



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
Facultad de Estomatología
División de Estudios de Posgrado

**CAMBIOS EN LA POSICIÓN ANTEROPOSTERIOR DEL CÓNDILO
MANDIBULAR DENTRO DE LA CAVIDAD GLENOIDEA DESPUÉS DE LA
EXPANSIÓN RÁPIDA MAXILAR.**

TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MAESTRÍA EN ESTOMATOLOGÍA
OPCIÓN TERMINAL EN PEDIATRÍA

PRESENTA
L.E. MILDRETH GISBEL ARCINIEGA GIL
216450017

DIRECTOR DISCIPLINARIO
M.E.P. JENNIFER ANTÓN SARABIA
100398199

DIRECTOR METODOLÓGICO
M.E.P. ERIKA BEATRIZ ETCHEVERRY DOGER
100426411

LECTOR
M.S.P. ROSENDO CARRASCO GUTIÉRREZ
100008655

Puebla, Junio 2018.

Índice

| | |
|---|-----------|
| RESUMEN | 1 |
| INTRODUCCIÓN | 2 |
| ANTECEDENTES GENERALES | 4 |
| <i>Mecanismos de crecimiento.</i> | 5 |
| <i>Movimientos de crecimiento.</i> | 8 |
| <i>Desarrollo del proceso de crecimiento.</i> | 8 |
| <i>Ortopedia maxilar.</i> | 12 |
| <i>Expansión rápida maxilar.</i> | 14 |
| <i>Análisis de Pont.</i> | 15 |
| <i>Métodos de diagnóstico para la ATM.</i> | 16 |
| <i>Técnica de Tomografía Computarizada Cone-Beam (CBTC) para la evaluación del cóndilo.</i> | 17 |
| ANTECEDENTES ESPECÍFICOS | 21 |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 33 |
| JUSTIFICACIÓN | 34 |
| HIPÓTESIS | 35 |
| OBJETIVOS | 36 |
| General..... | 36 |
| Específicos..... | 36 |
| MATERIAL Y MÉTODO | 37 |
| Diseño de estudio..... | 37 |
| Población y muestra | 37 |
| <i>Definición de la población.</i> | 37 |
| <i>Selección de la muestra.</i> | 37 |
| Criterios de selección | 37 |
| <i>Inclusión</i> | 37 |
| <i>Exclusión</i> | 38 |
| <i>Eliminación</i> | 38 |
| Variables y escalas de medición | 39 |
| Procedimiento..... | 40 |
| RESULTADOS | 42 |
| DISCUSIÓN | 46 |
| CONCLUSION | 49 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 50 |
| ANEXOS | 53 |

RESUMEN

Introducción: El objetivo de este estudio fue determinar los cambios anteroposteriores en la posición del cóndilo después de la expansión rápida maxilar (ERM), comparando dos grupos de estudio, el grupo de ERM y el grupo control en pacientes que acudieron a la clínica de Estomatología Pediátrica de la FEBUAP.

Método: La muestra fue de 15 pacientes (10 del grupo ERM con edad media de 8.6 años \pm 0.9años y 5 del grupo control con edad media de 9.6 años \pm 0.72años) en un rango de 8 a 10 años que cumplieron con los criterios de inclusión. A ambos grupos se les realizó toma de Tomografía Axial Computarizada (TAC) inicial. A los integrantes del grupo ERM se les colocó un aparato tipo McNamara con tornillo Hyrax y se indicó activación de $\frac{1}{4}$ de vuelta diaria hasta resolver la discrepancia maxilar y posterior al tiempo de contención (3 meses) se mandó la segunda TAC. En el grupo control se colocó un aparato Schwartz con tornillo Hass sin interferencias oclusales y después de 3 meses se indicó la segunda TAC.

Resultados: Se observó una disminución de las medidas interarticulares en las variables cóndilo anterior y superior en el grupo ERM, no siendo estadísticamente significativo el valor de p ($p > 0.05$), contrario al grupo control donde se observó significativo el valor de p ($p < 0.05$) en las variables cóndilo anterior, superior y posterior.

Conclusión: Los resultados obtenidos en esta investigación, reflejaron una posición más adelantada o anterorotación del cóndilo con respecto a la cavidad glenoidea, posicionándose en una relación más céntrica. Por lo que se concluye, que el tratamiento de ERM brinda beneficios oclusales, favorece el patrón de crecimiento y mejora el perfil de los pacientes.

INTRODUCCIÓN

La maloclusión, se define como cualquier alteración del crecimiento óseo del maxilar o la mandíbula y/o de las posiciones dentales que impiden la correcta función del aparato estomatognático, esta disfunción trae consecuencias sobre los dientes, encías, huesos, la articulación temporomandibular (ATM) y la estética facial

En la revista Colombia Journal en el 2013 mencionan que las maloclusiones ocupan el tercer lugar entre las enfermedades estomatológicas, después de la caries y la enfermedad periodontal. En la población norteamericana se estima que el 20-30% de los individuos tienen una maloclusión que necesita tratamiento ortopédico/ortodóncico, siendo un 60% de los casos que necesitan otros tratamientos.

En un estudio de maloclusiones realizado en la clínica de Estomatología de la FEBUAP en el 2014, se encontró una prevalencia de 20.1% para la maloclusión clase I, el 52.5% para la clase II y un 27.4% para la maloclusión clase III.

La ortopedia maxilar, suele ser el primer tratamiento oportuno para la resolución de las maloclusiones en etapas tempranas de la vida. Son muy variados los tipos de aparatología ortopédica utilizados para la corrección de las maloclusiones, pueden ser fijos o removible, intrabucal o extrabucal y su uso, dependerá de la severidad, complejidad y las diferentes necesidades de los pacientes.

La expansión rápida maxilar (ERM), es un método que consiste en la separación de la sutura media palatina y se utiliza para resolver las discrepancias transversales, se emplea el aparato de expansión tipo férula cementada (McNamara) el cual, se caracteriza por tener planos posteriores de mordida con acrílico cementado a las caras oclusales, que se conectan mediante un tornillo tipo Hyrax. Este tipo de tratamiento, está indicado durante la etapa de la dentición mixta y se activa 2 veces al día durante 2-3 semanas, lo que genera un espacio en la línea media y

posteriormente, se reemplaza por la nueva formación de hueso permitiendo que los incisivos centrales vuelvan a ponerse en contacto.

Grohmann, en 2002, dice que la expansión de la sutura palatina media está indicada en niños y jóvenes hasta la edad de 15-16 años, donde se tenga la necesidad de resolver una discrepancia transversal de más de 5 mm.

El aparato tipo McNamara para realizar la ERM se sabe que no causa trastornos temporomandibulares (TTM), al ser el cóndilo un centro de crecimiento, el siguiente estudio tiene como propósito estudiar los cambios en la posición del cóndilo después de realizar dicha expansión en pacientes que acuden al posgrado de Ciencias Estomatológicas de Pediatría de la FEBUAP.

ANTECEDENTES GENERALES

El Sistema Estomatognático (SE) está compuesto por tejidos con estructuras diferentes, pero en conjunto, deben cumplir funciones que no pueden ser ejecutadas sin la colaboración de todos sus componentes: músculos, maxilares, dientes, tejidos blandos, glándulas, etc. Todos estos forman una unidad funcional, están unidos e interrelacionados en su acción de manera muy estrecha y de modo que la alteración de uno de sus componentes, trae como consecuencia y en forma progresiva la alteración de los demás.

Las disgnasias, son el resultado de una interacción de diversas causas que influyen en el crecimiento, desarrollo y maduración del individuo. Estas causas pueden ser hereditarias, congénitas o adquiridas.

Dentro de las causas congénitas encontramos la herencia, defectos del desarrollo como son labio y paladar hendido, síndrome de Pierre Robin, y alteraciones congénitas como el síndrome de Down. En las adquiridas involucra la nutrición, el sistema endócrino y enfermedades.

Y por último en las locales, tenemos la postura alterada, fisiopatología del sistema estomatognático, caries dental y sus consecuencias, traumatismos, discrepancia dento-ósea y hábitos anómalos.

La ortodoncia y la ortopedia maxilar (OM) son ramas de la Odontología que tienen por objeto, el estudio, prevención y corrección de las desarmonías dento-maxilo-faciales, es decir, de las alteraciones de tamaño, forma, posición de los maxilares, dientes y además de los órganos que rodean como labios, lengua, con el fin de restaurar el sistema gnático, o estomatognático, morfo-funcional y estético. El término Ortodoncia “diente derecho”, alude al ordenamiento dentario y Ortopedia “niño derecho”, implica dientes, postura mandibular y de columna; y así, se amplía la acción terapéutica.

Existen 2 tipos de OM: mio- funcional y mecánica, de tal manera que la primera, se utiliza en la edad con crecimiento activo y la segunda, en cualquier etapa de la vida. Funciones como respiración, masticación, deglución y fonética son analizadas previa y posteriormente al tratamiento ortopédico, pues interaccionan entre maxilar y mandíbula tanto en posición dinámica, como en reposo, sin importar la edad del individuo⁷.

Mecanismos de crecimiento.

Rakosi⁹ en 1992, menciona que el desarrollo de las estructuras craneofaciales, no se basa en un crecimiento simétrico del contorno externo de los huesos, sino en tres mecanismos diferentes: aumento de tamaño, recambio óseo y desplazamiento óseo.

El hueso tiene un crecimiento por aposición a las superficies periósticas (externas) y endóstica (internas). El hueso aumenta de tamaño y se va *desplazando* gracias a la síntesis que ocurre en unas zonas y a la reabsorción que tiene lugar en otras. Durante toda la fase de desarrollo, la neoformación de hueso está íntimamente ligada a un proceso de *remodelación* o recambio óseo. Por último, el desplazamiento óseo se basa en que los huesos limitantes se van alejando entre sí, como consecuencia de su aumento de tamaño, a nivel de sus uniones articulares (suturas, sincondrosis, cóndilos).

Los mecanismos de desarrollo del esqueleto de la cara están controlados o son modificados por diversos factores, de tipo endógeno y exógeno, a lo largo del período de desarrollo.

Hay dos tipos de osificación:

- Osificación desmocraneal o intramembranosa
- Osificación condrocraneal

La OSIFICACIÓN DESMOCRANEAL se produce en dos tipos de hueso: hueso fibrilar y hueso laminar.

El hueso fibrilar se origina directamente a partir del tejido conjuntivo no calcificado. Los osteoblastos diferenciados del mesénquima segregan una sustancia intercelular que contiene fibrillas de colágeno, la matriz osteoide, que se calcifica por el depósito de cristales de apatita.

Estos centros de osificación primaria poseen una densidad de calcificación mínima. El depósito de apatita se produce de una forma desorganizada y muestra una estructura reticular, tanto en las zonas corticales como en las medulares; con el tiempo, el depósito de apatita aumenta. La maduración del tejido óseo sólo se alcanza cuando la disposición de los cristales corresponde con el trayecto de las fibrillas de colágeno. Paralelamente a la formación progresiva del hueso, el tejido se diferencia en una cortical externa y una zona medular, que se expande por resorción ósea. El tejido conjuntivo circundante se diferencia hacia el periostio, cuya capa celular interna posee una función osteogénica, y contribuye junto con el endostio, al grosor del hueso.

El hueso fibrilar, presente en la edad adulta, influye en el recambio óseo y suele presentar una forma de osificación transitoria, que se refuerza secundariamente por hueso laminar.

La formación del hueso laminar requiere una base previamente mineralizada. El relleno de la retícula de hueso fibrilar consolida esta estructura, que evoluciona a hueso compacto. Los osteoblastos acumulados se incorporan a la matriz mineralizada y adoptan una disposición circular, situándose en varias capas de la sustancia intercelular alrededor de un vaso central. Este tejido posee una complicada disposición de las fibras, lo cual explica, sus propiedades mecánicas. La disposición de la apatita en capas fibrilares concéntricas justifican el compromiso funcional de esta estructura.

El hueso laminar está sometido a un continuo proceso, que se modifica por factores ambientales como la fuerza ortopédica de los maxilares.

El hueso primitivo que sufre OSIFICACIÓN CONDROCRANEAL es un tejido cartilaginoso rodeado en las articulaciones y epífisis por pericondrio, que se transforma posteriormente en periostio.

Según la localización de la mineralización, se distingue entre: osificación pericondral y osificación endocondral.

La osificación pericondral se origina en el pericondrio. Las células mesenquimatosas del tejido se diferencian hacia osteoblastos, que rodean la diáfisis por fuera a modo de un manguito óseo antes de la osificación endocondral, y modifica por tanto indirectamente, la dirección de la osificación endocondral.

La osificación endocondral se inicia por alteraciones características de las células cartilaginosas y de la matriz intercelular que lo rodea, es decir, por la formación de la denominada esponjosa primaria. Las células del tejido conjuntivo se diferencian hacia osteoblastos y condroclastos, que destruyen y crean cavidades dentro del cartílago. La capa de matriz osteoide se deposita en los tractos calcificados residuales de la sustancia cartilaginosa y se mineraliza posteriormente hacia la esponjosa ósea, que tiene una estructura reticular fina, con restos de cartílago situados entre los tractos óseos. La esponjosa ósea se transforma en hueso compacto después de que se rellenan los espacios intercelulares. La osificación endocondral y pericondral se extiende hacia las epífisis y las articulaciones. el crecimiento longitudinal del hueso con osificación endocondral depende del crecimiento del cartílago epifisiario. El crecimiento óseo longitudinal finaliza al cerrarse las líneas epifisiarias.

El aumento de tamaño del cartílago, a diferencia del hueso se produce por aposición y también por crecimiento intersticial. En las zonas de remodelación de cartílago hacia hueso, se observan, según las distintas fases, algunas zonas características

que se transforman sucesivamente a lo largo del proceso de recambio. La osificación del cartílago primario y secundario es variable. Así el cartílago condíleo es más vulnerable a los efectos ambientales, como consecuencia de su posición más superficial (p. Ej., al efecto de las medidas de ortopedia maxilar).

Movimientos de crecimiento.

Conforme los huesos aumentan de volumen, se van alejando de otros que se encuentran en contacto entre sí. Estos movimientos se dan por la aposición y reabsorción ósea, es decir que mientras hay aposición de hueso sobre la superficie de una cortical, hay reabsorción del lado opuesto de la cortical.

Existen dos tipos de movimientos de crecimiento durante el aumento de volumen óseo: el arrastre y el desplazamiento¹⁰.

El arrastre se refiere al movimiento que se da hacia la superficie depositaria, como resultado de combinaciones de depósito óseo nuevo de un lado de la cortical y reabsorción del lado opuesto. Éste ocurre en toda la zona de crecimiento de un hueso.

El desplazamiento es el movimiento como unidad de todo el hueso, es decir, a medida que se separa el hueso de su unión con otros, este remodelado mantiene las relaciones de los huesos entre sí.

Desarrollo del proceso de crecimiento.

- Crecimiento del maxilar.

El maxilar superior se prolonga en sentido anterior e inferior por la aposición de hueso en la cortical externa y la reabsorción en la cortical interna de la tuberosidad del maxilar. Con ello, la fosa pterigopalatina y la fisura que se dirige en sentido

caudal se desplazan hacia atrás (la fosa pterigopalatina se observa como una lágrima invertida).

La prolongación posterior del maxilar superior se acompaña de un desplazamiento primario del hueso maxilar hacia delante, cuya extensión depende del crecimiento longitudinal distal. El desplazamiento del maxilar superior provoca una fuerza de tracción que induce el crecimiento sutural de manera adaptativa.

El desarrollo de la fosa craneal media empuja al maxilar superior hacia delante, junto con la base anterior del cráneo, la frente y el arco cigomático. Este proceso da origen a un desplazamiento secundario del maxilar, es decir se desplaza pasivamente en el espacio por la expansión de la fosa craneal media, sin que se produzca un desarrollo propiamente dicho del maxilar superior. El grado de desplazamiento secundario corresponde con la extensión anterior de la fosa craneal media.

- Crecimiento de la mandíbula.

El cóndilo no determina el desarrollo de toda la mandíbula. No se trata de un “centro superior” que controla directamente el campo de desarrollo, sino que sólo tiene una función local. La importancia de la estructura cartilaginosa del cóndilo, permite que el contacto articular con la base del cráneo origine una fuerza compresiva y, como se sabe; el cartílago es un tejido que se adapta a la presión.

Uno de los aspectos más importantes durante el desarrollo mandibular es el desplazamiento hacia delante y abajo. Anteriormente se pensaba que la compresión del cóndilo en desarrollo sobre la cavidad articular era la causa del progresivo desarrollo de la mandíbula con respecto a la articulación. Sin embargo, se ha demostrado que la mandíbula también alcanza una posición normal, incluso tras la eliminación de ambos cóndilos. Como resultado de éstos estudios, se encontró que el cóndilo carece de importancia para el desarrollo de las demás porciones de la mandíbula y que el desplazamiento de la mandíbula provocado por el desarrollo tiene lugar sin que se produzca contacto entre el cóndilo y la base del cráneo.⁹

Para valorar el proceso de crecimiento mandibular, es necesario considerar por separado la rama en su porción horizontal y la rama ascendente, ya que; según la ley de Hunter-Enlow, cada una de estas estructuras muestra un crecimiento distinto. El arco del maxilar superior representa el equivalente de crecimiento del cuerpo mandibular; es decir, la porción horizontal del cuerpo mandibular se desplaza durante la fase de remodelación en la misma extensión distal que el cuerpo del maxilar superior.

Este crecimiento longitudinal de la mandíbula en dirección a la rama mandibular se produce por la transformación de la cara anterior de la rama ascendente en una prolongación del cuerpo a través de los procesos de reabsorción y aposición ósea, existiendo reabsorción en el borde anterior de la mandíbula y aposición en el borde posterior. Paralelamente a la remodelación, toda la mandíbula se desplaza en sentido anterior en la misma extensión que el maxilar superior. La porción posterior de la rama mandibular y el cóndilo crecen en sentido posterior y oblicuo, y se prolongan en dirección vertical, según el desplazamiento anterior de la mandíbula; en otras palabras, la mandíbula no sólo se desplaza hacia delante, sino también hacia abajo.

El desarrollo de la base craneal media, determina al igual que en el maxilar, un desplazamiento secundario de la mandíbula. La expansión de la fosa craneal media se produce por delante del cóndilo y de la rama mandibular, la cual desplaza la mandíbula hacia delante y abajo. Por tanto, el desplazamiento secundario de la mandíbula hacia delante, es menor que el del maxilar. Este desequilibrio se compensa por el crecimiento horizontal de la rama ascendente, permitiendo así el ajuste anatómico correcto entre ambas arcadas. La rama mandibular constituye el equivalente estructural de crecimiento de la fosa craneal media, esta se desplaza en sentido posterior hasta un plano horizontal, que se corresponde con el de la fosa craneal media.⁸

Desarrollo de la articulación temporomandibular.

El cartílago de la cabeza mandibular, es un cartílago secundario que se deriva del periostio, desde el punto de vista filogenético. A nivel histológico, en el cartílago condíleo existen 4 zonas, la primer zona es la de tejido conjuntivo fibroso denso, con escasa vascularización y compuesta por fibras de colágeno; la segunda zona es la proliferativa con células indiferenciadas de tejido conjuntivo (zona de división celular), que se diferencian hacia condroblastos en las capas más profundas; una tercera zona de cartílago hialino con condroblastos desorganizados y células hipertróficas, cuya matriz se calcifica en dirección al cóndilo y la cuarta zona que es de osificación endocrondral, en la que se reabsorbe el cartílago y que se sustituye por hueso esponjoso.

Crecimiento del cóndilo.

El proceso condilar no deriva de la formación ósea intramembranosa entre el cuerpo y la rama mandibular, ni se desarrolla a partir de los llamados cartílagos primarios tales como el cartílago de Meckel. Más bien se configura alrededor de la 10ª semana a modo de cuña de cartílago recién formado, el cual sufre una osificación para más tarde unirse al cuerpo de la mandíbula aproximadamente en la 12ª semana de vida uterina.

Chaqués¹¹ menciona que desde la década de 1940, se inició un periodo de investigación activa del cóndilo mandibular. Brodie en 1964, sostuvo que la dirección del crecimiento condilar era posterior, y concluyó que la proyección hacia delante de toda la mandíbula era una consecuencia de este vector condilar de crecimiento. Partiendo de esta idea, junto con los estudios de Massier y Schour, que demostraban que el cartílago condilar era un punto de crecimiento primordial, se desarrolló la teoría de que el impulso de la mandíbula hacia abajo y hacia delante era el resultado del crecimiento en la cabeza del cóndilo. Otros investigadores respaldan una tendencia conceptual que puede resumirse en las palabras de Sarnat: «El centro más activo e importante de crecimiento es el cóndilo, que hace

de mediador y organizador del crecimiento mandibular y similar, en este papel, a la placa de crecimiento de los huesos largos».

Posteriormente en 1963, Bjork concluyó que el crecimiento condilar era adaptable por naturaleza, y que la contribución condilar a la longitud final del cuerpo mandibular no era relevante. Estos hallazgos describen un tipo de crecimiento mediado y compensatorio para el cóndilo, minimizando su función en el desarrollo de la mandíbula en general.¹¹

Moss¹² en 1960 en la teoría de matrices funcionales, propuso que el crecimiento condilar era únicamente una respuesta a los requisitos funcionales de los órganos orales, o quizá una reacción a estímulos provocados por la musculatura orofacial. Refiere que la función principal del cóndilo mandibular es proporcionar el crecimiento necesario para permitir que la mandíbula permanezca en contacto anatómico y funcional con la fosa condilar, mientras que la mandíbula se desplaza hacia abajo y hacia delante. La teoría de la matriz funcional afirma que el cóndilo es un punto de crecimiento intersticial de tipo cartilaginoso, además de tener la capacidad de osificación endocondral. Actualmente, se sabe que el crecimiento condilar es aposicional y que sigue el patrón de osificación endocondral.

Por lo tanto se puede concluir que el cóndilo funciona como zona de crecimiento, el cual va a direccionar, secundariamente, el crecimiento mandibular.

Ortopedia maxilar.

La ortodoncia y la ortopedia maxilar, son ramas de la Odontología que tienen por objeto el estudio, prevención y corrección de las desarmonías dento-maxilo-faciales, es decir, de las alteraciones de tamaño, forma, posición de los maxilares, dientes y además de los órganos que rodean como labios, lengua, con el fin de restaurar el sistema gnático, o estomatognático, morfo-funcional y estético. El término Ortodoncia “diente derecho”, alude al ordenamiento dentario y Ortopedia “niño derecho”, implica dientes, postura mandibular y de columna.

La Ortopedia Maxilar (OM), tiene su origen en países como Alemania, Francia y España después de la postguerra. La visión de esos países de primer mundo es la de conservar la salud de su población, para que de este modo, se obtenga un mejor desarrollo y productividad que les permita continuar con un nivel de vida adecuados.

El Dr. Jesús A. Sarabia Aguilar⁸ en una conferencia de la 1° Reunión de Ortopedia Dentofacial, que se llevó a cabo en 1996, menciona lo que a su opinión es la OM: “La OM (Ortopedia Maxilar), es la rama de la Odontología que se ocupa del estudio de las Disgnacias y su tratamiento. Corrige los trastornos que son capaces de provocar, mediante una modificación funcional del complejo arquitectónico dento-maxilo-facial más adaptado a la forma y a la estética. Ayuda a corregir la función para restablecer la forma, sus fundamentos son del orden biológico, emplea fuerzas biológicas que determinan reflejos neuromusculares sobre los dientes, produce movimientos dentarios mediante estímulos de transformación tisular por adaptación funcional, emplea aparatos removibles que actúan sobre los dientes, labios, lengua, encía, paladar, piso de boca y ATM, modificando las funciones de la masticación, deglución, respiración, y fonación del aparato masticatorio, centra su acción biomecánica sobre la cinemática, estática, y dinámica del aparato masticatorio y antepone la función a la estética.”

María Ohanián⁷ describe la clasificación del tratamiento ortopédico según su acción, retención, ubicación, fuerzas aplicadas y tiempo. Menciona que según su acción pueden ser: funcional, activa, activa-funcional o pasiva; según la retención son: fijos o removibles; según la ubicación: continuas, discontinuas, intermitentes, ligeras, fuertes, muy fuertes, instantáneas y sostenidas; y por último según el tiempo, pueden ser: preventivo, interceptivo o bioprogresivo.

Existen 2 tipos de OM: mio-funcional y mecánica, de tal manera que la primera se utiliza en la edad con crecimiento activo y la segunda en cualquier etapa de la vida. Las funciones como respiración, masticación, deglución y fonética son analizadas

previa y posteriormente al tratamiento ortopédico, pues interaccionan entre maxilar y mandíbula tanto en posición dinámica, como en reposo, sin importar la edad del individuo.

Expansión rápida maxilar.

El primer informe de la expansión maxilar fue en 1860 por Emerson Colón Angell, que decía haber logrado la apertura de la sutura media palatina y describió una brecha entre los incisivos centrales superiores. Aunque la técnica fue desacreditada en ese momento, la expansión rápida maxilar (ERM) llegó a ser de uso general sólo después de la segunda mitad del siglo XX.¹³

Este procedimiento está indicado para aumentar la discrepancia maxilar del ancho de la arcada (asociados o no con mordida cruzada posterior), la modificación de torque radicular bucal de los dientes posteriores, la corrección de la mordida cruzada unilateral o bilateral, lo que reduce la resistencia nasal para proporcionar un patrón de respiración normal, y la movilización de las suturas maxilares para facilitar la corrección de una maloclusión Clase II o III.

Los efectos de la expansión maxilar en la postura mandibular se han demostrado en pacientes con mordida cruzada unilateral y se ha debatido recientemente en pacientes con maloclusiones de clase II. Aunque la respuesta mandibular para ERM está bien documentada, se sabe poco sobre sus efectos en el cóndilo y la fosa glenoidea. Como se ha dicho, algunas intervenciones ortopédicas en pacientes en crecimiento pueden causar una alteración en la posición mandibular seguido de la remodelación ósea en la fosa glenoidea y el cóndilo.

En 1999¹⁴ en el Instituto Superior de Ciencias Médicas de la Habana, realizaron un estudio en el cual mencionan que las modificaciones espaciales del esqueleto facial con uso del aparato Hyrax modificado, provoca en los pacientes: diastema central superior, el cual siempre ocurre y se cierra posteriormente, corrección de la mordida

invertida uni o bilateral posterior y aumento de la longitud y perímetro del arco dentario superior.

Es necesario realizar un análisis para conocer las dimensiones, anterior y posterior, de la arcada y así poder determinar la necesidad de expansión que se llevará a cabo en cada paciente.

Análisis de Pont.

El análisis de modelos consiste, en estudiar en los tres planos del espacio las arcadas dentales superior e inferior, así como la relación intermaxilar, mediante modelos de yeso y la gran ventaja del análisis de modelos es que permite detectar las desviaciones de las disgnasias.

En 1909 Pont diseñó un método para determinar el ancho de un arco ideal, basado en los anchos mesiodistales de las coronas de los incisivos superiores. Sugirió que el valor teórico de la anchura transversal de la arcada dentaria a nivel de los premolares y molares depende de la anchura mesiodistal total de los cuatro incisivos superiores; la relación del ancho del arco incisivo respecto al transversal (medido desde el centro de la superficie oclusal de los dientes) era idealmente 0.8 en la zona de premolares y 0.64 en la del primer molar. Los puntos de medida odontométricos de la anchura anterior y posterior de arcada dentaria están uno frente al otro en caso de oclusión correcta en el maxilar superior y en la mandíbula, y deben ser idénticos para ambos maxilares.¹⁵

La comparación del valor teórico del análisis de Pont con el valor real muestra las desviaciones de la norma, es decir, la estrechez o amplitud de la arcada dentaria.

Una vez que se ha determinado la necesidad de expansión, es necesario realizar un estudio imagenológico de la ATM, previo a la ERM para así poder demostrar posteriormente los cambios que se muestran al realizar dicho tratamiento.

Métodos de diagnóstico para la ATM.

Maldonado, Fuenmayor y Taylor¹⁶ en 2013, realizan una revisión de literatura sobre los métodos de imagen para visualizar la articulación temporomandibular y nombran los objetivos de la radiografía ideal para la evaluación de la articulación temporomandibular, que debe incluir:

Exposición de todas las partes de la articulación con una distorsión mínima, representación simultánea de las superficies articulares, postura natural del paciente y precisión en las imágenes.

La imagen transcraneal (también denominada transoblicua-craneal, excéntrica transcraneal, o proyección de Schüller) es la más común para observar la articulación temporomandibular, muestra el punto de vista de ambos lados de la mandíbula con la boca abierta o cerrada. Esta radiografía solo representa el tercio externo del espacio del cóndilo y el hueso temporal.

Las ventajas de esta radiografía son: detecta los cambios óseos, cambios en la porción lateral (movilidad), aporta datos del cóndilo y de la fosa temporal.

Las desventajas que presenta son: que en ocasiones se superpone al cuello del cóndilo la porción petrosa ipsilateral del hueso temporal y que es necesario valorar ese ángulo para poder interpretarla correctamente.

La tomografía convencional de la Articulación Temporomandibular en el método clásico se presenta en el plano sagital con boca cerrada y abierta. En la técnica modificada, se utiliza la proyección submentovertex para que se obtenga el ángulo entre la cabeza y el eje mayor del cóndilo, luego se gira la cabeza en este ángulo, permitiendo un alineamiento de los cortes con el eje mayor del cóndilo. De esta forma se minimiza la distorsión y se localiza mejor la posición condilar. Si se sospechan cambios óseos se pueden hacer tomografías coronales. Se debe colocar en máxima apertura o en protrusión para evitar superposición.

Las ventajas que ofrece la imagen tomográfica convencional son: mejor identificación de las deformidades y alteraciones óseas, mejor valoración de la posición del cóndilo en la fosa y permite buena exploración de la movilidad de la articulación.

La proyección submentovertex (de Hirtz) del rayo es paralelo al borde posterior de la rama ascendente. Con ésta se puede conocer la angulación del eje mayor de la cabeza del cóndilo.

Dentro de las ventajas que ofrece son: visualización de la ATM en el plano lateral, valoración de asimetría facial y desplazamientos condilares, permite valorar la rotación mandibular en plano horizontal tras traumatismos o cirugía ortognática. La única desventaja es que no se observan estructuras blandas del tejido articular.

Técnica de Tomografía Computarizada Cone-Beam (CBTC) para la evaluación del cóndilo.

Durante los últimos años se han realizado estudios radiográficos bidimensionales para la evaluación del crecimiento y desarrollo de las estructuras de la articulación temporomandibular (ATM), obteniendo imágenes distorsionadas o con superposición de imágenes; puesto que la ATM es una estructura tridimensional, deberá ser evaluada de igual manera con una imagen tridimensional, la cual pueda brindar mayor exactitud de los espacios estructurales a evaluar.

En un estudio realizado en 2010 por Rey L. Y cols.¹⁹ mencionan la necesidad de la tomografía tridimensional computarizada (Cone Beam) en el diagnóstico y planificación del tratamiento de aquellos pacientes que cursan con alguna asimetría y en los cuales se hace difícil evaluar la morfología condilar y la ATM con técnicas convencionales de diagnóstico.

Cattaneo¹⁹ en 2008 señala que cuando hay fracturas, algunas entidades de la ATM son difíciles de identificar muchas veces en las radiografías convencionales, debido a que no son claramente visibles si el sitio donde están presentes no se expuso directamente al haz de radiación, y en otras ocasiones al momento de evaluar la morfología condilar, éstas pueden estar superpuestas con estructuras de la columna vertebral en el caso de las panorámicas.

Redmond²⁰ en 2009 menciona que la ATM se estima que detiene su crecimiento a los 20 años de edad aproximadamente, sin embargo, continúa adaptándose debido a los cambios fisiológicos o funcionales de los tejidos circundantes, los factores que podrían afectar la articulación son la edad acompañada por la disminución de actividad muscular, pérdida de dientes y cambios en la oclusión, como resultado de estos cambios, la construcción y configuración de los tejidos de la articulación cambian gradualmente, más notoriamente los huesos de la articulación cambian en forma y función debido al remodelado. La cantidad de este remodelado se sabe que no depende de la actividad remodeladora del hueso o de la edad del individuo, si no de las circunstancias mecánicas o funcionales.

La tomografía tridimensional computarizada es una técnica radiográfica de mayor precisión y se pueden obtener imágenes más completas, otra de las ventajas de este dispositivo, es que la radiación puede reducirse significativamente.

Fialho y cols.²¹ en 2009, reportan que es importante conocer a través de herramientas de diagnóstico fiables la morfología condilar en el caso específico de las asimetrías mandibulares, con el fin de identificar si existe o no relación entre las características dentales y faciales y la morfología del cóndilo mandibular.

En 2010 Rey y cols.¹⁸ Ubicaron la parte media del cóndilo en una vista frontal con el mismo cursor o eje de coordenadas con el fin de obtener datos de la misma porción anatómica, se midió la longitud del cóndilo derecho e izquierdo y se expresó en milímetros.

Sobre estos cóndilos, se realizaron medidas de la angulación de éstos con respecto a la cavidad glenoidea, dichas medidas las propuso Tadej en 1987, y se obtienen de la siguiente manera: 1) trazar una línea (a-b) la cual representa la distancia más angosta del cóndilo, 2) dibujar otra línea (Ca-Cp) la cual describe la distancia más amplia del cóndilo, 3) trazar el punto Fa que describe el punto más profunda de la fosa mandibular, 4) trazar una perpendicular a estas líneas (a-b, ca-cp) y extender hasta el punto Fa, 5) marcar el punto Ta indica el punto más prominente del tubérculo cigomático delimitante de la fosa mandibular del temporal, 6) la intersección entre esta perpendicular con el punto Ta determina el ángulo condilar. (Fig 1.)

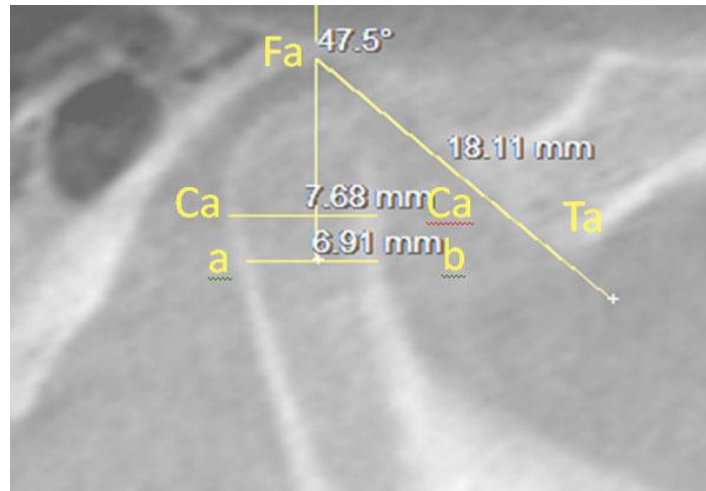


Fig 1. Medida del ángulo condilar.

También mencionan que Tadej, reportó que las fuerzas aplicadas a la mandíbula durante el tratamiento con aparatos funcionales y otras terapéuticas ortodóncicas producen cambios en la ATM, el cambio más evidente es el tamaño condilar.

Dentro de los resultados que se obtuvieron en el estudio, fueron que el ángulo de ubicación del cóndilo con respecto a la cavidad glenoidea en el grupo control presenta promedios similares de 49.41° para el lado derecho y 48.99° para el lado izquierdo, mientras que para los grupos asimétricos en el grupo de rotación condilar el ángulo es de 54.25° y el grupo de translación condilar de 58.01°

Estos resultados son importantes por la remodelación que se lleva a cabo en la cavidad glenoidea más no del cóndilo mandibular, lo que genera una posición distinta del cóndilo con respecto a la base craneal.

CBTC permite a los profesionales medir ángulos y distancias con dimensiones reales y sin superposición o distorsión.²²

ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

Se debe tener en consideración los efectos que la oclusión tiene sobre las estructuras de la articulación temporomandibular. La posición del cóndilo se puede ver afectada por los cambios esqueléticos presentes en las personas que tienen maloclusiones, o que llevan terapia miofuncional, cirugía ortognática y tratamientos ortodónticos u ortopédicos.

En 1997 Hesse y cols.²³ en su estudio “Cambios en la oclusión y posición condilar asociados con la expansión maxilar para la corrección de la mordida cruzada posterior unilateral funcional”, realizaron un estudio, el cual tenía como objetivo confirmar que la corrección temprana de mordidas cruzadas posteriores con expansión maxilar, se asocian con un cambio en la posición del cóndilo y las relaciones oclusales, y determinar si la expansión maxilar se asocia con aumento espontáneo en el ancho de la arcada mandibular.

Se estudiaron a 61 pacientes de 4 a 12 años de edad, después de la corrección de la mordida cruzada unilateral. Se evaluó con una radiografía Submenton Vertex para determinar el ángulo y la profundidad de la sección lineal que pasa a través del centro del cóndilo.

Se marcó el punto central del cóndilo T1 (A1) y se colocó una segunda marca de referencia (B1) a 20 mm de A1 en la línea paralela al borde posterior de la rama ascendente. Los puntos A1 y B1 se transfirieron al trazado T2 (A2 y B2, respectivamente) superponiendo los trazados del cóndilo y ajustándolos lo mejor posible. Los trazados fueron superpuestos sobre la fosa usando las estructuras anteriores y posteriores de la base del cráneo para la corrección rotacional. La línea de referencia horizontal se construyó en el trazado, a partir del borde más inferior de la eminencia articular hasta el borde superior de la fisura petrotimpánica. La línea vertical de referencia se construyó perpendicular a esta línea a través de A1. Las

líneas fueron marcadas de A1 a B1 y de A2 a B2. Los movimientos horizontal y vertical del cóndilo de T1 a T2 se midieron como las distancias entre A1 y A2 a lo largo de las líneas de referencia horizontal y vertical, respectivamente. El cambio rotacional en la posición condilar de T1 a T2 se midió como el ángulo entre las líneas de A1 a B1 y de A2 a B2.

En los resultados se muestra que el espacio anterior de la articulación aumentó, espacio superior y posterior disminuyó, y la posición relativa del cóndilo cambió a una posición más posterior dentro de la fosa de T1 a T2 en el lado que no presentaba mordida cruzada, del lado que presentaba mordida cruzada, no se observaron diferencias significativas de T1 a T2. De los dos lados, el espacio articular superior fue mayor en el lado sin mordida cruzada en T1 y en el lado con mordida cruzada en T2. También, la posición relativa condilar fue más anterior en el lado no afectado, que en el lado afectado en T1.

Concluyeron hipotéticamente, que el tratamiento precoz de la mordida funcional cruzada posterior unilateral, reduce la posibilidad de desarrollar asimetrías esqueléticas permanentes y compensaciones dentoalveolares.¹³

Córdoba y cols.²⁴ en un estudio publicado en 2006 en la revista latinoamericana de ortodoncia y odontopediatría mostraron un estudio donde evaluaron la altura del cóndilo mandibular por medio de radiografía panorámica a través de medidas lineales trazadas entre los puntos anatómicos articular (Ar) y gonion (Go) de ambos lados.

Por los resultados que se obtuvieron se sugirió que los pacientes tratados con ortodoncia, pueden presentar cambios en la altura del cóndilo mandibular, pues son más vulnerables a desordenes y alteraciones temporomandibulares, y concluyeron que, es necesario considerar todas las estructuras dentales que se encuentran en el aparato estomatognático. La ATM tiene un papel fundamental y el tratamiento ortodóncico bien manejado puede ayudar a mejorar no sólo la estética del paciente, sino también su adecuada fisiología. A través de la radiografía panorámica identificaron y diagnosticaron, presuntivamente, lo relacionado con cambios

osteofíticos en la ATM. El 55.1% de la población de este estudio presentó cambios en la altura condilar mandibular.

En un estudio realizado por Emel y cols.²⁵ en el 2008, este tuvo como objetivo evaluar la posición cóndilo-disco de la ATM en planos sagital y coronal con Imágenes de Resonancia Magnética (IRM) antes y después de ERM, se analizaron 18 sujetos con mordida cruzada posterior unilateral y bilateral, 11 niñas y 7 niños entre los 9.75 y 14.8 años de edad. Los cambios de la posición del cóndilo-disco después del tratamiento funcional u ortopédico en maloclusiones clases II y clases III se evaluaron con IRM. Se realizó la toma de IRM antes de la expansión(T1) y 18 semanas después de la expansión (T2) en los planos sagital y coronal.

Concluyeron en dos aspectos, 1) que la mordida cruzada posterior puede ser considerada como un factor de riesgo menor para los trastornos temporomandibulares (TTM); también encontraron que en la ERM no es ni el riesgo, ni el factor de prevención de los TTM; y 2) que las resonancias magnéticas coronales contribuyen con información complementaria para el diagnóstico óptimo de TTM.

Fernández y cols.²⁶ en el 2011 en una revista de cirugía plástica, evaluaron la posición del cóndilo después de la cirugía ortognática. Mencionan que la corrección quirúrgica conlleva a cambios en la posición y posteriormente cambios morfológicos que obligan una adaptación neuromuscular al cambiar la posición y longitud del cóndilo. Se deben mantener estables estos cambios para no producir compresión a nivel articular, la cual podría resultar en la reabsorción condilar. Se menciona que si la rotación quirúrgica se realiza en contra de las manecillas del reloj produce una rotación posterior de los cóndilos mandibulares, de modo que las superficies anteriores de éstos adoptan una nueva posición más superior, quedando esta superficie tensionada.

Los puntos del análisis cefalométrico que utilizaron para el estudio de la posición del cóndilo mandibular son: “Xi” el determina el centro de la rama ascendente mandibular y “Dc” que representa el centro del cóndilo.

En éste estudio, seleccionaron a 10 pacientes que fueron sometidos a cirugía ortognática en el departamento de Cirugía Bucal de la División de Estudios Profesionales de la Facultad de Odontología de la UNAM. Se evaluaron cefalogramas pre y postoperatorios a un año de la cirugía en posición de relación céntrica, y se comparó la inclinación del cóndilo mandibular. Los resultados que se obtuvieron fue que la inclinación del cóndilo mandibular, del centro de la rama mandibular y el centro del cóndilo fue de 19.1° preoperatorio y 17.8° postoperatorio, lo que mostró una disminución de 1.3° de inclinación del cóndilo mandibular respecto al centro de la rama mandibular, sin que se presentara resorción condilar.¹⁶

En 2012 Leonardi y cols.²⁷ realizaron un estudio en Italia para investigar las relaciones de simetría condilares y la fosa condilar en sujetos con mordida cruzada posterior funcional, se compararon los resultados antes y después del tratamiento con expansión rápida maxilar (ERM) a través de tomografía computarizada (TC).

La muestra consistió en 39 sujetos de entre 8.2 a 11.6 años con dentición mixta del departamento de Ortodoncia, en la facultad de odontología de la universidad Catania, Italia. Se llevo a cabo con 26 pacientes (14 niñas y 12 niños, edad media 9.6 ± 1.4 años), con el diagnóstico de mordida cruzada posterior funcional (FPXB), con Clase I de Angle y se realizó la expansión rápida del paladar con un aparato Hyrax. El grupo control incluía a 13 sujetos, de los cuales fueron 7 niñas y 5 niños.

Las imágenes 3D se reorientaron según dos planos referenciales: NFZ (un plano frontal que pasa por las dos suturas frontocigomática en el borde interior de la órbita y nasión) y el plano de Frankfurt. Después, se determinó el eje largo del cóndilo en una sección axial (Figura 1a), y un plano vertical que divide en dos el eje largo, se define como la sección sagital (Figura 1b). Las mediciones lineales se realizaron del espacio anterior articular (AS), el espacio superior articular (SS), y espacio posterior articular (PS) utilizando puntos de referencia y las variables se muestra en la Figura 2. Además, el ángulo entre el eje largo del proceso condilar mandibular y el plano

medio sagital (MSP) se evaluó en el plano axial (Figura 3). Las mediciones lineales y angulares fueron tomadas lo más cercano a 0,01 mm y 0,01°.

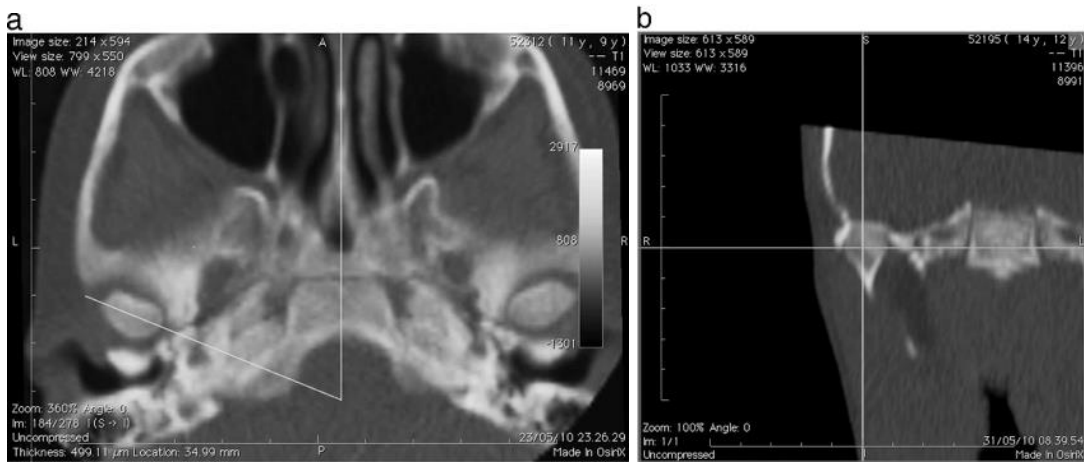


Figura 1. El eje largo del cóndilo se determina en la sección axial (Figura 1a), y el plano vertical que biseca el eje largo se definió como la sección sagital (Figura 1b).

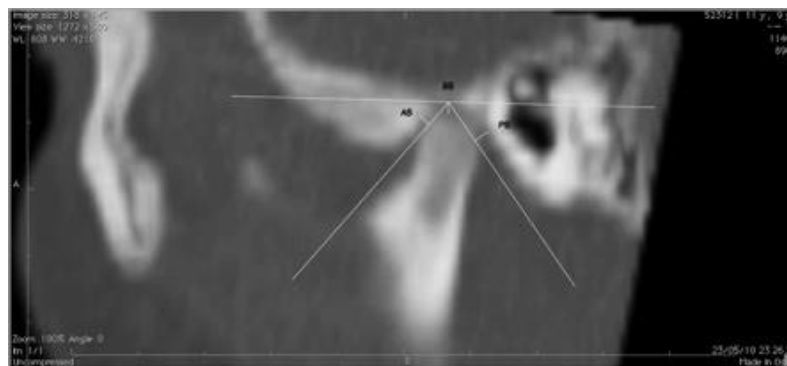


Figura 2. Puntos y medidas lineales del espacio entre el cóndilo y la fosa glenoidea. Se utiliza como plano de referencia una línea horizontal paralela a HF y se dibuja a través del punto más superior de la fosa. Se dibujan líneas tangentes al aspecto anterior y posterior más prominente del cóndilo. La distancia desde el punto del cóndilo más superior se mide como el espacio articular superior (SS). Las distancias desde los puntos tangentes anterior y posterior a la fosa glenoidea se midieron como el espacio articular anterior (AS) y el espacio articular posterior (PS).

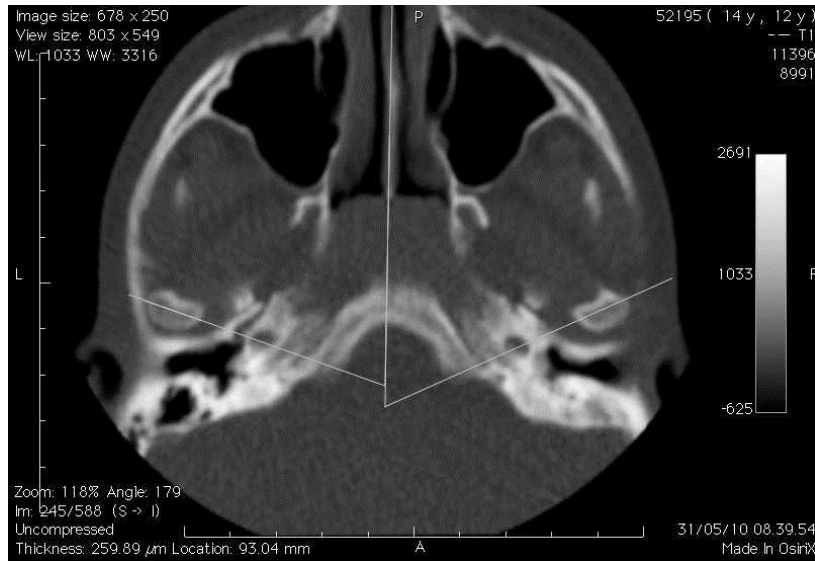


Figura 3. Medición angular para evaluar el cóndilo mandibular en relación con el cráneo. El plano medio sagital se construye mediante el uso de la línea de mejor ajuste que conecta opistion, basion y odontoid. Se mide el ángulo entre el eje largo del proceso del cóndilo mandibular y el plano medio sagital.

Como resultado se obtuvo que después de la ERM (T1), los tres espacios articulares aumentaron tanto en el lado FPXB y en el lado sin FPXB. Sin embargo, las diferencias entre las dos partes, también en este caso, eran de pequeña cantidad y eran estadísticamente significativa sólo para SS.

El aumento de tres espacios articulares observados después del tratamiento de ERM (T1), tanto en la FPXB y lados sin FPXB eran de diferente medida. De hecho, al comparar las mediciones a T0 y T1, SS aumentó más de AS y PS, tanto en cóndilos sin mordida cruzada (0,28 mm), y en el cóndilo con FPXB (0,37 mm), y PS aumentó sólo en el lado con FPXB (0,34 mm).

Concluyen que los pacientes jóvenes con FPXB se caracterizan por una posición condilar simétrica pretratamiento. Y después del tratamiento de ERM, los tres

espacios de las articulaciones de alguna manera aumentaron, pero la relación simétrica del cóndilo con la fosa glenoidea persistió.

En el instituto británico de radiología en el 2012 Sümbülü y cols.²² realizaron un estudio donde se examinó radiográficamente la inclinación de la eminencia articular con Tomografía Computarizada Cone-Beam. Se evaluaron 52 pacientes con disfunción de la ATM y 41 pacientes sin disfunción de ATM.

Los puntos y planos utilizados en este estudio fueron los siguientes: Ce- el punto en que la línea F' corta la superficie posterior de la eminencia, Cu- el punto más alto del cóndilo, Po- Porion (el punto más alto del conducto auditivo), R- el punto más alto de la fosa, y T- el punto más bajo de la eminencia articular; Plano EBF- el plano de mejor ajuste de la inclinación de la eminencia articular, conectando Ce, Plano ETR- el plano que pasa por los puntos de Cu y R, plano F- horizontal de Frankfort, plano F'- línea paralela a F que pasa por el punto Cu, y plano F'': línea paralela a F que pasa a través del punto R.

Con estos planos, se midió de dos maneras la inclinación de la eminencia. La primera fue con el ángulo que se formó entre Ebf y la horizontal de Frankfort; el segundo fue el ángulo entre Etr y la horizontal de Frankfort. La altura de la eminencia fue establecida por la medición de la distancia perpendicular entre el punto más bajo de la eminencia articular y el punto más alto de la fosa.

Como resultado, se obtuvo que los valores de inclinación y altura de la eminencia en hombres fueron más altos que los de las mujeres, tanto en el grupo de pacientes como en el de control.

La vista de la eminencia en el corte central es la parte más inclinada de la eminencia y le da la mejor representación de inclinación de la eminencia, se eligió el corte sagital central del proceso condilar para las mediciones.

Ikeda y Kawamura²⁸ en el 2013 en su estudio “Desplazamiento del disco y cambios en la posición condilar” se plantearon como objetivo determinar si el desplazamiento del disco puede ser un factor que causa cambios en la posición del cóndilo en la fosa glenoidea, se analizaron 57 sujetos y se usó CBCT con imágenes del mismo segmento de la ATM tomados en el mismo periodo.

En este estudio se utilizaron las siguientes mediciones lineales: como plano de referencia se utilizó la Horizontal Verdadera (THL), la cual es paralela al piso con una posición natural de la cabeza del paciente. El espacio superior de la articulación (SS) se define como la distancia medida a lo largo de una línea perpendicular a la THL, se extiende desde el punto más superior del cóndilo (SC) a la fosa glenoidea. Las líneas tangentes a los segmentos más prominentes anterior y posterior del cóndilo se obtuvieron de la intersección de la línea perpendicular y la cavidad glenoidea. Las distancias desde el punto anterior (CA) y posterior (PC) tangentes al punto de la fosa glenoidea más cercana se midieron como el espacio articular anterior (AS) y el espacio posterior de la articulación (PS).

Se utilizaron los siguientes puntos de referencia en el plano coronal: el ancho medio lateral del cóndilo en la imagen de una sección transversal coronal se dividió en sextantes. El punto medio de la anchura total fue proyectado a la superficie del cóndilo a lo largo de una línea perpendicular a THL y designado como el punto central coronal (CC). Los puntos de la superficie condilar derivados de líneas perpendiculares a la THL que se extienden desde la unión del primer y segundo sextante medial y la del primer y segundo sextantes laterales fueron designados como el punto medial coronal (CM) y el punto lateral coronal (CL). Las mediciones lineales del espacio de la articulación de CM, CC, y CL a la fosa se midieron como las distancias más cortas desde los respectivos puntos a la superficie de la cavidad glenoidea y denominado como el espacio medial coronal (MS), espacio central coronal (CS) y el espacio lateral coronal (LS).

En el 2014 Melgaço y cols.¹³ realizaron un estudio con 34 pacientes, cuyo objetivo fue probar que la ERM no inducía cambios en la posición de los cóndilos en

pacientes con oclusión Clase I sin mordida cruzada posterior. Se realizó la evaluación con imagen de tomografía computarizada. Se dividió a los pacientes en dos grupos, uno con tornillo expansor Hass y otro con tornillo Hyrax.

Para hacer posibles las comparaciones de las mediciones en diferentes momentos, la posición en la imagen debería ser el mismo antes de cementar el expansor y después de ferulizar el tornillo. Se estandarizó la posición de la cabeza de acuerdo con los planos de Frankfort, coronal, axial y sagital.

En este estudio tomaron en cuenta las diferencias del cóndilo en sentido vertical y anteroposterior antes de la ERM, el cóndilo derecho fue colocado 0.12 mm en sentido superior y 0.06 mm en sentido anterior. Después de la ERM, los valores ascendieron a 0.17 mm en la diferencia vertical de los cóndilos, y se cambiaron los valores anteroposteriores, y el cóndilo izquierdo se encontró a 0.14 mm mas anteriormente. Sin embargo estas variables no fueron estadísticamente significativas.

El ángulo axial del cóndilo mostró cambios estadísticamente significativos; en promedio, el lado derecho aumentó 0.11° , y el lado izquierdo disminuyó en $0,4^{\circ}$. Por otra parte, el ángulo coronal del cóndilo aumentó $1,76^{\circ}$ en el lado derecho y 2.01° en el lado izquierdo; estas alteraciones fueron estadísticamente significativas.

Por lo que concluyeron que se produjo un desplazamiento anterior e inferior del cóndilo; no se observaron asimetrías condilares cuando se compararon ambos lados, derecho e izquierdo; no se encontraron diferencias estadísticamente significantes en la comparación de los efectos del Hass o Hyrax; y por último la inclinación de ambos cóndilos fue confirmada por el aumento del ángulo coronal condilar.¹⁷

En 2014 Al-koshab M., Nambiar P., John J.²⁹ en la universidad de Malasia realizaron una evaluación de la morfología del cóndilo y de la fosa glenoidea usando el CBCT. El estudio fue diseñado para analizar métricamente la morfología del cóndilo y la fosa glenoidea, que incluía el tamaño del cóndilo (longitud, anchura y altura), el

espesor del techo de la fosa glenoidea, la posición del cóndilo y el volumen del cóndilo. Las medidas lineales de la ATM se realizaron utilizando el software i-CAT clásico y el volumen condilar se registró utilizando el software MIMICS 16,0 (Materialise, NV, Bélgica). Se seleccionó una marca sagital de dos dimensiones en el que se notaran claramente el cóndilo y la fosa glenoidea. A partir de esta marca, se midió la longitud del cóndilo.

La longitud del cóndilo se midió desde la línea que se extiende desde el punto posterior del cóndilo (PCO) hasta el punto anterior del cóndilo (ACO). Estos dos puntos se encuentran 4 mm inferior al cóndilo mandibular Superior (SCO) a cada lado del cóndilo (Fig. 1A). La anchura condilar, que es la distancia lineal entre los polos mandibulares medial y lateral, se midió en el plano coronal (Fig. 1B). La altura condilar se midió como una distancia lineal perpendicular desde cóndilo mandibular Superior (SCO) a una línea construida entre el punto más inferior de la escotadura sigmoidea (InfSig) perpendicular a la tangente de la superficie posterior de la rama en el plano sagital (Fig. 1C).

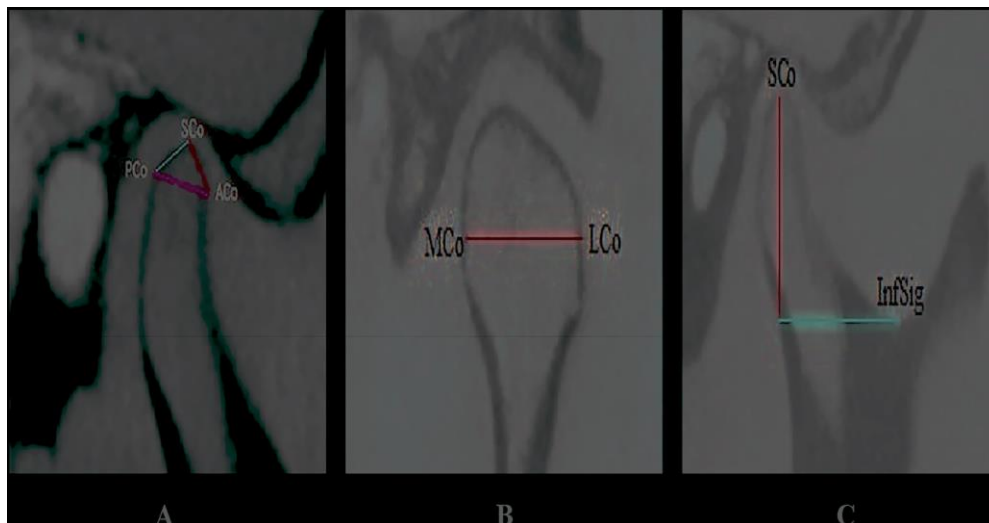


Fig. 1A

Fig. 1B

Fig. 1C

La posición del cóndilo se determinó midiendo los espacios articulares. Se determinó los puntos de referencia y las mediciones lineales del espacio entre el cóndilo y la fosa glenoidea. La línea horizontal verdadera (THL), que es tangencial al techo de la cavidad glenoidea se utilizó como el plano de referencia. El espacio superior, (SS) se midió como la distancia desde el cóndilo superiores (SCo) (punto de cóndilo más superior) a la fosa superior (SF). Con el fin de medir los espacios anterior y posterior, la línea tangente a los aspectos más destacados anterior y posterior del cóndilo se extrajo de la SF. La distancia desde el cóndilo anterior (AC) al hueso correspondiente de la fosa glenoidea se midió como el espacio anterior (AC) y del cóndilo posterior (PC) al hueso correspondiente de la fosa glenoidea se midió como el espacio posterior (PC) (Fig. 2).

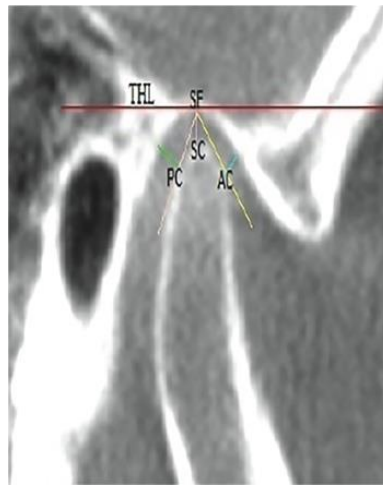


Fig. 2

De acuerdo con los datos que se mostraron, la parte anterior, superior y posterior de los espacios articulares no muestran diferencias significativas entre los lados derecho e izquierdo. Por otra parte, la media del cóndilo en volumen, longitud y anchura de la ATM derecha fueron significativamente mayores que la izquierda, mientras que, la media en la altura del cóndilo y el espesor del techo de la cavidad glenoidea en el lado izquierdo fueron significativamente mayores que en el lado derecho.

Este estudio mostró variaciones en las dimensiones del cóndilo y el grosor del techo de la fosa glenoidea. La alteración de alguno de los componentes de la ATM como la posición del cóndilo, el grosor del techo de la cavidad glenoidea y el tamaño del cóndilo pueden ser indicador de diversas enfermedades articulares, como discectomía, perforación del disco, desplazamiento del disco y enfermedad degenerativa de las articulaciones. En general, los hombres exhibieron un volumen y tamaño de cóndilo más grande que las mujeres. En la evaluación de la simetría entre los cóndilos, son asimétricos y, por lo tanto, cada cóndilo debe evaluarse por separado.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La alteración de la oclusión más frecuente es la mordida cruzada, con una prevalencia del 7% al 23%, presentándose en dentición decidua y mixta, las cuales se encuentran asociadas a desviaciones mandibulares aproximadamente en un 80% de los casos.

Los efectos de la expansión rápida en el maxilar están bien documentados, pero se conoce poco, sobre los efectos en el cóndilo y la fosa glenoidea en pacientes jóvenes.

Los movimientos ortopédicos en pacientes que están en desarrollo pueden causar alteración en la posición mandibular seguido de la remodelación del hueso, fosa glenoidea y el cóndilo.

Estos cambios han sido poco documentados, por lo que surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Existen diferencias en la posición anteroposterior del cóndilo antes y después de la expansión rápida maxilar con el uso del aparato tipo McNamara?

JUSTIFICACIÓN

Estudios similares han determinado que el aparato tipo McNamara, no es un factor de riesgo para causar trastornos temporomandibulares.

El rápido desplazamiento de los segmentos laterales da como resultado cambios que pueden causar alteraciones en la intercuspidadación y por lo tanto, en la posición del cóndilo.

Estos estudios se han realizado en adolescentes y adultos con tratamientos ortodóncicos y quirúrgicos y como resultado, se ha documentado una posición asimétrica del cóndilo en una posición de máxima intercuspidadación, forzándolo a posicionarse hacia arriba y hacia atrás en la cavidad glenoidea, mientras que en lado afectado, se desplaza con relación a la fosa glenoidea.

Es por eso que al ser el cóndilo un centro de crecimiento, la corrección de los cambios condilares, de una posición asimétrica a una posición más simétrica, concomitante al tratamiento funcional de mordida cruzada posterior, apoyaría la necesidad de una intervención en edades tempranas para minimizar el potencial de desarrollar asimetrías esqueléticas y evitar el futuro desarrollo de trastornos temporomandibulares. En este estudio, se pretende evidenciar los cambios en la posición anteroposterior del cóndilo después de realizar dicha expansión en pacientes que acudieron al posgrado de Ciencias Estomatológicas de Pediatría de la FEBUAP.

HIPÓTESIS

H1- Existen diferencias en la posición anteroposterior del cóndilo antes y después de la expansión rápida maxilar.

H0- No existen diferencias en la posición anteroposterior del cóndilo antes y después de la expansión rápida maxilar.

OBJETIVOS

General

Determinar los cambios en la posición anteroposterior del cóndilo dentro de la cavidad glenoidea antes y después de la expansión rápida maxilar con el expansor tipo McNamara.

Específicos

- Determinar ángulo a-b, Fa, Ta en las tomografías antes de la ERM en el grupo control y en el grupo de estudio.
- Determinar ángulo a-b, Fa, Ta en las tomografías después de la ERM en el grupo control y en el grupo de estudio.
- Determinar el espacio interarticular con la medición de 3 líneas marcadas en el cóndilo y la cavidad glenoidea entre los puntos AC-AS, SC-SS y PC-PS antes de la ERM en el grupo control y en el grupo de estudio.
- Determinar el espacio interarticular con la medición de 3 líneas marcadas en el cóndilo y la cavidad glenoidea entre los puntos AC-AS, SC-SS y PC-PS después de la ERM en el grupo control y en el grupo de estudio.
- Determinar los cambios mediante la comparación de las tomografías antes y después de la ERM entre el grupo control y el grupo de estudio.

MATERIAL Y MÉTODO

Diseño de estudio

Estudio de Cohorte.

Población y muestra

Definición de la población.

Pacientes que acuden a la Clínica de la Maestría en Ciencias Estomatológicas en Pediatría de la FEBUAP.

Selección de la muestra.

Muestreo no probabilístico, por conveniencia de los pacientes que cumplan los criterios de inclusión.

Criterios de selección

Inclusión

- Pacientes de 8 a 10 años de edad.
- Pacientes sanos que acudan a la clínica de ortopedia maxilofacial de la FEBUAP que requieran expansión rápida maxilar.
- Pacientes en periodo de dentición mixta temprana, con los primeros molares permanentes totalmente erupcionados.
- Pacientes que presenten mordida cruzada posterior.
- Pacientes cooperadores.
- Pacientes cuyos padres hayan aceptado en el consentimiento informado la participación en el estudio.

Exclusión

- Pacientes que presenten anomalías esqueléticas, alteraciones sistémicas, disfunción muscular o con algún síndrome.
- Pacientes que presenten anomalía dental, ya sea, en número o tamaño.
- Pacientes con tratamiento ortopédico previo.
- Pacientes no cooperadores.
- Pacientes con pérdida prematura de órganos dentales.
- Pacientes que presenten algún tipo de hábito.

Eliminación

- Pacientes cuyos padres no acepten la participación en el estudio.
- Pacientes que abandonen el estudio.
- Pacientes que presenten alguna alteración como epistaxis o dolor de cabeza durante el estudio.
- Pacientes sin apego al tratamiento.

Variables y escalas de medición

| VARIABLE | DESCRIPCIÓN | NIVEL DE DEPENDENCIA | CATEGORÍA | TRATAMIENTO ESTADÍSTICO | ESCALA |
|---|---|----------------------|--|--|-------------------------------|
| Edad | Tiempo transcurrido a partir del nacimiento. | Independiente | Cuantitativa, numérica, razón, discreta. | Medidas de tendencia central. | Años |
| Género | Distingue los aspectos atribuidos a hombres y mujeres determinados biológicamente. | Independiente | Cualitativa, nominal, dicotómica | Tasa, razones, proporciones y porcentajes. | Masculino (M) Femenino (F) |
| Ángulo a-b, Fa, Ta en tomografía | Medida en grados que indica la posición del cóndilo dentro de la cavidad glenoidea | Dependiente | Cuantitativa | Medida en tendencia, Grados (°) | Grados (°) |
| Cóndilo anterior (Línea entre el punto AC al punto AS) | Medición entre el punto tangente anterior en el cóndilo al punto del espacio articular anterior | Dependiente | Cuantitativa | Medida en tendencia, Milímetros (mm) | Milímetros (mm) |
| Cóndilo superior (Línea entre el punto SC al punto SS) | Medición entre el punto superior del cóndilo al punto del espacio articular superior | Dependiente | Cuantitativa | Medida en tendencia, Milímetros (mm) | Milímetros (mm) |
| Cóndilo Posterior (Línea entre el punto PC al punto PS) | Medición entre el punto tangente posterior al punto del espacio articular posterior | Dependiente | Cuantitativa | Medida en tendencia, Milímetros (mm) | Milímetros (mm) |

Procedimiento

Para que se llevara a cabo este estudio, se seleccionaron pacientes de 8-10 años de edad que cumplieron con los criterios de inclusión, y fueron atendidos en la facultad de estomatología de la FEBUAP en el periodo de Febrero a Noviembre de 2017.

El consentimiento informado (ANEXO 2) se entregó a los padres/tutores antes de organizar a los pacientes en dos grupos, un grupo de estudio al que se le realizó ERM y un grupo control.

Para el grupo de estudio (ERM), se tomó la impresión con alginato Tropicalgin para realizar modelos de estudio y modelos de trabajo, y posteriormente se realizó el aparato. Este grupo utilizó un aparato tipo McNamara, diseñado con alambre .036 festoneando las caras palatinas de los dientes posteriores de primera molar permanente a primer molar temporal o premolar, se colocó un tornillo Hyrax en la sutura media palatina y acrílico como cobertura oclusal que abarcó de la primera molar permanente a la primer molar temporal o primer premolar.

Antes de la primera activación se mandó la orden para la tomografía de ATM, previa estandarización intra e inter observador con un coeficiente R^2 de Pearson de 0.98, y se trazaron las siguientes mediciones: el ángulo a-b, Fa, Ta, línea entre el punto AC y punto AS, línea entre el punto SC y punto SS, línea entre el punto PC y punto PS, posteriormente, se realizó la toma de modelos de estudio para el análisis de Pont y determinar la expansión necesaria en la zona posterior.

El aparato se cementó con Ionómero de Vidrio 3M Ketac Cem Easy Mix y se activó $\frac{1}{4}$ de vuelta diaria, hasta resolver la discrepancia posterior, según el análisis de Pont en los modelos de estudio. Al término de la expansión se tomó la segunda Tomografía de ATM y se indicó utilizar el aparato como retenedor durante un periodo de 3 meses.

Para el grupo control se mandó la orden de la tomografía de ATM, se realizaron los trazos a-b, Fa, Ta, línea entre el punto AC y punto AS, línea entre el punto SC y punto SS, línea entre el punto PC y punto PS. Se colocó una placa Schwartz sin

interferencias oclusales ni activaciones durante 3 meses, y después de este tiempo se mandó la segunda orden de tomografía. De igual manera se realizó la toma de modelos de estudio para el análisis de Pont.

Estrategia de trabajo.

En la primera cita, se realizó una entrevista a los padres de familia y se les explicó detalladamente en que consistía el estudio y sobre la importancia de la participación del paciente en el estudio.

Recolección de datos (ANEXO 1)

Se realizó la historia clínica detallada, toma de modelos de estudio y orden de tomografía de ATM, antes y después de la expansión.

Fuentes primarias: observación y exploración clínica

Fuentes secundarias: expediente, tomografía de ATM, modelos de estudio.

RESULTADOS

El presente estudio se realizó en una población de 24 pacientes; de los cuales 15 cumplieron con los criterios de inclusión y se dividieron de la siguiente manera: 10 fueron del grupo de ERM y 5 del grupo control, obteniendo así una muestra proporcional de 2:1, excluyendo a 9 pacientes que cumplieron con los criterios de eliminación.

A continuación se muestra la distribución de los pacientes por grupo y por género de aquellos que cumplieron con los criterios de inclusión. Se observa que en el grupo de ERM se obtuvo una mayor participación de género masculino y en el grupo control el sexo femenino (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución por género.

| | Grupo ERM n=10 | | Grupo Control n=5 | |
|-----------|-------------------|------|----------------------|------|
| | n | % | n | % |
| Género | | | | |
| Femenino | 3 | 30 | 4 | 80 |
| Masculino | 7 | 70 | 1 | 20 |
| Total | 10 | 100% | 5 | 100% |

Fuente propia.

Para el grupo de ERM la edad media de los pacientes fue de 8.6 ± 0.9 años y para el grupo control fue de 9.6 ± 0.72 años, con un valor promedio de 25.6 activaciones para el grupo de ERM (Tabla 2).

Tabla 2. Promedio de edad.

| | Grupo ERM | Grupo Control |
|------|--------------------|---------------------|
| Edad | 8.6 ± 0.9 años | 9.6 ± 0.72 años |

Fuente propia.

En la Tabla 3, se observa que en la variable cóndilo anterior el espacio interarticular disminuyó en ambos grupos: ERM y control, no obstante en el grupo control, las diferencias fueron estadísticamente significativas ($p=0.04$), sin embargo a la comparación intergrupo no hubo diferencias estadísticamente significativas ($p=0.22$).

Tabla 3. Media de la variable Cóndilo anterior.

| | Media Inicial | Media Final | Media Diferencias | P independientes | P ambas |
|---------------------|---------------|-------------|-------------------|------------------|---------|
| Cóndilo anterior GE | 2.61 | 2.59 | 0.027 | 0.92 | 0.22 |
| Cóndilo anterior GC | 3.07 | 2.4 | 0.596 | 0.04 | |

Fuente propia.

En la Tabla 4, se observa que en la variable cóndilo superior disminuyó el espacio interarticular en ambos grupos: ERM y control, no obstante en el grupo control, las diferencias fueron estadísticamente significativas ($p=0.03$), sin embargo a la comparación intergrupo, no hubo diferencias estadísticamente significativas ($p=0.89$).

Tabla 4. Media de la variable Cóndilo superior.

| | Media Inicial | Media Final | Media Diferencias | p independientes | p ambas |
|---------------------|---------------|-------------|-------------------|------------------|---------|
| Cóndilo superior GE | 3.4 | 3.18 | 0.228 | 0.53 | 0.89 |
| Cóndilo superior GC | 2.24 | 1.94 | 0.296 | 0.03 | |

Fuente propia.

En la Tabla 5, se muestra que en la variable cóndilo posterior, en el grupo expuesto no hubo diferencias, contrario al del grupo control, en el cual se encontró una disminución del espacio posterior, mostrando diferencias estadísticamente significativas ($p=0.03$), sin embargo a la comparación intergrupo, no hubo diferencias estadísticamente significativas ($p=0.32$).

Tabla 5. Media de la variable Cóndilo posterior.

| | Media Inicial | Media Final | Media Diferencias | p independientes | p ambas |
|----------------------|---------------|-------------|-------------------|------------------|---------|
| Cóndilo posterior GE | 4.08 | 4.07 | 0.011 | 0.96 | 0.32 |
| Cóndilo posterior GC | 2.5 | 2.08 | 0.42 | 0.03 | |

Fuente propia.

En la Tabla 6, se muestra la variable ángulo condilar de ambos grupos (ERM y control), donde se observó en el grupo expuesto una disminución o cierre del ángulo, contrario al grupo control, sin embargo, no hubo diferencias estadísticamente significativas en ambas y a la comparación intergrupo tampoco hubo diferencias estadísticamente significativas ($p=0.21$).

Tabla 6. Media de la variable Ángulo.

| | Media Inicial | Media Final | Media Diferencias | p independientes | p ambas |
|-----------|---------------|-------------|-------------------|------------------|---------|
| Ángulo GE | 54.38 | 52.79 | 1.59 | 0.32 | 0.21 |
| Ángulo GC | 57.04 | 58.98 | 1.94 | 0.43 | |

Fuente propia.



En la tabla 7, se observan los valores de todas las variables entre grupos, donde se muestra que no hubo diferencias estadísticamente significativas en el Grupo ERM ($p > 0.05$), donde si se observan, fue en las medidas interarticulares del grupo control, en la comparación intergrupo donde se observó que en ninguna medición hubo diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$).

Tabla 7. Valores iniciales y finales del grupo control y grupo ERM.

| | Media Inicial | Media Final | Media Diferencias | p independientes | p ambas |
|----------------------|---------------|-------------|-------------------|------------------|---------|
| Cóndilo anterior GE | 2.61 | 2.59 | 0.027 | 0.92 | 0.22 |
| Cóndilo anterior GC | 3.07 | 2.4 | 0.596 | 0.04 | |
| Cóndilo superior GE | 3.4 | 3.18 | 0.228 | 0.53 | 0.89 |
| Cóndilo superior GC | 2.24 | 1.94 | 0.296 | 0.03 | |
| Cóndilo posterior GE | 4.08 | 4.07 | 0.011 | 0.96 | 0.32 |
| Cóndilo posterior GC | 2.5 | 2.08 | 0.42 | 0.03 | |
| Ángulo GE | 54.38 | 52.79 | 1.59 | 0.32 | 0.21 |
| Ángulo GC | 57.04 | 58.98 | 1.94 | 0.43 | |

Fuente propia.

Referencia de valores.

| | |
|---|---------------------|
|  | Valores Aumentados |
|  | Valores Disminuidos |

DISCUSIÓN

En la presente investigación, se evaluó la posición del cóndilo de la ATM funcional de 15 pacientes, por medio de una TAC antes y después en el grupo de ERM (n=10) y en el grupo control (n=5) por medio de tres medidas interarticulares y un ángulo formado por tres mediciones, basados en los estudios realizados por Rey y cols. (2010) y Al-Koshab y cols.²⁹ (2015) Estudios similares se han realizado en Italia, Estados Unidos, España y Brasil por lo que se impulsó realizar la presente investigación para observar si existían diferencias entre las diferentes poblaciones.

Los puntos para determinar el ángulo axial del cóndilo que Rey y cols en el 2010¹⁸ utilizaron son: a-b (distancia más angosta del cóndilo mandibular), Fa (parte más profunda de la fosa mandibular), Ta (parte más prominente del tubérculo cigomático delimitante de la fosa mandibular del temporal), medida angular que se forma con el vértice en el punto Fa.

Los 3 espacios interarticulares que Al-Koshab y cols.²⁹ (2015) utilizaron para ubicar el cóndilo en la cavidad glenoidea fueron: 1) Espacio superior (ES): definido como el punto más superior del cóndilo al punto más profundo de la fosa. 2) Espacio anterior (EA): punto anterior más prominente del cóndilo al punto más anterior de la fosa. 3) Espacio posterior (EP): punto posterior más prominente del cóndilo al punto más posterior de la fosa.

Los puntos anatómicos de referencia que se emplearon en el presente estudio fueron los mismos, con diferente denominación, siendo los siguientes: cóndilo anterior (CA), cóndilo superior (CS) y cóndilo posterior (CP).

Hesse y cols.(1997)²³ obtuvieron una muestra de 22 pacientes con una edad promedio de 8.5 años, siendo similar a la edad promedio que obtuvieron Illipronti y cols. (2012)³⁰ que fue de 7.5 años en una muestra de 18 pacientes, por otra parte,

Melgaço y cols. En 2014 obtuvieron una mayor muestra que incluía a 34 pacientes con una edad promedio, también mayor, de 13 años, mientras que en el estudio realizado por Leonardi y cols. (2012) se obtuvo una edad promedio de 9.6 años en una muestra de 26 pacientes, similar al promedio de edad que se obtuvo en el presente estudio que fue de 9 años en una muestra de 15 pacientes, que están dentro del rango de edad, durante el pico de crecimiento, indicado para realizar ERM.

El tiempo promedio de ERM fue de 3.5 semanas en este estudio, lo que coincide con el tiempo de expansión para Leonardi y cols, de 2.5 semanas y Melgaço y cols. De 3 semanas; todos reportaron beneficios relacionados a la oclusión de los pacientes sin ocasionar TTM, lo que se corroboró al obtener una posición mas anterior y superior del cóndilo, infiriendo una relación céntrica.

El tiempo de contención utilizado en esta investigación fue de 3 meses, necesario para evitar la recidiva de la expansión y para esperar la estabilización ósea del paladar, lo que coincide con el tiempo que Illipronti y cols. Que realizaron una contención de 4 meses, siendo mayor al reportado por Hesse y cols. que fue de 3 meses.

Los estudios imagenológicos (TAC) para la evaluación de la ATM han sido utilizados por diversos autores tales como Hesse y cols., Leonardi y cols. Y Melgaço y cols. En el presente estudio se llevó a cabo la misma evaluación por medio de imágenes computarizadas con el empleo de una TAC de la ATM funcional de los pacientes, resultando complicado solicitar TAC de ambas articulaciones por la limitación económica del presupuesto brindado a esta investigación. Illipronti y cols. emplearon el indicador de posición condilar PANADENT, y aunque éste método resultó efectivo para la evaluación de la posición condilar, ya que se considera complicado para su uso en pacientes pediátricos debido a la manipulación con el

arco facial en pacientes pediátricos, que se requiere para el montaje en el articulador.

Los resultados que Hesse y cols. Reportaron en su investigación fue un aumento en el espacio interarticular anterior, mientras que los espacios interarticulares superior y posterior disminuyeron, lo que llevó al cóndilo a una posición mas posterior. Leonardi y cols. Encontraron que después de la ERM los 3 espacios interarticulares aumentaron, pero persistía una relación simétrica entre el cóndilo y la fosa glenoidea. Por otra parte, Melgaço y cols. observaron significancia estadística en el desplazamiento anterior e inferior de los cóndilos y un aumento en el ángulo condilar coronal, confirmando así, cambios inmediatos en la posición de los cóndilos después de la ERM. Más recientemente, Illipronti y cols. Observaron una posición mas céntrica de los cóndilos; y los resultados obtenidos en el presente estudio fueron similares a los mencionados por Melgaço y cols. Y por Illipronti y cols. Mostrando una disminución en las medidas interarticulares anterior y superior, y el cierre del ángulo condilar, por lo que se infiere una posición condilar mas céntrica.

CONCLUSION

Los resultados obtenidos en esta investigación reflejaron una posición más adelantada o anterorrotación del cóndilo con respecto a la cavidad glenoidea, posicionándose en una relación más céntrica. Por lo que se concluye que el tratamiento de ERM realizado con el disyuntor tipo McNamara, además de resolver la constricción del maxilar, también brinda beneficios oclusales, favorece el patrón de crecimiento y mejora el perfil de los pacientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sada M., Girón J. Maloclusiones en la dentición temporal o mixta. *An Pediatr Contin.* 2006;4(1):66-70.
2. Buitrago A. Gómez J. Salazar S. Moroón L. Perilla J. Barrera J. Asociación entre maloclusiones y hábitos en niños de 4 a 11 años. *Colombia Journal of Dental Research.* 2013; 4(10).
3. Ramírez D. Etcheverry E. Antón J. Quintana G. Asociación de maloclusiones clase I,II,III. 2014;2(6):175-179.
4. Ugalde F. Clasificación de la maloclusión en los planos anteroposterior, vertical y transversal. *Revista ADM.* 2007; 64(3):97-109.
5. Grohmann U. Aparatología en ortopedia funcional Atlas gráfico. 1ª ed. Caracas: AMOLCA; 2002.
6. Moyers R. Manual de Ortodoncia.1ª ed. Buenos Aires: Panamericana; 1992.
7. Ohanian M. Fundamentos y principios de la ortopedia dento-maxilo-facial. 1ª ed. Caracas: AMOLCA; 2001.
8. Asociación Mexicana de Ortopedia Maxilar A.C. (Página principal en Internet), México: Principios Biomecánicos en Ortopedia Maxilar /Ortodoncia; 1997. www.amom.com.mx/amominfo9.htm
9. Rakosi T. Jonas I. Atlas de Ortopedia Maxilar: Diagnóstico. 1ª ed. Barcelona: Masson; 1992.
10. Enlow D. Aguila F. Crecimiento craneofacial Ortopedia y ortodoncia. Actualidades médico-odontológicas Latinoamérica, C.A.
11. Chaqués J. Actualización acerca del crecimiento del cóndilo mandibular. *Rev Esp Ortod.* 2015;45:217-26.
12. Moss ML, Rankon R. The role of the functional matrix in mandibular growth. *Angle Orthod.* 1960;38:95-103.
13. Melgaço C. Columbano J. Maris E. Gonçalves M. Issamu L. Immediate changes in condylar position after rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofaciales Orthop.* 2014; 145: 771-9.

14. Gómez R. Arias M. López M. González D. Disyunción maxilar rápida con tornillo hyrax modificado. *Rev Cubana Ortod.* 1999; 14(1): 27-31.
15. Chávez Y. Saldívar O. Pérez H. Índice de Pont en modelos de estudio de pacientes con tratamiento ortodóncico terminado sin extracciones en la clínica de ortodoncia de la DEPEl de la UNAM. 2013;1(1): 7-12.
16. Maldonado J. Fuenmayor D. Taylor S. Métodos imagenológicos para la visualización de la articulación temporomandibular. Revisión de la literatura. *Acta odontológica Venezolana.* 2013; 51(1).
17. Rey L. Valencia R. Gurrola B. Casasa A. Morfología tridimensional del cóndilo mandibular en pacientes asimétricos en el centro de estudios superiores de ortodoncia 2008-2009. *Revista latinoamericana de ortodoncia y odontopediatría.* 2010: 1-16. Edición electrónica disponible en: www.ortodoncia.ws. Consultada
18. Rey L. Valencia R. Gurrola B. Casasa A. Morfología tridimensional del cóndilo mandibular en pacientes asimétricos en el centro de estudios superiores de ortodoncia 2008-2009. *Revista latinoamericana de ortodoncia y odontopediatría.* 2010: 1-16. Edición electrónica disponible en: www.ortodoncia.ws
19. Cattaneo P., Melsen B. The use of Cone-Beam computed tomography in an orthodontic department in between research and daily clinic. *World J Orthod* 2008; 9: 269-282.
20. Redmond W. The cutting edge. *Journal of clinical orthodontics.* 2009; 43 (3):161-174.
21. Fialho A., Reis M., Willer R. Computed tomography evaluation of the temporomandibular joint in class i malocclusion patients: condylar symmetry and condyle-fossa relationship. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 136:192-8.
22. Sümbülü M., Caglayan F., Akgül H., Yilmaz A. Radiological examination of the articular eminence morphology using cone beam CT. *Dentomaxillofacial Radiology.* 2012; 41: 234-240.

23. Hesse K, Artun J, Joondeph D, Kennedy D. Changes in condylar position and occlusion associated with maxillary expansion for correction of functional unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod and Dentofaciales Orthop.* 1997; 111(4): 410-418.
24. Cordoba L, Casasa A, Gurrola B. Tratamiento de ortodoncia y cambios en los cóndilos. *Revista latinoamericana de ortodoncia y odontopediatría.* 2006. Disponible en: www.ortodoncia.ws
25. Emel F, Mirzen Z, Tompson B, Tanju S. Muscular and condylar response to rapid maxillary expansion. Part 3: Magnetic resonance assessment of condyle-disc relationship. *Am J Orthod Dentofaciales Orthop.* 2008; 133(6): 830-836.
26. Fernández R, Arellano A, Torres C, Zarazúa F, Vecchyo C. Evaluación de la posición del cóndilo mandibular después de cirugía ortognática. *Cirugía plástica.* 2011; 21(3): 145-148.
27. Leonardi R, y cols. Condyle fossa relationship associated with functional posterior crossbite, before and after rapid maxillary expansion. *Angle Orthod.* 2012; 82(6): 1040-1046.
28. Ikeda K, Kawamura A. Disc displacement and changes in condylar position. *Dentomaxillofac Radiol* 2013; 42: 84227642.
29. Al-koshab M., Nambiar P., John J. Assessment of condyle and glenoid fossa morphology using CBCT in South-East asians. *PLOS ONE | DOI.* 2015. 10: 1-11.
30. Ilipronti Filho E, Fantini SM, Paiva JB. Posição condilar em crianças com mordida cruzada posterior unilateral, antes e após a expansão rápida da maxila. *Rev Clín Ortod Dental Press.* 2012 jun-jul;11(3):46-52.

ANEXOS

ANEXO 1. MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Hoja de captura de información.

| Nombre del paciente | Género | Edad | Fecha inicio ERM | Fecha final ERM | Activaciones |
|---------------------|--------|------|------------------|-----------------|--------------|
| | | | | | |
| | | | | | |

| | |
|-------------------|--|
| Análisis de Pont | |
| Anchura anterior | |
| Anchura posterior | |

| TOMOGRAFÍA (CBCT) | Pre ERM | Post ERM |
|----------------------------------|---------|----------|
| Ángulo a-b, Fa, Ta en tomografía | | |
| Línea entre puntos AC-AS | | |
| Línea entre puntos SC-SS | | |
| Línea entre puntos PC-PS | | |

ANEXO 2. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

CONSENTIMIENTO INFORMADO EN LA PARTICIPACIÓN EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN.

TÍTULO: Cambios en la posición del cóndilo mandibular antes y después de la expansión rápida maxilar en pacientes de 8 a 10 años que acuden a la clínica de Estomatología Pediátrica de la FEBUAP.

Historia Clínica_____

Por medio del presente se solicita su autorización para que su hijo(a) participe en un estudio de investigación; en los renglones siguientes se explicará en que consiste el mismo. Si usted esta de acuerdo en que su hijo participe en dicho estudio, favor de firmar en la sección final de la hoja, misma que permanecerá dentro de su expediente clínico.

Las maloclusiones son problemas frecuentes en nuestra población y están asociados a problemas funcionales, estéticos y oclusales, dentro de los cuales se encuentran las mordidas cruzadas anteriores y posteriores, y estos pueden ser resueltos mediante la expansión rápida maxilar que es un procedimiento ortopédico dentofacial que brinda buenos resultados al paciente. Durante y después de este procedimiento se han observado cambios en las estructuras esqueléticas de la articulación temporomandibular, por lo tanto, se tiene como objetivo de este estudio evaluar los resultados de dicho procedimiento.

Los datos se obtendrán a través de tomografías.

La decisión de que su hijo(a) participe en esta investigación es voluntaria, y los resultados obtenidos en el estudio serán usados con fines científicos. La identidad

del paciente será mantenida con estricta confidencialidad por el responsable de la investigación.

Yo _____ como padre, madre o tutor (a) legal de _____ con fecha de _____, en el servicio de la clínica de Estomatología Pediátrica (31 poniente 1304) en la Ciudad de Puebla, he leído y comprendido la información anterior, estoy informada sobre el estudio a realizar, así como también hago constar que todas las dudas e información solicitada se me proporcionó en forma clara y amable y estoy consciente de:

1. El estado de salud de mi hijo(a) será un elemento importante en la toma de decisiones por parte del personal de salud durante el tratamiento.
2. Es imprescindible la colaboración del paciente con una higiene oral escrupulosa y con visitas periódicas para el control clínico.
3. Entiendo que se deben realizar tomografías computarizadas antes y después del tratamiento, así como también acepto la realización de cualquier prueba diagnóstica necesaria para el tratamiento ortopédico (radiografías y modelos de estudio).
4. Se me ha informado sobre los costos que deberé pagar por el tratamiento y las tomografías.
5. Se me han explicado y he comprendido los beneficios del tratamiento, así como también se me han explicado las consecuencias negativas al suspender o interceptar el tiempo del tratamiento.
6. Comprendo que si no cumplo las indicaciones dadas o no asisto a las citas acordadas, pueden presentarse consecuencias negativas.
7. Mi colaboración es voluntaria y accedo a que se utilicen los datos obtenidos en los estudios.

Una vez leído y entendido este formato de consentimiento informado: estoy de acuerdo en que se le realice el tratamiento antes descrito y AUTORIZO la participación de mi hijo(a) en el estudio de investigación.

Nombre y firma de padre/madre/tutor

Dra. Mildreth Gisbel Arciniega Gil

ANEXO 3. ASENTIMIENTO INFORMADO.

ASENTIMIENTO INFORMADO EN LA PARTICIPACIÓN EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN.

TÍTULO: Cambios en la posición del cóndilo mandibular antes y después de la expansión rápida maxilar en pacientes de 8 a 10 años que acuden a la clínica de Estomatología Pediátrica de la FEBUAP.

Hola, mi nombre es Mildreth Gisbel Arciniega Gil y estoy realizando un estudio en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla para conocer los cambios que causa el uso de un aparato en tus huesos que unen tu mandíbula con tu cabeza, por eso es que quiero pedirte que me apoyes.

Si deseas participar, necesito 2 cosas: 1) tomarte dos radiografías, una al inicio y otra al final del uso del aparato, y 2) que uses el aparato y se active dándole una vuelta una vez al día durante 2 a 4 semanas.

Tu participación en el estudio es voluntaria, aún cuando tus papas digan que puedes participar, si tu no quieres participar puedes decir que no, es decisión tuya si participas o no en el estudio. Es importante que sepas también que si en algún momento ya no quieres participar, te sientes incomodo usando el aparato o no quieres responder a alguna pregunta, no hay ningún problema, sólo te pido que nos informes a tus papás y a mi, y veremos la forma más adecuada de resolver cualquier situación.

Toda la información que nos brindes y las mediciones que se realicen, ayudarán a obtener resultados en este estudio.

Si aceptas participar, pon una (✓) en el cuadro de abajo donde dice “SI DESEO PARTICIPAR” y escribe tu nombre en la línea.

Si NO quieres participar NO pongas nada, ni escribas tu nombre.

Sí deseo participar.

Nombre: _____

Nombre y firma de quien obtiene el asentimiento: _____.

Fecha: _____