



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina
Especialidad en Ortodoncia

“CONCORDANCIA DE CPI, CBCT Y RADIOGRAFÍA TRANS CRANEANA COMO
MÉTODOS DIAGNÓSTICOS EN EL REGISTRO DE LA POSICIÓN DEL
CÓNDILO MANDIBULAR”

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de la
Especialidad en Ortodoncia

Presenta:

C.D. Alejandro Darinel Liévano Ruíz

Dirigido por:

Dra. En C. Aidé Terán Alcocer

Dra. Aidé Terán Alcocer
Presidente

Dr. Omar Editson Amador Reséndiz
Secretario

Dra. Elisa Rebeca Ascencio Rentería
Vocal

Dra. María de Lourdes Arvizu Valencia
Suplente

Dr. Jesús Edgar Mandujano Pérez
Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.
Febrero 2020
México

Resumen

Introducción: Objetivo: Material y métodos: el diseño de este estudio es prospectivo, observacional, transversal y descriptivo, el universo estuvo constituido por un grupo de pacientes que conto con los criterios de inclusión, el tamaño de la muestra fue de 16 pacientes, las variables en este estudio fueron el registro de la posición condilar tomada con CBCT, el registro de la posición condilar tomada con radiografía transcraniana, el registro de la posición condilar tomada con CPI y la concordancia del registro de la posición del cóndilo mandibular. El análisis estadístico que se realizo fue el análisis de concordancia de kappa, se fue entregado un consentimiento informado a los pacientes que decidieron participar en este estudio. **Resultados:** La mayor concordancia entre métodos diagnósticos se obtuvo entre CBCT y radiografía transcraniana, mientras que la menor concordancia se dio entre CBCT y CPI. **Conclusiones:** La concordancia que existe entre radiografía transcraniana y CBCT es buena, mientras que la concordancia que hubo entre CPI y los otros dos métodos diagnósticos fue pobre.

(**Palabras clave:** CPI, CBCT, radiografía transcraniana, concordancia, Métodos diagnósticos)

Summary

Introduction: Objective: Material and methods: The design of this study is prospective, observational, transversal and descriptive, the universe was constituted by a group of patients that had the inclusion criteria, the sample size was 16 patients, The variables in this study were the registration of the condylar position taken with CBCT, the registration of the condylar position taken with transcranial radiography, the registration of the condylar position taken with CPI and the concordance of the registration of the position of the mandibular condyle. The kappa concordance analysis was performed statistically, informed consent was given to the patients who decided to participate in this study **Results:** The highest concordance between diagnostic methods was obtained between CBCT and transcranial radiography, while the lowest concordance was gave between CBCT and CPI **Conclusions:** The concordance between transcrit radiography anena and CBCT is good, while the agreement between CPI and the other two diagnostic methods was poor.

(Keywords: CPI, CBCT, transcranial radiography, concordance, Diagnostic methods)

Dedicatorias

Este trabajo se lo dedico a mis padres porque a lo largo de mi vida han sido un ejemplo de determinación, constancia, tenacidad y valor. A mis hermanos porque han sido amigos de vida y cómplices de innumerables aventuras.

Gracias por siempre hacerme sentir cerca de ustedes a pesar de la distancia, por apoyarme en los días de trabajo y acompañarme en las noches de desvelo, gracias por regalarme la mejor y más bonita experiencia de mi vida, nunca acabare de pagarles todo lo que han hecho por mí, los quiero con el alma.

Dirección General de Bibliotecas UAO

Agradecimientos

Deseo agradecer a mis profesores por el compromiso de enseñar que mostraron día con día a lo largo de dos años, sin duda hicieron que mi posgrado haya sido uno de calidad, pues de todos me llevo grandes enseñanzas y gratos recuerdos.

Quiero agradecer también a la universidad por abrirme las puertas, por darme la oportunidad de crecer como persona y como profesional, me siento feliz y orgulloso de haber estudiado en esta excelente universidad.

Quiero incluir a la doctora Aidé Terán Alcocer y agradecerle por su paciencia y gran ayuda para la realización de este trabajo, me siento muy feliz de haber podido trabajar con ella, de verdad ha sido un privilegio.

Agradezco a mis compañeros, que a lo largo de dos años han sido familia, no solo a mis compañeros de generación, sino también a mis hermanos mayores y menores, hicieron que mi estancia en Querétaro fuera inolvidable, y por ultimo a Diana que me ha impulsado a querer todos los días ser mejor.

Índice

Contenido	Página
Resumen	i
Summary	ii
Dedicatorias	iii
Agradecimientos	iv
Índice	v
Índice de cuadros	vi
Abreviaturas y siglas	ix
I. Introducción	1
II. Antecedentes/estado del arte	3
II.1 La posición del cóndilo mandibular y su relación con trastornos temporomandibulares.	3
III. Fundamentación teórica	8
III.1 Concordancia	8
III.2 Articulación temporomandibular	8
III.3 Radiografía trasncraneana	9
III.4 CPI	10
III.5 CBCT	11
IV. Hipótesis o supuestos	13
V. Objetivos	14
V.1 General	14
V.2 Específicos	14
VI. Material y métodos	15
VI.1 Tipo de investigación	15
VI.2 Población o unidad de análisis	15
VI.3 Muestra y tipo de muestra	15
VI.4 Procedimientos	20
VII. Resultados	26

VIII. Discusión	34
IX. Conclusiones	39
X. Propuestas	40
XI. Bibliografía	41
XII. Anexos	45
XII.1 Consentimiento informado	45

Índice de cuadros

Cuadro		Página
1	Análisis de Kappa entre CPI y CBCT medidos por el observador 1.	26
1.1	Análisis de Kappa entre CBCT y radiografía transcraneana medidos por el observador 1	27
1.2	Análisis de Kappa entre CPI y radiografía transcraneana medidos por el observador 1.	27
1.3	Valor del Análisis de Kappa entre CPI y CBCT según el observador 1.	27
1.4	Valor del Análisis de Kappa entre CPI y radiografía transcraneana según el observador 1.	27
1.5	Valor del análisis de Kappa entre CBCT y radiografía transcraneana según el observador 1.	28
2	Análisis de Kappa entre CPI y CBCT medidos por el observador 2.	28
2.1	Análisis de Kappa entre Radiografía transcraneana y CBCT medidos por el observador 2.	29
2.2	Análisis de Kappa entre Radiografía transcraneana y CPI medidos por el observador 2.	29
2.3	Valor del análisis de Kappa entre CBCT y CPI según el observador 2.	29

2.4	Valor del análisis de Kappa entre CBCT y radiografía transcraniana según el observador 2.	29
2.5	Valor de análisis de Kappa entre CPI y radiografía transcraniana según observador 2.	29
3	Análisis de Kappa entre CBCT y CPI medidos por el observador 3.	30
3.1	Análisis de Kappa entre CBCT y Radiografía transcraniana medidos por el observador 3.	30
3.2	Análisis de Kappa entre CPI y Radiografía transcraniana medidos por el observador 3.	31
3.3	Valor de análisis de Kappa entre CPI y CBCT según observador 3.	31
3.4	Valor de análisis de Kappa entre radiografía transcraniana y CBCT según observador 3.	31
3.5	Valor de análisis de Kappa entre radiografía transcraniana y CPI según observador 3.	31
4	Valor de análisis de Kappa entre Observador 1 y Observador 3 en la medición de CBCT.	32
4.1	Valor de análisis de Kappa entre Observador 2 y Observador 3 en la medición de CBCT.	32
4.2	Valor de análisis de Kappa entre Observador 1 y Observador 2 en la medición de CBCT.	32
5	Valor de análisis de Kappa entre Observador 1 y Observador 2 en la medición de radiografía transcraniana.	32
5.1	Valor de análisis de Kappa entre Observador 1 y Observador 3 en la medición de radiografía transcraniana.	32

5.2	Valor de análisis de Kappa entre Observador 2 y Observador 3 en la medición de radiografía transcraneana.	33
6	Valor del análisis de Kappa entre Observador 1 y Observador 2 en la medición del CPI.	33
6.1	Valor del análisis de Kappa entre Observador 1 y Observador 3 en la medición del CPI.	33
6.2	Valor del análisis de Kappa entre Observador 2 y Observador 3 en la medición del CPI.	33

Dirección General de Bibliotecas UAQ

Abreviaturas y siglas

CPI: Indicador de posición condilar
CBCT: Tomografía computarizada de haz cónico
ATM: Articulación temporomandibular
TMD: Disfunción temporomandibular.
3D: Tercera dimensión

Dirección General de Bibliotecas UAQ

I. INTRODUCCIÓN

Hay dos razones importantes por las que la posición del cóndilo mandibular es de interés, primero, se ha sugerido que la posición condilar puede estar relacionada con la disfunción del sistema gnático y, en segundo lugar, la posición condilar puede tener un efecto muy dramático en la posición del cuerpo mandibular que, a su vez, puede afectar significativamente el diagnóstico y tratamiento en diversas disciplinas de la odontología (Padala et al., 2012).

Varias modalidades radiográficas se han utilizado para visualizar esta posición. La proyección transcraneana fue la primera introducida. Sin embargo, las imágenes fueron difíciles de interpretar por razones anatómicas. La investigación con lamino grafía y tomografía encontraron que la precisión de la imagen podría mejorarse orientando el haz de rayos X a lo largo del eje del cóndilo determinado en una sub vertex, Sin embargo, estudios tomográficos en muestras normales mostraron una gran variabilidad en la posición condilar, por lo tanto, no proporcionaron información clínicamente útil (Ikeda y Kawamura, 2011).

El articulador Panadent utiliza el indicador de posición condilar (CPI), que permite al médico determinar, registrar y comparar los cambios posicionales del cóndilo en los tres planos espaciales; la precisión y la repetibilidad de la técnica ha sido confirmada (Padala et al., 2012)

La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) es una técnica de imagen 3D precisa, económica y de exposición a la radiación relativamente baja, CBCT es extensamente usada en tratamiento que involucran la región maxilofacial, además es el método de elección para cambios óseos en el cóndilo y cambios de posición en los espacios de la articulación temporomandibular, a pesar de que la imagen de resonancia magnética mantiene el estándar de oro de aislamiento de cambios en tejidos blandos, CBCT proporciona mejores imágenes con mejor información del estado de articulaciones y cambios óseos (Kim, 2011).

Pregunta de investigación

¿Existe concordancia del CPI, CBCT y radiografía transcraneana como métodos diagnósticos para el registro de la posición condilar?

Justificación

Es importante conocer el grado de concordancia que existe entre diferentes métodos diagnósticos para la evaluación de la posición del cóndilo mandibular, ya que aunque no se ha comprobado por completo la relación que pudiera existir entre la posición del cóndilo con disfunciones temporomandibulares se cree que podrían estar relacionados, y elegir un método que ofrezca un diagnóstico correcto es de vital importancia, sin embargo, ofrecer a los pacientes un método diagnóstico que nos brinde un correcto resultado no debería de ser el único objetivo, sino también ofrecerles un método que pudiera ser más accesible económicamente y de menor costo biológico, sin sacrificar un resultado confiable, es por eso que el objetivo de este trabajo es conocer la concordancia que existe entre diferentes métodos diagnósticos para la evaluación de la posición del cóndilo mandibular.

II. ANTECEDENTES

II.1 La posición del cóndilo mandibular y su relación con trastornos temporomandibulares.

Las observaciones sobre la posición del cóndilo están siendo estudiadas y relacionadas con los trastornos temporomandibulares; sin embargo, sus implicaciones terapéuticas aún no están claras en la literatura, así como su importancia en la etiología de los trastornos temporomandibulares. Estudios previos han evaluado la prevalencia de la posición del cóndilo anterior, céntrico y posterior en voluntarios asintomáticos y en pacientes sintomáticos. La investigación ha sugerido que la medición del espacio articular y la determinación de la posición condilar es de valor cuestionable, dado la alta variabilidad de la posición condilar con respecto a la fosa en la población adulta (Pereira y Gavião, 2004).

Lars Hollender y Andrew Pullinger (1985) Hicieron un estudio en el cual se aplicaron dos métodos diagnósticos, los cuales fueron la radiografía transcraneana y la tomografía sagital lineal, el objetivo de este estudio fue mostrar si la posición del cóndilo mandibular mostrada por las radiografías transcraneanas diferían de la imagen mostrada por las tomografías sagitales lineales en las mismas articulaciones temporomandibulares.

Se recogieron 20 pares de tomografías sagitales lineales de la articulación temporomandibular y radiografías oblicuas transcraneales de ATM de los registros clínicos de pacientes que asisten a una clínica universitaria de trastornos temporomandibulares. Los criterios de selección fueron la claridad de ambas imágenes y la ausencia de remodelación ósea macroscópica. De estos, diez pares de radiografías emparejadas se seleccionaron al azar.

En el artículo se expresan diferentes métodos para la medición del espacio articular anterior y posterior para poder determinar la posición del cóndilo mandibular dentro de la cavidad glenoidea algunos de estos son:

Un método subjetivo: donde dos examinadores experimentados realizaron la evaluación clínica independiente de la posición del cóndilo radiográfico por medio de determinaciones dobles: -2 = retro posición extrema, -1 = definitivamente posterior, + 1 = definitivamente anterior, +2 = extremo anterior posición, y 0 = céntrico, una posición leve anterior fue puntuada en +1/2 y una posición posterior leve fue puntuada en -1/2, pero estas subsecuentemente fueron incluidas en el "0" en una definición de centralidad clínica.

Métodos cuantitativos: Las radiografías se mostraron a 14 aumentos, y las mediciones lineales y de área de los espacios interarticulares se realizaron mediante una tableta gráfica con una microcomputadora. La posición condílea se expresó matemáticamente por la ecuación.

$x = \log$, medición posterior interarticular/ medición anterior interarticular.

Para esta relación "0" corresponde a centralidad absoluta, el rango $X = +/- 0.25$ fue como se mostró anteriormente, que corresponde al rango de $-1/2$ y $+1/2$ en la escala de evaluación subjetiva la cual la definió como centralidad clínica.

Medida lineal del espacio articular más cercano subjetivo: Se realizaron mediciones lineales duales por cada examinador en las ubicaciones del espacio articular interarticular posterior y anterior más angostas subjetivas.

Métodos con el uso de un transportador: El transportador se usó para delinear las localizaciones de medición que estuvieron centrados en el punto medio del cóndilo, en la posición del punto medio de la fosa y como un arco tangencialmente posicionado en el techo de la fosa, La distancia se midió linealmente en los radios de 30° , 60° , 120° y 150° , y las áreas del sector espacial se trazaron posteriormente en los lugares de 30° y 60° y anteriormente en los de 120° y 150° . Los valores medios de la suma de las distancias interarticulares en los radios de 30° y 60° en la parte posterior y los radios de 120° y 150° en la parte anterior se usaron en los métodos lineales para determinar la distancia interarticular posterior y la razón que

expresa la posición del cóndilo, estos valores medios obtenidos obedecían a la siguiente fórmula para obtener la posición condilar:

Espacio articular posterior/espacio articular anterior x 100.

Teniendo en cuenta que valores superiores a 12 expresaban una posición anterior del cóndilo y valores menores a -12 expresaban una posición posterior del cóndilo.

En las series tomográficas, la posición del cóndilo expresada por el análisis de espacio interarticular articular con el punto medio de la fosa y la tangente del techo de la fosa fue significativamente más céntrica que otros métodos incluidas la evaluación subjetiva, por el contrario, la evaluación sobre el punto medio del cóndilo tendió a incrementar relativamente las evaluaciones de la posición posterior del cóndilo con respecto al método subjetivo.

En la serie transcraneal, la tendencia a evaluar más cóndilos como céntricos continuó cuando se usó el análisis del área del espacio articular con los métodos del punto medio de la fosa y de la tangente del techo de la fosa en relación con la puntuación subjetiva. Sin embargo, a diferencia de las series tomográficas, esta tendencia también fue evidente en los métodos de medición lineal.

La distribución de la posición del cóndilo según lo determinado por el análisis del área del espacio articular con el transportador centrado en la posición del punto medio del cóndilo coincidía exactamente con la determinado por la puntuación subjetiva en las radiografías transcraneales en posiciones 60% posterior, 20% céntrica y 20% anterior. El uso del método subjetivo del espacio articular más cercano fue el siguiente en las posiciones 50% posterior, 30% céntrico y 20% anterior. En la serie tomográfica, el método subjetivo del espacio articular más cercano mostró la mejor concordancia con la puntuación subjetiva.

Correlaciones estadísticamente significativas, $p < 0.05$, entre radiografías transcraneales y tomografías para la posición condilar fueron encontradas con cada método de medición con el transportador con excepción del arco tangente del

techo de la fosa.

Se observaron correlaciones significativas, $p < .01$, entre las dos proyecciones con una puntuación de observación subjetiva y también con una medición lineal del espacio articular subjetivo más cercano. Sin embargo, las diferencias cualitativas eran evidentes.

En cuanto a la posición condilar respecto a la tomografía y la radiografía, en la serie tomográfica el 40% de los casos se clasificaron como céntricos y el 40% posteriores en comparación con el 30% céntricos y el 50% posteriores en las series transcraneales cuando la posición del cóndilo se evaluó mediante una medición lineal del espacio articular posterior y anterior más cercano subjetivo, También fue evidente una diferencia clínica con la puntuación observacional subjetiva, siendo la frecuencia de concentricidad del 40% en las tomografías contra solo el 20% en la serie transcraneana, En el 80% de los pares de radiografías existía una concordancia cualitativa de la posición del cóndilo evaluada posterior, céntrica o anterior, lo que sugiere que la radiografía transcraneana puede tener utilidad clínica. Sin embargo, el 60% de concordancia completa y la aparente tendencia de la radiografía transcraneal a exagerar la no centralidad en el 30% de los casos indica que la tomografía es, con mucho, la proyección de elección.

Menezes et al., (2008) realizó un estudio que tuvo como objetivo la comparación de dos diferentes métodos para el registro de la posición condilar los cuales fueron radiografía transcranena y resonancia magnética, en este estudio se usaron registros de articulación temporomandibular de 35 pacientes, 70 imágenes radiográficas y 70 imágenes de resonancia magnética. Menezes et al. (2008), usó el método posición tangente del techo de la fosa que fue descrito por Pullinger y Hollender (1986) en el cual se dibuja una línea tangente al punto más inferior de la eminencia (línea A) y una línea perpendicular a la línea A a través del punto más alto de la fosa glenoidea (línea B), Se utilizó una plantilla para permitir la medición

de espacio articular a 45° (anterior) y 135° grados (posterior) superponiendo sus líneas horizontales y verticales sobre el líneas trazadas.

Las mediciones lineadas fueron hechas desde la superficie condilar hasta la superficie de la cavidad glenoidea, la posición del cóndilo mandibular se describió como (+1) anterior, 0 céntrico y (-1) posterior, siguiendo la siguiente ecuación:

Relación lineal: $(P-A) / (P+A) \times 100$

Donde P es la medición lineal posterior y A la anterior, si la relación lineal era menos de -12 el cóndilo estaba localizado posteriormente, si estaba entre -12 y 12 entonces se consideraba céntrico, y si era mayor a +12 se consideraba anterior, los resultados fueron que no hubieron diferencias significativas entre los métodos en comparación con la evaluación objetiva de la resonancia magnética, la cual era considerada por ellos como el estándar de oro, en este estudio el concluyo que la radiografía transcraneana parece ser un método aceptable, y que su aplicabilidad como un método adicional en la evaluación de la posición condilar no debería de ser rechazada.

III. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

III.1 Concordancia

Se puede definir como concordancia al grado en que dos o más observadores, métodos, técnicas o percepciones están de acuerdo sobre el mismo fenómeno observado (Cortés et al., 2010).

III.2 Articulación temporomandibular

La función óptima de la mandíbula es un requisito previo para la salud de la articulación y debe considerarse al estudiar la relación entre la disfunción estomatognática y oclusión. Estudios sobre la posición óptima del cóndilo mandibular debe incluir sujetos con movimiento normal de la mandíbula, sin evidencia de pérdida de ligamentos, hipermovilidad condilar o una mínima interferencia oclusal. Cuando se cumplen estos criterios, la posición de la máxima intercuspidad coincide con el inicio y puntos finales de todos los movimientos funcionales de la mandíbula. La identificación de posición condilar estable y repetible en articulaciones funcionalmente óptimas formarán una base para el futuro estudios sobre la relación entre la disfunción de la articulación temporomandibular (TMD) y posición condilar (Rinchuse, 1968).

La importancia de la articulación temporomandibular en disfunciones orales aún está en disputa, estudios previos han demostrado que el cóndilo puede ser desplazado y cambiar su forma. Eventualmente puede seguir una degeneración, todo esto puede ser tratado mediante terapia oclusal, de ahí que la radiografías de la articulación temporomandibular tienen un papel muy importante en el diagnóstico de tales disfunciones (Mongini, 1981).

Una pregunta fundamental en odontología es cuál es la posición óptima del cóndilo en la fosa glenoidea cuando los dientes están en máxima intercuspidad. Aunque la forma en que los dientes se unen en la oclusión se puede observar

directamente en la boca, la posición condilar en la fosa glenoidea es inaccesible a simple vista (Proffit 1978).

Las técnicas más comunes para el diagnóstico de la articulación temporomandibular son la radiografía transcraneana y la tomografía computarizada, sin embargo, aún hay algunas diferencias de opiniones en cuanto a su utilidad y su interpretación (Mongini, 1981).

III.3 Radiografía transcraneana

La radiografía transcraneana muestra el espacio de la articulación como una zona radio-lúcida entre el cóndilo mandibular y el hueso temporal. La posición condilar puede ser determinada por dimensiones relativas de la radiografía del espacio articular entre la fosa glenoidea y el cóndilo mandibular (Paknahad y Shahidi 2015).

La radiografía transcraneana se utiliza para detectar cambios en la forma de la cabeza condilar que tiene una superficie redondeada. Es útil para ver el aspecto lateral de la articulación, con esta imagen son posibles seis vistas que se toman en una sola película, en la posición de máxima intercuspidad, posición postural en reposo, y en apertura máxima (Serra y Gavião, 2006).

El uso de radiografías transcraneanas también introduce un potencial error metodológico mayor, ya que no permiten una descripción detallada de la relación cóndilo-fosa debido a la calidad de imagen comprometida y los efectos de proyección (Hesse, 1997).

La radiografía transcraneana ha sido utilizada por muchos años para ayudar a diagnosticar desordenes temporomandibulares. La validez de radiografías transcraneanas representando precisamente la posición del cóndilo mandibular ha sido cuestionada, y la diferencia entre radiografías transcraneanas y tomografías

para la imagen de la articulación temporomandibular ha sido reportada, existe mayor confianza con la imagen de la tomografía, la cual ha mostrado correlacionar de cerca con la posición condilar en especímenes de articulación seccionados histológicamente. Sin embargo, las radiografías transcraneanas siguen siendo comúnmente usadas para evaluar y monitorear la posición condilar en el diagnóstico y tratamiento de desórdenes de la articulación temporomandibular (Pullinger y Hollender, 1985).

La radiografía transcraneana es un valioso indicador de la posición condilar, aunque debe recordarse que sus imágenes solo dan una vista sagital, que se restringe principalmente a los aspectos medios y laterales de la articulación temporomandibular. Por lo tanto, un cóndilo que se ve desplazado anteriormente puede ser retraído debido a sus aspectos mesiales debido a la rotación. En estos pacientes, a veces se observa un doble contorno (Mongini, 1981).

Algunos investigadores han abogado por el uso de radiografías para determinar la posición del cóndilo, mientras que otros cuestionan la fiabilidad de las imágenes de las articulaciones para hacer tal determinación, Estos hallazgos contradictorios son una razón por la que un grupo en consenso en 1983 declaró que no había pruebas suficientes sobre que la excentricidad cóndilo-fosa es un signo diagnóstico de trastornos de la ATM, la asociación dental americana de desórdenes cráneo mandibulares han concluido que las radiografías están contraindicadas para evaluar la posición condilar para fines diagnósticos (Ikeda y Kawamura, 2011).

III.4 CPI

Para estudiar la influencia de la oclusión en la posición del cóndilo mandibular dentro de la articulación temporomandibular es importante utilizar un método que reduzca o elimine la influencia de la oclusión sobre la neuro musculatura, y esto solo puede conseguirse mediante la posición de la mandíbula

en relación céntrica, muchos estudios han mostrado esto, en la mayoría de los casos, la neuro musculatura posiciona la mandíbula para conseguir la máxima intercuspidad sin importar la posición de los cóndilos dentro de la cavidad glenoidea. Muchos clínicos han abogado por el montaje de modelos para reducir o eliminar los efectos de la musculatura sobre la posición de la mandíbula, Son instrumentos designados para registrar el eje de la posición condilar en los tres planos de espacio (Crawford, 1999).

Con el indicador de posición condilar se pueden realizar mediciones de la distracción vertical, transversal y antero-posterior del cóndilo, este sistema puede ser usado para evaluar la posición condilar en el diagnóstico y plan de tratamiento para los pacientes (Lavine et al., 2003).

III.5 CBCT

El uso de CBCT ha proporcionado a los cirujanos un nuevo sistema tridimensional (3D) y una modalidad de imagen para evaluar la reabsorción esquelética postoperatoria y el cambio morfológico postoperatorio de los cóndilos. así como cambios posicionales y dimensionales de los cóndilos se pueden cuantificar en tres dimensiones (Xi, 2015).

La introducción de CBCT nos ha provisto de una herramienta precisa para evaluar la posición condilar, los rayos x tienen bastantes limitaciones en términos de precisión y evaluación de los movimientos medio-laterales, a la inversa, la tomografía de haz cónico habilita una evaluación en tercera dimensión de la articulación temporomandibular, y proporciona mediciones lineales altamente precisas y permite superposiciones pre y post operatorias (Méndez, 2016).

La tomografía computarizada de haz cónico se ha utilizado para imágenes tridimensionales (3D) de articulación temporomandibular (ATM) y se ha usado para delinear las estructuras articulares con gran precisión. Los resultados de CBCT no

mostraron diferencias estadísticamente significativas con las medidas reales hechas con un micrómetro. El uso combinado de CBCT y resonancia magnética permiten una medición precisa de la posición condilar con estado confirmado del disco (Ludlow, 2006).

Dirección General de Bibliotecas UAQ

IV. HIPÓTESIS

Hipótesis de trabajo

Existe concordancia de los métodos diagnósticos para el registro de la posición condilar en el registro de CPI, análisis tomográfico y análisis en radiografía transcraneana

Hipótesis nula

No existe concordancia de los métodos diagnósticos para el registro de la posición condilar en el registro de CPI, análisis tomográfico y análisis en radiografía transcraneana

Dirección General de Bibliotecas UAQ

V. OBJETIVOS

V.1 General

Determinar la concordancia entre CPI, CBCT y radiografía transcraneana como métodos de diagnóstico en el registro de la posición condilar.

V.2 Específicos

1. Determinar la posición condilar con el uso del análisis tomográfico
2. Determinar la posición condilar con el uso del CPI.
3. Determinar la posición condilar con el uso del análisis de la radiografía transcraneana.
4. Evaluar el registro de la posición condilar con el uso del CPI, tomografía y radiografía transcranena.
5. Evaluar la concordancia y las diferencias de clasificación de los observadores entre los diferentes métodos.

VI. MATERIAL Y MÉTODOS

VI.1 Tipo de investigación

Prospectivo, observacional, transversal y descriptivo.

VI.2 Población o unidad de análisis

El universo estuvo constituido por una población finita de pacientes que contaron con nuestros criterios de inclusión.

VI.3 Muestra y tipo de muestra

El tamaño de muestra se obtuvo de acuerdo a la fórmula para obtener el coeficiente de Pearson.

$$n = 3 + \frac{K}{C^2}$$

En donde:

$$K = (Z\alpha + Z\beta)^2$$

$$C = 0.51n \frac{(1+r)}{(1-r)}$$

$$N = 3 + \frac{K}{C^2} = 3 + \frac{6.2}{0.693^2} = 3 + \frac{6.2}{0.480} = 3 + 12.9 = 15.9$$

Por lo tanto, se requieren 16 sujetos

En base al estudio realizado por Menezes et al., (2008) sobre el análisis de la posición condilar utilizando un solo método determinado se obtuvo el valor de r esperado.

R= coeficiente de relación esperado.

VI.3.1 Criterios de selección

Se incluyeron registros diagnósticos de pacientes que contaron con las siguientes especificaciones:

Radiografías transcraneanas:

Radiografías tomadas en el mismo centro radiológico

Radiografías tomadas en máxima intercuspidad

Radiografías de pacientes mayores de 15 años de edad, que fueron colaboradores para la toma del registro.

CPI:

Registros de la posición condilar de pacientes mayores de 15 años de edad, que fueron colaboradores para la toma del registro.

Registros de la posición condilar tomados en el mismo CPI

CBCT:

Tomografías de pacientes tomadas en el mismo centro radiológico

Tomografías de pacientes mayores de 15 años de edad, que fueron colaboradores para la toma del registro.

Se excluyeron registros diagnósticos de pacientes que contaron con las siguientes especificaciones:

Radiografías transcraneanas:

Radiografías de pacientes con dentición mixta

Radiografías de pacientes que padezcan alguna enfermedad que afecte la integridad de los tejidos óseos (cóndilo y eminencia)

Radiografías de pacientes con dolor articular.

CPI

Registros de posición condilar de pacientes con dentición mixta

Registros de posición condilar de pacientes que padezcan alguna enfermedad que afecte los tejidos óseos.

Registros de posición condilar de pacientes con dolor articular.

CBCT:

CBCT de pacientes con dentición mixta

CBCT de pacientes que padezcan alguna enfermedad que afecte los tejidos óseos.

CBCT de pacientes con dolor articular.

Se eliminaron registros diagnósticos de pacientes que contaron con las siguientes especificaciones:

Radiografías que fueron dañadas durante la medición

Registros en CPI que fueron modificados o dañados durante su medición

VI.3.2 Variables estudiadas

Dependiente

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medida
	Observar la equidad en los registros de la	Midiendo en mm, la	Cuantitativa	Continua	Milímetros

Concordancia del registro de la posición del cóndilo mandibular	posición del cóndilo mandibular tomada con diferentes métodos diagnósticos.	posición condilar			
---	---	-------------------	--	--	--

Independiente

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medida
Registro de la posición condilar tomada con CBCT	Registro de la posición condilar dentro de la cavidad glenoidea tomada mediante una tomografía computarizada cone-beam	Midiendo en mm, la posición condilar	Cuantitativa	Continua	Milímetros

<p>Registro de la posición condilar mediante radiografía transcraneana</p>	<p>La radiografía transcraneana es una radiografía mediante la cual ha sido registrada la posición condilar a lo largo de muchos años, aun cuando sus resultados han sido discutidos.</p>	<p>Midiendo en mm, la posición condilar</p>	<p>Cuantitativa</p>	<p>Continua</p>	<p>Milímetros</p>
<p>Registro de la posición condilar mediante el uso del CPI</p>	<p>El CPI es un método diagnóstico para evaluar la posición condilar dentro de la cavidad glenoidea, usualmente utilizada en ortodoncia.</p>	<p>Midiendo en mm, la posición condilar</p>	<p>Cuantitativa</p>	<p>Continua</p>	<p>Milímetros</p>

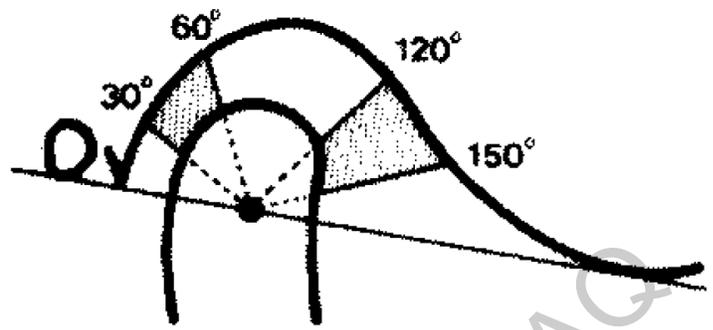
VI.4 Procedimiento

Una vez que fue diagnosticado el paciente y que se verificara que cumpliera con los criterios de inclusión, antes de realizar en él o ella cualquier tratamiento, se invitó al paciente o en caso de ser menor de edad al padre o tutor para que participará en el proyecto de investigación, se explicó detalladamente la justificación y objetivo del estudio, los beneficios y procedimientos así como los posibles riesgos y todas las aclaraciones pertinentes, asimismo se resolvieron detalladamente todas las dudas y en caso de decidir participar se les entregó un consentimiento informado con todos los detalles por escrito y se les pidió que lo firmaran, entregando una copia del mismo. Cabe aclarar que los datos personales son confidenciales y que en todo momento se cumplieron los principios éticos propuestos en la declaración de Helsinki

Se solicitó al paciente una radiografía transcraneana, para su obtención y su validez se tuvo el siguiente protocolo:

Las radiografías transcraneanas fueron tomadas en el mismo centro radiológico, y todas fueron medidas bajo el análisis de los doctores Andrew Pullinger y Lars Hollender, posición del punto medio condilar, se empleó un transportador de ángulos de modo que su base coincidiera con una línea dibujada desde la fisura petro timpánica a la parte más inferior del tubérculo articular, la posición anteroposterior del transportador de ángulos se definió como la perpendicular que atravesó el punto medio condilar. Las distancias interarticulares se midieron linealmente en 30°, 60°, 120° y 150° (figura 1). El área del espacio posterior estuvo comprendida entre los 30° y los 60°, y el del anterior entre los 120° y los 150°, los promedios de ambas zonas fueron divididos entre sí, siguiendo la fórmula de espacio de zona posterior / espacio de zona anterior x 100, donde 0 fue centralidad condilar, y valores menores a -12 fueron una posición posterior, mientras que valores mayores a 12 fueron una posición anterior.

Figura 1. El área del espacio posterior estuvo comprendida entre los 30° y los 60°, y el del anterior entre los 120° y los 150°.



CPI:

Para la obtención del registro de la posición condilar siguió el siguiente protocolo:

1. Se obtuvo una impresión fisiológica de la arcada superior e inferior de cada uno de los pacientes con alginato tropicalgin de zhermack.
2. Se obtuvieron modelos de estudio en yeso tipo IV (Velmix)
3. Se tomó el registro de mordida de cada paciente con cera rosa
4. Se tomó el registro de arco facial al paciente (Figura 2)
5. Todos los modelos fueron cortados y montados en un splint cast.
6. Se realizó el montaje de modelos del paciente en un articulador de la marca AD2.
7. El montaje se colocó en el CPI (figura 3).
8. Se interpuso el registro de oclusión céntrica entre los modelos
9. Se recortaron con bisturí los excesos de cera.
10. Se despegaron los adhesivos milimetrados que vienen con el indicador de posición condilar de la marca AD2 correspondientes a la distracción vertical y sagital (Figura 4).
11. Se distribuyó un poco de vaselina sobre la superficie de la mesa de registro lateral, para evitar que el adhesivo se pegue demasiado.
12. Se colocó y se centró el adhesivo, haciendo coincidir las líneas verticales y horizontales (figura 5).
13. Se colocaron los modelos superior e inferior en sus respectivas ramas, y se ubicaron en OC, con la ayuda de la cera rosa.

14. Se sostuvieron firmemente con una mano y con la otra se dejó caer el pin incisal hasta contactar con la mesa incisal.
15. Se confirmó la dimensión vertical en OC, repitiendo el paso anterior, pero sin la cera interpuesta. Si la altura era la misma se procedía con el paso siguiente. Si era diferente checaba y desgastaba la cera (figura 6).
16. Se sostuvieron firmemente los modelos en OC con ambas manos, y solicitó a otro observador colocar papel de articular fino entre la mesa de registro y el cóndilo de la rama inferior. El otro observador sostuvo el papel articular con una mano, y con la otra tomó el dispositivo por los costados y lo movió en dirección al cóndilo, 2 o 3 veces, con el fin de registrar en el adhesivo el desplazamiento sagital y vertical (Figura 7).
17. Se retiraron los adhesivos de sus respectivas mesas de registro y se recortaron sus extremos, para luego pegarlos en la hoja de CPI, en el espacio correspondiente.



Figura 2. Toma de arco facial.



Figura 3. Montaje colocado en el CPI.

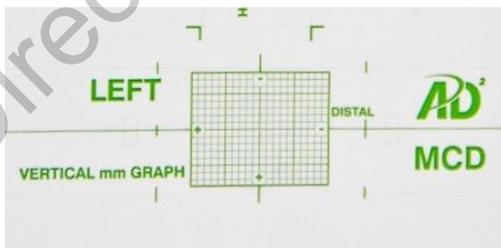


Figura 4. Hoja milimetrada que mide la distracción vertical y sagital.

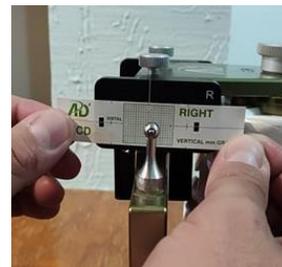


Figura 5. Hoja milimetrada colocada en el CPI.



Figura 6. Se confirmó la altura de la dimensión vertical.



Figura 7. Registro de distracción condilar.

CBCT:

Las CBCT fueron tomadas en el mismo centro radiológico, y todas fueron medidas bajo el análisis de los doctores Andrew Pullinger y Lars Hollender, posición del punto medio condilar, se empleó un transportador de ángulos de modo que su base coincidiera con una línea dibujada desde la fisura Petro timpánica a la parte más inferior del tubérculo articular, la posición anteroposterior del transportador de ángulos se definió como la perpendicular que atravesó el punto medio condilar. Las distancias interarticulares se midieron linealmente en 30°, 60°, 120° y 150° (figura 7). El área del espacio posterior estuvo comprendida entre los 30° y los 60°, y el del anterior entre los 120° y los 150°, los promedios de ambas zonas fueron divididos entre sí, siguiendo la fórmula de espacio de zona posterior / espacio de zona anterior x 100, donde 0 fue centralidad condilar, y valores menores a -12 fueron una posición posterior, mientras que valores mayores a 12 fueron una posición anterior.

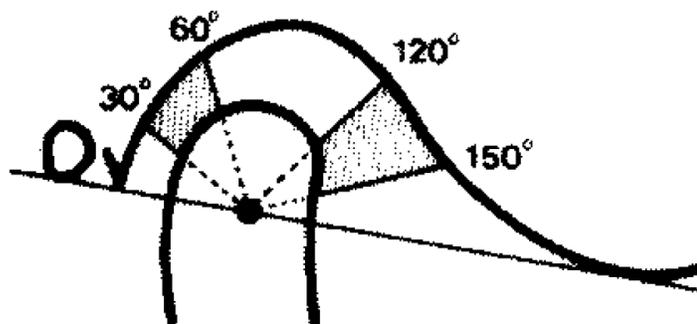


Figura 7. El área del espacio posterior estuvo comprendida entre los 30° y los 60°, y el del anterior entre los 120° y los 150°.

VI.5.1 Análisis estadístico

Se usó el índice de Kappa que es un instrumento diseñado por Cohen que ajusta el efecto del azar en la proporción de la concordancia observada. La estimación por el índice de Kappa sigue la ecuación:

$$\text{Kappa} = \frac{P_0 - P_e}{1 - P_e}$$

Donde P_0 es la proporción de concordancia observada, P_e es la proporción de concordancia esperada por azar y $1 - P_e$, representa el acuerdo o concordancia máxima posible no debida al azar.

Entonces, el numerador del coeficiente Kappa expresa la proporción del acuerdo observado menos el esperado, en tanto que el denominador es la diferencia entre un total acuerdo y la proporción esperada por azar. En conclusión, el Kappa corrige el acuerdo sólo por azar, en tanto es la proporción del acuerdo observado que excede la proporción por azar. Si este valor es igual a 1, estaríamos frente a una situación en que la concordancia es perfecta (100% de acuerdo o total acuerdo) y por tanto, la proporción por azar es cero; cuando el valor es 0, hay total desacuerdo y entonces la proporción esperada por azar se hace igual a la proporción observada.

Por otro lado Landis y Koch (2012) propusieron una interpretación cualitativa del índice de Kappa utilizada clásicamente en la que la fuerza de concordancia se califica como:

- Pobre o débil para valores menores a 0,40.
- Moderada, para valores de entre 0,41 y 0,60.
- Buena, entre 0,61 y 0,80.
- Muy buena para valores entre 0,81 y 1.

Es importante resaltar que estos rangos son amplios y arbitrarios, lo que implica por ejemplo que moverse de un valor del 60 al 61%, significaría pasar de una concordancia moderada a una buena. Tales rangos no consideran las características propias de cada uno de los fenómenos que se intentan medir ni la relevancia clínica que, en un momento dado, puedan adquirir las diferencias o similitudes encontradas, que son dependientes de la entidad o el fenómeno a medir.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

VII. RESULTADOS

En la tabla 1, 1.1 y 1.2 se muestran los análisis de Kappa entre los tres diferentes métodos diagnósticos medidos por el observador número 1, en los tres métodos diagnósticos la tendencia fue que el cóndilo se situaba en una posición céntrica, la posición anterior fue la segunda más registrada por el observador número 1 mientras que la posición fue la menos registrada.

En las tablas 1.3, 1.4 y 1.5 se muestran los valores del análisis de Kappa que muestran la concordancia que existe entre los tres diferentes métodos diagnósticos, obsérvese que el mayor grado de concordancia se dio entre los métodos de CBCT y radiografía transcraneana siendo este de 0.631, mientras que el menor grado de concordancia fue el de CBCT y CPI siendo este de 0.175, por otro lado la concordancia que existió entre radiografía transcraneana y CPI fue de 0.221.

Tabla 1. Análisis de Kappa entre CPI y CBCT medidos por el observador 1. A: Anterior, C: Céntrico y P: Posterior. El observador 1 midió con CBCT un total de 11 cóndilos en posición anterior, 20 cóndilos en posición céntrica y 1 cóndilo en posición posterior, mientras que con el CPI midió 7 cóndilos en posición anterior, 22 cóndilos en posición céntrica y 3 cóndilos en posición posterior, Ambos métodos coincidieron en el diagnóstico de 4 cóndilos en posición anterior, 15 cóndilos en posición céntrica y 0 cóndilos en posición posterior.

			CBCT			Total
			A	C	P	
CPI	A	Recuento	4	3	0	7
		% del total	12.5%	9.4%	0.0%	21.9%
	C	Recuento	6	15	1	22
		% del total	18.8%	46.9%	3.1%	68.8%
	P	Recuento	1	2	0	3
		% del total	3.1%	6.3%	0.0%	9.4%
Total	Recuento	11	20	1	32	
	% del total	34.4%	62.5%	3.1%	100.0%	

Tabla 1.1. Análisis de Kappa entre CBCT y radiografía transcraneana medidos por el observador 1. A: Anterior, C: Céntrico y P: Posterior. El observador 1 midió con CBCT un total de 11 cóndilos en posición anterior, 20 cóndilos en posición céntrica y 1 cóndilo en posición posterior, mientras que con la radiografía transcraneana midió 13 cóndilos en posición anterior, 18 cóndilos en posición céntrica y 1 cóndilo en posición posterior, ambos métodos coincidieron en el diagnóstico de 9 cóndilos en posición anterior, 16 cóndilos en posición céntrica y 1 cóndilo en posición posterior

			CBCT			Total
			A	C	P	
Radiografía Transcraneana	A	Recuento	9	4	0	13
		% del total	28.1%	12.5%	0.0%	40.6%
	C	Recuento	2	16	0	18
		% del total	6.3%	50.0%	0.0%	56.3%
	P	Recuento	0	0	1	1
		% del total	0.0%	0.0%	3.1%	3.1%
Total	Recuento	11	20	1	32	
	% del total	34.4%	62.5%	3.1%	100.0%	

Tabla 1.2. Análisis de Kappa entre CPI y radiografía transcraneana medidos por el observador 1. A: Anterior, C: Céntrico y P: Posterior. El observador 1 midió con CPI un total de 7 cóndilos en posición anterior, 22 cóndilos en posición céntrica y 3 cóndilos en posición posterior, mientras que con la radiografía transcraneana midió 13 cóndilos en posición anterior, 18 cóndilos en posición céntrica y 1 cóndilo en posición posterior, ambos métodos coincidieron en el diagnóstico de 5 cóndilos en posición anterior, 14 cóndilos en posición céntrica y 0 cóndilos en posición posterior.

			Radiografía Transcraneana			Total
			A	C	P	
CPI	A	Recuento	5	2	0	7
		% del total	15.6%	6.3%	0.0%	21.9%
	C	Recuento	7	14	1	22
		% del total	21.9%	43.8%	3.1%	68.8%
	P	Recuento	1	2	0	3
		% del total	3.1%	6.3%	0.0%	9.4%
Total	Recuento	13	18	1	32	
	% del total	40.6%	56.3%	3.1%	100.0%	

1.3 Valor del Análisis de Kappa entre CPI y CBCT según el observador 1. El valor fue de 0.175 lo cual nos indica que el nivel de correlación que existe entre los métodos CPI y CBCT fue pobre.

		Valor	Error estándar asintótico ^a	Aprox. S ^b	Aprox. Sig.
Medida de acuerdo	Kappa	.175	.149	1.219	.223
N de casos válidos		32			

1.4 Valor del Análisis de Kappa entre CPI y radiografía transcraneana según el observador 1. El valor fue de 0.221 lo cual nos indica que el nivel de correlación que existe entre los métodos CPI y radiografía transcraneana fue pobre.

		Valor	Error estándar asintótico ^a	Aprox. S ^b	Aprox. Sig.
Medida de acuerdo	Kappa	.221	.141	1.590	.112
N de casos válidos		32			

1.5 valor del análisis de Kappa entre CBCT y radiografía transcraneana según el observador 1. El valor fue de 0.631 lo cual nos indica que el nivel de correlación que existe entre los métodos CPI y radiografía transcraneana fue buena.

	Valor	Error estándar asintótico ^a	Aprox. S ^b	Aprox. Sig.
Medida de acuerdo Kappa	.631	.137	3.934	.000
N de casos válidos	32			

En la tabla 2, 2.1 y 2.2 se muestra el análisis de Kappa entre los tres diferentes métodos diagnósticos medidos por el observador número 2. La posición condilar encontrada con mayor frecuencia por el observador número 2 fue la posición céntrica, seguida de la posición anterior, mientras que la posterior fue la menos registrada.

En las tablas 2.3, 2.4 y 2.5 se muestran los valores del análisis de Kappa que muestran la concordancia que existe entre los tres diferentes métodos diagnósticos, obsérvese que el mayor grado de concordancia se dio entre los métodos de CBCT y radiografía transcraneana siendo este de 0.619, mientras que el menor grado de concordancia fue el de CBCT y CPI siendo éste, de 0.215. Por otro lado la concordancia que se observó entre radiografía transcraneana y CPI fue de 0.26.

Tabla 2. Análisis de Kappa entre CPI y CBCT medidos por el observador 2. A: Anterior, C: Céntrico y P: Posterior
El observador 2 midió con CBCT un total de 10 cóndilos en posición anterior, 21 cóndilos en posición céntrica y 1 cóndilo en posición posterior, mientras que con el CPI midió 7 cóndilos en posición anterior, 22 cóndilos en posición céntrica y 3 cóndilos en posición posterior, Ambos métodos coincidieron en el diagnóstico de 4 cóndilos en posición anterior, 16 cóndilos en posición céntrica y 0 cóndilos en posición posterior

			CBCT			Total
			A	C	P	
CPI	A	Recuento	4	3	0	7
		% del total	12.5%	9.4%	0.0%	21.9%
C	C	Recuento	5	16	1	22
		% del total	15.6%	50.0%	3.1%	68.8%
P	P	Recuento	1	2	0	3
		% del total	3.1%	6.3%	0.0%	9.4%
Total		Recuento	10	21	1	32
		% del total	31.3%	65.6%	3.1%	100.0%

Tabla 2.1 Análisis de Kappa entre Radiografía transcraneana y CBCT medidos por el observador 2. A: Anterior, C: Céntrico y P: Posterior. El observador 2 midió con CBCT un total de 10 cóndilos en posición anterior, 21 cóndilos en posición céntrica y 1 cóndilo en posición posterior, mientras que con la radiografía transcraneana midió 12 cóndilos en posición anterior, 19 cóndilos en posición céntrica y 1 cóndilo en posición posterior, Ambos métodos coincidieron en el diagnóstico de 8 cóndilos en posición anterior, 17 cóndilos en posición céntrica y 1 cóndilo en posición posterior

			CBCT			Total
			A	C	P	
Radiografía Transcraneana	A	Recuento	8	4	0	12
		% del total	25.0%	12.5%	0.0%	37.5%
	C	Recuento	2	17	0	19
		% del total	6.3%	53.1%	0.0%	59.4%
	P	Recuento	0	0	1	1
		% del total	0.0%	0.0%	3.1%	3.1%
Total	Recuento	10	21	1	32	
	% del total	31.3%	65.6%	3.1%	100.0%	

Tabla 2.2 Análisis de Kappa entre Radiografía transcraneana y CPI medidos por el observador 2. A: Anterior, C: Céntrico y P: Posterior. El observador 2 midió con radiografía transcraneana un total de 12 cóndilos en posición anterior, 19 cóndilos en posición céntrica y 1 cóndilo en posición posterior, mientras que con el CPI midió 7 cóndilos en posición anterior, 22 cóndilos en posición céntrica y 3 cóndilos en posición posterior, Ambos métodos coincidieron en el diagnóstico de 5 cóndilos en posición anterior, 15 cóndilos en posición céntrica y 0 cóndilos en posición posterior.

			Radiografía Transcraneana			Total
			A	C	P	
CPI	A	Recuento	5	2	0	7
		% del total	15.6%	6.3%	0.0%	21.9%
	C	Recuento	6	15	1	22
		% del total	18.8%	46.9%	3.1%	68.8%
	P	Recuento	1	2	0	3
		% del total	3.1%	6.3%	0.0%	9.4%
Total	Recuento	12	19	1	32	
	% del total	37.5%	59.4%	3.1%	100.0%	

2.3 valor del análisis de Kappa entre CBCT y CPI según el observador 2. El valor fue de 0.215 lo cual nos indica que el nivel de correlación que existe entre los métodos CBCT y CPI fue pobre

		Valor	Error estándar asintótico ^a	Aprox. S ^b	Aprox. Sig.
Medida de acuerdo	Kappa	.215	.152	1.485	.137
N de casos válidos		32			

2.4 Valor del análisis de Kappa entre CBCT y radiografía transcraneana según el observador 2. El valor fue de 0.619 lo cual nos indica que el nivel de correlación que existe entre los métodos CBCT y Radiografía transcraneana fue buena.

		Valor	Error estándar asintótico ^a	Aprox. S ^b	Aprox. Sig.
Medida de acuerdo	Kappa	.619	.141	3.873	.000
N de casos válidos		32			

2.5 Valor de análisis de Kappa entre CPI y radiografía transcraneana según observador 2. El valor fue de 0.260 lo cual nos indica que el nivel de correlación que existe entre los métodos CBCT y Radiografía transcraneana fue pobre

		Valor	Error estándar asintótico ^a	Aprox. S ^b	Aprox. Sig.
Medida de acuerdo	Kappa	.260	.145	1.840	.066
N de casos válidos		32			

En la tabla 3, 3.1 y 3.2 se muestra el análisis de Kappa entre los tres diferentes métodos diagnósticos medidos por el observador número 3, en los tres métodos diagnósticos lo más registrado fue el cóndilo situado en una posición céntrica, mientras que la posición anterior fue la segunda más registrada, y por último la posición posterior fue la menos registrada.

En las tablas 3.3, 3.4 y 3.5 se muestran los valores del análisis de Kappa que muestran la concordancia que existe entre los tres diferentes métodos diagnósticos, obsérvese que el mayor grado de concordancia se dio entre los métodos de CBCT y radiografía transcraneana siendo este de 0.631, mientras que el menor grado de concordancia fue el de CBCT y CPI siendo este de 0.175, por otro lado la concordancia que existió entre radiografía transcraneana y CPI fue de 0.341.

Tabla 3 Análisis de Kappa entre CBCT y CPI medidos por el observador 3. A: Anterior, C: Céntrico y P: Posterior. El observador 3 midió con CBCT un total de 11 cóndilos en posición anterior, 20 cóndilos en posición céntrica y 1 cóndilo en posición posterior, mientras que con el CPI midió 7 cóndilos en posición anterior, 22 cóndilos en posición céntrica y 3 cóndilos en posición posterior, Ambos métodos coincidieron en el diagnóstico de 4 cóndilos en posición anterior, 15 cóndilos en posición céntrica y 0 cóndilos en posición posterior.

			CBCT			Total
			A	C	P	
CPI	A	Recuento	4	3	0	7
		% del total	12.5%	9.4%	0.0%	21.9%
	C	Recuento	6	15	1	22
		% del total	18.8%	46.9%	3.1%	68.8%
	P	Recuento	1	2	0	3
		% del total	3.1%	6.3%	0.0%	9.4%
Total	Recuento		11	20	1	32
	% del total		34.4%	62.5%	3.1%	100.0%

Tabla 3.1 Análisis de Kappa entre CBCT y Radiografía transcraneana medidos por el observador 3.

A: Anterior, C: Céntrico y P: Posterior. El observador 3 midió con CBCT un total de 11 cóndilos en posición anterior, 20 cóndilos en posición céntrica y 1 cóndilo en posición posterior, mientras que con la radiografía transcraneana midió 13 cóndilos en posición anterior, 18 cóndilos en posición céntrica y 1 cóndilo en posición posterior, Ambos métodos coincidieron en el diagnóstico de 9 cóndilos en posición anterior, 16 cóndilos en posición céntrica y 1 cóndilos en posición posterior.

			CBCT			Total
			A	C	P	
Radiografía Transcraneana	A	Recuento	9	4	0	13
		% del total	28.1%	12.5%	0.0%	40.6%
	C	Recuento	2	16	0	18
		% del total	6.3%	50.0%	0.0%	56.3%
	P	Recuento	0	0	1	1
		% del total	0.0%	0.0%	3.1%	3.1%
Total	Recuento		11	20	1	32
	% del total		34.4%	62.5%	3.1%	100.0%

Tabla 3.2 Análisis de Kappa entre CPI y Radiografía transcraneana medidos por el observador 3.

A: Anterior, C: Céntrico y P: Posterior. El observador 3 midió con CPI un total de 7 cóndilos en posición anterior, 22 cóndilos en posición céntrica y 3 cóndilo en posición posterior, mientras que con la radiografía transcraneana midió 13 cóndilos en posición anterior, 18 cóndilos en posición céntrica y 1 cóndilo en posición posterior, Ambos métodos coincidieron en el diagnóstico de 6 cóndilos en posición anterior, 15 cóndilos en posición céntrica y 0 cóndilos en posición posterior.

			Radiografía Transcraneana			Total
			A	C	P	
CPI	A	Recuento	6	1	0	7
		% del total	18.8%	3.1%	0.0%	21.9%
C	C	Recuento	6	15	1	22
		% del total	18.8%	46.9%	3.1%	68.8%
P	P	Recuento	1	2	0	3
		% del total	3.1%	6.3%	0.0%	9.4%
Total	Recuento		13	18	1	32
	% del total		40.6%	56.3%	3.1%	100.0%

3.3 Valor de análisis de Kappa entre CPI y CBCT según observador 3. El valor fue de 0.175 lo cual nos indica que el nivel de correlación que existe entre los métodos CPI y CBCT fue pobre.

		Valor	Error estándar asintótico ^a	Aprox. S ^b	Aprox. Sig.
Medida de acuerdo	Kappa	.175	.149	1.219	.223
N de casos válidos		32			

3.4 Valor de análisis de Kappa entre radiografía transcraneana y CBCT según observador 3. El valor fue de 0.631 lo cual nos indica que el nivel de correlación que existe entre los métodos radiografía transcraneana y CBCT fue buena.

		Valor	Error estándar asintótico ^a	Aprox. S ^b	Aprox. Sig.
Medida de acuerdo	Kappa	.631	.137	3.934	.000
N de casos válidos		32			

3.5 Valor de análisis de Kappa entre radiografía transcraneana y CPI según observador 3. El valor fue de 0.41 lo cual nos indica que el nivel de correlación que existe entre los métodos radiografía transcraneana y CPI fue pobre.

		Valor	Error estándar asintótico ^a	Aprox. S ^b	Aprox. Sig.
Medida de acuerdo	Kappa	.341	.138	2.452	.014
N de casos válidos		32			

Como pudo observarse los resultados entre observadores fueron bastante similares respecto a los valores de Kappa obtenidos, el mayor grado de concordancia pudo observarse siempre entre las mediciones hechas con CBCT y radiografía transcraneana, las mediciones hechas con CBCT y CPI fueron las más bajas y las mediciones hechas con CPI y radiografía transcranena fueron un poco más altas respecto a las hechas con CPI y CBCT, sin embargo, estas siempre se mantuvieron en un valor de correlación bajo.

En los cuadros 4, 4.1 y 4.2 se observan los valores de concordancia que se obtuvieron en las mediciones realizadas por los 3 observadores en la CBCT.

Tabla 4. Valor de análisis de Kappa entre Observador 1 y Observador 3 en la medición de CBCT. El valor fue de 1 lo cual nos indica que el nivel de correlación que existe entre los observadores 1 y 3 fue muy buena.

		Valor	Error estándar asintótico ^a	Aprox. S ^b	Aprox. Sig.
Medida de acuerdo	Kappa	1.000	.000	6.200	.000
N de casos válidos		32			

Tabla 4.1 Valor de análisis de Kappa entre Observador 2 y Observador 3 en la medición de CBCT. El valor fue de 0.935 lo cual nos indica que el nivel de correlación que existe entre los observadores 2 y 3 fue muy buena.

		Valor	Error estándar asintótico ^a	Aprox. S ^b	Aprox. Sig.
Medida de acuerdo	Kappa	.935	.064	5.821	.000
N de casos válidos		32			

Tabla 4.2 Valor de análisis de Kappa entre Observador 1 y Observador 2 en la medición de CBCT. El valor fue de 0.935 lo cual nos indica que el nivel de correlación que existe entre los observadores 1 y 2 fue muy buena.

		Valor	Error estándar asintótico ^a	Aprox. S ^b	Aprox. Sig.
Medida de acuerdo	Kappa	.935	.064	5.821	.000
N de casos válidos		32			

En los cuadros 5, 5.1 y 5.2 Se observan los valores de concordancia que se obtuvieron en las mediciones realizadas por los 3 observadores en la radiografía transcraneana,

Tabla 5 Valor de análisis de Kappa entre Observador 1 y Observador 2 en la medición de radiografía transcraneana. El valor fue de 0.939 lo cual nos indica que el nivel de correlación que existe entre los observadores 1 y 2 fue muy buena.

		Valor	Error estándar asintótico ^a	Aprox. S ^b	Aprox. Sig.
Medida de acuerdo	Kappa	.939	.060	5.813	.000
N de casos válidos		32			

Tabla 5.1 Valor de análisis de Kappa entre Observador 1 y Observador 3 en la medición de radiografía transcraneana. El valor fue de 0.879 lo cual nos indica que el nivel de correlación que existe entre los observadores 1 y 3 fue muy buena.

		Valor	Error estándar asintótico ^a	Aprox. S ^b	Aprox. Sig.
Medida de acuerdo	Kappa	.879	.083	5.427	.000
N de casos válidos		32			

Tabla 5.2 Valor de análisis de Kappa entre Observador 2 y Observador 3 en la medición de radiografía transcraneana. El valor fue de 0.879 lo cual nos indica que el nivel de correlación que existe entre los observadores 2 y 3 fue muy buena.

		Valor	Error estándar asintótico ^a	Aprox. S ^b	Aprox. Sig.
Medida de acuerdo	Kappa	.879	.101	5.058	.000
N de casos válidos		32			

En los cuadros 6, 6.1 y 6.2 se observan los valores de concordancia que se obtuvieron en las mediciones realizadas por los 3 observadores en el CPI.

Tabla 6 Valor del análisis de Kappa entre Observador 1 y Observador 2 en la medición del CPI. El valor fue de 1 lo cual nos indica que el nivel de correlación que existe entre los observadores 1 y 2 fue muy buena.

		Valor	Error estándar asintótico ^a	Aprox. S ^b	Aprox. Sig.
Medida de acuerdo	Kappa	1.000	.000	7.195	.000
N de casos válidos		32			

Tabla 6.1 Valor del análisis de Kappa entre Observador 1 y Observador 3 en la medición del CPI. El valor fue de 1 lo cual nos indica que el nivel de correlación que existe entre los observadores 1 y 3 fue muy buena.

		Valor	Error estándar asintótico ^a	Aprox. S ^b	Aprox. Sig.
Medida de acuerdo	Kappa	1.000	.000	7.195	.000
N de casos válidos		32			

Tabla 6 Valor del análisis de Kappa entre Observador 2 y Observador 3 en la medición del CPI. El valor fue de 1 lo cual nos indica que el nivel de correlación que existe entre los observadores 2 y 3 fue muy buena.

		Valor	Error estándar asintótico ^a	Aprox. S ^b	Aprox. Sig.
Medida de acuerdo	Kappa	1.000	.000	7.195	.000
N de casos válidos		32			

Como pudo observarse el grado de concordancia entre los observadores para evaluar la posición condilar con un mismo método fue siempre muy bueno, lo que nos lleva a proponer que las correlaciones obtenidas (buenas y pobres) entre los diferentes métodos tienen un nivel alto de confiabilidad.

VIII. Discusión

La posición condilar puede ser registrada a través de diferentes métodos, ya sea muy especializados o sofisticados hasta aquellos más sencillos como son, la radiografía transcraneana, CBCT, y CPI, entre otros. De ahí el interés de este estudio para conocer la concordancia que hay entre ellos, ya que, cada uno de estos, tiene ventajas específicas que pudieran ser determinantes en su eficacia para mostrar la posición condilar con respecto al otro. Entre tanto, no se han hecho estudios que nos permitan conocer el nivel de concordancia que hay entre los elementos de diagnóstico mencionados y que nos ayuden a decidir cuál de ellos en un determinado momento puede suplir al otro.

En cuanto al registro de la localización del cóndilo dentro de la cavidad glenoidea, la posición condilar con mayor frecuencia en los tres diferentes métodos diagnósticos fue la posición condilar céntrica, mientras que la posición anterior fue la que se encontró en segundo lugar y por último la posición posterior fue la menos frecuente, esta tendencia fue concordante entre los observadores.

En un estudio realizado por Alexander et al., (1993) con el objetivo de observar la posición condilar en Oclusión Céntrica, y la posición retrusiva en relación con la posición del disco articular medidos con articulador y resonancia magnética, encontraron que estos métodos fueron reproducibles, sin embargo, fue un solo investigador quien realizó las mediciones. No así, en el presente estudio en el que fueron tres los observadores que replicaron las observaciones.

Hoy en día, aún no ha sido posible llegar a un acuerdo entre los diferentes autores para determinar la posible posición fisiológica de los cóndilos dentro de la cavidad glenoidea. Algunos estudios sugieren que la posición del cóndilo fuera de la concentricidad, estarían relacionados con maloclusiones o bien con la presencia de disfunciones temporomandibulares, sin embargo, no ha habido un consenso que permita llegar a un acuerdo.

En el trabajo realizado por Alves et al., (2014) en el que evaluaron la posición condilar y el espacio articular, determinaron que la mayoría de los sujetos de la muestra tuvieron en mayor porcentaje la posición posterior del cóndilo (39.47%), en concentricidad el 34.21% y el 26.31 % anterior. Lo anterior, no coincide con nuestro estudio ya que la posición condilar más frecuente fue la concentricidad.

La concordancia que se obtuvo según el análisis de kappa en las mediciones realizadas por el observador 1 entre los diferentes métodos fue de 0.175 entre el CPI y CBCT, 0.221 entre CPI y radiografía transcraneana y por último 0.631 entre la radiografía transcraneana y CBCT, lo que nos indica que la concordancia que existe entre el CPI y CBCT es pobre al igual que la correlación que existe entre el CPI y la radiografía transcraneana, sin embargo, la concordancia que existe entre CBCT y la radiografía transcraneana fue buena.

Los resultados obtenidos por el observador 2 fueron similares a los encontrados por el observador 1, la concordancia que se obtuvo según el análisis de kappa en las mediciones realizadas fue la siguiente, 0.215 entre CPI y CBCT, 0.260 entre CPI y radiografía transcraneana y 0.619 entre CBCT y radiografía transcraneana, lo que nos indica que existe una concordancia pobre para las dos primeras relaciones y una buena concordancia para la última.

El observador 3 registró valores similares a los dos observadores anteriores, la concordancia que se obtuvo según el análisis de kappa en las mediciones realizadas por este observador fueron las siguientes, 0.175 entre CPI y CBCT, 0.341 entre CPI y radiografía transcraneana y 0.631 entre CBCT y radiografía transcraneana, al igual que con los dos observadores anteriores, las dos primeras relaciones son pobres y la última relación fue buena.

En otro término, vale la pena mencionar que los observadores que participaron en este estudio, mostraron un alto nivel de concordancia de Kappa en

todos los métodos utilizados, lo que muestra que puede ser replicable. Observe Tabla 4 a 5.2.

Se midió la concordancia que existe entre los 3 observadores usando el mismo método diagnóstico, los valores de concordancia cuando se evaluó con CBCT fueron 1, 0.935 y 0.935 entre los observadores 1 y 3, 2 y 3 y 1 y 2 respectivamente, mientras que los valores que se obtuvieron cuando se evaluó con la radiografía transcraneana fueron 0.935, 0.879 y 0.879 entre el observador 1 y 3, 1 y 2 y 2 y 3 respectivamente, por último los valores que se obtuvieron cuando se evaluó con el CPI fueron de 1 entre los 3 observadores, lo que indica que la concordancia que existe entre cada uno de los observadores evaluando con un método diagnóstico es muy buena, esto mismo sugiere que los resultados son confiables y que la concordancia obtenida entre los diferentes métodos diagnósticos tiene buena validez.

Lars Hollender y Andrew Pullinger (1985) obtuvieron en su estudio que en el 80% de las radiografías existía una concordancia cualitativa de la posición del cóndilo evaluada posterior, concéntrica o anteriormente, lo que sugiere que la radiografía transcraneal puede tener utilidad clínica. Sin embargo, el 60% de concordancia completa y la aparente tendencia de la radiografía transcraneal a exagerar la no concéntrica en el 30% de los casos, por lo que ellos consideran que la tomografía es la proyección de elección.

Menezes et al., (2008) realizó un estudio donde comparó la posición del cóndilo mandibular medida en radiografías transcraneana y resonancia magnética, la cual es considerada el estándar de oro para medir cambios en la posición del cóndilo mandibular y visualizar espacios interarticulares. Ellos mostraron que no había diferencia significativa entre los resultados dados por la radiografía transcraneana y la resonancia magnética, lo cual concuerda con el presente estudio pues los valores de kappa para evaluar la concordancia entre los inter observadores mostraron reproducibilidad, ya que obtuvieron un puntaje entre 0.69 y 0.91. Ellos en

su estudio concluyen, que la radiografía transcraneana es un método aceptable y su aplicabilidad como método complementario no debe de ser rechazado. Aun cuando el método utilizado en el presente trabajo no sea el mismo que utilizaron Menezes et al. (2008), concordamos con sus resultados en cuanto a no encontrar diferencias significativas entre la tomografía y radiografía transcraneana así como en la concordancia entre los observadores, lo cual nos permite decir que existe reproducibilidad y concordancia entre los dos métodos.

Ikeda y Kawamura (2009) realizaron un estudio en tomografías en el cual miden la distancia del espacio articular de pacientes sin disfunción temporomandibular. No encontraron diferencia entre los sujetos de la muestra en cuanto a género y las medidas fueron muy similares indicando la posición del cóndilo en una concentricidad. Ellos sugieren que estas medidas podrían ser consideradas para ser utilizadas como norma de las mediciones clínicas para medir la posición del cóndilo dentro de la cavidad glenoidea. De igual manera, estas conclusiones coinciden con un trabajo realizado recientemente por Guerrero Aguilar Andrea Victoria (2017); sin embargo, consideramos que tiene como debilidad el no haber implementado en su estudio la observación de varios investigadores. Si bien, dichas medidas realizadas por Ikeda y Kawamura (2009) son sobre tomografías, pensamos que también podrían ser utilizadas en la radiografía transcraneana al mostrar en el presente estudio que existe concordancia y reproducibilidad.

Aun cuando el objetivo del presente trabajo, no es determinar si la posición condilar influye o no, en los criterios de diagnóstico de disfunción temporomandibular, estamos de acuerdo en cuanto a considerar que la posición condilar como medio de diagnóstico es muy pobre (Mohl, 2015) pues son muchos factores los que están involucrados en el diagnóstico, sin embargo, es de mucha importancia poder determinar antes que nada si los elementos de diagnóstico utilizados son confiables o no. Además de esto, los diferentes elementos de diagnóstico ofrecen una serie de ventajas y desventajas costo-beneficio para el paciente y, por tanto, tienen que ser consideradas.

Actualmente, existe un gran interés por conocer la posición condilar y su asociación con los desórdenes temporomandibulares; de ahí que, se han realizado diferentes trabajos en los que se investiga la relación entre la posición condilar y la presencia de disfunción temporomandibular. Para esto, se han utilizado diferentes métodos como el realizado por Lelis y Guimarães (2015) en el cual utilizaron la tomografía. Ellos reportaron no haber una correlación entre la presencia de desórdenes temporomandibulares y la posición condilar.

Lavine et al., (2003) realizaron un estudio para medir la reproducibilidad del CPI, en donde los registros fueron realizados por 3 operadores. Los autores mostraron que las lecturas entre los operadores y entre ellas fueron muy precisas. Estos resultados concuerdan con nuestro trabajo, ya que también en el presente trabajo se encontró alta concordancia entre los observadores, con lo cual, podemos decir que existe confiabilidad y consistencia.

Pereira et al., (2007), también se interesaron en dicha relación de la posición condilar obtenida a través de la medición de espacios dentro de la cavidad glenoidea relacionándolos con el índice craneal y con la presencia de disfunción temporomandibular. Ellos analizaron dicha posición mediante la determinación de registros con sonografía, no encontrando diferencias entre los sujetos.

Por otro lado, se realizó una amplia revisión bibliográfica pero no se encontraron estudios en los cuales se hiciera una comparativa o se evaluara la concordancia que pudiera existir entre CPI y algún otro método diagnóstico, sin embargo, en este estudio la concordancia que se obtuvo de este con respecto a los otros dos métodos diagnósticos fue pobre.

En este estudio, pudimos observar que la radiografía transcraneana tiene buena concordancia con la tomografía y que al ser más económica que la tomografía, puede ser un elemento utilizado como método confiable para determinar la posición condilar.

IX. Conclusiones

La concordancia que se obtuvo entre los tres observadores con respecto a un método diagnóstico fue muy buena, lo cual nos indica que la concordancia que obtuvo cada observador con cada método diagnóstico es confiable.

La mayor concordancia que obtuvieron los tres observadores fue entre CBCT y radiografía transcraneana, mientras que la menor concordancia fue la que se obtuvo entre CPI y CBCT, por otro lado, la concordancia entre radiografía transcraneana y CPI fue un poco mayor que la se obtuvo entre CBCT y CPI, sin embargo, también se registró una concordancia pobre.

Dirección General de Bibliotecas UNQ

X. PROPUESTAS

La propuesta que ofrece este trabajo es que podrían realizarse trabajos para medir la concordancia que pudiera existir entre CPI y algunos otros métodos diagnósticos que son usados en el registro de la posición condilar y espacios articulares como lo son resonancia magnética y artrografía, quizás esto podría dar un resultado más amplio de la concordancia que CPI puede tener con más métodos diagnósticos y así su aplicabilidad pueda aceptarse mayormente para ofrecer un método diagnóstico más económico y que evite que el paciente sea sometido a estudios que impliquen radiación.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

XI. BIBLIOGRAFÍA

- Alexander, Steven R, Robert N Moore, and Linda M Dubois. n.d. "Mandibular Condyle Position : Comparison of Articulator Mountings and Magnetic Resonance Imaging," 230–39.
- Cortés-Reyes, Édgar TF, Jorge Andrés Rubio-Romero, and Hernando Gaitán-Duarte. 2010. "Statistical Methods for Evaluating Diagnostic Test Agreement and Reproducibility." *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología* 61 (3): 247–55.
- Crawford, Stanley D. 1999. "Condylar Axis Position, as Determined by the Occlusion and Measured by the CPI Instrument, and Signs and Symptoms of Temporomandibular Dysfunction." *Angle Orthodontist*.
[https://doi.org/10.1043/0003-3219\(1999\)069<0103:CAPADB>2.3.CO;2](https://doi.org/10.1043/0003-3219(1999)069<0103:CAPADB>2.3.CO;2).
- Guerrero Aguilar Andrea Victoria, Flores Arenque María Victoria. 2017. "Estudio Comparativo de La Posición Condilar y Espacio Articular En ATM, En Pacientes Con y Sin Trastornos Témpero - Mandibulares Mediante Tomografía Cone Beam, En Alumnos de La Facultad de Odontología de La UDLA. Periodo Septiembre 2016 a Febrero 2017."
- Hesse, K. L., J. Artun, D. R. Joondeph, and D. B. Kennedy. 1997. "Changes in Condylar Position and Occlusion Associated with Maxillary Expansion for Correction of Functional Unilateral Posterior Crossbite." *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics : Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics* 111 (4): 410–18.
[https://doi.org/10.1016/S0889-5406\(97\)80023-6](https://doi.org/10.1016/S0889-5406(97)80023-6).
- Ikeda, Kazumi, and Akira Kawamura. 2009. "Assessment of Optimal Condylar Position with Limited Cone-Beam Computed Tomography." *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 135 (4): 495–501.
<https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2007.05.021>.

- Ikeda, Kazumi, Akira Kawamura, and Renie Ikeda. 2011. "Assessment of Optimal Condylar Position in the Coronal and Axial Planes with Limited Cone-Beam Computed Tomography." *Journal of Prosthodontics* 20 (6): 432–38.
<https://doi.org/10.1111/j.1532-849X.2011.00730.x>.
- Kim, Yong Il, Bong Hae Cho, Yun Hoa Jung, Woo Sung Son, and Soo Byung Park. 2011. "Cone-Beam Computerized Tomography Evaluation of Condylar Changes and Stability Following Two-Jaw Surgery: Le Fort I Osteotomy and Mandibular Setback Surgery with Rigid Fixation." *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology* 111 (6): 681–87.
<https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2010.08.001>.
- Landis, J Richard, and Gary G Koch. 2012. "The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data Data for Categorical of Observer Agreement The Measurement" 33 (1): 159–74.
- Lavine, David, Richard Kulbersh, Perry Bonner, and Frank Eric Pink. 2003. "Reproducibility of the Condylar Position Indicator." *Seminars in Orthodontics* 9 (2): 96–101. <https://doi.org/10.1053/sodo.2003.34030>.
- Lelis, Éverton Ribeiro, and César Guimarães. n.d. "Cone-Beam Tomography Assessment of the Condylar Position in Asymptomatic and Symptomatic Young Individuals." *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 1–6.
<https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2015.04.006>.
- Ludlow, John B., L. E. Davies-Ludlow, S. L. Brooks, and W. B. Howerton. 2006. "Dosimetry of 3 CBCT Devices for Oral and Maxillofacial Radiology: CB Mercuray, NewTom 3G and i-CAT." *Dentomaxillofacial Radiology* 35 (4): 219–26. <https://doi.org/10.1259/dmfr/14340323>.
- Méndez-Manjón, I., R. Guijarro-Martínez, A. Valls-Ontañón, and F. Hernández-Alfaro. 2016. "Early Changes in Condylar Position after Mandibular Advancement: A Three-Dimensional Analysis." *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 45 (6): 787–92.
<https://doi.org/10.1016/j.ijom.2016.01.002>.
- Menezes, A V, S M De Almeida, and F N Bo. 2008. "Comparison of Transcranial Radiograph and Magnetic Resonance Imaging in the Evaluation of Mandibular

- Condyle Position,” 293–99. <https://doi.org/10.1259/dmfr/31850388>.
- Mohl, N D. 2015. “Reliability and Validity of Diagnostic Modalities for Temporomandibular Disorders.”
- Mongini, Frank. 1981. “The Importance of Radiography TM J Dysfunctions A Comparative Evaluation of Transcranial and Serial Tomography in the Diagnosis of Radiographs” 45 (2).
- Padala, Soumya, Sridevi Padmanabhan, and Arun B Chithranjan. 2012. “Comparative Evaluation of Condylar Position in Symptomatic (TMJ Dysfunction) and Asymptomatic Individuals” 23 (1). <https://doi.org/10.4103/0970-9290.99060>.
- Paknahad, Maryam, and Shoaleh Shahidi. 2015. “Association between Mandibular Condylar Position and Clinical Dysfunction Index.” *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* 43 (4): 432–36. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2015.01.005>.
- Paulo, Sao, and Sao Paulo. 2007. “Ultrasound and Tomographic Evaluation of Temporomandibular Joints in Adolescents with and without Signs and Symptoms of Temporomandibular Disorders : A Pilot Study,” 402–8. <https://doi.org/10.1259/dmfr/16641858>.
- Pereira, Luciano José, and Maria Beatriz Duarte Gavião. 2004. “Tomographic Evaluation of TMJ in Adolescents with Temporomandibular Disorders.” *Brazilian Oral Research* 18 (3): 208–14. <https://doi.org/10.1590/S1806-83242004000300006>.
- Position, T M J Condylar, Joint Space, Chilean Individuals, and Temporomandibular Disorders. 2014. “Evaluación de La Posición Condilar y Del Espacio Articular En ATM de Individuos Chilenos Con Trastornos Temporomandibulares” 32 (1): 32–35.
- Proffit, W. R. 1978. “Equilibrium Theory Revisited: Factors Influencing Position of the Teeth.” *Angle Orthodontist*. [https://doi.org/10.1043/0003-3219\(1978\)048<0175:ETRFIP>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1043/0003-3219(1978)048<0175:ETRFIP>2.0.CO;2).
- Pullinger, Andrew, and Lars Hollender. 1985. “Assessment of Mandibular Condyle Position: A Comparison of Transcranial Radiographs and Linear Tomograms.”

Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology 60 (3): 329–34.

[https://doi.org/10.1016/0030-4220\(85\)90319-6](https://doi.org/10.1016/0030-4220(85)90319-6).

Pullinger, Andrew, Lars Hollender, and Los Angeles. n.d. "Variation in Condyle-Fossa Relationships According to Different Methods of Evaluation in Tomograms."

Rinchuse, Donald J. 1968. "COUNTERPOINT A Three-Dimensional Comparison of Condylar Change between Centric Relation and Centric Occlusion Using the Mandibular Position Indicator," 298–308.

Serra, M. D., and M. B D Gavião. 2006. "Evaluation of Condylar Position from Transcranial Projections in Primary Dentition." *Dentomaxillofacial Radiology* 35 (2): 110–16. <https://doi.org/10.1259/dmfr/23165237>.

Xi, Tong, Ruud Schreurs, Bram Van Loon, Martien De Koning, Stefaan Berg??, Theo Hoppenreijns, and Thomas Maal. 2015. "3D Analysis of Condylar Remodelling and Skeletal Relapse Following Bilateral Sagittal Split Advancement Osteotomies." *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* 43 (4): 462–68. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2015.02.006>.

XII. ANEXOS

XII.1 Consentimiento informado



Odontología
UAQ



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina



Consentimiento informado para participar en un proyecto de investigación Biomédica

TITULO DEL PROYECTO: Concordancia de CPI, CBCT y Radiografía transcraneana como métodos diagnósticos en el registro de la posición del cóndilo mandibular.

Investigador principal: Alejandro Darinel Liévano Ruíz alumno de tercer semestre de la especialidad en Ortodoncia en la Facultad de Medicina de la UAQ.

Sede donde se realizará el estudio: La investigación se realizará en el posgrado de ortodoncia en la escuela de odontología de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Querétaro.

Nombre del paciente:

Nombre del padre o tutor:

A su hijo(a) y a usted se les está invitando a participar en este estudio de investigación biomédica. Antes de decidir si participan o no usted debe conocer y comprender cada uno de los siguientes aparados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.



**Odontología
UAQ**



**Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina**



JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

A pesar de que se han empleado diferentes métodos diagnósticos para definir la posición del cóndilo mandibular dentro de la cavidad glenoidea (estructura que alberga al cóndilo mandibular), aun no se ha establecido la relación que existe entre estos, por lo que es importante realizar un estudio que relacione los resultados que se obtienen con diferentes métodos diagnósticos, para poder así ofrecer a los pacientes la opción más segura y confiable en el diagnóstico de posibles problemas de articulación temporomandibular.

OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo de este estudio es determinar el grado de similitud que existe en los resultados que se obtienen de los diferentes métodos diagnósticos para evaluar la posición del cóndilo mandibular, y poder ofrecer a los pacientes el método diagnóstico que sea menos dañino sin dejar de ser confiable.

BENEFICIOS DEL ESTUDIO

El beneficio de este estudio está en conocer la similitud que existe en el diagnóstico de la posición condilar entre diferentes métodos, con el objetivo de que al realizar cualquiera de estos estudios se obtiene información confiable evitando que se incremente el costo beneficio hacia el paciente.

Es importante mencionar que los pacientes que ingresen a este estudio se verán beneficiados debido a que se realizarán diferentes estudios diagnósticos que son más específicos para problemas articulares teniendo como resultado un pronóstico favorable más alto.

PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO

Si reúne las condiciones para participar en este protocolo y de aceptar participar se le realizarán las siguientes pruebas y procedimientos:

1. Se solicitará al paciente una radiografía transcraneana, una tomografía (cone beam).



**Odontología
UAQ**



**Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina**



2. Se tomarán impresiones bucales a los pacientes con alginato (material usado frecuentemente en odontología, con consistencia muy similar a la de una plastilina) y registros de mordida con cera rosa.
3. Los registros serán tomados una sola vez y esta será al inicio del tratamiento.

RIESGOS ASOCIADOS CON EL ESTUDIO

Realmente no existe riesgo alguno por tomar los registros para el diagnóstico, de hecho, son métodos utilizados cotidianamente por esta razón.

ACLARACIONES

- 1.- Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.
- 2.- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación
- 3.- Si decide participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee, aun cuando el investigador responsable no se lo solicite, pudiendo informar o no las razones de su decisión la cual será respetada en su integridad
- 4.- No tendrá que hacer gasto alguno derivado de este estudio, el financiamiento del mismo es por cuenta del investigador principal.
- 5.- No recibirá pago por su participación
- 6.- En el caso de que el paciente desarrolle algún efecto adverso secundario no previsto, tiene derecho a una indemnización, siempre que estos efectos sean consecuencia de su participación en el estudio.
- 7.- En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo al investigador responsable.
- 8.- La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada paciente, será mantenida con escrita confidencialidad por el grupo de investigadores.



**Odontología
UAQ**



**Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina**



9.-Usted también tiene acceso a las comisiones de investigación y de bioética de la Facultad de Medicina de la UAQ en caso de que tenga dudas sobre sus derechos como participante del estudio a través de:

Dr. Rubén A. Domínguez Pérez

Integrante del área Odontológica del comité de Bioética de la Facultad de Medicina de la UAQ. Correo: dominguez.ra@uaq.mx

Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea, firmar la carta de consentimiento informado que forma parte de este documento.

NUMERO DE FOLIO: _____

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento

Firma del participante

Firma del padre o tutor

Fecha: _____

Testigo 1. _____

Testigo 2. _____



**Odontología
UAQ**



**Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina**



Esta parte debe ser completada por el Investigador (o su representante):

He explicado al Sr(a). _____ La naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación y la de su hijo (a). He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella.

Una vez concluida la sesión de preguntas y repuestas, se procedió a firmar el presente documento.

Nombre y firma del investigador:

Alejandro Darinel Liévano Ruíz alumno de tercer semestre de la especialidad en Ortodoncia en la Facultad de Medicina de la UAQ.

Correo electrónico: _____

Fecha: _____

Dirección General de Bibliotecas UAQ