las medidas obtenidas en el grupo de personas comprendidas en este estudio.

1. Dermijian, A. A study of the morphology of the glenoid fossa, M.S.D. thesis, University of Toronto Canadá. 1965.
2. Dolwick. Franklin M. Arthromographic evaluation of the temporomandibular joint.
Journal of Oral Surgery. V. 37 Nov. 1979.
3. Downie, N.W. Métodos estadísticos aplicados.
Editorial Harla S.A. de C.V. 1979.
4. Granados, J.I. The influence of the loss teeth and attrition on the articular eminence.
Journal of Prosthetic Dentistry. V. 42 N. 1 July 1979.
- 5 Helkimo Martti I., Bailey James O., Major M. Jr.
Ash M. Jr. Correlations of electromyographic silent period duration and the Helkimo dysfunction index.
Acta Odontolog. Scand.. 37 1979.
6. Mikhail Mongi G., and Rosen Harry.
The validity of temporomandibular joint radiographs using the head positioner.
7. Oberg T., and Fajers C.
The temporomandibular joint, a morphologic study on a human autopsy material.
Acta Odont. Scand. 29 1971.
8. Oberg T. and Carlsson G. E.
Macroscopic and microscpic anatomy of the temporomandibular joint. In TMJ function and dysfunction.
Eds. George A. Zarb and Gunnar E. Carlsson. Munksgaard, Copenhagen. The C.V. mosby Co. St. Louis Missouri 1979.
9. Posselt Ulf.
Fisiología de la oclusión y rehabilitación.
Editorial Jims. 2a. Ed. 1973.

