



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

“EVALUACIÓN DE LA MORFOLOGÍA DE LA
ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR EN SUJETOS
DE CLASE I Y CLASE II ESQUELETAL, MEDIANTE
TOMOGRFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO”

Tesis para optar el título de:

SEGUNDA ESPECIALIDAD EN RADIOLOGÍA BUCAL Y
MAXILOFACIAL

Presentado por:


C.D. Rosaura García Díaz

Asesor:

Dr. Gustavo Aldo Fiori Chincaro

Lima – Perú

2020

	Reglamento de Grados y Títulos	Código: SG-RE-001-V2	Emisión: junio 2015	Vigencia 25/06/15
---	--------------------------------	-------------------------	---------------------------	----------------------

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Lima, a los **15** días del mes de **ABRIL** del **2020**, siendo las.....**20:10**.....horas, con la asistencia del Jurado de Tesis, Presidido por el **DRA. ANGELA QUISPE SALCEDO**, los miembros del Jurado **MG. CARLOS ESPINOZA MONTES** y **MG. CINTHYA CHIPANA HERQUINIO**. El Asesor de la Tesis **MG. GUSTAVO FIORI CHINCARO**; la **C.D. ROSAURA GARCÍA DÍAZ**, autor de la tesis Titulada: **“EVALUACIÓN DE LA MORFOLOGÍA DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR EN SUJETOS DE CLASE I Y CLASE II ESQUELETAL, MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO”** con el fin de optar el Título de Segunda Especialidad en **RADIOLOGÍA BUCAL Y MAXILOFACIAL**.

Concluida la exposición, se procedió a la evaluación y deliberación por parte del Jurado correspondiente, habiendo sido**APROBADO**..... con el calificativo de**MUY BUENO...(DIECISEIS)**.....

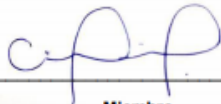
Se extiende la presente acta en tres originales y siendo las...**20:40**... horas, se da por concluido el Acto Académico de Sustentación.



Presidente
DRA. ANGELA QUISPE SALCEDO
DNI: 41900187



Miembro
MG. CARLOS ESPINOZA MONTES
DNI: 09298400



Miembro
MG. CINTHYA CHIPANA HERQUINIO
DNI: 42400735



Asesor
MG. GUSTAVO FIORI CHINCARO
DNI: 07845764

Dedicatoria

Esta tesis se la dedico a mis padres por guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante, enseñándome a afrontar cada problema que se presente en el camino, por todo su amor y apoyo.

A mis hermanos por su apoyo, comprensión, amor, su ayuda en los momentos difíciles; porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

A las personas que estuvieron a mi lado en cada etapa de mis proyectos, sin dejarme caer, por toda comprensión, aportando a mi formación tanto profesional y como ser humano.

Agradecimientos

Quiero expresar un sincero agradecimiento, en primer lugar a Dios por brindarme salud, fortaleza y siempre estar a mi lado. Al Dr. Gustavo Adolfo Fiori Chincaro, Luis Ernesto Arriola Guillén, y Dra. Ana María Agudelo Botero por su valiosa asesoría en el proceso de realización de este artículo original.

A Imagenología Diagnóstica por brindarme su todo su apoyo en la obtención de mi muestra. La empresa Borgatta, Dr. Juan Carlos Borgatta Lago por sus atenciones y apoyo.

A Víctor Manuel Medina Villegas, José Ricardo Villa, que fueron una pieza importante para el desarrollo de mi tesis.

A mi familia, amigos y a las personas que estuvieron a mi lado en cada una de las etapas en el transcurso de este sueño.

INDICE

Resumen	6
Summary	7
Introducción	8
Materiales y métodos	10
Criterios de selección	10
Métodos y técnicas	11
calibración	12
Materiales y métodos	12
Resultados	17
Discusión	18
Conclusión	21
Conflicto de interés	22
Anexos	25

Tesis en formato artículo original submitido a International Orthodontics abril, 2020

Resumen

Objetivo: El objetivo de este estudio fue comparar las características morfológicas de la articulación temporo mandibular (ATM) y relacionarla con pacientes de clase I versus clase II esquelética.

Materiales y métodos: Se realizó un estudio retrospectivo, transversal y descriptivo en una muestra de 188 tomografías computarizadas de haz cónico (TCHC) y sus radiografías cefalométricas de pacientes clase I y II esquelética, de ambos sexos, entre 15 a 65 años. Se analizaron variables de forma, altura, ancho del cuello y dimensiones en sentido medio-lateral, y antero-posterior del cóndilo, mediante análisis de regresión lineal múltiple, Test de U de Mann Whitney y la prueba de Chi cuadrado.

Resultados: Para las variables edad, relación esquelética (ANB y Wits) entre la clase I y clase II, se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$). Para las variables dimensiones del cóndilo y de la fosa glenoidea entre clase I vs clase II, hubo diferencias estadísticamente significativas para la dimensión medio-lateral del cóndilo ($p < 0.001^*$), para la dimensión antero-posterior del cóndilo ($p < 0.021^*$), para la altura del cóndilo ($p < 0.005^*$) y el ancho del cuello del cóndilo ($p < 0.003^*$).

Conclusiones: Las dimensiones de los cóndilos se incrementan en pacientes con relación esquelética (RE) clase I en comparación con los sujetos de RE clase II. Existe una disminución de las dimensiones de la eminencia y el cóndilo cuando el ángulo ANB incrementa un grado, y por cada mm que aumenta la relación esquelética, la dimensión antero- posterior del cóndilo se incrementa.

Summary

Objective: To compare the temporomandibular joint (TMJ) morphological characteristics in skeletal relationship Class II versus Class I individuals.

Materials and methods: This cross-sectional and retrospective study evaluated 92 cone-beam computed tomographies (CBCTs) and lateral radiographs (LR) of Class II skeletal relationship individuals versus 97 CBCTs and LR of Class I skeletal relationship individuals (controls). The CBCTs included individuals of both sexes, aged between 15 and 65 years old. The 3D Imaging Carestream Software was employed to evaluate the shape, height, neck width, mediolateral and anteroposterior condyle dimensions in the CBCTs. Likewise, SNA, SNB and ANB angles and the Wits appraisal were evaluated on LR. Besides, Mann-Whitney U, Chi-square and multiple linear regression tests were applied. The significance level was set to $P < 0.05$.

Results: The mediolateral and anteroposterior condyle dimensions were smaller in Class II individuals (1.82mm and 0.29mm respectively) than Class I individuals ($P < 0.05$). Likewise, height and neck width of condyle also were smaller in these class II individuals (0.73mm and 0.40mm respectively) than Class I individuals ($P < 0.05$). Multiple linear regression identified mainly the ANB angle and Wits appraisal as risk factors ($P < 0.05$) decreasing the condyle dimensions in values regarding class II skeletal relationship.

Conclusions: The condyle dimensions are decreased in Class II relationship individuals than Class I individuals. There is a decrease in the dimensions of the eminence and the condyle when the ANB angle increases. These variations must be considered by orthodontists in the treatment plan.

I.- INTRODUCCIÓN.

El estudio de la articulación temporomandibular (ATM) tiene un rol importante dentro del proceso de diagnóstico y planificación para tratamientos odontológicos de diferentes especialidades, el conocimiento de la morfología de sus estructuras, específicamente los cóndilos permiten determinar el correcto funcionamiento y equilibrio, importantes para lograr y mantener una buena oclusión¹⁻⁹

Existen una serie de alteraciones de tipo fisiológicas y patológicas que pueden producir cambios en las características morfológicas de la articulación; así, se considera que las variantes anatómicas, procesos inflamatorios, estrés psicológico, etc., pueden generar problemas fisiopatológicos. La mayoría de los trastornos conocidos pueden llegar a provocar dolor agudo o crónico en el paciente, así como desplazamientos o malformaciones del cóndilo.⁹⁻¹⁹ También existen otros factores que podrían provocar un cambio en la morfología y funcionalidad de las estructuras articulares, se consideran el sexo y edad, modificación de la dinámica de rotación y translación, compresión y carga oclusal y muscular, patrón de crecimiento facial, patologías propias, desordenes temporomandibulares y consecuencias de tratamientos odontológicos entre ellos principalmente la ortodoncia y prostodoncia.^{9,12,14,15,16,17,20} Estos cambios morfológicos por lo general producen remodelación y adaptación de las estructuras que componen la ATM.⁹

Kurusua refiere que existen diferencias en la morfología del cóndilo mandibular debido a que la intensidad de las fuerzas oclusales inhibe el crecimiento del cóndilo.²⁰ Los patrones de crecimiento facial en sentido anteroposterior y vertical, puede influir en la

forma de la cavidad glenoidea y la morfología del cóndilo mandibular debido a las fuerzas de masticación y la tensión que los tejidos ejercen sobre la ATM.^{9, 20}

Los estudios imagenológicos son de gran utilidad para poder evaluar aspectos como morfología, fisiología y patología de la articulación, de ellos la Tomografía Computarizada de Haz Cónico (TCHC) es una herramienta importante para que permite un adecuado estudio y diagnóstico debido a su alta precisión, calidad de imagen, resolución y bajas dosis que permite la cualificación y cuantificación de las estructuras óseas en dimensiones en relación 1:1^{9, 19, 21, 22}

Existen algunas razones para pensar que los valores y alteración de la morfología del complejo bicondileo, podría tener alguna frecuencia distinta, pues los trabajos que han sido revisados en la literatura muestran valores de medición estáticos y no tendencias de crecimiento cuando se evalúan relaciones esqueléticas, como es el caso de las corticales de la cavidad glenoidea y las dimensiones MD y AP, asimismo los estudios muestran que los datos obtenidos en distintos estudios están basados en su mayoría en estudios realizados con muestras no muy grandes, razón por la que es importante poder establecer una correlación entre las características morfológicas y las tendencias de crecimiento según el patrón de relación esquelética.

Esto sería de una gran importancia clínica relevante, pues permitiría establecer un pronóstico a largo plazo, al tener la predicción y tendencia de crecimiento o alteración de las condiciones morfológicas de las estructuras de la ATM, algo que no hemos encontrado en revisiones de la bibliografía; por eso el propósito de este estudio fue determinar las características morfológicas óseas de la articulación temporomandibular y su relación con los patrones esqueléticos clase I y clase II, lo que permite ampliar el conocimiento de esta área para desarrollar mejores conceptos diagnósticos y terapéuticos.

V.-MATERIALES Y MÉTODOS.

V. 1.-Diseño del estudio.

El tipo de esta investigación será: Retrospectivo, Transversal, Descriptivo.

V2.- Población y muestra

La **población** del estudio estuvo conformada por todos los pacientes que acudieron a realizarse un estudio imagenológico entre enero del 2017 a enero del 2018, al Centro Radiológico “Imagenología Diagnóstica CMF” de Zapopan, Jalisco, México.

La **muestra** estuvo conformada de 188 tomografías computarizadas de haz cónico con sus respectivas radiografías cefalométricas, seleccionadas de manera aleatoria a conveniencia (con un 95% de confianza y un 5% de margen de error), siendo nuestra unidad de observación y estudio la ATM.

V3.- CRITERIOS DE SELECCIÓN

- 1.- Pacientes clase I y II esquelética.
- 2.-Pacientes de ambos sexos 15 a 65 años.
- 3.- TCHC que tengan sus respectivas radiografías cefalométricas y que registren datos demográficos (edad y sexo).

V.3.2.-Criterio de Exclusión.

- 1.-Radiografías cefalométricas de mala calidad de imagen.
- 2.-TCHC que presentan mala calidad de imagen.
- 3.- Pacientes con tratamiento ortodóntico.

4.- Pacientes con patología articular diagnosticada que impida medir la densidad ósea: quistes, signos de osteoartrosis, cóndilo bífido, cóndilo trífido, entre otros.

V.5 Métodos y técnicas

V.5.1.-Método

Las imágenes tomográficas fueron adquiridas con un equipo Carestream CS 9300, con sensor digital, se usó los parámetros de 90 kVp y 4 mA, 0.030 segundos de exposición, 3.52 mGy cm², 300 voxel y con FOV de 17 x 13.5. Las imágenes obtenidas fueron observadas mediante reconstrucción multiplanar en la vista personalizada, utilizando el Software Carestream CS 3D Imaging versión v3.5.18- 2015, visualizadas en un monitor marca NITRO 5 Core i7 8th Gen G6 PC 64 bit de 13 pulgadas en un ambiente con luz moderada, realizándose ajustes de brillo y contraste para la óptima visualización.

Las imágenes cefalométricas fueron adquiridas con un equipo Carestream CS8000, con 80 kVp y 10 mA y 0.500 segundos de exposición, siguiendo el protocolo respecto a la posición correcta del paciente, máxima intercuspidad dental, labios en reposo, mirada hacia al horizonte y plano de Frankfort paralelo al piso.

Posteriormente para el trazado cefalométrico se utilizó el Software de NemoCeph versión 16.50 uv 90 2KT, en un monitor marca DELL, modelo Inspiron serie 15-3552 de 13 pulgadas, en un ambiente de luz moderada utilizando herramientas del software de contraste y brillo para una mejor visualización.

V.5.2. Técnicas y procedimientos

1.- Obtención de permiso

Se solicitó el permiso al director para poder utilizar los estudios de Ortodoncia 3D y proceder al inicio del presente estudio. (Anexo 1)

2.-Calibración

El investigador fue capacitado y calibrado por un radiólogo bucal y maxilofacial y especialista en Ortodoncia. Se utilizó el índice de concordancia interexaminador, se realizó la identificación correcta de las estructuras anatómicas de la Articulación Temporomandibular y los puntos referenciales para el trazado cefalométrico de Steiner, y análisis de Wits; así como una correcta medición de los ángulos y medidas correspondientes a la operacionalización de las variables. Se aprobó la calibración con un índice de Kappa de 0,9.

3.- Materiales y métodos

Se ingresaron al programa NemoCeph las imágenes cefalométricas y se realizó el trazado de Steiner obteniendo la relación esquelética mediante el ángulo ANB y la confirmación mediante el análisis de Wits.

La observación de los cortes tomográficos para realizar las mediciones de cada variable se realizó de la siguiente manera:

Forma del cóndilo y fosa glenoidea

Para la medida de la forma del cóndilo mandibular se utilizó la vista coronal y se realizó el registró de acuerdo con el siguiente parámetro: convexo, ovalado, aplanado y en ángulo. Para la medida de la fosa glenoidea se utilizó la vista sagital y se registró de acuerdo con lo siguiente: ovalada, triangular, angulada y trapezoidal. En ambos casos se siguió la clasificación propuesta por Yasa.²³ (Figura 1, 2 y 3).

Dimensiones del cóndilo.

Para la medición de la **altura del cóndilo**, esta se realizó en cortes sagitales de TCHC y se tomó la medida vertical que va desde la escotadura sigmoidea hasta la cima del cóndilo, siguiendo líneas referenciales. (Figura 4). Para medir el **ancho del cuello** del cóndilo, se usó el mismo corte sagital y se tomó como referencia el mayor grosor según patrones referenciales^{24, 25} (Figura 5).

Se realizaron las medidas de las dimensiones del **cóndilo en sentido medio-lateral** en la ventana del corte axial, se ubicó la cabeza del cóndilo en su mayor diámetro medio-lateral y se procedió a medir la distancia entre los extremos. En el mismo corte se registró la medida del **cóndilo en sentido anteroposterior**, esta medida se obtiene a partir del punto medio de la medida medio-lateral y va desde el extremo anterior al extremo posterior. (Figura 6, 6a)

Altura de la Eminencia Articular

En la ventana de corte sagital, con un espesor 83.7 mm, se observó el agujero infraorbitario y el cortical superior del conducto auditivo externo, para generar el plano de Frankfort (FH). La altura de la eminencia es la medida que se extiende desde la parte más profunda de la cavidad glenoidea hasta la cima de la eminencia articular. (Figura 7)

Espesor de la cortical de la fosa glenoidea

En la ventana de corte sagital, se midió la distancia entre el techo de la fosa glenoidea y la cortical superior del temporal. (Figura 8)

Tabla 1
Características iniciales de la muestra

Relación Esquelética	Variable	N	Media	D.E	Mínimo	Máximo	P
Clase I	Edad	192	33.32	12.20	19.00	65.00	0.017*
	ANB	192	2.79	1.23	0.00	4.00	<0.001*
	Wits	192	-0.59	2.76	-10.10	5.90	<0.001*
Clase II	Edad	184	35.57	11.61	15.00	68.00	
	ANB	184	6.60	1.54	5.00	11.00	
	Wits	184	3.27	2.58	-2.10	10.20	

* Significativo

Test de U de Mann Whitney

Tabla 2

Comparación de las dimensiones del cóndilo y de la fosa glenoidea según la relación esquelética

Variable	Relación Esquelética	n	Media	D.E	P	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
							Inferior	Superior
Dimensión medio-lateral del cóndilo	Clase I	192	19.19	13.81	<0.001*	1.82	-0.22	3.87
	Clase II	184	17.37	2.95				
Dimensión antero-posterior del cóndilo	Clase I	192	7.77	1.60	0.021*	0.29	-0.02	0.59
	Clase II	184	7.48	1.39				
Altura del cóndilo	Clase I	192	19.40	4.16	0.005*	0.73	-0.06	1.51
	Clase II	184	18.67	3.53				
Ancho del cuello del cóndilo	Clase I	192	8.49	1.87	0.003*	0.40	0.04	0.76
	Clase II	184	8.09	1.71				
Altura de la eminencia articular	Clase I	192	6.74	5.09	0.916	0.39	-0.38	1.17
	Clase II	184	6.34	1.60				
	Clase I	192	1.14	0.38	0.328	0.02	-0.06	0.09

Espesor de la fosa glenoidea	Clase II	184	1.13	0.37
------------------------------	----------	-----	------	------

* Significativo

Test de U de Mann Whitney

Tabla 3

Asociación entre la relación esquelética y la forma de la fosa glenoidea

Relación esquelética	Forma de la fosa glenoidea				Total	p
	Oval	Triangular	Angular	Trapezoidal		
Clase I	123	29	24	16	192	0.172
Clase II	136	24	15	9	184	
Total	259	53	39	25	376	

Prueba de Chi cuadrado

Tabla 4

Asociación entre la relación esquelética y la forma del cóndilo

Relación esquelética	Forma del cóndilo				Total	p
	Convexa	Ovalada	Aplanada	Angulada		
Clase I	54	56	47	21	178	0.374
Clase II	49	57	61	31	198	
Total	103	113	108	52	376	

Prueba de Chi square

Tabla 5

Regresiones lineales múltiples teniendo como variables resultado las dimensiones del cóndilo, eminencia articular y fosa glenoidea

Modelo	B	P	Intervalo de confianza de 95.0% para B		R2	
			Límite inferior	Límite superior		
Dimensión medio-lateral del cóndilo	(Constante)	23.44	<0.001*	18.59	28.30	0.03
	Sexo	0.04	0.972	-2.22	2.30	
	Edad	-0.01	0.744	-0.10	0.07	
	ANB	-1.02	0.004*	-1.70	-0.34	
	Wits	0.48	0.051	0.00	0.96	
	Forma de fosa glenoidea	-0.35	0.538	-1.47	0.77	
Dimensión antero-posterior del cóndilo	(Constante)	8.25	<0.001*	7.53	8.97	0.02
	Sexo	-0.08	0.634	-0.42	0.26	
	Edad	0.00	0.801	-0.01	0.01	
	ANB	-0.15	0.003*	-0.26	-0.05	
	Wits	0.08	0.025*	0.01	0.15	
	Forma de fosa glenoidea	-0.03	0.768	-0.19	0.14	
Altura del cóndilo	(Constante)	19.72	<0.001*	17.87	21.57	0.04
	Sexo	0.59	0.181	-0.27	1.45	
	Edad	0.02	0.143	-0.01	0.06	
	ANB	-0.28	0.035*	-0.54	-0.02	
	Wits	0.11	0.254	-0.08	0.29	
	Forma de fosa glenoidea	-0.38	0.084	-0.80	0.05	
Ancho del cuello	(Constante)	8.94	<0.001*	8.07	9.80	0.03
	Sexo	0.17	0.403	-0.23	0.57	
	Edad	-0.01	0.411	-0.02	0.01	
	ANB	-0.15	0.016*	-0.27	-0.03	
	Wits	0.07	0.123	-0.02	0.15	

	Forma de fosa glenoidea	0.08	0.412	-0.12	0.28	
	(Constante)	7.03	<0.001*	5.18	8.87	
	Sexo	0.41	0.345	-0.45	1.27	
	Edad	-0.01	0.418	-0.05	0.02	
Altura de la eminencia articular	ANB	-0.12	0.360	-0.38	0.14	0.01
	Wits	0.07	0.434	-0.11	0.26	
	Forma de fosa glenoidea	0.20	0.351	-0.22	0.63	
	(Constante)	0.87	<0.001*	0.69	1.05	
	Sexo	0.05	0.255	-0.03	0.13	
	Edad	0.00	0.170	0.00	0.01	
Espesor de la cortical de la fosa glenoidea	ANB	0.00	0.741	-0.02	0.03	0.07
	Wits	0.00	0.981	-0.02	0.02	
	Forma de la fosa glenoidea	0.10	<0.001*	0.06	0.14	

* Significativo

RESULTADOS

Al comparar las variables edad, ANB y Wits entre la clase I y clase II, se observó que estas variables mostraron diferencias estadísticamente significativas al presentar un valor menor de $p < 0.05$ para la clase I en relación con clase II, como se muestra en la tabla 1.

En comparación de las dimensiones del cóndilo y de la fosa glenoidea según la relación esquelética clase I vs clase II, encontramos diferencias significativas en las variables dimensión medio-lateral del cóndilo ($p < 0.001^*$), dimensión antero-posterior del cóndilo ($p < 0.021^*$), altura del cóndilo ($p < 0.005^*$) y ancho del cuello del cóndilo ($p < 0.003^*$), tal como se observa en la tabla 2.

Con respecto a la forma de la fosa glenoidea en cuatro parámetros 1 (oval), 2(triangular), 3 (angular) y 4 (trapezoidal) de pacientes de clase I comparado con clase II, se ha observado que no hubo diferencias estadísticas significativas ($p > 0.172$). Tabla 3

Se realizó un análisis de regresión lineal múltiple, para identificar la variación en comparación de dimensiones del cóndilo, eminencia articular y espesor fosa glenoidea con respecto a sexo, edad, ANB, Wits y forma de la fosa glenoidea, donde se observó que para la variable de dimensión medio-lateral del cóndilo tiene valor significativo con la variable ANB, explicando que por cada grado que incrementa ANB la dimensión medio-lateral del cóndilo disminuye 1.02, representando una correlación negativa con relación entre las otras variables (sexo, edad, Wits, forma de la fosa glenoidea). Para la dimensión antero-posterior, nos dio una diferencia estadística significativa con ANB donde por cada unidad que aumente el ángulo, la dimensión disminuye 0.15 ($p < 0.003^*$) y para el análisis de Wits se encontró que por cada mm que aumenta, la dimensión antero-posterior se incrementa en 0.08 ($p < 0.025^*$). En la altura del cóndilo hubo una diferencia estadística significativa para la variable ANB ($p > 0.035^*$) por cada unidad que aumente, la altura disminuye 0.28. En la variable ancho del cuello del cóndilo fue significativo estadísticamente en ANB ($p > 0.016^*$), por cada unidad que aumenta el ángulo, el ancho del cuello disminuye 0.15. No se encontraron diferencias significativas de la altura de la eminencia articular en relación con las demás variables. Con respecto al espesor de la cortical de la fosa glenoidea se encontró diferencia significativa estadística en la forma de la fosa ($p < 0.001^*$) pues por cada unidad que aumente, el espesor aumenta 0.10. Todos los resultados están descritos en la tabla 4

DISCUSIÓN

Nuestro objetivo fue comparar las características morfológicas de la articulación

temporomandibular y su relación con pacientes de relación esquelética clase I y clase II en una muestra de 188 pacientes, analizando 376 cóndilos, encontramos que para la variable forma del cóndilo no hubo diferencias significativas ($p=0.374$), para los pacientes clase I se encontró un predominio de la forma convexa y para los de clase II predominó la forma aplanada. Este resultado concuerda con el estudio de *Merigue et al*²⁵, que en el año 2016 evaluó a 49 pacientes con RE clase I y clase II división 1 para evaluar la morfología del cóndilo y determinó que la forma convexa fue la más prevalente.

*Katsavrias et al.*²⁶ en el año 2005 realizó un estudio sobre morfología condilea con una muestra de 189 pacientes y para pacientes con RE clase II división 1, clase II división 2 y clase III, encontrando diferencias significativas en la forma del cóndilo para los de clase III. ($p=0.00004$). *Yale et al.*²⁷ en una muestra de 1,560 cráneos, encontró que las formas convexas y ovaladas son mucho más comunes. *Yasa*²³ en un estudio clínico en individuos asintomáticos y en pacientes con disfunción temporomandibular evaluó los componentes óseos de la ATM a través de 200 pacientes con CBCT, encontrando que la forma ovalada del cóndilo era la más prevalente, lo cual se asemeja a los resultados del presente estudio.

Para la evaluación de las dimensiones del cóndilo y de la fosa glenoidea, encontramos diferencias significativas en las variables de dimensión medio-lateral ($p=0.001$), dimensión anteroposterior ($p=0.021$), altura ($p=0.005$) y ancho del cuello del cóndilo ($p=0.003$), en todas ellas se muestran dimensiones mayores para los pacientes clase I versus clase II.

Los resultados concuerdan con el estudio de *Hasebea et al*²⁸ que con una muestra de 166 sujetos adultos (61 hombres y 105 mujeres) del Hospital Dental de la Universidad de Showa en Japón, encontraron a través de un estudio con CBCT que la altura y el ancho del cóndilo diferían considerablemente en relación a sujetos con diferentes patrones

esqueléticos horizontales y verticales. También confirmó que el tamaño del cóndilo difería en relación al sexo, donde los cóndilos de las mujeres eran más pequeños que los hombres. Encontraron que los pacientes con perfil esquelético hiperdivergente tenían los cóndilos anchos y cortos, mientras que los hipodivergentes tenían los cóndilos anchos y grandes.

Por otro lado, se encontró que para la altura de la eminencia articular y el espesor de la cortical de la fosa glenoidea, no hubo diferencias significativas en relación a pacientes de diferentes RE.

Con respecto al espesor de la cortical de la fosa glenoidea, Kijima et al²⁹ en una muestra de 109 pacientes no encontró diferencias significativas entre el espesor mínimo y las variables de edad, género y morfología condilar, mientras que Matsumoto et al³⁰ en una muestra de 61 pacientes, encontró que existe una relación entre el mayor espesor de la cortical de cavidad glenoidea y el desplazamiento del disco articular. En el presente estudio, para el espesor de la cortical de la fosa se encontró diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.001$), presentándose un incremento de 0.10 mm en la cortical de la fosa cuando la forma varía de ovalada a cualquiera de las otras (triangular, angular o trapezoidal).

En un estudio realizado por Park et al.³¹ en una muestra de 60 pacientes, se encontraron diferencias significativas entre las dimensiones antero-posterior y medio-lateral, donde la relación esquelética hiperdivergente presentó dimensiones más pequeñas. Mientras que Yasa²³ y Koshab et al²¹ encontraron diferencias significativas para el ancho medio-lateral, siendo los hombres los que presentaban mayores dimensiones.

Nuestros resultados muestran que para la dimensión medio-lateral (DML) del cóndilo no existe asociación con el sexo, sin embargo, la variable que influyó fue el ANB ($p = 0.004$),

lo cual significa que por cada grado que incrementa ANB, la DML del cóndilo va a disminuir 1.02 mm, es decir las tendencias de crecimiento hacia clase II hace que esta medida se vaya adelgazando.

En un estudio sobre relación esquelética, Kurusu²⁰ menciona que el ángulo SNB está relacionado con el tamaño del cóndilo mandibular, no encontrando diferencias entre clase I y clase III. En nuestro estudio encontramos que para la dimensión antero-posterior del cóndilo influyó la variable ANB ($p=0.003$), de igual manera si aumenta un grado el ANB la dimensión antero-posterior disminuye 0.15 mm. Para la variable Wits el ángulo ANB también tuvo valor significativo positivo ($p=0.025$) encontrando que por cada unidad que aumente, la dimensión antero-posterior aumenta 0.08mm. Asimismo, el ángulo ANB tuvo valores significativos para la altura y el ancho del cuello del cóndilo, por cada un grado que aumente el ángulo, la altura disminuye 0.28 mm mientras que el ancho disminuye 0.15 mm.

En relación con otros factores, Kurusu²⁰ encontró que las fuerzas oclusales pueden influenciar en la morfología del cóndilo mandibular. En ese mismo sentido *Chen J, et al*³³ en un estudio experimental en ratones encontró que el grupo sometido a una dieta dura presento incremento de las dimensiones del ancho del cóndilo. *Koshab et al.*²¹ comparó la ATM derecha contra el lado izquierdo en variables como medida del cóndilo, volumen, longitud y ancho, encontrando que la ATM derecha mostro valores significativamente mayores.

CONCLUSIONES

Las dimensiones del cóndilo disminuyen en los individuos con relaciones de Clase II con respecto a los individuos de Clase I. La forma del cóndilo (principalmente aplanada y ovalada) y la forma de la cavidad glenoidea (principalmente ovalada) fueron similares en

ambos grupos. Hay una disminución en las dimensiones de la eminencia y el cóndilo cuando aumenta el ángulo ANB. Los ortodoncistas deben considerar estas variaciones en el plan de tratamiento.

CONFLICTO DE INTERES

No existen conflictos de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- [1] Fuentes R, Cantin M, Ottone NE, Bucchi C. Characterization of Bone Components of the Temporomandibular Joint. A Literature Review. *Int. J. Morphology*. 2015; 33(4):1569-1576.
- [2] Velez UJD, Velez LC, Perez MM, Barragan KA. Syndrome joint dysfunction temporomandibular and the role of education in treatment. *CES Movement and Health*. 2015; 3 (1): 44-52.
- [3] Petscavage-Thomas J M, Walker E A. Unlocking the Jaw: Advanced Imaging of the Temporomandibular Joint. *American Journal of Roentgenology* 2014; 203(5):1047–1058.
- [4] Morlà R. Articulación Temporomandibular: Diagnóstico y tratamiento (II). *Seminarios de la fundación española de reumatología*. 2005; 6(1): 3-10.
- [5] Quijano B Y. Anatomía clínica de la articulación temporomandibular (ATM). Departamento de Morfología. Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia Morfolia 2011; 3 (4) 23.
- [6] Fuentes R, Ottone NE, Saravia D, Bucchi C. Irrigation and Innervation of the Temporomandibular Joint. A Literature Review. *Int. J. Morphol*. 2016; 34(3):1024-1033.
- [7] Velarde H R A. Fisiología de la Articulación Temporomandibular. *Revista de Actualización Clínica* 2012. (1)23:1075.
- [8] Alomar X, Medrano J, Cabratosa J, Clavero J A, Lorente M, Serra I, Monill J M, Salvador A. Anatomy of the Temporomandibular Joint. *Semin Ultrasound Elsevier*. 2007; 28 (3):170-183.
- [9] Arieta-Miranda JM, Silva-Valencia M, Flores-Mir C, Paredes-Sampen NA, Arriola-Guillen LE. Spatial analysis of condyle position according to sagittal skeletal relationship, assessed by cone beam computed tomography. *Progr Orthod* 2013; 14:36
- [10] Aragón M C, Aragón F, Torres L M. Temporomandibular Joint Dysfunction. *Rev Soc Esp Dolor*. 2005; 12 (7): 429-435.
- [11] Tuijt M, Koolstra J H, Lobbezoo F, Naeije M. Differences in loading of the temporomandibular joint during opening and closing of the jaw. *Journal of Biomechanics*, 2010;43(6), 1048–1054.
- [12] Murphy M K, MacBarb R F, Wong M E, Athanasiou K A. Temporomandibular Disorders: A Review of Etiology, Clinical Management, and Tissue Engineering

- Strategies. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 2013; 28(6), e393–e414.
- [13] Allen K D, Athanasiou K A. Effect of Passage and Topography on Gene Expression of Temporomandibular Joint Disc Cells Tissue Engineering. 2007; 13(1):101-110.
- [14] Neveen A, Masoud MH, Catrina A, Alstergren P. Impact of Temporomandibular Joint Pain in Rheumatoid Arthritis. Hindawi Publishing Corporation. 2013; 597419-6
- [15] Ferreira LA, Grossmann E, Januzzi E, De Pula MVQ, Carvalho ACP. Diagnosis of temporomandibular joint disorders: indication of imaging exams. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 2016 82(3):341–352.
- [16] López GV, Gómez FG, Canseco JJ. Evaluación clínica de la disfunción temporomandibular antes del tratamiento ortodóncico. *Revista Odontológica Mexicana*. 2004; 8 (3): 80-89.
- [17] Poveda RR, Bagán SJV, Díaz FJM, Hernández BS, Jiménez SY. Revisión de la patología de la articulación temporomandibular. Parte I: Clasificación, epidemiología y factores de riesgo. *Dialnet*. 2007; 12 (4):235-241.
- [18] Poveda RR, Díaz FJM, Hernández BS, Jiménez SY, Margaix MM. Revisión sobre la patología de la articulación temporomandibular parte II: semiología clínica y radiológica: Los procesos mórbidos. *Dialnet*. 2008; 13(2):83-91.
- [19] Briner BA. Cone beam computed tomography in temporo-mandibular joint. *Revista Médica Clínica las Condes*. 2014; 25 (5): 84
- [20] Kurusua A, Horiuchib M, Somac K. Relationship between Occlusal Force and Mandibular Condyle Morphology Evaluated by Limited Cone-Beam Computed Tomography. *Angle Orthodontist*, 2009; 79(6): 1063-1069.
- [21] Koshab A M, Nambiar P, John J. Assessment of Condyle and Glenoid Fossa Morphology Using CBCT in South-East Asians. *Journal Plos One*. 2015; 10(3):e0121682.
- [22] Hilgers ML, Scarfe WC, Scheetz JP, Farmand AG. Accuracy of linear temporomandibular joint measurements with cone beam computed tomography and digital cephalometric radiography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial*. 2005; 128(6):803-11)
- [23] Yasa Y, Murat A H. Comparative cone-beam computed tomography evaluation of the osseous morphology of the temporomandibular joint in temporomandibular dysfunction individuals and asymptomatic individuals. Original article. *Society for Oral and Maxillofacial Radiology and Springer Japan*. 2017; 2 (2) 13
- [24] Tadej G, Engstrom C, Borrman H, Christiansen EL. Mandibular condyle morphology in relation to malocclusions in children. *Angle Orthodontist*. 1987; 59(3): 187-194.
- [25] Merigue F L, Castro F A, Pedron O N V, Lima N R, Rodrigues A M. Tomographic evaluation of the temporomandibular joint in malocclusion subjects: condylar morphology and position. *Braz Oral Res*. 2016; 30:e1
- [26] Katsavrias EG. Condyle and fossa shape in class II and class III skeletal patterns: a morphometric tomographic study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005; 128(3):337–46.

- [27] Yale SH, Allison BD, Hauptfuehrer J. An epidemiological assessment of mandibular condyle morphology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1966; 21(2):169–77.
- [28] Hasebea A, Yamaguchib T, Takatoshi Nakawakic T, Hikitaa Y, Katayamaa K, Makid K. Comparison of condylar size among different anteroposterior and vertical skeletal patterns using cone-beam computed tomography. *Angle Orthodontist* 2019; 89(2):306-311
- [29] Kijima N, Honda K, Kuroki Y, Sakabe J, Ejima K, Nakajima I. Relationship between patient characteristics, mandibular head morphology and thickness of the roof of the glenoid fossa in symptomatic temporomandibular joints. *Dentomaxillofac Radiol.* 2007; 36(5):277-281
- [30] Matsumoto K, Kameoka S, Amemiya T, Yamada H, Araki M, Iwai K, Hashimoto K, Honda K, Nihon. Discrepancy of coronal morphology between mandibular condyle and fossa is related to pathogenesis of anterior disk displacement of the temporomandibular joint *Med Oral Pathol Oral Radiol* 2013; 116(5):1-7
- [31] Park IY, Kim JH, Park YH. Three-dimensional cone-beam computed tomography-based comparison of condylar position and morphology according to the vertical skeletal pattern. *Korean J Orthod.* 2015; 45(2):66–73
- [32] Sugisaki M, Suzuki K, Ikai A, Tanabe H, Katoh S. Study of temporomandibular joint of Japanese dry skull e part 3: shape of condylar head-. *J Jpn Stomatol Soc.* 1990; 39:539-550
- [33] Chen J, et al Altered functional loading causes differential effects in the subchondral bone and condylar cartilage in the temporomandibular joint from young mice. *Osteoarthr Cartil* 2009, 17(3): 354 – 361

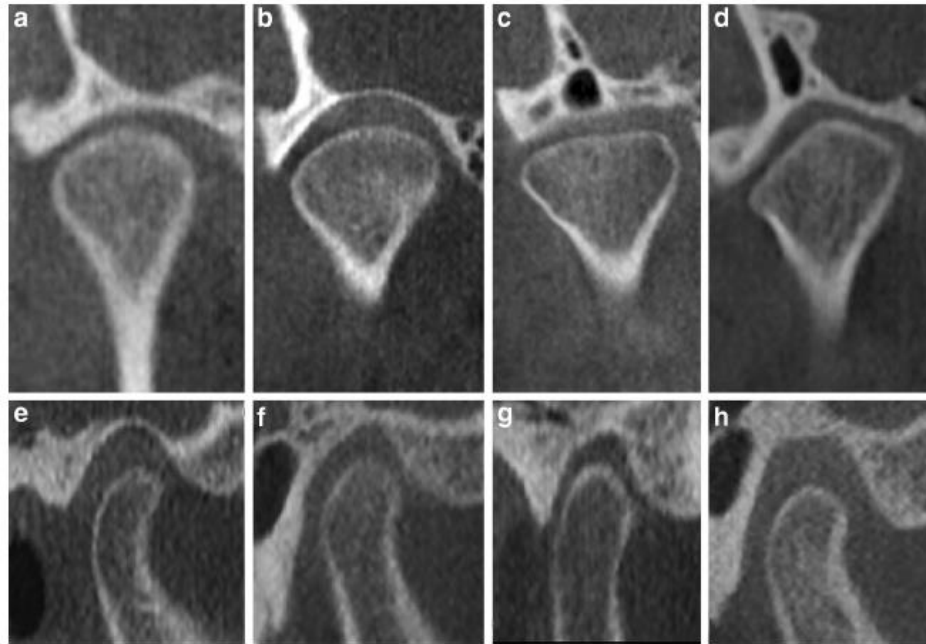


Fig. 1.-Forma del cóndilo y la fosa glenoidea. a: convexo, b: ovalado, c: aplanado, d: angulado e: ovalado, f: triangular, g: angular, h: trapezoidal. Imagen del artículo de Yasa [23]

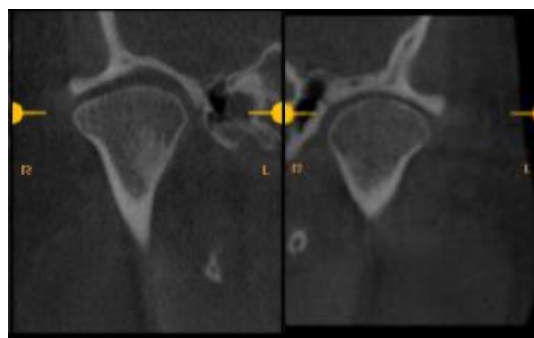


Figura 2. Forma del cóndilo derecho e izquierdo en sección coronal

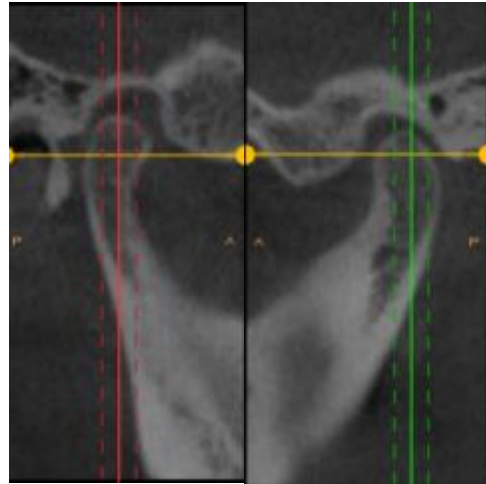


Figura 3. Forma de la fosa glenoidea derecha e izquierda en sección sagital

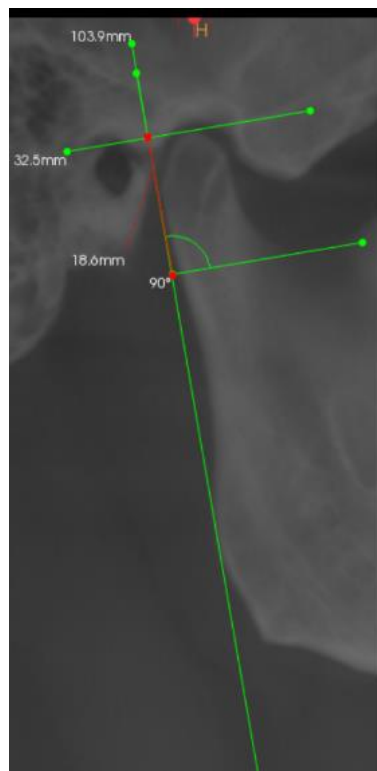


Figura 4. Medición de la altura del cuello del cóndilo en una vista sagital. (Línea roja)

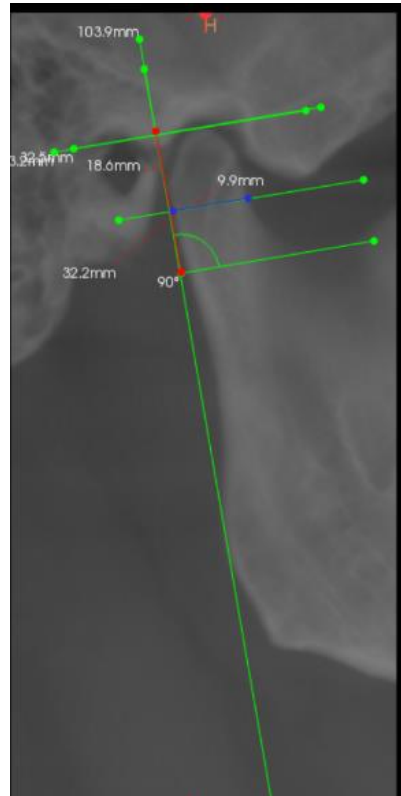


Figura 5. Medición de la parte más ancha del cuello del cóndilo (línea azul) en sección sagital



Figura 6.-Medición de dimensiones anteroposterior y medio-lateral, en corte axial.

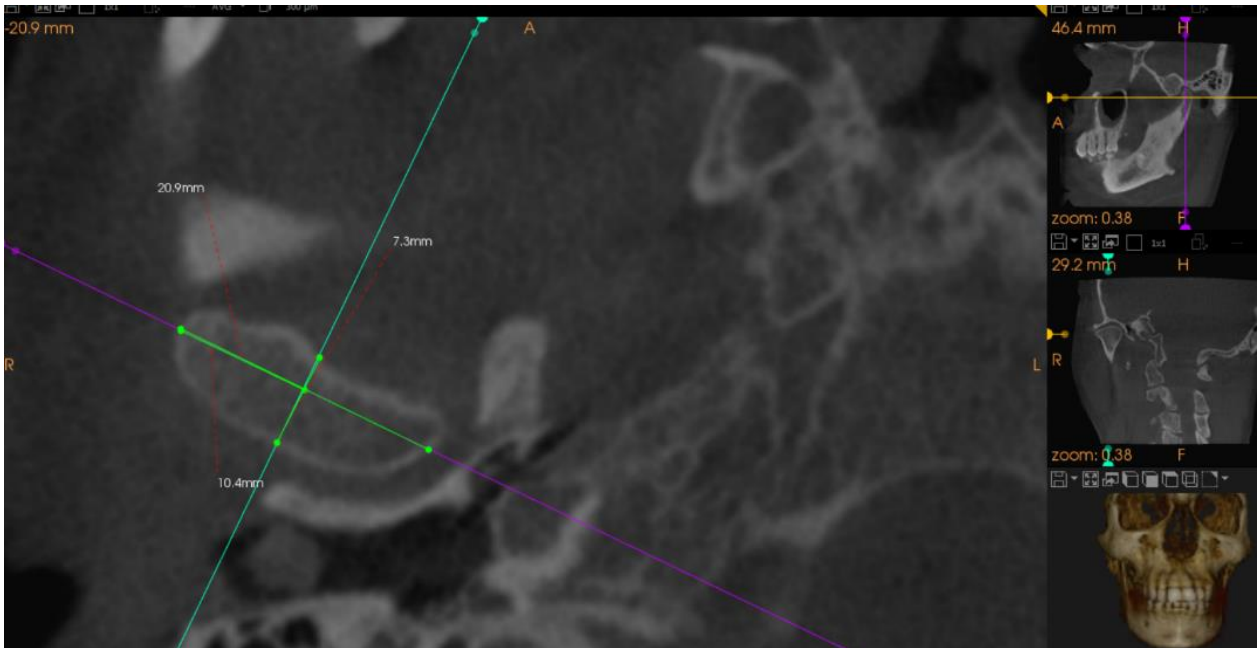


Figura 6a. Sección axial donde pasan los ejes de los cortes sagital y coronal, extensión anteroposterior

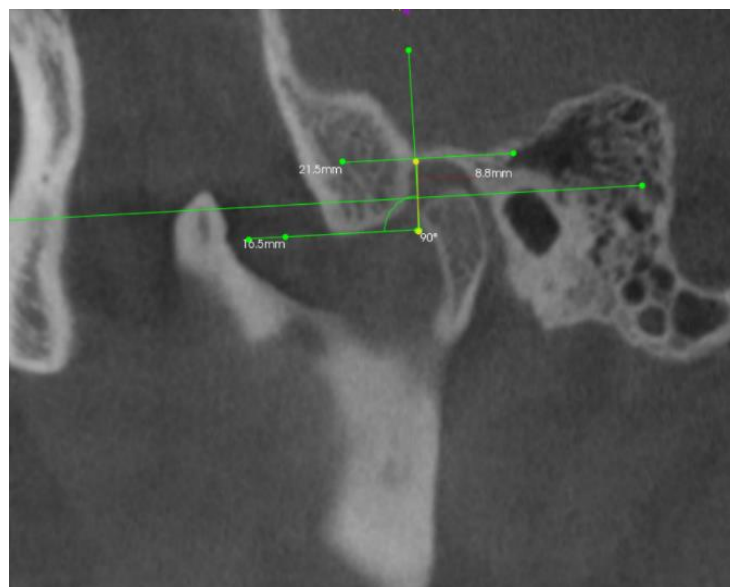


Figura 7. Medición de la altura Eminencia (línea amarilla) tomando un verdadero plano horizontal sobre Frankfort, punto más bajo de la eminencia cóncava y punto glenoideo, en sección sagital

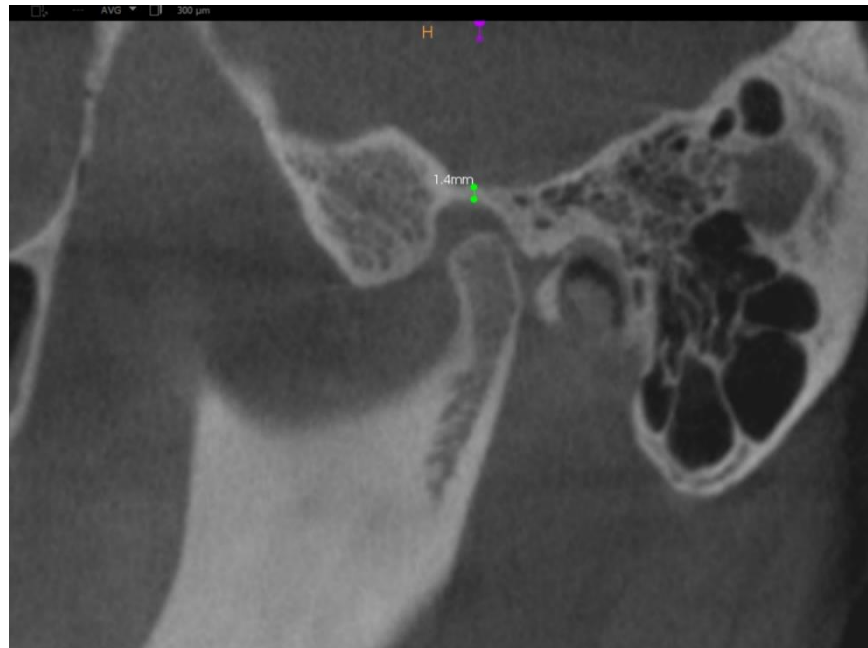


Figura 8.-Grosor cortical de la fosa glenoidea. (Línea verde) en sección sagital