

ESTUDIO RADIOGRAFICO DE LA ARTICULACION
TEMPOROMANDIBULAR EN POBLACION MEXICANA
DE 18 A 23 AÑOS.

Por

DRA. LILIA SOSA MARTINEZ

TESIS

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

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ODONTOLOGIA

Septiembre 1984

**SOSA
MARTINEZ
LILIA
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 RADIÓGRAFICO DE LA ARTICULACION
TEMPOROMANDIBULAR EN POBLACION MEXICANA
DE 18 A 23 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. Rogelio Rey Bosch, por su asesoría en la elaboración de ésta tesis, sin la cual no hubiera sido posible su realización.

A mis padres, por su valiosa colaboración académica y moral para la realización de ésta Tesis.

A Luis, por su paciencia y con el mayor de mis sentimientos.

I N D I C E

	Página
INTRODUCCION	1
MATERIALES Y METODOS	6
RESULTADOS	17
DISCUSION	48
CONCLUSIONES	51
RESUMEN	52
BIBLIOGRAFIA	53

I N D I C E D E T A B L A S

	pág.
TABLA # 1-----	19
TABLA # 2-----	23
TABLA # 3-----	25
TABLA # 4-----	27
TABLA # 5-----	29
TABLA # 6-----	35
TABLA # 7-----	41
TABLA # 8 y 9 -----	47

-

I N D I C E D E I L U S T R A C I O N E S

	pág.
Figura # 1 -----	7
Figura # 2 -----	10
Figura # 3 y 4 -----	11
Figura # 5 -----	13
Figura # 6 y 6" -----	14
Figura # 7 -----	15
Figura # 8 -----	16
Figura # 9 y 10 -----	18
Figura # 11 -----	31
Figura # 12 -----	37

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 un 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 cálculos 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).

Oberg (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 obstruida por la superposición de estructuras anatómicas de dicha zona. En un esfuerzo para proponer este problema, numerosas técnicas han sido -- propuestas a través de los años. Algunas de estas utilizan radiografías dentales convencionales unidas mediante determinados accesorios, mientras que otras, como la este reoscopia, la laminografía, la cefalografía, la cinefluografía y las ortopantomografías, requieren de equipo más complejo y especializado.

En 1896, Van Rensselaer, Cattel 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 publicaban, aunque la cabeza se hubiera movido de 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 prerrequisitos 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 esta, 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 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 auditivo externo.

- 2.- Técnica transorbital anteroposterior. Updegrave (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 (12) - 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 submentonea 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 central 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 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 estandar resulta con un -- diámetro aproximado de 8 pulgadas (15).

La técnica de Weinberg (13, 15) ofrece el cumpli--- miento de los requisitos anteriormente mencionadas con la ayu da de su posicionador de cabeza que permite el control de es-- tructuras óseas sobre la ATM, disminuye la radiación del suje to y provee de calidad a la radiografía resultante, que tiene un diámetro de 2.5 pulgadas aproximadamente y que reduce el á rea 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 -- volmétrica de la radiación en un factor de 32, que no tan so-- lo beneficia al paciente sino también incrementa la calidad y el contraste de la radiografía.

MATERIALES Y METODOS.

Este estudio consistió en la evaluación de 17 pacientes de diferente sexo (3 masculinos y 14 femeninos), - de raza mestiza, de 19 a 23 años de edad y asintomáticos - en relación a su articulación temporomandibular de acuerdo a la evaluación con el índice de Helkimo.

A cada paciente le fueron tomadas radiografías - de la articulación temporo mandibular en ambos lados. Dichas radiografías se tomaron con el posicionador de Weinberg (13).

A cada radiografía le fué medida la profundidad de la fosa. La angulación de la eminencia articular se amplificó 14 veces y se utilizó como plano de relación la - línea que va del meato auditivo a la parte inferior de la espina nasal anterior. Se siguió la técnica empleada por Weinberg. (13) (Fig. 1)

El material utilizado fué:

- 1) Índice de disfunción de Helkimo
- 2) Aparato de rayos X de tubo corto SS.White
- 3) Posicionador de Weinberg y chasis de 5x2 pulgadas.
- 4) Placa radiográfica Kodak de 13x18 cm.
- 5) Revelador y fijador Kodak.
- 6) Portatransparencias y tijeras
- 7) Proyector Kodak Ektagraphic y pantalla
- 8) Escuadra, regla y transportador.
- 9) Calculadora, sobre y lápiz

METODOS

Índice de Helkimo.

El índice de Helkimo se basa en una serie de procedimientos que sirven para la evaluación de la articula--

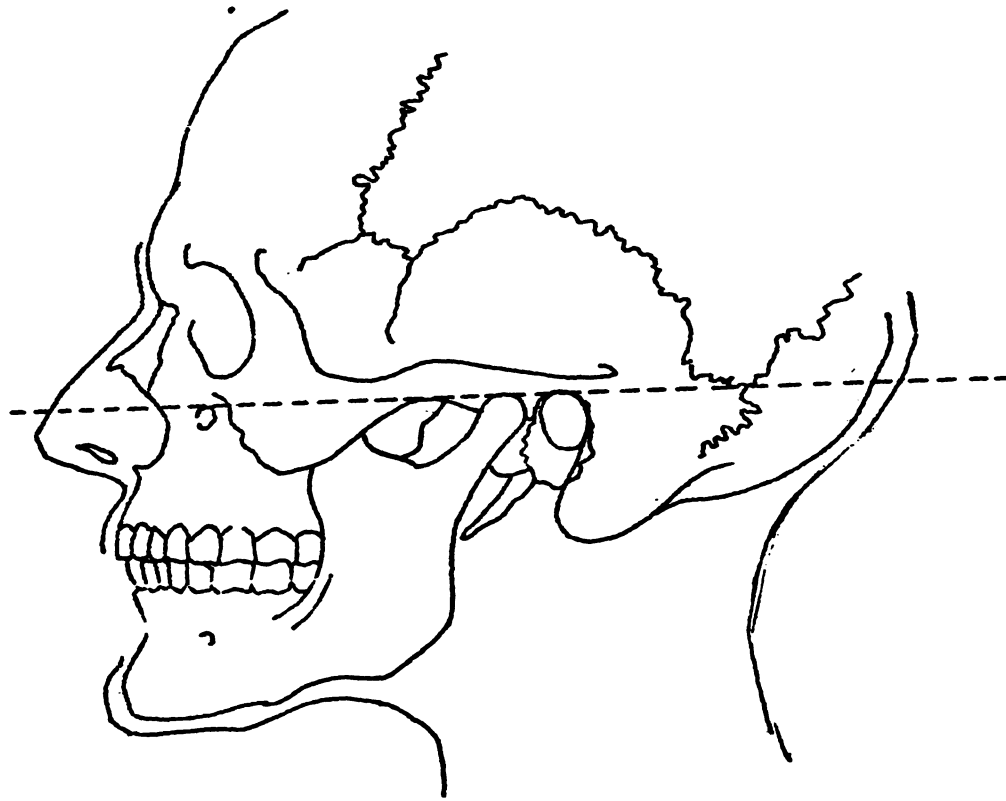


Figura 1. Plano de relación que va del meato auditivo a la parte inferior de la espina nasal anterior.

ción temporo mandibular, tomando en cuenta los antecedentes patológicos, no patológicos y heredo familiares, así como - fisiología y oclusión.

El índice de Helkimo se divide en tres secciones:

a) Anamnésico - Se denomina Ai.

A su vez, se divide en:

O = asintomático.

I = síntomas de mediana intensidad.

II = síntomas graves

b) Índice de disfunción clínica. Se distingue por Di

Se divide en:

O = asintomático

I = síntomas de mediana intensidad.

II = síntomas graves

c) Índice del estado oclusal. Se distingue por

Oi

Se divide en:

O = asintomático

I = síntomas de mediana intensidad

II = síntomas graves

Para nuestro estudio solamente se aplicó el primer inciso, o sea, el anamnésico, ya que se consideró que llenaba los requisitos que se buscaban para seleccionar a los pacientes como asintomáticos o sea totalmente dentados, que no hubieran sufrido traumatismos, etc.

Cuando el paciente se le consideraba AiO quiere decir que la articulación temporo mandibular (A.T.M.) se encuentra dentro de la normalidad.

Todos los pacientes utilizados en el estudio fueron evaluados por este índice encontrándose todos en AiO⁽⁵⁾.

TECNICA RADIOGRAFICA

Como ya se mencionó, la técnica del posicionador de Weinberg fué la que se utilizó en este estudio, ya que se encontró que era la más precisa, y que no había - sobreposición de estructuras y se podía volver a tomar - dando la misma imagen.

El posicionador de Weinberg consiste una estructura de plástico con una base de madera la cual permite la inserción de un chasis donde va la placa radiográfica, una placa de acrílico que cubre toda la base y el chasis. En su parte central y media contiene una elevación en forma de pirámide redonda. Esto consiste en el posicionador o guía para el orificio auditivo externo. (Ver fotografía) Fig. 2.

Tiene otra pared que es fija, que debe estar - paralela a la línea ala-tragus del paciente Fig. 3. En su extremo superior se encuentra la placa móvil, la cual puede ser ajustada a la cabeza del paciente. Esta placa es de acrílico y se encuentra perforada en su parte central por pequeños orificios distribuidos en un área de 102 x 102 mm en filas de 17 x 17 , Fig. 4

Es importante hacer notar que el aparato que - se describe en el artículo es exactamente igual al anteriormente descrito. El que nosotros usamos es igual en su estructura pero varía en la colocación de la red de - agujeros.

El paciente se sienta en una silla cómodo y co loca la cabeza en el posicionador de tal manera que su o rificio auditivo se inserte en la guía. Se cierra la -- parte móvil del posicionador y se coloca la guía superior del meato auditivo de tal manera que caiga como epicentro sin estar inclinado hacia ningún lado. Se recuerda que -

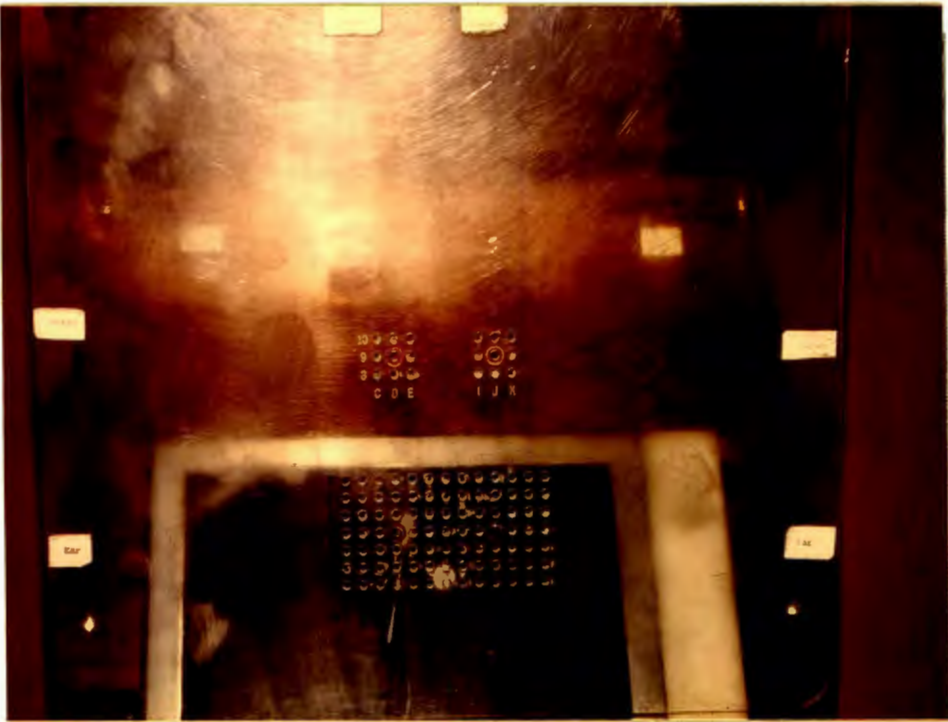


Figura 2. Posicionador de Weinberg
con chasis.



Figura 3. Posicionador de Weinberg. Se observa la línea ala-tragus del paciente es paralela a la pared vertical del posicionador.

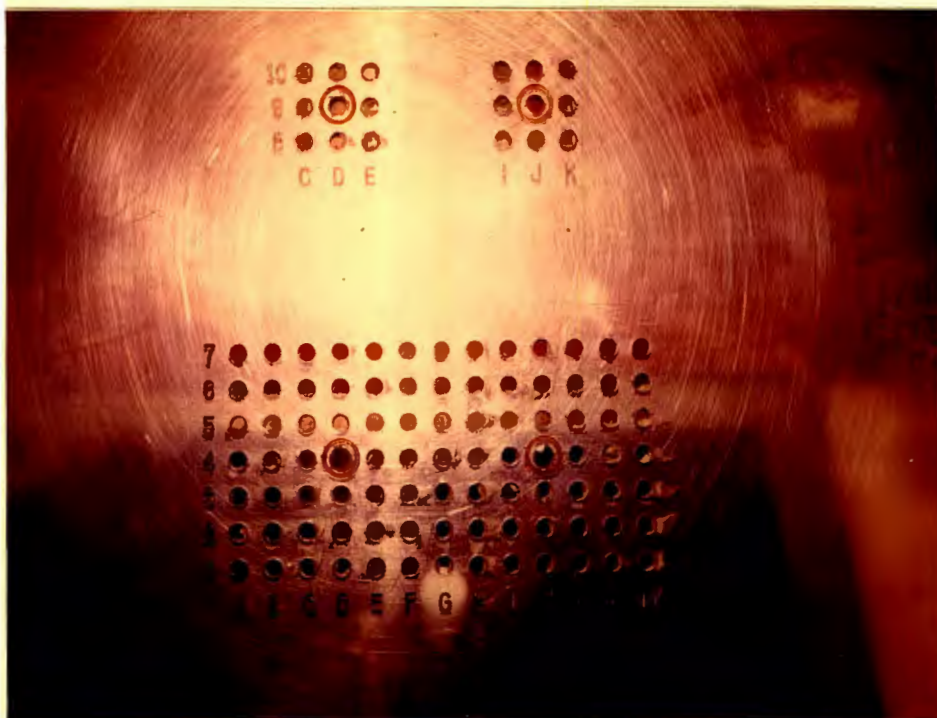


Figura 4. Posicionador de Weinberg. Placa de acrílico perforada y graficada para la colocación de la gufa del meato auditivo.

la línea alatragus del paciente debe ser paralela a la pared vertical del posicionador Fig. 5.

Se coloca la cabeza del aparato de rayos X a 75° y el cono debe ir dirigido al orificio seleccionado para obtener la imagen de la A.T.M. Fig. 6.

El chasis va colocado en la base de madera. Tiene una guía de acrílico que se coloca del lado opuesto a la toma de radiografía. Dentro del chasis se coloca un trozo de metal para indicar el lado derecho de la radiografía Fig. 7.

El tiempo de exposición fué de 96 imp con un kilovoltaje de 60 y un amperaje de 120.

Para el revelado de las placas se utilizó revelador y fijador Kodak, según instructivos específicos del fabricante. El tiempo de revelado fué de 50 segundos.

AMPLIACION DE LA RADIOGRAFIA.

Una vez revelada la placa radiográfica se marcó la línea meato auditivo-espina nasal anterior, ya que ésta sirve de referencia para cortar la radiografía paralela a esta línea. Se recortó formando un rectángulo cuyas medidas son 2.6 x 3.6 cm. dando 3 mm. de margen en cada medida. Se montó en los cartones y se proyectó aumentando su tamaño 14 veces, o sea, que el rectángulo de la radiografía mide 32.2 cm. x 46.2 cm. en la proyección. Fig. 8.

Cada cartón es marcado en el extremo superior derecho indicando el lado de la radiografía. En el extremo superior izquierdo se expresa el número del caso.



Figura 5. Gufa auditiva que cae como epicentro en el meato y oblicua a la línea ala-tragus.



Figura 6. Aparato de Rx, colocado a 75° y cono dirigido al orificio seleccionado en la placa de acrílico para obtener la imagen correcta.

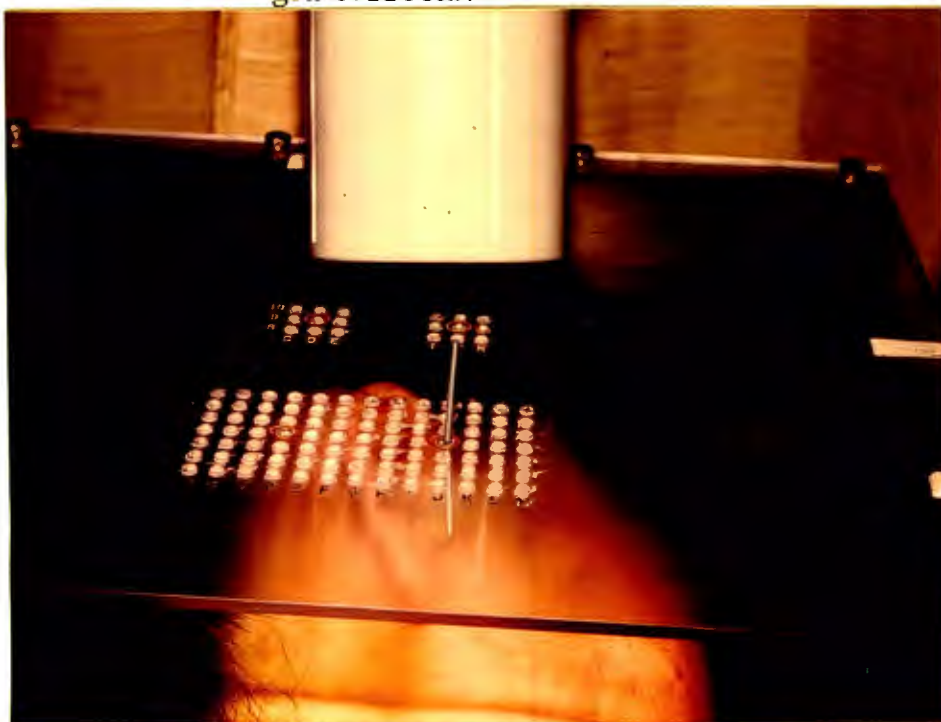


Figura 6''. Se observa el cono dirigido hacia el orificio seleccionado y la gafa auditiva en su lugar.



Figura 7. Chasis radiográfico colocado en el posicionador de Weinberg.

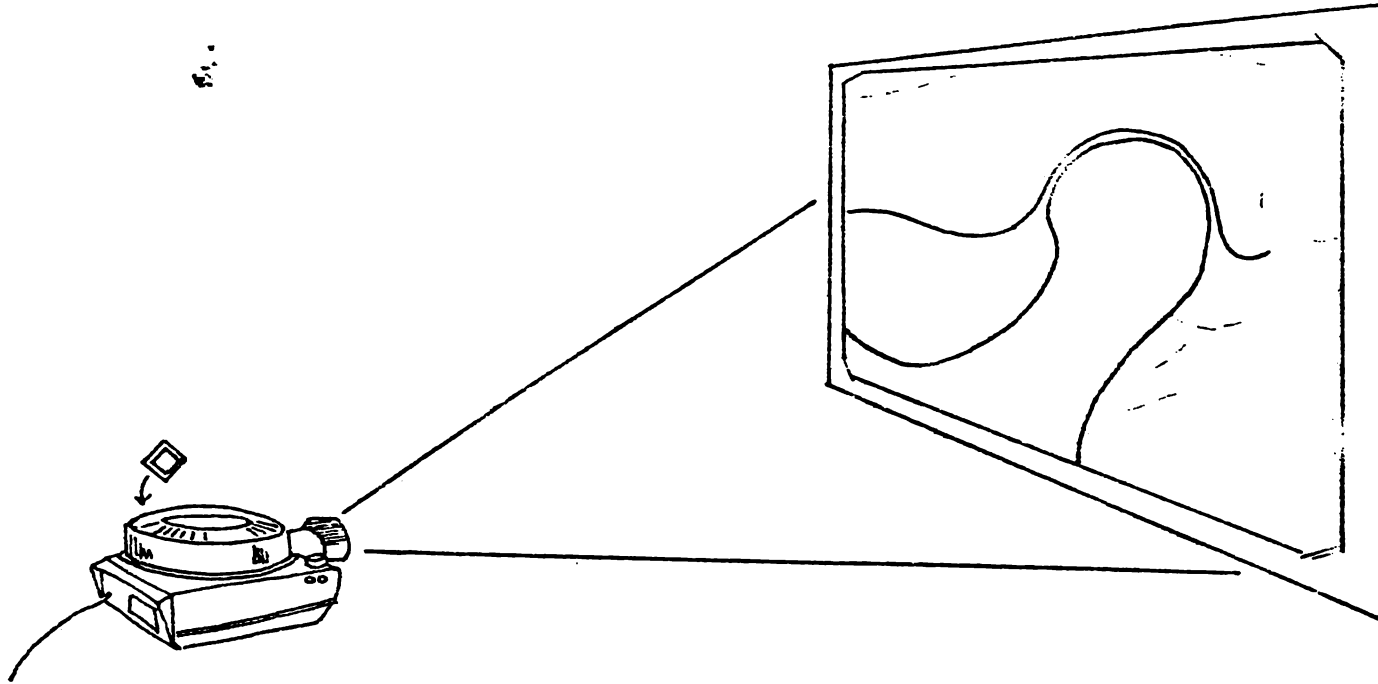


Figura 8. Esquema que muestra la amplificación de la radiografía 14 veces.

Colocado el proyector perpendicular a la pantalla se obtuvieron las medidas exactas del rectángulo. Se colocó una regla en el punto superior y central de la profundidad de la fosa, paralela al marco superior - de la proyección.

Se colocó una escuadra a nivel del punto más prominente de la eminencia articular y se tomó la medida. Fig. 9. Posteriormente, se quitó la escuadra de -- ese lugar y se colocó una regla que va del punto central superior de la cavidad glenoidea a la parte más sobresaliente del proceso glenoideo anterior. Con esta regla colocada en esta posición se tomó la angulación de la eminencia. Fig. 10.

Ya tomados todos los datos se dividieron entre 14 para obtener las medidas reales y se ordenó en las tablas que a continuación se exhiben.

RESULTADOS

El estudio de la profundidad de la fosa y angulación de la eminencia articular de los casos estudiados tuvo por objeto determinar estos parámetros en grupos de población que se podrían considerar como estándares, es decir, sin patología específica de la A.T.M.

Aunque se considera que el número de casos estudiados es limitado, de cualquier manera representa un ensayo del que se pueden inferir algunos datos, previos estudios estadísticos, sobre la características de estas medidas en un grupo de población de 17 a 23 años.

En la tabla 1 se podrá observar el número de - casos, la edad, el sexo y las medidas obtenidas de la eminencia articular y angulación de la eminencia de ambos lados. En cuanto a la edad, se puede decir que la magni

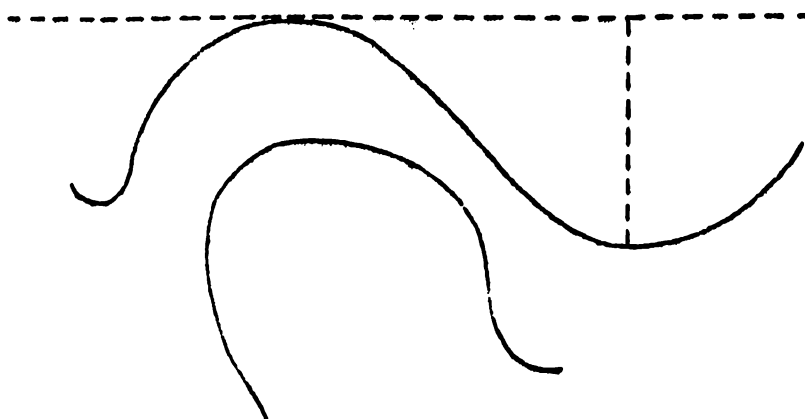


Figura 9. Cavidad glenoidea y cóndilo de la mandíbula con la línea ala-tragus marcada para ser utilizada como guía para la medida de la eminencia articular.

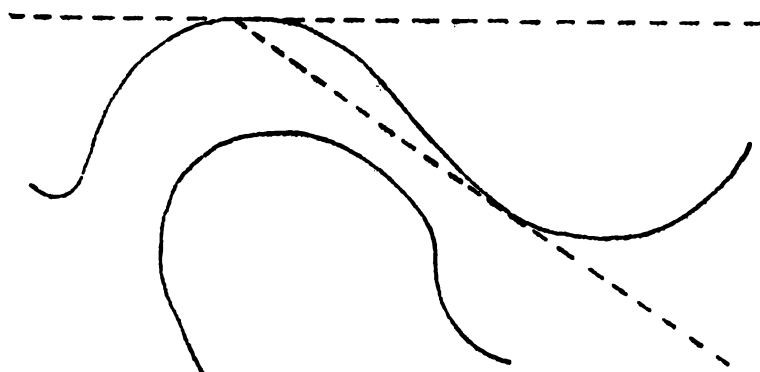


Figura 10. Muestra la A.T.M. con la línea ala-tragus marcada para ser utilizada como plano de referencia en la toma del ángulo de la cavidad glenoidea, tomando el punto más central y profundo de la cavidad al punto más prominente de la eminencia articular.

T A B L A 1

PRESENTACION DE LOS 17 CASOS ESTUDIADOS CON RESPECTO A PROFUNDIDAD DE FOSA Y ANGULACION DE LA EMINENCIA ARTICULAR. EDADES DE 17 A 23 AÑOS

CASOS	INICIALES	EDAD SEXO	PROFUNDIDAD DE FOSA EN MM.		ANGULACION DE LA EMINENCIA	
			DERECHO	IZQUIERDO	DERECHO	IZQUIERDO
1	L.A.	19 F	5.78	5.50	32	32
2	C.C.	19 M	7.92	8.78	24	49
3	N.Y.	20 F	4.28	3.21	37.50	21
4	S.A.	20 F	3.92	3.92	24	27
5	T.A.	21 F	6.57	7.85	35	41
6	A.B.	21 M	7.00	8.28	39	39
7	M.B.	21 F	8.15	9.10	41	43
8	F.B.	21 M	8.57	8.57	57	52
9	R.G.	21 F	8.57	10.00	43	53
10	L.T.	21 F	5.15	5.50	32	39
11	S.C.	22 F	12.15	11.93	54.50	59.50
12	G.F.	22 F	9.29	10.00	47	47.50
13	N.L.	22 F	5.21	5.21	57	52
14	J.G.	22 F	7.80	8.50	39	41
15	L.E.	22 F	4.78	4.92	24	29
16	E.Q.	23 F	10.00	10.00	55	53
17	I.A.	23 F	9.29	8.58	53	50

tud del recorrido ("rango") es limitado, es decir que no existe una gran variación. Sin embargo, es pertinente - mencionar que en el diseño del estudio hubiera sido preferible que todos los pacientes fueran del mismo sexo o, por el contrario, duplicar el número de casos para tener los parámetros para cada sexo y, posteriormente, compararlos entre sí desde el punto de vista estadístico.

ANALISIS ESTADISTICO DE LA PROFUNDIDAD DE LA FOSA

DERECHA.

El primer estudio estadístico que se efectuó en los parámetros mencionados consistió en la determinación del promedio aritmético o medida (\bar{X}), desviación estándar (s), error estándar ($ES_{\bar{X}}$) y probabilidad de los casos estudiados (P).

El objetivo de este estudio consistió en precisar si todos los casos estudiados correspondían a un mismo universo estadístico, es decir, si eran homogéneos en las medidas de la profundidad de fosa derecha ó si había algún caso que fuera mayor o menor al resto de las medidas correspondientes al grupo estudiado, desde el punto de vista estadístico.

En caso de encontrarlos se procedería a un análisis más intencionado de la historia clínica ó, dependiendo del caso sobresaliente, se podría llamar anormal desde el punto de vista estadístico, trabajando con límites de seguridad del 95%, que son los usualmente utilizados en mediciones biológicas.

En la tabla No. 2 se expresan los datos para estas determinaciones estadísticas. Se podrá observar que la \bar{X} fué de 7.61 mm. La desviación estándar calculada según la formula utilizada en la misma tabla fué de 2.17mm. Se consideran los límites de seguridad en 95% que equivalen a $\pm 2s$ y obteniendo consecuentemente las cifras límites de $\bar{X} + 2s = 7.61 + 2 (2.17)$ se obtienen los límites de 3.27 (mayor) a 11.91 mm. (menor).

En base a lo anterior, se tiene solamente un caso que está fuera de estos límites y que corresponde al caso No. 11, con una profundidad de fosa 12.15mm.

De lo anterior se deduce que con la excepción de un solo caso y trabajando con límites de seguridad de 95% solamente un caso resultó estadísticamente anormal. Al revisar la historia clínica de este caso (No. 11) únicamente se encontró que la apertura de la boca era de 43 mm., lo que indica que es menor de lo normal. Este caso no presenta antecedentes heredo familiares que comprometan su fisiología ó patología, ni otros datos clínicos de consideración.

El cálculo del error estándar se efectuó siguiendo la fórmula expresada en la tabla No. 2

Este valor se utilizará posteriormente en esta investigación para comparar el lado derecho vs. el lado izquierdo de los sujetos estudiados.

T A B L A 2

Profundidad de fosa derecha. Análisis estadístico de los
17 casos
MEDIDAS EN M. M.

CASOS	X	X - \bar{X}	(X - \bar{X}) ²
1	5.78	-1.83	3.34
2	7.92	0.31	0.09
3	4.28	-3.33	11.08
4	3.92	-3.69	13.61
5	6.57	-1.04	1.08
6	7.00	-0.61	0.37
7	8.15	0.54	0.29
8	8.57	0.96	0.92
9	8.57	0.96	0.92
10	5.15	-2.46	6.05
11	12.15	4.54	20.61
12	9.29	1.68	2.82
13	5.21	-2.40	5.76
14	7.80	0.19	0.03
15	9.78	2.17	4.70
16	10.00	2.39	5.71
17	9.29	1.68	2.82
S	129.43		80.20

$$\bar{X} = 7.61$$

$$S = \frac{S(X-\bar{X})^2}{N}$$

$$S = 2.17$$

$$ES_{X_1} = \frac{S_1}{\sqrt{N_1}}$$

$$ES_{\bar{X}_1} = 0.5266$$

$$\bar{X} \pm 2S = 95\%$$

$$\therefore 7.61 + 4.34 = 11.05$$

$$7.61 - 4.34 = 3.27$$

ANALISIS ESTADISTICO DE LA PROFUNDIDAD
DE LA FOSA IZQUIERDA.

Este estudio tuvo por objeto determinar la profundidad de la fosa izquierda de los 17 casos. Fué necesario para precisar, a través del análisis estadístico, si el universo era homogéneo en base a los datos recolectados o si había algunos casos que se salieran de la curva normal de distribución.

Para el efecto se calculó \bar{X} , la desviación estándar y el error estándar del promedio. Los valores encontrados se expresan en la tabla No. 3 en la que se observa que la media (\bar{X}) fué de 7.63 mm., con una desviación estándar de 2.39 mm. Considerando 95% como límites de seguridad $\bar{X} \pm 2s$ se obtienen como límites 2.85 (mayor) a 12.41 mm. (menor).

Viendo el valor de X en los 17 casos se observa - que todos se encontraron dentro de los límites del 95% de seguridad. (Tabla 3).

T A B L A 3
 PROFUNDIDAD DE FOSA IZQUIERDA. ANALISIS
 ESTADISTICO DE LOS 17 CASOS
 MEDIDAS EN MM

CASOS	X	X - \bar{X}	(X - \bar{X}) ²
1	5.50	-2.13	4.53
2	8.78	1.15	1.32
3	3.21	-4.42	19.53
4	3.92	-3.71	13.76
5	7.85	0.22	0.04
6	8.28	0.65	0.42
7	9.10	1.47	2.16
8	8.57	0.94	0.88
9	10.00	2.37	5.61
10	5.50	-2.13	4.53
11	11.93	4.30	18.49
12	10.00	2.37	5.61
13	5.21	-2.42	5.85
14	8.50	0.87	0.75
15	4.92	-2.71	7.34
16	10.00	2.37	5.61
17	8.58	0.95	0.90
S	129.85		97.33

$$\bar{X} = 7.63$$

$$S = \frac{S (X - \bar{X})^2}{N}$$

$$= 2.39$$

$$ES_{X_1} = \frac{S_1}{\sqrt{N_1}}$$

$$= 0.58$$

$$\bar{X} \pm 2S = 95\%$$

$$7.63 + 4.78 = 12.41$$

$$7.63 - 4.78 = 2.85$$

ANALISIS ESTADISTICO DE LA EMINENCIA

ARTICULAR DERECHA.

El objetivo de este análisis consistió en determinar si en los 17 casos estudiados, las medidas de la angulación de la eminencia articular derecha eran estadísticamente homogéneas o había algunas que se salieron del universo estadístico. Para este estudio se obtuvo el promedio aritmético (\bar{X}) de las 17 medidas, así como la desviación estándar (s) y el error estándar del promedio ($ES_{\bar{X}_D}$), obteniendo los siguientes valores (tabla 4):

$$\bar{X}_D = 41.88^\circ$$

$$s_D = 10.45^\circ$$

$$ES_{\bar{X}_D} = 2.53$$

Trabajando con límites de seguridad del 95% y utilizando la fórmula $\bar{X} \pm 2s$ obtuvimos como límites de seguridad entre 20.98 (menor) y 62.68° (mayor). Al revisar los valores de la angulación de la eminencia articular derecha no se encontró un solo caso que se saliera de los límites de seguridad.

T A B L A 4

ANGULACION DE LA EMINENCIA ARTICULAR DERECHA.
ANALISIS ESTADISTICO DE LOS 17 CASOS. MEDIDAS EN GRADOS

CASOS	X	X - \bar{X}	(X - \bar{X}) ²
1	32°	-9.88	97.61
2	42°	0.12	.01
3	37.50°	-4.38	19.18
4	24°	-17.88	319.69
5	35°	-6.88	47.33
6	39°	-2.88	8.29
7	41°	-0.88	0.77
8	57°	-15.12	228.61
9	43°	1.12	1.25
10	32°	-9.88	97.61
11	54.50°	12.62	159.26
12	47°	5.12	26.21
13	57°	15.12	228.61
14	39°	-2.88	8.29
15	24°	-17.88	319.69
16	55°	13.12	172.13
17	53°	11.12	123.65
S	712		1858.19

$$\bar{X} = 41.88$$

$$s = \frac{s(x-\bar{x})^2}{N}$$

$$= 10.45$$

$$EX_{X_I} = \frac{s}{\sqrt{N}}$$

$$= 2.53$$

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

$$41.88 + 20.90 = 62.78$$

$$41.88 - 20.90 = 20.98$$

ANALISIS ESTADISTICO DE LAS MEDIDAS DE LA
ANGULACION DE LA EMINENCIA ARTICULAR
IZQUIERDA.

Una vez más el estudio estadístico consistió en precisar si las medidas obtenidas en los casos estudiados se encontraban dentro de un universo estadístico ó si había algún o algunos casos que se salieran de los límites del 95% de seguridad.

Los valores estadísticos obtenidos fueron (Tabla 5) ;

$$\bar{X}_I = 42.82^\circ$$

$$s_I = 10.39^\circ$$

$$ES_I = 2.52^\circ$$

Los límites del 95% de seguridad fueron:

$$22.04^\circ \text{ a } 63,60^\circ$$

Al examinar la tabla No. 5 los valores de X demostraron que en ningún caso las medidas de la angulación de la eminencia articular izquierda se salieron de los límites de seguridad.

T A B L A 5

ANGULACION DE LA EMINENCIA ARTICULAR IZQUIERDA.
ANALISIS ESTADISTICO DE LOS 17 CASOS. MEDIDAS EN GRADOS.

CASOS	X	X - \bar{X}	(X - \bar{X}) ²
1	32°	-10.82	117.09
2	49°	6.18	38.19
3	21°	-21.82	476.11
4	27°	-15.82	250.27
5	41°	- 1.82	3.31
6	39°	- 3.82	14.59
7	43°	0.18	0.03
8	52°	9.18	84.27
9	53°	10.18	103.63
10	39°	- 3.82	14.59
11	59.50°	16.68	278.22
12	47.50°	4.68	21.90
13	52°	9.18	84.27
14	41°	-1.82	3.31
15	29°	-13.82	190.99
16	53°	10.18	103.63
17	50°	- 7.18	51.55
S	728°		1835.93

$$\bar{X} = 42.82$$

$$S = \frac{S (X - X^2)}{N}$$

$$= 10.39$$

$$ES_{X_I} = \frac{S^2}{\sqrt{N_2}} = 2.52$$

$$X \pm 2S = 95\%$$

$$42.82 + 20.78 = 63.60$$

$$42.82 - 20.78 = 22.04$$

ANALISIS ESTADISTICO DE LA CORRELACION DE LA PROFUNDIDAD
DE LA FOSA Y LA ANGULACION DE LA EMINENCIA DEL LADO
DERECHO

Pareció interesante explorar la existencia de una posible asociación entre las magnitudes de la profundidad - de la fosa derecha y las magnitudes de la angulación de la eminencia derecha desde el punto de vista anatómico, ya que pudiera existir, lógicamente, de que a mayor profundidad de la fosa existe mayor valor de la angulación de la eminencia, ya que al estar más profunda la cavidad el ángulo de la eminencia es mayor.

Para la aceptación o rechazo de esta hipótesis se procedió a hacer lo siguiente:

- a) Diagrama de dispersión: Donde la variable independiente es la medida de la profundidad de la fosa en mm. y la variable dependiente fué la medida de la angulación en grados. Se calculó la línea de regresión. Fig. 11.

La línea de regresión debe ser calculada a partir de la primera fórmula de la línea recta la cual es:

$$y = a + bx$$

Donde:

$$y = Sy = 712$$

$$a = ?$$

$$b = ?$$

$$x = Sx = 129.43$$

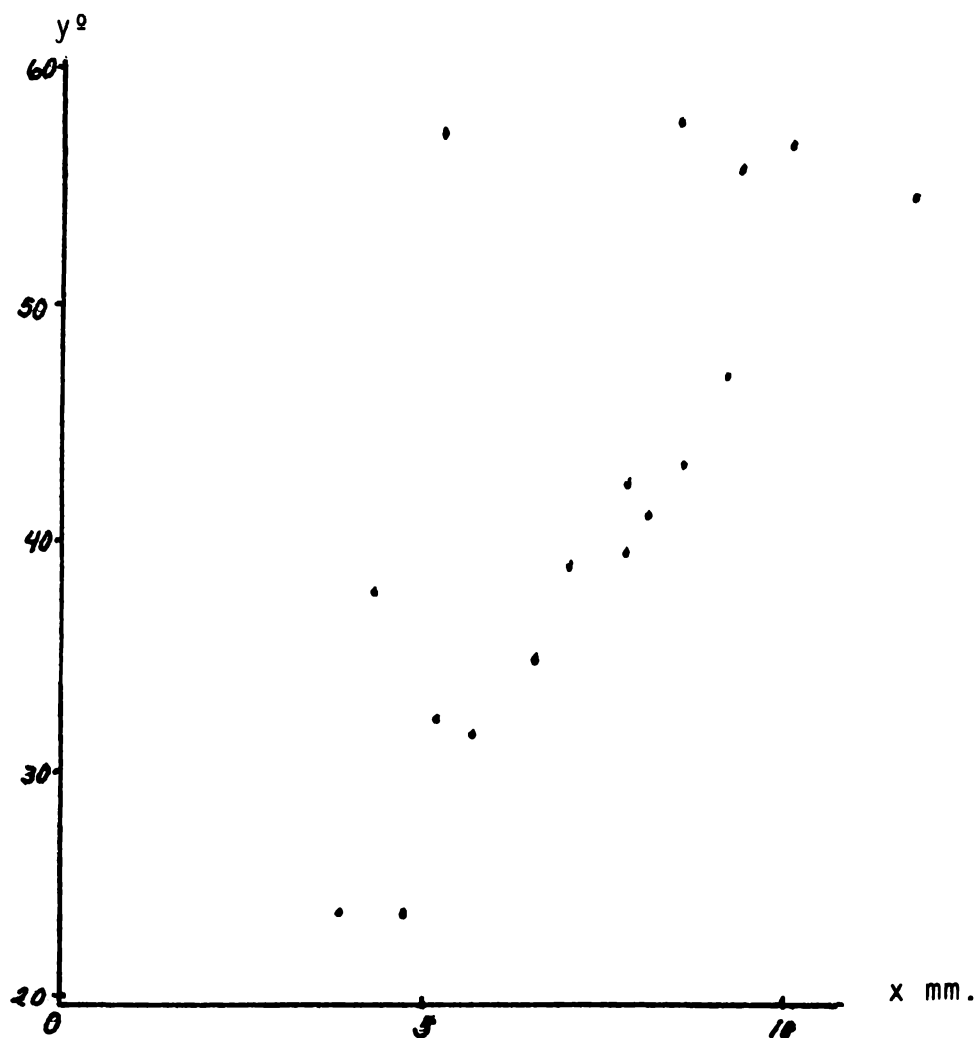


FIGURA # 11. Gráfica que muestra el análisis estadístico de la correlación entre la profundidad de la fosa y la angulación de la eminencia articular del lado derecho, en la que se observa una asociación positiva.

Considerando los valores de x , y , obtenidos de la tabla No. 6, falta determinar dos incógnitas: a y b . Sabiendo la fórmula para determinar b , se sustituye:

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

$$b = \frac{NS_{xy} - (S_x)(S_y)}{NS_{x^2} - (S_x)^2}$$

$$b = \frac{17(5488.14) - (129.43)(712)}{17(992.81) - (129.43)^2}$$

$$b = \frac{93298.38 - 92154.16}{16877.77 - 16752.12}$$

$$b = \frac{1144.22}{125.65}$$

$$b \approx 9.10$$

Regresando a la fórmula de la línea recta, se sustituye:

$$712 = (17a) + (129.43b)$$

$$712 = (17a) + (129.43 \times 9.10)$$

$$a = \sqrt{\frac{712 - 1177.813}{17}}$$

$$a = -27.40$$

$$y = -27.40 + 9.10x$$

Procedemos a determinar la tangente para saber la dirección de la línea.

$$\tan \alpha = \frac{y}{x}$$

de donde $y = x \tan \alpha$

$$\alpha = 83^{\circ}45'$$

- b) Cálculo del coeficiente de la correlación se efectuó entre las medidas de las dos variables ya mencionadas para determinar la presencia de una asociación positiva o negativa y el grado de la misma, así como la validez en base al número de casos estudiados. En la figura No. 1 se obtiene la impresión de que existe una asociación positiva entre ambos parámetros, sin embargo hasta no calcular el coeficiente de correlación se podrá precisar ese grado de asociación.

Para calcular el coeficiente de correlación de Pearson se utilizó la siguiente fórmula:

$$r = \frac{NS_{xy} - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(NS_x^2 - (\sum x)^2)(NS_y^2 - (\sum y)^2)}}$$

Los cálculos necesarios para hacer las sustituciones de esta fórmula se expresan en la tabla No. 6

Substituyendo:

$$r = \frac{17 (5488.14) - (129.43) (712)}{\sqrt{(17 (992.81) - (129.43)^2)(17 (31678.5) - (712)^2)}}$$

$$r = \frac{93298.38 - 92154.16}{\sqrt{(16877.77 - 16752.12)(538534.5 - 506944)}}$$

$$r = \frac{1144.22}{\sqrt{(125.65)(31590.5)}}$$

$$r = \frac{1144.22}{\sqrt{1992.32}}$$

$$r = 0.5743$$

El valor de r obtenido indica que hay asociación positiva, o sea, que a mayor profundidad de fosa corresponde una mayor angulación de la eminencia.

Sin embargo, para conocer la validez se procedió a calcular el ES_r con la fórmula:

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

Substituyendo:

$$ES_r = \frac{1}{\sqrt{17-1}} = .25$$

Considerando que se acepta que r es mayor de dos veces el ES , se considera que el valor es significativo en base al número de casos estudiados. Entonces, el coeficiente de correlación obtenido en este estudio es válido ya que es mayor de dos, lo que indica que el dato de r es significativo.

En otras palabras, se acepta la hipótesis de correlación positiva, de alto grado y valor positivo (para los casos estudiados) entre la profundidad de la fosa derecha y la angulación de la eminencia articular derecha.

T A B L A 6

CORRELACION ENTRE ANGULACION Y PROFUNDIDAD DE
FOSA DEL LADO DERECHO EN LOS 17 CASOS ESTUDIADOS

CASOS	X	Y	XY	X ²	Y ²
1	5.78	32.00°	184.96	33.40	1024
2	7.92	42.00°	332.64	62.72	1764
3	4.28	37.50°	160.50	18.31	1406.25
4	3.92	24.00°	94.08	15.36	576
5	6.57	35.00°	229.95	93.16	1225
6	7.00	39.00°	273.00	49.00	1521
7	8.15	41.00°	334.15	66.42	1681
8	8.57	57.00°	488.49	73.44	3249
9	8.57	43.00°	368.51	73.44	1849
10	5.15	32.00°	164.80	26.52	1024
11	12.15	54.50°	662.17	147.62	2970.25
12	9.29	47.00°	436.63	86.30	2209
13	5.21	57.00°	296.97	27.14	32.49
14	7.80	39.00°	304.20	60.84	1521
15	4.78	24.00°	114.72	22.84	576
16	10.00	55.00°	550.00	100.00	3025
17	9.29	53.00°	492.37	86.30	2889
S	129.43	712	5488.14	992.81	31678.5

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA CORRELACION DE LA PROFUNDIDAD
DE LA FOSA Y ANGULACION DE LA EMINENCIA DEL LADO IZQUIERDO

Al igual que la tabla anterior explicaremos que la existencia de la asociación entre las magnitudes de la profundidad de la fosa izquierda y las magnitudes a la angulación de la eminencia; también se tratará de probar la relación que existe de que a mayor profundidad de fosa, mayor angulación.

Podrá demostrar esta lógica se procedió a establecer lo siguiente:

- a) Diagrama de dispersión donde la variable independiente era la medida de la profundidad de la fosa en mm. y la variable dependiente era la acumulación de la eminencia en grados. Se calcula la línea de regresión. Fig. 12.
- b) Cálculo del coeficiente de la correlación de Pearson entre dos medidas mencionadas anteriormente para determinar la presencia de una asociación positiva o negativa y el grado de la misma, si así como la validez en base al número de casos estudiados, en la Fig. No. 1 se observa la impresión de que existe una asociación positiva entre ambos parámetros. Sin embargo, hasta no calcular el coeficiente de correlación de Pearson. Utilizamos la siguiente fórmula:

$$r = \frac{NS \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[NS \sum x^2 - (\sum x)^2][NS \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Los cálculos necesarios para realizar las sustituciones necesarias en esta fórmula se encuentran en la tabla No. 7.

Substituyendo:

$$r = \frac{17 \cdot 6056.61 - (129.85)(728)}{\sqrt{[17(1163.38) - (129.85)^2][17(33011.5) - (728)^2]}}$$

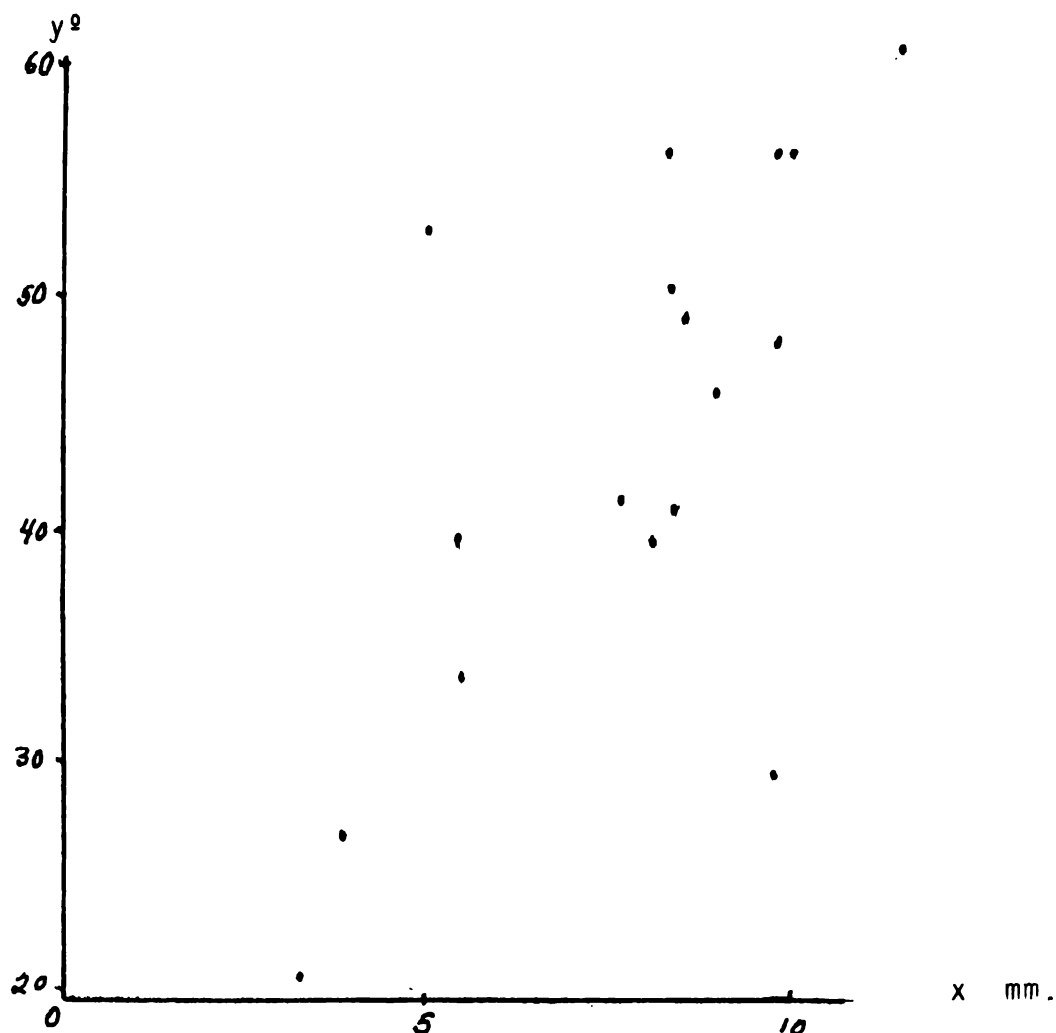


FIGURA # 12. Gráfica que muestra el análisis estadístico de la correlación entre la profundidad de la cavidad glenoidea y la angulación de la eminencia articular del lado izquierdo, en la que se indica una asociación positiva entre las variables.

$$r = \frac{102962.37 - 94530.8}{\sqrt{[19777.46 - 16861.022] [561195.5 - 529984]}}$$

$$r = \frac{8431.57}{\sqrt{(2916.438)(31211.5)}}$$

$$r = \frac{8431.57}{\sqrt{91026404.64}}$$

$$r = 0.8837$$

El valor de r obtenido nos indica que existe asociación positiva, o sea, que la lógica expuesta es aceptada, a mayor profundidad de fosa mayor angulación de la eminencia.

Para obtener mayor validez se procedió a calcular el ES_r con la fórmula:

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

Substituyendo:

$$ES_r = \frac{1}{\sqrt{16}} = .25$$

Considerando que se acepta que r es mayor de dos veces el ES , por lo tanto el valor es significativo en base al número de casos estudiados, entonces el coeficiente de correlación es positivo y siendo dos veces mayor que el ES por lo que es significativo.

En otras palabras aplicado a la lógica expuesta anteriormente quiere decir que la hipótesis de correlación es positiva y de alto grado para los casos estudiados, entre la profundidad de la fosa izquierda y la angulación de la eminencia izquierda.

La línea de regresión se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$y = a + bx$$

En donde:

$$y = S_y = 728$$

$$a = ?$$

$$b = ?$$

$$x = S_x = 129.85$$

Como se tienen dos incógnitas se calcula el valor de b con la siguiente fórmula:

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

Substituyendo los valores en la tabla No. 7 se obtiene:

$$b = \frac{17 (6056.61) - (129.85)(728)}{17 (1163.38) - (129.85)^2}$$

$$b = \frac{102962.37 - 94530.8}{19777.46 - 16861.022}$$

$$b = \frac{8431.57}{2916.438}$$

$$b = 2.89$$

Regresando a la fórmula inicial de la línea recta y substituyendo tenemos:

$$728 = (xa) + (129.85 \text{ } xb)$$

$$728 = 17a + (129.85 \text{ } x \text{ } 2.89)$$

$$728 = 17a + 375.27$$

$$\text{de donde, } a = \frac{728 - 375.27}{17} = \frac{352.73}{17} = 20.74$$

$$y = 20.74 + 2.89x$$

Obteniendo los valores de la línea recta procedemos a determinar el ángulo de la tangente.

$$\text{Tan alfa} = \frac{y}{x}$$

$$y = x \text{ Tan alfa}$$

$$\text{si } x = 10$$

$$y = 10 \text{ Tan alfa}$$

$$\text{de donde, } \text{alfa} = 71^\circ$$

T A B L A 7

CORRELACION ENTRE ANGULACION Y PROFUNDIDAD
DE FOSA DEL LADO IZQUIERDO EN LOS 17 CASOS ESTUDIADOS

CASOS	X	Y	XY	X ²	Y ²
1	5.50	32.00°	176.00	30.25	1024
2	8.78	49.00°	430.22	77.08	2401
3	3.21	21.00°	67.41	10.50	441
4	3.92	27.00°	105.84	15.36	729
5	7.85	41.00°	321.85	61.62	1681
6	8.28	39.00°	322.92	68.55	1521
7	9.10	43.00°	391.30	82.81	1849
8	8.57	52.00°	445.64	73.44	2704
9	10.00	53.00°	530.00	100.00	2809
10	5.50	39.00°	214.50	30.25	1521
11	11.93	59.50°	709.83	142.32	3540.25
12	10.00	47.50°	475.00	100.00	2256.25
13	5.21	52.00°	270.92	27.14	2704
14	8.50	41.00°	348.50	72.25	1681
15	9.92	29.00°	287.68	98.40	841
16	10.00	53.00°	530.00	100.00	2809
17	8.58	50.00°	429.00	73.61	2500
S	129.85	728	6056.61	1163.38	33011.5

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

Con el objeto de precisar si en los casos estudiados había alguna diferencia estadística entre la profundidad de la fosa derecha y la izquierda, se procedió a realizar un estudio del error estándar diferencial.

Este estudio nos podrá revelar si la diferencia entre estos parámetros estudiados como grupos eran suficientemente grandes como para ser considerados de tipo antropométrico.

Para su efecto, habiendo calculado los valores del error estándar de la profundidad de la fosa tanto derecha como izquierda del grupo en total (tabla 8), se utilizó la siguiente fórmula:

$$ES_{\bar{X}_D} = \frac{s_D}{\sqrt{N_D}} \qquad ES_{\bar{X}_I} = \frac{s_I}{\sqrt{N_I}}$$

En donde:

$\bar{X}_{(D), (I)}$ = Promedio aritmético del valor de la profundidad de la fosa tanto derecha como izquierda (según el caso) de los 17 casos estudiados.

$s_{(D), (I)}$ = Desviación estándar derecha e izquierda

$N_{(D), (I)}$ = Número de casos estudiados

En donde, substituyendo:

$$\begin{aligned}
 ES_{\bar{X}_D} &= \frac{s_D}{\sqrt{N_D}} & ES_{\bar{X}_I} &= \frac{s_I}{\sqrt{N_I}} \\
 &= \frac{2.17}{\sqrt{17}} & &= \frac{2.39}{\sqrt{17}} \\
 &= 0.5266 & &= 0.58
 \end{aligned}$$

Para obtener la diferencia del análisis estadístico usamos la fórmula:

$$\frac{\text{DIFERENCIA}}{ES_{\bar{X}_D} - \bar{X}_I} = \frac{\bar{X}_D - \bar{X}_I}{ES_{\bar{X}_D} - \bar{X}_I}$$

En donde:

$$ES_{\bar{X}_D} - \bar{X}_I = \sqrt{(ES_{\bar{X}_D})^2 - (ES_{\bar{X}_I})^2}$$

Substituyendo:

$$\begin{aligned}
 ES_{\bar{X}_D} - \bar{X}_I &= \sqrt{(0.5266)^2 - (0.58)^2} \\
 &= \sqrt{(0.2773) - (0.3364)^2} \\
 &= \sqrt{0.0590} \\
 &= 0.2428
 \end{aligned}$$

Substituyendo de la fórmula de la diferencia del error estándar encontramos;

$$\frac{\text{DIFERENCIA}}{\text{ES DIF}} = \frac{7.61 - 7.63}{0.2428}$$

Donde deducimos que :

$$z = 0.082$$

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

$$A = 0.0319$$

Obtenemos P con la siguiente fórmula:

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

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

Substituyendo:

$$\begin{aligned} P &= 2 (0.5000 - 0.0319) \\ &= 2 (0.4681) \\ &= 0.9362 \end{aligned}$$

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

En otras palabras, si bien es cierto que hay diferencia en los promedios, estas diferencias no son significativas; sin embargo, aún existe la posibilidad de que en el mismo individuo podamos encontrar diferencias significativas en las medidas de la profundidad de la fosa derecha e izquierda.

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

El objetivo de este análisis consistió en precisar si existía diferencia entre los promedios obtenidos por el grupo en total de la angulación de la eminencia articular izquierda con la derecha. Este estudio nos permitirá afirmar la hipótesis de que si bien existen pequeñas diferencias individuales, no son suficientemente grandes para que se reflejen en las medidas de los promedios. Se utilizó la fórmula empleada para el análisis estadístico de las fosas articulares derecha e izquierda (tabla 9) los resultados obtenidos fueron los siguientes:

$$\begin{aligned} ES_{\bar{X}_D} &= \frac{sD}{\sqrt{N_D}} \\ &= \frac{10.45}{\sqrt{17}} \\ &= 2.53 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ES_{\bar{X}_I} &= \frac{sI}{\sqrt{N_I}} \\ &= \frac{10.39}{\sqrt{17}} \\ &= 2.52 \end{aligned}$$

En donde:

$\bar{X}_{(D), (I)}$ = Promedio aritmético del valor de la angulación tanto derecha e izquierda de los 17 casos.

$S_{(D), (I)}$ = Desviación estándar derecha e izquierda.

Obtenemos entonces los valores del error estándar derecho e izquierdo o, los cuales son usados en la fórmula de la diferencia:

$$\frac{\text{DIFERENCIA}}{\text{ES DIF}} = \frac{X_D - X_I}{ES_{\bar{X}_D} - \bar{X}_I}$$

En donde:

$$ES_{\bar{X}_D} - \bar{X}_I = \sqrt{(ES_{\bar{X}_D})^2 - (ES_{\bar{X}_I})^2}$$

Sustituyendo:

$$\begin{aligned} ES_{\bar{X}_D} - \bar{X}_I &= \sqrt{(2.53)^2 - (2.52)^2} \\ &= \sqrt{6.40 - 6.35} \\ &= \sqrt{.2236} \end{aligned}$$

Substituyendo en la fórmula de la diferencia:

$$\begin{aligned} \frac{\text{DIFERENCIA}}{\text{ES DIF}} &= \frac{42.82 - 41.88}{0.2236} \\ &= \frac{- .94}{0.2236} \\ &= - 4.20 \end{aligned}$$

DONDE $z = 4.20$

Buscando en la tabla de las áreas $A = 0.00034$ substituyendo en la fórmula de : P

$$P = 2(0.50000 - A) = 2(0.4996) = 0.999$$

SIGNIFICACION ESTADISTICA DE LAS DIFERENCIAS ENTRE LOS PROMEDIOS DE LA ANGULACION Y LA PROFUNDIDAD DE FOSA DEL LADO DERECHO E IZQUIERDO EN LOS 17 PACIENTES ESTUDIADOS.

PROFUNDIDAD DE FOSA

TABLA 8

LADO	PROMEDIOS	DESVIACION ESTANDAR	ERROR ESTANDAR DEL PROMEDIO	DIF. ENTRE LOS ERRORES ESTANDARES	Z	P
DERECHO	7.61	2.17	0.52	0.2428	0.082	.9362
IZQUIERDO	7.63	2.39	0.58			

ANGULACION

TABLA 9

LADO	PROMEDIOS	DESVIACION ESTANDAR	ERROR ESTANDAR DEL PROMEDIO	DIF. ENTRE LOS ERRORES ESTANDARES	Z	P
DERECHO	41.88	10.45	2.53	0.2236	4.20	0.999
IZQUIERDO	42.82	10.39	2.52			

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 reproductibilidad 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, Posselt (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 derecho 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 estadísticos 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 dentaduras 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 eminencia articular entre individuos con ruidos de la ATM e individuos portadores de dentadura completa. Comparativamente, 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 selección de ellos fué mediante el índice de Helkimo que permitió seleccionar individuos exentos de disfunción y además, 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 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 en la toma de radiografías de la articulación temporomandibular 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 contorno 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 19 y los 23 años.
- 8.- El parámetro normal de la profundidad de la fosa es de:

Derecho	7.61	\pm	0.52	mm*
Izquierdo	7.63	\pm	0.58	mm*

* Error estándar
- 9.- El parámetro normal del promedio de la angulación de la eminencia articular fué:

Derecho	41.88	\pm	2.53°*
Izquierdo	42.82	\pm	2.52 °*

* Error estándar

R E S U M E N

Se estudió un grupo de población mexicana de individuos de ambos sexos de 19 a 23 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.

B I B L I O G R A F I A

1. Dermijian, A. A study of the morphology of the glenoid fossa, M.S.D. thesis, University of Toronto Canada. 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. Munksgoard, Copenhagen. The C.V. mosby Co. St. Lous Missouri 1979.
9. Posselt Ulf.
Fisiología de la oclusión y rehabilitación.
Editorial Jims. 2a. Ed. 1973.

10. Sharry J. John.
Prostodoncia dental completa.
Ediciones Toray S.A. mayo 1977.
11. Updegrave W.J.
Radiography of the temporomandibular joint.
Facial pain and mandibular dysfunction. Supplement VIII,
chapter 14. Saunders Co. 1968.
12. Weinberg L.A.
An evaluation of duplicability of temporomandibular joint
radiographs.
Journal of Prosthetic Dentistry. V. 4 N. 5 Nov. 1970.
13. Weinberg L.A.
Technique for temporomandibular joint radiographs.
Journal of Prosthetic Dentistry. V.28 N.3 Sept. 1972.
14. Weinberg L.A.
What we really see in a temporomandibular joint radiographs.
Journal of Prosthetic Dentistry. V.30 N.6 Dec. 1973
15. Weinberg L.A.
Radiographic investigations into temporomandibular joint
function.
Journal of Prosthetic Dentistry. V.33 N.6 Jun. 1975
16. Worth H.M.
Radiology of the temporomandibular joint
Temporomandibular joint function and Dysfunction Chapter 11
Editors George A. Zorlo and Gunnar E. Carlsson.
The C.V. Mosby Co. St. Louis Miss. 1979.