

**Morfometría y posición del cóndilo mandibular por medio de tomografía helicoidal
espiral en pacientes de 8 a 12 años con maloclusión clase II div. 1.**



Autores

Potes Zuluaga, Francisco

Ramírez Gracia, Fausto

Asesor científico

Bedoya, Antonio

Asesor estadístico

Tamayo Cardona, Julián Andrés

Artículo producto de investigación como trabajo de grado para optar al título de especialista en
Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.

Institución Universitaria Colegios de Colombia

Colegio odontológico colombiano - COC

Sede Santiago de Cali.

2010-10-08

MORFOMETRIA Y POSICION DEL CONDILO MANDIBULAR POR MEDIO DE TOMOGRAFIA HELICOIDAL ESPIRAL EN PACIENTES DE 8 A 12 AÑOS CON MALOCCLUSION CLASE II div 1

INVESTIGADORES:

Bedoya Noel A. ¹
Potes Z. Francisco A. ²
Ramírez G Fausto.²

¹Docente Especialización en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar Institución Universitaria Colegios de Colombia
Colegio Odontológico sede Santiago de Cali

²Residentes Especialización en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar Institución Universitaria Colegios de Colombia
Colegio Odontológico sede Santiago de Cali

Dirección electrónica de correspondencia: graciafa@yahoo.es

Abstract

So far have found no morphometric characterizations and position of the condyles in patients with class II div 1 malocclusion in the city of Santiago de Cali. The evaluation of the ATM is observed difficulty in obtaining accurate measurements due to overlapping structures with conventional diagnostic aid. Helical spiral CT is considered diagnostic aid of choice for evaluating bony components of the ATM because of its high precision and lower radiation dose required. Class II malocclusion is characterized by the discrepancy between the maxillary and mandibular skeletal bases, or a combination of both plus a dentoalveolar component. It has a front jaw, a jaw retruded or both. The origin of these discrepancies are multifactorial characterized by a strong genetic and environmental.

Objective: We conducted an investigation to characterize the position and condyle morphometry in young patients with Class II malocclusion / 1 through images obtained by cone beam computed tomography in Cali in 2010.

Methods: Descriptive cross sectional tomographic images were analyzed helical spirals of 23 patients who met the inclusion criteria: Age 8 to 12, Class II Division 1 malocclusion, Over-jet equal to or greater than 5 mm, greater ANB 4 °. Exclusion criteria, tomographic images are not suitable for making and interpreting measurements.

Results: We found that sagittal linear measurements and measurements of left and right condylar position is inversely proportional to the far right and left condylar angle. No significant differences for anteroposterior measurements of position and angle centricity. When comparing gender variables were found statistically significant differences in condylar angle right, left condylar position, Co-A, sagittal condylar centricity right anterior, left medial coronal condylar centricity.

Conclusions: When the anteroposterior distance Co-A, Co-Gen is increased, the angulation of the left and right mandibular condyles is decreased and vice versa. Farther medial condylar axis is smaller bilateral condylar angulation in patients class II div 1 of the sample. The condylar position is different mediolateral coronally both the right side to left side statistically significant differences in measures of patients class II div 1 of the sample. There was no statistically significant differences in angular measurements, anteroposterior and mediolateral condylar position left and right. It was found that females condylar angle measurements right, left condylar position, condilion-point A, right anterior sagittal condylar centricity, were increased compared to male action. The joint space left and right posterior patients in the study is increased compared to previous joint space, confirming the previous position of mandibular condyle in patients with Class II malocclusion division.

RESUMEN

Palabras clave: Malocclusion, angle clase II, Tomografía helicoidal espiral, ATM.

Hasta el momento no se han encontrado caracterizaciones morfométricas y posicionales condilares en pacientes con maloclusión clase II div 1 en la ciudad de Santiago de Cali. En la evaluación de la ATM se observa dificultad para obtener medidas precisas debido a la superposición de estructura con las ayudas diagnosticas convencionales. La tomografía helicoidal espiral es considerada la ayuda diagnostica de elección para evaluar los componentes óseos de la ATM debido a su gran precisión y menor dosis de radiación requerida. La maloclusión clase II se caracteriza por la discrepancia de las bases óseas maxilar y mandibular, o una combinación de ambas más un componente dentoalveolar. Se presenta un maxilar adelantado, una mandíbula retruida o las dos. El origen de dichas discrepancias es multifactorial caracterizándose por un fuerte componente genético y ambiental.

Objetivo: Se realizó una investigación para caracterizar la posición y morfometría condilar en pacientes jóvenes con maloclusión clase II / 1 a través de imágenes obtenidas con tomografía computarizada cone beam en Cali durante el año 2010.

Métodos: Estudio descriptivo de corte transversal; se analizaron imágenes tomográficas helicoidales espirales de 23 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión: Edad de 8 a 12 años, Maloclusión clase II división 1, Over-jet igual o mayor a 5 mm, ANB mayor a 4°. Criterios de exclusión, Imágenes tomográficas no aptas para la toma e interpretación de medidas.

Resultados: Se encontró que las medidas lineales sagitales y las medidas de posición condilar derecha e izquierda son inversamente proporcionales a la medida de angulación condilar derecha e izquierda. No hay diferencias significativas para las medidas anteroposteriores, de posición, centricidad y angulación. Al comparar variables por sexo se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ángulo condilar derecho, posición condilar izquierda, Co-A, centricidad condilar sagital anterior derecha y centricidad condilar axial medial izquierda.

Conclusiones: Cuando la distancia anteroposterior Co-A, Co-Gn se encuentra aumentada, la angulación de los cóndilos mandibulares derecho e izquierdo se encuentra disminuida y viceversa. A mayor distancia condilar al eje medial, es menor la angulación condilar bilateral en los pacientes clase II div 1 de la muestra. La posición condilar en sentido axial mediolateral es diferente tanto para el lado derecho como para el lado izquierdo encontrándose diferencias estadísticamente significativas en las medidas de los pacientes clase II div 1 de la muestra. No hubo diferencias estadísticamente significativas en las medidas angulares, anteroposteriores y mediolaterales de posición condilar derecha e izquierda. Se encontró que para el sexo femenino las medidas de ángulo condilar derecho, posición condilar izquierda, condilion- punto A, centricidad condilar sagital anterior derecha, estaban aumentadas con respecto a las medidas del sexo masculino. El espacio articular posterior derecho e izquierdo de los pacientes en estudio se encuentra aumentado respecto al espacio articular anterior, confirmando la posición anterior del cóndilo mandibular en pacientes con maloclusión clase II división 1.

INTRODUCCION

Escasos estudios se han realizado sobre la morfología condilar humana medida con tomografía multicorte helicoidal (THE). Para el estudio de la morfología condilar se han utilizado diversos métodos diagnósticos que han permitido establecer parámetros morfológicos, morfométricos, de relación existente entre la posición de la Articulación temporomandibular y los patrones oclusales, y de posición espacial y centricidad condilar(1-7). Las primeras descripciones de la morfología condilar se realizaron a través de la observación de cráneos humanos secos (8, 9); posteriormente con el descubrimiento de los rayos "X", la radiología aplicada a las estructuras craneofaciales permitió la evaluación in vivo de las diversas características de la articulación temporomandibular, mejorando el diagnóstico, permitiendo hacer comparaciones y ampliando el campo de estudio en numerosas áreas del conocimiento, sin embargo, las radiografías convencionales presentan un inconveniente de relevancia clínica en el estudio y diagnóstico de estructuras duras y blandas, es la superposición de estructuras, dificultando en todos los casos, realizar un diagnóstico preciso(10). La academia americana de radiología oral y maxilofacial recomienda la tomografía computarizada como una ayuda diagnóstica de elección para la evaluación de los componentes óseos de la articulación temporomandibular(1, 5, 10). La tomografía axial computarizada es un método radiológico digital, a través del cual se logra la obtención de imágenes con respecto a una sección o parte de una estructura anatómica o de un órgano, sin superposición de otras estructuras situadas por encima o por debajo del corte(1, 11, 12).

La THE ha sido ampliamente evaluada para el estudio de todos los tejidos duros del complejo craneofacial, además se ha utilizado para el diagnóstico de patologías óseas y de la articulación temporomandibular, encontrándose que es un procedimiento diagnóstico preciso, eficiente, menos invasivo que las radiografías convencionales, y de rápida ejecución, constituyéndose así en una herramienta extremadamente útil y de gran valor diagnóstico en todas las áreas de la salud.(3, 13, 14). Las imágenes obtenidas a través de tomografía computarizada, permiten visualizar con gran detalle, áreas de interés sin el inconveniente de la Superposición de imágenes que se presenta con las imágenes radiográficas convencionales, permitiendo así, evaluar con precisión la dimensión real de las estructuras óseas(13, 15, 16). Mawani y colaboradores(5) en un estudio comparativo entre radiografías panorámicas y tomografía computarizada realizada a un cráneo seco con articulación temporomandibular intacta, encontraron que hay gran diferencia en la morfología del cóndilo mandibular entre la tomografía y las radiografías panorámicas, demostrando las ventajas de utilizar la tomografía multicorte para el análisis de la articulación temporomandibular(5, 15) La tomografía computarizada empezó a perder popularidad en la década de los 80, con el advenimiento de nuevas ayudas diagnósticas como la resonancia magnética y la tomografía multicorte helicoidal espiral, métodos que son aún mas precisos y no utilizan radiación o es mínima, para la obtención de las imágenes, además de la reducción en los costos de las mismas; de esta forma, la tomografía multicorte helicoidal espiral es actualmente la ayuda diagnóstica de elección para el estudio de las estructuras óseas del cuerpo humano, en odontología, especialmente ha sido de gran utilidad para el análisis de la ATM y el diagnóstico de anomalías óseas en dicha articulación(14). Ludlow Y colaboradores, en un estudio realizado sobre cráneos humanos secos, comparan medidas craneométricas a partir de imágenes obtenidas con Tomografía Cone Beam con medidas realizadas directamente en los cráneos, encontraron concordancia entre ambas medidas, que les permitió concluir que la tomografía Cone Beam es una herramienta confiable para evaluar morfología y morfometría de estructuras óseas.(15) El promedio de error para las medidas en la reconstrucción en dos dimensiones fue de 1.2% y para la reconstrucción en tres dimensiones fue menor al 0.6 %.La posición del cráneo no afectó la exactitud en las medidas

en la tomografía Cone Beam. Ambas reconstrucciones (en dos y tres dimensiones), ofrecen exactitud en las medidas de estructuras óseas.

En este orden de ideas, la tomografía Cone Beam se ha posicionado como la ayuda diagnóstica ideal para el estudio de estructuras óseas teniendo en cuenta sus grandes beneficios en cuanto a exactitud y precisión, además, la dosis de radiación que se requiere para la obtención de las imágenes es mucho menor que la dosis requerida con la tomografía computarizada, constituyéndose así en una herramienta actual de escogencia para diversos estudios en personas enfermas y sanas(14, 16-20). Hashimoto y colaboradores en el 2003, y Malusek en el 2005, corroboran la disminución considerable de la dosis de radiación en áreas dentales con la tomografía Cone Beam; el promedio evaluado por los examinadores en tomografía convencional fue de 458 mSv (milisievert), mientras que con la tomografía cone beam fue de apenas 1,19 mSv.

Estudios comparativos muestran algún tipo de asociación entre las cargas funcionales aplicadas sobre la articulación temporomandibular y su influencia sobre la morfología y función de la misma (1, 2, 6, 21) Woodside en 1987 demostró que existe una respuesta adaptativa significativa ocurrida en el cóndilo mandibular de monos jóvenes después de alterar la posición funcional de la mandíbula; el remodelado del cóndilo mandibular es un fenómeno fisiológico, virtualmente constante en un mayor o menor grado después de cierta edad; este remodelado es el resultado de el stress al cual el cóndilo está sometido durante la actividad funcional y puede ser considerado una adaptación funcional de la articulación temporomandibular a la nueva posición oclusal.(22) La relación entre forma y función de la articulación temporomandibular y la oclusión dental es controvertida, ya que hasta la fecha no se ha dilucidado la influencia de la oclusión dental sobre la morfología de la articulación temporomandibular(1), se ha creído desde hace mucho tiempo que el crecimiento en longitud del cartílago condilar es la causa primaria del desplazamiento de la mandíbula; de acuerdo con este concepto, la presión ejercida sobre la cavidad glenoidea por el crecimiento del cóndilo, causa el desplazamiento de la mandíbula fuera del contacto de la articulación temporomandibular, sin embargo, Sato, Kim y colaboradores en estudios recientes muestran que el desplazamiento de la mandíbula es un proceso primario y que crecimiento condilar es el proceso secundario y adaptativo en respuesta a la posición de la mandíbula en relación con el maxilar, esto significa que el cóndilo se adapta a la posición oclusal de la mandíbula(23). No obstante, estudios como el de Cohlmiä(24) revelan que no hay asociación entre factores oclusales, maloclusiones y la morfología de la articulación temporomandibular(24).

La maloclusión clase II es una de las anomalías dentoalveolares de mayor prevalencia en la sociedad, caracterizada por la discrepancia de las bases óseas maxilar y (2, 7, 25)mandibular, protrusión maxilar, retrusión mandibular o una combinación de estas discrepancias; en algunos casos, además, se puede encontrar un equilibrio entre las bases óseas superior e inferior con una malposición dentoalveolar; el origen de dichas discrepancias es multifactorial caracterizándose principalmente por un fuerte componente genético y ambiental(26-28). Clínica y radiográficamente se observa un maxilar en posición adelantada con respecto a la mandíbula, un overjet aumentado y una relación molar y canina clase II.(4, 29) Existe un desequilibrio de fuerzas ejercidas por los tejidos blandos sobre el maxilar, la mandíbula y las estructuras dentales; este desequilibrio ocasiona posiciones inadecuadas de los incisivos, pobre selle labial, posición inadecuada de la lengua y alteraciones de la musculatura perioral(25-28)

Con respecto a la morfología condilar, Burke y colaboradores(30) reportan en un estudio realizado en pacientes jóvenes con maloclusión clase II a quienes se les realizó medidas cefalométricas sobre tomografías computarizadas, que la morfología del cóndilo mandibular es variable en estos pacientes, encontrando cóndilos con forma plana, convexa, angulada y cóncava, también reporta que no hay diferencias entre la distribución de la forma condilar entre los pacientes de la muestra.

Katsavrias en 2006, reporta morfologías condilares diferentes en pacientes con maloclusión Clase II división 2, él encuentra al analizar 47 tomografías de pacientes con esta maloclusión, que el cóndilo mandibular puede presentar forma redondeada, oval, aplanada y triangular o esfenoidal, con una mayor prevalencia de forma oval; estas medidas fueron tomadas en sentido anteroposterior(7). Hoppenreijns y colaboradores(31), realizan una descripción de la morfología del cóndilo mandibular en relación a la altura, anchura e inclinación del mismo, identificando cinco posibles configuraciones; Tipo A: relación altura-anchura mayor o igual a 1, Tipo B,C,D,E, la relación altura anchura es menor que 1; en la tipo B el cóndilo presenta una curvatura posterior, en la tipo C, el cóndilo está centrado respecto al cuello, en la tipo D, el cóndilo presenta una curvatura anterior y en la tipo E, el cóndilo es puntiagudo y tiene forma de dedo(31).

Existe relación entre maloclusión clase II div 1 y la angulación, la posición, la centricidad condilar, la longitud real mandibular y maxilar.

El propósito de este estudio es investigar a través de imágenes obtenidas con tomografía computarizada Cone Beam, las características morfométricas y la simetría posicional entre el lado derecho e izquierdo de los cóndilos mandibulares en pacientes de 8 a 12 años que presentan maloclusión clase II división 1.

MATERIALES y METODOS

Para el presente estudio se realizó una investigación de corte descriptivo transversal. Se consultaron imágenes de tomografías helicoidales espirales obtenidas con el equipo I-Cat Vision® modelo 17-19 de un centro radiológico en la ciudad de Cali (Colombia). De un total de 60 tomografías de pacientes con maloclusión clase II y con edades entre 8 y 12 años, se seleccionaron 23 registros que cumplieron los siguientes criterios de selección: rango de edad de 8 a 12 años, maloclusión clase II división 1, overjet igual o

mayor a 5 mm (medido sobre la imagen tomográfica), y ángulo ANB mayor a 4°. Las tomografías incluyeron imágenes de cortes sagitales, axiales y frontales de la articulación temporomandibular derecha e izquierda de cada paciente. En el corte sagital se puede observar y medir el overjet y el ángulo ANB. Para las medidas de tamaño mediolateral, anteroposterior, y centricidad condilar en la proyección axial, se utilizó el corte donde se identificó detalladamente el mayor perímetro del cóndilo y fosa glenoidea derecha e izquierda de cada paciente. Para las medidas sagitales de posición condilar, se utilizó el corte en sentido mediolateral donde se observó el mayor contorno del cóndilo y fosa glenoidea derecha e izquierda.

Como criterio de exclusión se tuvo en cuenta imágenes no aptas para la toma de medidas e interpretación de datos.

Las imágenes de tomografías helicoidales multicorte fueron obtenidas con los pacientes en máxima intercuspidación y la cabeza fue posicionada con el plano de Frankfort paralelo al piso y la línea media sagital perpendicular al piso.

La tomografía helicoidal multicorte fue tomada con tubo potencial kilovoltaje 120 Kv, miliamperaje 160 mA. El espesor del corte obtenido fue de 0,4 mm espaciado a intervalos de 1 mm usando la técnica helicoidal. La selección de los cortes de las imágenes fueron procesadas en el programa de reconstrucción I-Cat vision®.

Las medidas lineales fueron determinadas por los trazos de las estructuras seleccionadas de las imágenes, las medidas lineales del diámetro anteroposterior y lateromedial del cóndilo fueron obtenidos directamente del programa I-CAT Vision®.

Las siguientes medidas fueron tomadas:

-En sentido sagital, longitud anteroposterior del cóndilo mandibular C A-P, desde el punto mas anterior del cóndilo hasta el punto mas posterior del cóndilo (Figura 1).

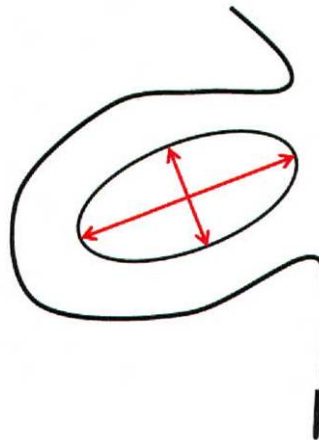
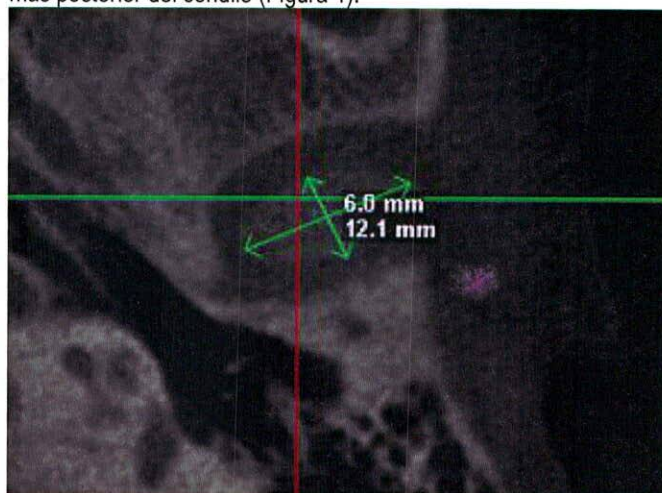


Figura 1: Medida anteroposterior y lateromedial del cóndilo (pared más anterior, posterior, medial y lateral del cóndilo). Corte axial.

-En sentido axial, longitud mediolateral C M-L, desde el punto mas medial del cóndilo hasta el punto mas lateral del cóndilo (Figura 1),

-Ángulo CML, ángulo formado por el eje mediolateral del cóndilo mandibular y la línea media sagital (Figura 2).

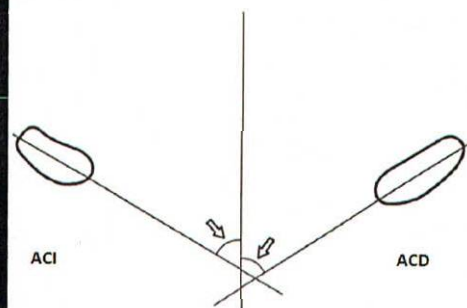
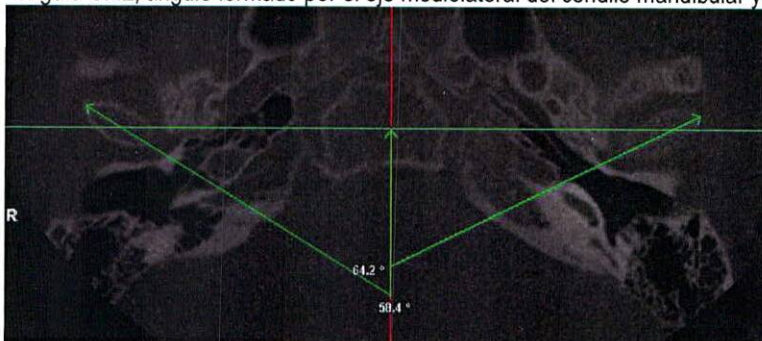


Figura 2 Medida de angulación mediolateral del cóndilo derecho e izquierdo. Ejes axiales condilares intersectados con Plano medio sagital). Corte axial.

-Posición condilar PC, la diferencia en posición anteroposterior entre el centro geométrico del proceso condilar del lado derecho y el centro geométrico condilar del lado izquierdo proyectado perpendicularmente sobre la línea media sagital, esta medida es tomada en un corte axial (Figura 3).

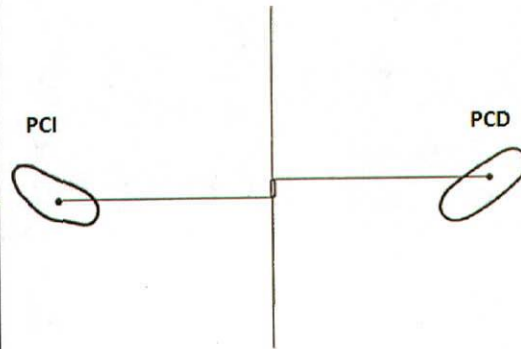
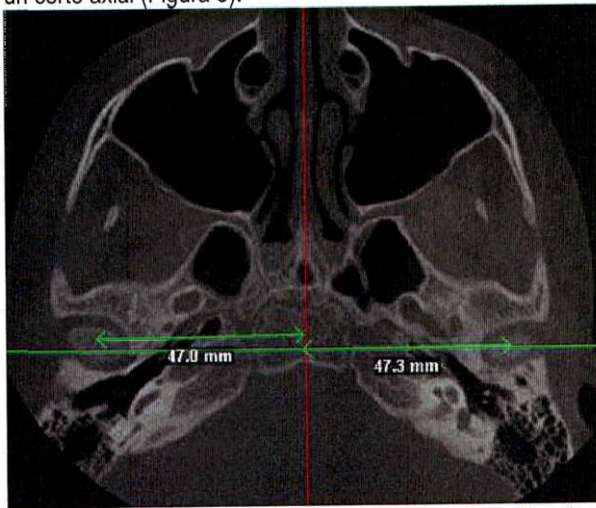


Figura 3 Medida de posición anteroposterior de cóndilos derecho e izquierdo: Centro geométrico de ambos cóndilos con líneas rectas proyectadas perpendicularmente a plano medio sagital.

- Medida sagital Co- Gn: Distancia entre Co: Punto mas posterior y superior del cóndilo y Gn: punto mas anterior e inferior de la sínfisis mentoniana.
- Medida sagital Co- A: Distancia entre punto Co y A: Punto mas profundo del contorno de la cortical vestibular del maxilar superior.
- Medida sagital Co- Go: Distancia entre punto Co y Go: Punto de intersección entre una tangente al borde mas posterior de la rama y otra tangente al punto mas inferior del cuerpo mandibular.
- Medida vertical C- Esc: Distancia entre punto más profundo de la escotadura sigmoidea y punto más superior del cóndilo mandibular. (Figura 4)

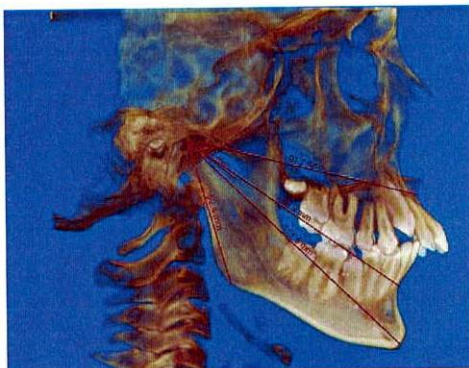


Figura 4 Medidas sagitales.

- Medida sagital de centricidad condilar:
- C-C-A: Espacio anterior: Sitio de menor distancia medida desde el punto mas anterior del cóndilo hasta la pared posterior del tuberculo articular.
- C-C-S: Espacio superior: Sitio de menor distancia medida desde el punto mas superior del cóndilo y el punto mas superior de la cavidad glenoidea.
- C-C-P: Espacio posterior: Sitio de menor distancia medido desde el punto mas posterior del cóndilo hasta la pared posterior de la cavidad glenoidea. (Figura 5)

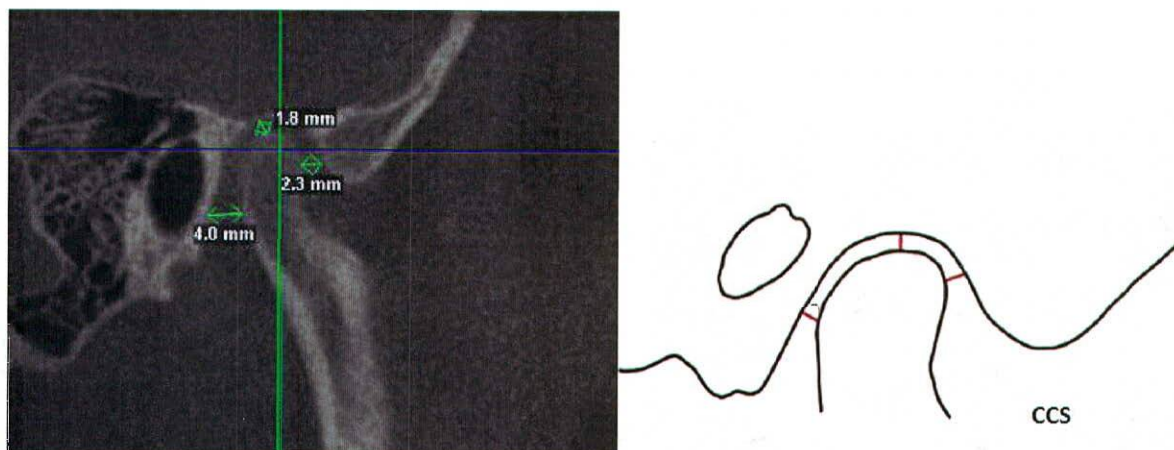


Figura 5 Posición de centricidad condilar: Sitios de menor espacio anterior, superior y posterior del cóndilo mandibular con la fosa glenoidea.

-Medida axial de centricidad condilar:

-C-C-A: Sitio de menor distancia medido desde la pared anterior del cóndilo y la pared posterior de la cavidad glenoidea.

-C-C-M: Sitio de menor distancia medido desde la pared medial del cóndilo mandibular hasta la pared medial de la fosa glenoidea.

-C-C-P: Sitio de menor distancia medida desde la pared posterior del cóndilo mandibular hasta la pared posterior de la fosa glenoidea.

-C-C-L: Sitio de menor distancia medida desde la pared lateral del cóndilo mandibular hasta la pared lateral de la fosa glenoidea.
(Figura 6)

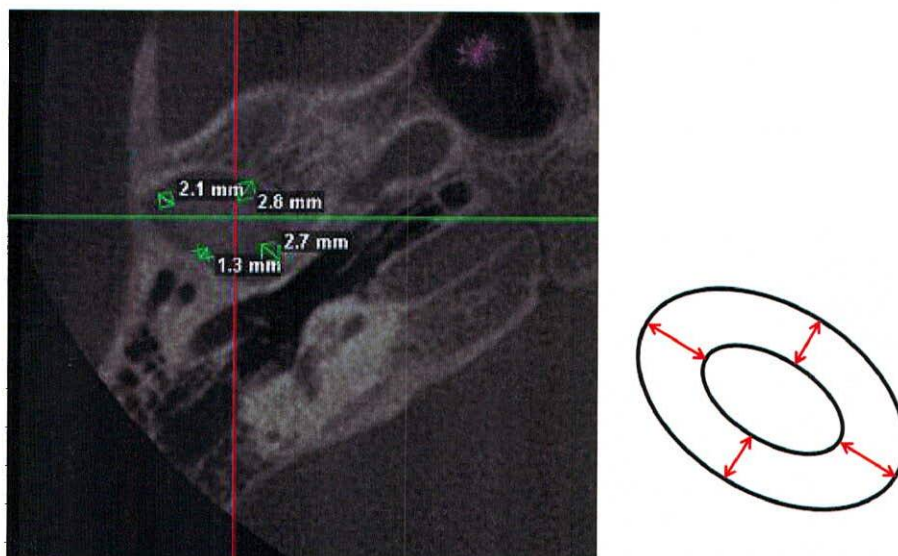


Figura 6 Medida de centricidad condilar: Sitio de menor espacio anterior, posterior, medial y lateral del cóndilo respecto a pared anterior, posterior, medial y lateral del hueso temporal. Corte axial.

Las medidas lineales y angulares de ambos cóndilos fueron tomadas y comparadas para determinar la centricidad de cada cóndilo. El método para medir el error fue el coeficiente de correlación intraclase, dos trazos fueron realizados sobre las estructuras medidas, todas las medidas fueron repetidas dos veces por el técnico quien tomó las medidas, el coeficiente de correlación entre las medidas del primero y segundo trazo.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para todas las variables estudiadas se realizó un análisis univariado, bivariado y multivariado. Para determinar la existencia de algunas diferencias en las medidas de cóndilo entre hombres y mujeres se utilizó la prueba de Man-Withney, para observar si existen diferencias en las medidas del lado derecho con el izquierdo, se utilizó la prueba de Wilcoxon. También se utilizó el análisis

de componentes principales para observar relaciones entre medidas del cóndilo. Todos los análisis se realizaron a través del paquete estadístico SPSS 17 para Windows. La muestra fue seleccionada por conveniencia.

RESULTADOS

El 56.5% de la población (13) pertenece al género masculino, mientras que el 43.5 (10) corresponde al género femenino. La edad mínima fue de 8 años y la máxima fue de 12, con un promedio de 9.9 y una desviación estándar de 1.18.

Para las medidas que se reportan a continuación no se encontraron diferencias estadísticamente significativas lo que permite concluir que hay simetría en las medidas del lado derecho e izquierdo. (Grafico 1)

Medida	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
C A-Pderecha	23	5.3	9.1	6.983	1.0134
C A-Pizquierdo	23	5.0	12.1	7.135	1.5956
C M-Lderecho	23	10.5	18.3	13.622	2.3454
C M-Lizquierdo	23	6.8	23.4	13.870	3.4369
ACderecho	23	43.6	72.1	61.574	6.5743
Acizquierdo	23	44.3	71.4	63.335	5.2929
PC derecha	23	41.2	54.2	47.170	3.0091
PC izquierda	23	40.7	55.1	46.000	3.3348
Co- Gn	23	98.5	118.6	109.013	5.5792
Co- A	23	84.9	103.8	93.065	5.0775
Co- Esc	23	10.7	31.8	23.765	4.1770
C-C-Aderecha	23	1.5	2.9	1.996	.3735
C-C-Aizquierda	23	.6	3.2	2.000	.6578
C-C-Sderecho	23	.8	4.7	2.478	.8345
C-C-Sizquierdo	23	.6	4.1	2.513	.9598
C-C-Pderecho	23	1.9	6.6	3.448	1.1461
C-C-Pizquierdo	23	1.0	6.3	3.235	1.1464
C-C-Aderecho	23	1.2	5.0	2.535	.8881

C-C-Aizquierdo	23	.7	4.5	2.530	.8605
C-C-Mderecho	23	.8	7.8	2.913	1.6285
C-C-Mizquierdo	23	1.0	7.6	3.009	1.4019
coronaC-C-Pder	23	1.1	5.0	2.757	1.1082
coronaC-C-Pizq	23	1.2	6.1	2.787	1.1407

(Grafico 1) Análisis bivariado

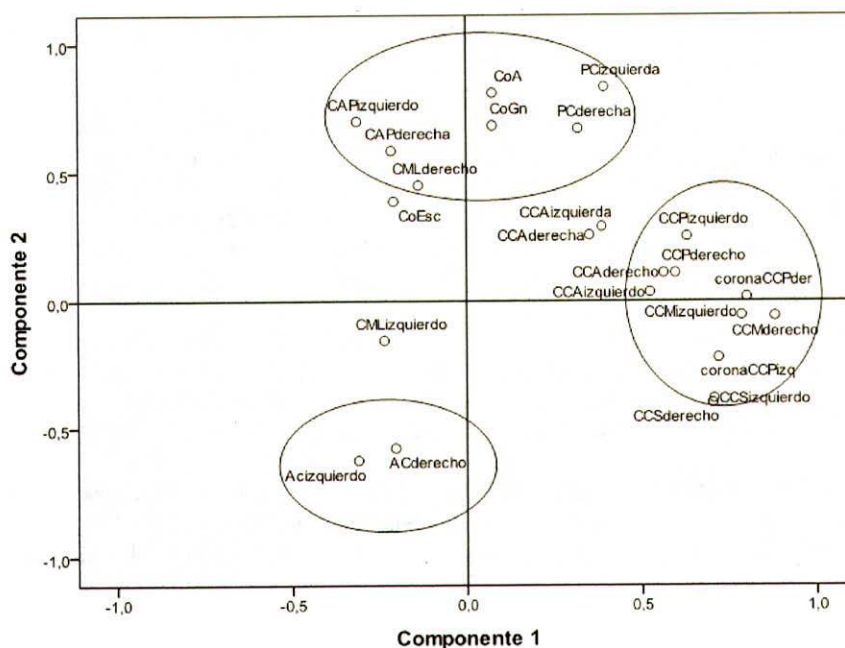
En el análisis bivariado, al evaluar las diferencias entre lado derecho e izquierdo en las variables estudiadas, se encontró que solo para la posición condilar (PC) hay diferencias estadísticamente significativas con valor de $p=0.01$.

Al realizar la comparación de las variables por sexos, se encontró que la medida del ángulo condilar derecho ($p=0.03$), la posición condilar izquierda ($p=0.01$), la medida condilion- punto A ($p=0.03$), centricidad condilar coronal medial izquierda ($p=0.03$) y la medida de centricidad condilar sagital anterior derecha ($p=0.04$), muestran diferencias estadísticamente significativas por sexo.

En el análisis multivariado con la matriz de componentes principales, se establece la relación que existe entre las variables encontrándose que las variables Condilión- punto A (Co-A) y condilion- punto Gnation (Co-Gn) son inversamente proporcionales a la medida de angulación condilar derecha e izquierda, esto sugiere que a mayor longitud anteroposterior mandibular y maxilar menor angulación de los cóndilos y viceversa. (Grafico 2)

Igualmente para las medidas posición condilar derecha e izquierda y longitud anteroposterior del cóndilo mandibular derecho e izquierdo, se encontró que dichas medidas son inversamente proporcionales a la medida de la angulación condilar, es decir, a mayor angulación del cóndilo menor valor de estas medidas. (Grafico 2)

La longitud mediolateral del cóndilo lado derecho mandibular presenta diferencias con la misma medida del lado izquierdo.



. Grafico 2. Matriz de componentes principales

DISCUSION

La dificultad que se presenta en el momento de visualizar y analizar la ATM con detalle y sin interferencias anatómicas es evidente con las ayudas diagnósticas convencionales, en contraste, una de las grandes ventajas que ofrece la tomografía helicoidal espiral es la posibilidad de observar y medir con precisión la morfología, posición y angulación real de esta articulación sin ningún tipo de interferencia anatómica, garantizando así la idoneidad de la medida; estas mediciones son posibles gracias a un software que permite analizar los cortes tomográficos, agruparlos y realizar reconstrucciones tridimensionales exactas de esta y otras estructuras tan complejas, facilitando la toma de medias angulares, lineales y posicionales en los tres planos del espacio, con la seguridad que la medida no está distorsionada ni magnificada; además, la dosis mínima de radiación requerida para obtener las imágenes diagnosticas con la tomografía helicoidal, son mucho menores que las requeridas para obtener imágenes similares con otro tipo de radiografías que antes eran utilizadas de manera rutinaria como ayudas diagnosticas indispensables para el diagnostico y posterior planeación de tratamiento(2-4, 18-20). Con la presente investigación, se realiza una descripción morfológica de los cóndilos mandibulares de 23 pacientes jóvenes con maloclusión Clase II, también se describe la centricidad condilar derecha e izquierda y la posición anteroposterior de ambos cóndilos, medidas importantes para un correcto diagnostico y que a la vez son de referencia para caracterizar la maloclusión y encaminar un plan de tratamiento adecuado.

Katzabrias y colaboradores(6) en el 2005 realizan un estudio en tomografías axiales computarizadas de 189 pacientes para describir la morfología y centricidad condilar en pacientes con maloclusión clase II y clase III, encontrando que no hay diferencias significativas en relación al tipo de maloclusión y la morfología condilar, también se encontró que en el grupo de pacientes clase II div 1 el cóndilo mandibular se encontraba posicionado anteriormente en relación al grupo con maloclusión clase II div 2 y clase III.

En el estudio actual se describe la posición del cóndilo mandibular relacionando medidas lineales con medidas angulares en pacientes jóvenes con maloclusión clase II división 1 sin comparar estos resultados con otras muestras de pacientes con otras maloclusiones. Sin embargo, se encuentra que la posición de los cóndilos derecho e izquierdo de pacientes con maloclusión clase II, es anterior teniendo en cuenta los espacios articulares anterior y posterior.

Rodríguez y colaboradores(2) en un estudio realizado sobre 13 pacientes con maloclusiones clase I, a los cuales se les evaluó la centricidad condilar y la relación cóndilo fosa mediante tomografía computarizada, concluyen que solo el espacio articular posterior tiene una diferencia significativa entre el lado derecho e izquierdo lo que supone una condición mas adelantada del cóndilo en uno de los dos lados en los pacientes evaluados y no hay centricidad en ambos lados de la articulación temporomandibular. En el

presente estudio se encontró que el espacio articular posterior de los 23 pacientes fue mayor que el espacio articular anterior tanto en lado derecho como izquierdo, corroborando la información suministrada por Rodríguez.

Vital y De Souza(4) en un estudio realizado en el 2002 en una muestra de 13 pacientes con maloclusión clase II div 1 en tomografía computarizada evaluaron la simetría condilar, encontrándose que no hay diferencias significativas que permitan relacionar la maloclusión clase II div 1 con asimetrías en la articulación temporomandibular y no hay diferencias estadísticamente significativas en la centricidad condilar en estos pacientes. El presente estudio muestra que hay una relación inversamente proporcional entre la posición condilar y la angulación de los cóndilos derecho e izquierdo, esto sugiere que a mayor longitud sagital, menor angulación condilar, lo que puede permitir identificar la severidad de la maloclusión.

Vital y colaboradores(3) utilizando la misma muestra que se utilizó en el estudio anteriormente mencionado pero esta vez evaluando la posición condilar encuentran que hay diferencias significativas en posicionamiento anterior del cóndilo mandibular. En nuestro estudio, la posición de los cóndilos mandibulares está aumentada en la zona posterior al compararlo con la zona anterior para ambos lados (derecho e izquierdo), sin embargo estas medidas no son estadísticamente significativas.

Para obtener resultados que sean concluyentes en cuanto a la posición articular del cóndilo mandibular en sentido sagital en pacientes con maloclusión clase II, debe realizarse una caracterización de posición y centricidad condilar en pacientes con oclusión normal clase I o maloclusión clase I, de esta forma se pueden realizar comparaciones entre los grupos y establecer diferencias de posición condilar en ambos grupos.

CONCLUSIONES

1. Cuando la distancia anteroposterior Co-A, Co-Gn se encuentra aumentada, la angulación de los cóndilos mandibulares derecho e izquierdo se encuentra disminuida y viceversa.
2. A mayor distancia condilar al eje medial, es menor la angulación condilar bilateral en los pacientes clase II div 1 de la muestra.
3. La posición condilar en sentido coronal mediolateral es diferente tanto para el lado derecho como para el lado izquierdo encontrándose diferencias estadísticamente significativas en las medidas de los pacientes clase II div 1 de la muestra.
4. No hubo diferencias estadísticamente significativas en las medidas angulares, anteroposteriores y mediolaterales de posición condilar derecha e izquierda.
5. Se encontró que para el sexo femenino las medidas de ángulo condilar derecho, posición condilar izquierda, condilion-punto A, centricidad condilar sagital anterior derecha, estaban aumentadas con respecto a las medidas del sexo masculino.
6. El espacio articular posterior derecho e izquierdo de los pacientes en estudio se encuentra aumentado respecto al espacio articular anterior, confirmando la posición anterior del cóndilo mandibular en pacientes con maloclusión clase II división 1.

RECOMENDACIONES

Se recomienda ampliar la muestra de pacientes con maloclusión clase II división 1 para corroborar los resultados obtenidos en la muestra actual.

Se sugiere un estudio con características metodológicas similares en pacientes con oclusión clase I, maloclusión clase II div 2 y clase III para comparar los resultados obtenidos con el presente estudio.

Se recomienda estandarizar la toma de las medidas.

REFERENCIAS

1. Rodrigues AF, Fraga MR, Vitral RW. Computed tomography evaluation of the temporomandibular joint in Class I malocclusion patients: condylar symmetry and condyle-fossa relationship. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009 Aug;136(2):192-8.
2. Rodrigues AF, Fraga MR, Vitral RW. Computed tomography evaluation of the temporomandibular joint in Class II Division 1 and Class III malocclusion patients: condylar symmetry and condyle-fossa relationship. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009 Aug;136(2):199-206.
3. Vitral RW, Telles Cde S, Fraga MR, de Oliveira RS, Tanaka OM. Computed tomography evaluation of temporomandibular joint alterations in patients with class II division 1 subdivision malocclusions: condyle-fossa relationship. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004 Jul;126(1):48-52.
4. Vitral RW, Telles Cde S. Computed tomography evaluation of temporomandibular joint alterations in class II Division 1 subdivision patients: condylar symmetry. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002 Apr;121(4):369-75.
5. Mawani F, Lam EW, Heo G, McKee I, Raboud DW, Major PW. Condylar shape analysis using panoramic radiography units and conventional tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2005 Mar;99(3):341-8.
6. Katsavrias EG, Halazonetis DJ. Condyle and fossa shape in Class II and Class III skeletal patterns: a morphometric tomographic study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005 Sep;128(3):337-46.
7. Katsavrias EG. Morphology of the temporomandibular joint in subjects with Class II Division 2 malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006 Apr;129(4):470-8.
8. Ilan Gilboa HSC, Israel Kaffe, Martin D. Gross. Condylar guidance: Correlation between articular morphology and panoramic radiographic images in dry human skulls. *J Prosthet Dent*. 2008(99):477-82.
9. Ihlow D, Kubein-Meesenburg D, Fanghanel J, Thieme KM, Hahn W, Dathe H, et al. Aspects of morphology and guidance of the human temporomandibular joint. *Ann Anat*. 2007;189(4):339-41.
10. Brooks SL, Brand, J. W, Gibbs, S. J, Hollender L, Aurie A. G, Omnell K. A. Imaging of the temporomandibular joint: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1997;87:609-18.
11. Adalsa Hernández CDF, Ana María Gascue, Jurandyr Panella. Estructuras óseas de la articulación temporomandibular. Estudio comparativo de las imágenes obtenidas por tomografía axial computarizada y resonancia magnética.
12. Ludlow JB, Davies KL, Tyndall DA. Temporomandibular joint imaging. A comparative study of diagnostic accuracy for the detection of bone change with planar multidirectional tomography and panoramic images. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1995(80):735-43.
13. Ludlow JB, Gubler, Maritzabel., Cevidanes, Lucia., Mol, André Precision of cephalometric landmark identification: Cone-beam computed tomography vs conventional cephalometric views. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2009;136(3):312.e1-.e10.
14. Payne M RAN. Review Temporomandibular Joint Imaging. *Clinical radiology*. 1996(51):1-10.
15. Ludlow JB, Laster, William Stewart., See, Meit L., Bailey, Tanya J., Hershey, H. Garland Accuracy of measurements of mandibular anatomy in cone beam computed tomography images. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2007;103(4):534-42.
16. Tsuruta A, Yamada K, Hanada K, Hosogai A, Kohno S, Koyama J, et al. The relationship between morphological changes of the condyle and condylar position in the glenoid fossa. *J Orofac Pain*. 2004 Spring;18(2):148-55.
17. Ludlow JB, Ivanovic M. Comparative dosimetry of dental CBCT devices and 64-slice CT for oral and maxillofacial radiology *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2008(106):106-14.
18. Tsiklakis K, Donta C, Gabala S. Dose reduction in maxillofacial imaging using low dose cone beam CT. *Eur J Radiol*. 2005;56(3):413-17.
19. Hashimoto K, Arai Y, Iwai K. A comparison of a new limited cone beam computer tomography machine for a dental use with a multidetector row helical CT machine. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2003;95(3):371-77.
20. Malusek a, Seger MM, Sandborg M. Effect of scatter on reconstructed image quality in cone beam computed tomography: evaluation of a scatter-reduction optimization function *Radiat Prot Dosimetry*. 2005;114(1-3):337-40.
21. Dankmar Ihlow DK-M, Jochen Fanghanel, Kirsten M. Thieme, Wolfram Hahn, Henning Dathe, Susanne Zech, Hans Nägerl. Aspects of morphology and guidance of the human temporomandibular joint. *Annals of Anatomy*. 2007(189):339-41.

22. Vitral RW, Fraga MR, de Oliveira RS, de Andrade Vitral JC. Temporomandibular joint alterations after correction of a unilateral posterior crossbite in a mixed-dentition patient: a computed tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007 Sep;132(3):395-9.
23. Sato S. A treatment approach to malocclusions under the consideration of cranyofacial dynamics. book. 1991;1:23-30.
24. Cohlma JT, Ghosh J, Sinha PK, Nanda RS, Currier GF. Tomographic assessment of temporomandibular joints in patients with malocclusion. *Angle Orthod.* 1996;66(1):27-35.
25. Arnold M Riesmeijer BP-A, Anna K Mascarenhas, Bert H Joo, Katherine W.L Vig. A comparison of craniofacial Class I and Class II growth patterns. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 2004;Volume 125(4):463-71.
26. Petrovic A. Control of postnatal growth of secondary cartilages of the mandible by mechanisms regulating occlusion. Cybernetic model. *Trans Europ Orthodont Soc.* 1974(50):69-75.
27. Proffit. W. Ortodoncia Contemporánea Teoría y Práctica. . book. 2001;3ª Ed. .
28. Graber T VR. Ortodoncia: Principios y técnicas actuales. book. 2006;Elsevier-Mosby.
29. Blair ES. A cephalometric Roentgenographic Appraisal of the skeletal morphology of Class I, Class II, Div 1, and Class II, Div. 2 (Angle) Malocclusions 1954;24(2):106- 19.
30. Burke G, Major P, Glover K, Prasad N. Correlations between condylar characteristics and facial morphology in Class II preadolescent patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998 Sep;114(3):328-36.
31. Hoppenreijts TJM, Stoelinga, Paul J. W., Grace, Kristine, L., Robben, Carla M. G. Long-term evaluation of patients with progressive condylar resorption following orthognathic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1999(28):411-8.