



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
ESPECIALIZACIÓN EN ESTOMATOLOGÍA DEL NIÑO Y DEL ADOLESCENTE

TESIS

**Frecuencia de asimetrías dentofaciales y maloclusiones
en pacientes con masticación unilateral**

Que para optar por el Grado de:

Especialista en Estomatología del Niño y del Adolescente

Presenta:

Ana Lilia Camacho Estrada

Director: Mtro. Pedro David Adán Díaz

Asesor: Dr. Victor Manuel Mendoza Núñez

Ciudad de México

Septiembre 2016

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza y a la Asociación Autónoma del Personal Académico de la UNAM, por el apoyo brindado para mi formación en la Especialización de Estomatología del Niño y del Adolescente.

A mi director Mtro. Pedro David Adán Díaz y Asesor Dr. Víctor Manuel Mendoza Núñez por su tiempo, apoyo y confianza depositada para el desarrollo de este trabajo de investigación.

A la Dra. Lilia Adriana Juárez López, Esp. CD. Silvia Victoria Servín Hernández y al Esp.CD. Juan Ignacio Meza Pérez por contribuir a este trabajo y ser parte del jurado.

A la Dra. Mirna Ruíz Ramos por el apoyo para el desarrollo estadístico de este trabajo.

Al personal de la Clínica Universitaria para la Atención a la Salud Unidad Reforma por el apoyo, atención y amabilidad otorgada para la realización de esta investigación.

DEDICATORIA

A mis padres Manuel Camacho Garín y Juanita Estrada Maldonado, por el amor, la paciencia, el esfuerzo y el apoyo que me han dado y siguen siendo el motor de mi vida.

A mis hermanos Luis, Manuel, Minerva, Maribel y Marco porque nunca me han dejado sola, dándome lo mejor de cada uno de ellos y sobre todo por el amor incondicional que siempre he recibido.

A mi amado esposo Juan Manuel Jaquez Bermúdez, uno de mis mejores maestros y a quien admiro mucho, quien ha estado en el esfuerzo constante en mi desarrollo personal y profesional, y que con amor y paciencia me ha acompañado estos años.

A mí adorada hija Natalia que aún con el pesar de los tiempos de ausencia, siempre me anima con su sonrisa y amor incondicional.

INDICE

Resumen	5
Abstract	7
1. Introducción	9
2. Marco teórico	11
2.1. Masticación	13
2.2. Masticación unilateral	26
2.3. Asimetrías dentofaciales por masticación unilateral	29
2.4. Oclusión y Maloclusión	35
2.5. Estudios referentes a asimetría dentofacial y masticación unilateral.	50
3. Planteamiento del problema	55
4. Hipótesis	56
5. Objetivos	56
6. Material y métodos	
6.1. Población de estudio	57
6.2. Variables, definición y operacionalización	58
6.3. Técnicas	60
6.4. Diseño estadístico	62
7. Resultados	63
8. Discusión	68
9. Conclusiones	72
10. Perspectivas	73
11. Referencias	74
12. Anexos.....	79

RESUMEN

Antecedentes: Basados en la Teoría Neurofuncional, la falta de función masticatoria conlleva a problemas al sistema estomatognático. La masticación unilateral puede provocar alteraciones a nivel facial y oral. Estos cambios se manifiestan fundamentalmente en la mandíbula, lo que se podría explicar por el gran número de inserciones musculares que la hacen cumplir un rol fundamental en la masticación.

Objetivo: Determinar la frecuencia de asimetrías dentofaciales y maloclusiones en pacientes con masticación unilateral. Y comparar la asimetría y maloclusiones en pacientes con cada tipo de masticación.

Metodología: Se llevó a cabo un estudio transversal, comparativo, analítico y retrospectivo, de 270 expedientes clínicos autorizados por los profesores de la Clínica de Ortodoncia, de la Especialización en Estomatología del Niño y del Adolescente ubicada en Cd. Nezahualcoyotl, Estado de México. Los criterios fueron: pacientes con edades de 6 a 17 años con presencia de los primeros molares permanentes, y en el interrogatorio y/o diagnóstico de la historia clínica, incluir el tipo de masticación, la Clase de Angle y el tipo de mordida. Se realizó una planimetría (Simões) con la ortopantomografía y fotografías extraorales. Las radiografías con evidente alteración de nitidez fueron excluidas del estudio. Se calcularon medidas descriptivas, pruebas de significancia estadística fueron para variables cuantitativas T de Student, y para las variables cualitativas χ^2 , con un nivel de confianza del 95% así como razón de momios, se utilizó paquete estadístico SPSS versión 20.

Resultados: La edad promedio fue de 10.7 ± 3.1 , 163 corresponden al sexo femenino (60.4%), y 107 al sexo masculino (39.6%). La frecuencia de pacientes con masticación unilateral de 56%, y pacientes con masticación bilateral el 44%.

Los pacientes con masticación unilateral presentaron mayor frecuencia de asimetría en los planos mandibulares como el Ancho de la rama 93%, Longitud del cuerpo 82%, Altura del cóndilo 81%, Altura de la rama 80%, Altura del cuerpo 78%, Línea media facial 70% y Línea media dentaria 67%; con significancia estadística ($p=0.001$). En las maloclusiones el 55% de los pacientes con masticación unilateral presentaron Clase II y 75% de Clase III de Angle. En tipo de mordida los pacientes con masticación unilateral tuvieron la mayor frecuencia con mordida abierta con 82%, en contraste los pacientes con tipo de mordida adecuada fueron los de masticación bilateral con 62%. Los factores de riesgo mostraron que los pacientes con masticación unilateral tienen mayor riesgo de desarrollar asimetría dentofacial en todos sus planos mandibulares (Asimetría Ancho de la rama $RM=14.698$, $IC95\%: 3.389-63.742$, $P=0.001$) y tipo de mordida ($RM=3.581$ $IC95\%: 2.153 - 5.959$, $P=0.001$).

Conclusiones: Existe una diferencia estadísticamente significativa de asimetría dentofacial en pacientes con masticación unilateral en contraste con los pacientes con masticación bilateral. Los pacientes con masticación unilateral presentan mayor frecuencia para maloclusiones según Clase de Angle II y III y un tipo de mordida profunda, abierta, cruzada anterior, cruzada posterior o la combinación de ellas. Y se puede determinar a la masticación unilateral como factor de riesgo para la asimetría dentofacial.

ABSTRACT

Background: Based on the Theory Neurofunctional, lack of masticatory function leads to problems stomatognathic system. Unilateral chewing can cause alterations in facial and oral level. These changes are mainly manifested in the jaw, which could be explained by the large number of muscle attachments that make it play a fundamental role in chewing.

Objective: To determine the frequency of dentofacial asymmetries and malocclusions in patients with unilateral mastication. And compare the asymmetry and malocclusion in patients with each type of chewing.

Methodology: A cross-sectional, comparative, analytical and retrospective study of 270 medical records authorized by teachers Clinic Orthodontics, Specialization in Stomatology of Child and Adolescent located in Ciudad Nezahualcoyotl, State of Mexico was conducted. The criteria were: patients aged 6 to 17 years with the presence of the first permanent molars, and in the interrogation and / or diagnosis of clinical history, including the type of chewing, Angle class and type of bite. planimetry (Simões) with ortopantomografía and extraoral photographs was performed. Radiographs with obvious alteration of sharpness were excluded from the study. descriptive measurements, tests of statistical significance were for quantitative variables T Student and Xi² for qualitative variables, with a confidence level of 95% and odds ratio, SPSS 20v was used were calculated.

Results: Mean age was 10.7 ± 3.1 , 163 were females (60.4%) and 107 male (39.6%). The frequency of patients with unilateral mastication of 56%, and patients with bilateral chewing 44%. Patients with unilateral chewing showed a higher frequency of asymmetry in the mandibular planes as the width of the branch 93% Body length 82% height condyle 81%, height branch 80%, body height 78%,

Midline facial 70% and 67% dental midline; with statistical significance ($p = 0.001$). Malocclusion in 55% of patients presented with unilateral chewing Class II and Class III 75% of Angle. Type of bite in patients with unilateral mastication were most often open bite with 82%, in contrast to patients with type appropriate bilateral bite were chewing with 62%. Risk factors showed that patients with unilateral mastication are at increased risk of developing dentofacial asymmetry at all mandibular planes (Asymmetry width RM = 14,698 branch, 95% CI: 3389-63742, $P = 0.001$) and type of bite (RM = 3.581 95% CI: 2153-5959, $P = 0.001$).

Conclusions: There is a statistically significant difference of dentofacial asymmetry in patients with unilateral mastication in contrast to patients with bilateral mastication. Patients with unilateral mastication have an increased frequency for Class Angle malocclusions according II and III and a type of deep, open bite, anterior cross, back cross or combination thereof. And you can determine unilateral chewing as a risk factor for dentofacial asymmetry.

1. INTRODUCCIÓN

Basados en la Teoría Neurofuncional, la falta de función masticatoria conlleva a problemas al sistema estomatognático. Según Planas para que no se “subdesarrolle” el sistema estomatognático, la función de la masticación debe emplearse a fondo desde el nacimiento. Sólo así se produce y se mantiene el equilibrio. Con el desplazamiento correspondiente de cada cóndilo y la tracción del menisco hacia adelante y hacia atrás alternadamente, y el contacto simultáneo en trabajo y balanceo y frote permanente de las caras oclusales inferiores contra las superiores durante los desplazamientos mandibulares a derecha e izquierda. Si no hay función y equilibrio, más tarde o temprano, antes o después de la pubertad, aparecen las recidivas y las lesiones periodontales por desequilibrio, disfunción y trauma oclusal, problemas que suelen justificarse durante el transcurso de la vida o en la senectud.

El acto masticatorio está representado por la presencia del bolo alimentario entre los dientes del arco superior e inferior, y que deberá ser triturado y disminuido para la deglución y posterior digestión. Una función masticatoria normal se caracteriza por una masticación alternada, bilateral, sincrónica y armónica. Durante el transcurso de la vida esta función masticatoria normal puede ser afectada por diversos factores, como la caries dental y con su desenlace que es la pérdida de algún órgano dentario; esto puede conducir a la oclusión a una posición diferente. Si esta última se mantiene durante el tiempo, se puede establecer un hábito masticatorio fuera de lo deseado. Este acto consciente a medida que aumenta la frecuencia se relega a la inconciencia, estableciéndose un hábito de masticación viciosa unilateral.

La masticación unilateral puede provocar alteraciones a nivel facial y oral. Estos cambios se manifiestan fundamentalmente en la mandíbula, lo que se podría explicar por el gran número de inserciones musculares que la hacen cumplir un rol

fundamental en la masticación. Es así como la altura de la rama mandibular, la longitud del cuerpo mandibular y el ancho de la rama mandibular, en la línea media facial y dentaria, lo que se ven influenciados por la actividad masticatoria unilateral.

Para el diagnóstico de las asimetrías faciales y dentales es necesario un examen clínico completo y estudios radiográficos, cuyo objetivo es determinar la magnitud de la alteración. En los exámenes complementarios, la cuantificación de las diferencias estructurales ayuda al diagnóstico de asimetría.

La masticación unilateral, en algunos parámetros específicos, produce cambios estructurales puntuales sobre la mandíbula, por lo que deben ser comparados para facilitar el diagnóstico oportuno de una asimetría funcional en curso, siendo de gran utilidad en la corrección del hábito a temprana edad, evitando que la asimetría se establezca de forma irreversible.

También se sabe que las maloclusiones son afecciones del desarrollo, que corresponden a desviaciones clínicamente significativas, en la normalidad de las relaciones espaciales, crecimiento y morfología entre las bases óseas maxilares. Así las maloclusiones pueden ser displasias dentarias, esqueléticas y/o dento-esqueléticas, pudiendo además presentarse en los 3 sentidos del espacio, vertical sagital y transversal, produciendo asimetrías dentofaciales.

Es por ello, que el presente estudio se enfoca a estudiar la frecuencia de asimetría dentofacial en niños y adolescentes de acuerdo con el tipo de maloclusión que presenta. Y de acuerdo a estudios determinados, conocer si existe alguna diferencia en pacientes con masticación bilateral y masticación unilateral, y sí es un factor que altera la armonía dentofacial.

2. MARCO TEÓRICO

El cuerpo humano posee una simetría bilateral característica, sin embargo, podemos considerar que la asimetría facial leve es absolutamente normal y pocas veces requiere tratamiento.

Las asimetrías faciales están presentes en un elevado número de pacientes, cuyo origen se ubica generalmente en la niñez. Éste es un período de rápido crecimiento, donde diversos factores ambientales y hereditarios predisponen al desarrollo alterado de las estructuras faciales.¹

Las maloclusiones son afecciones del desarrollo, que corresponden a desviaciones clínicamente significativas, en la normalidad de las relaciones espaciales, crecimiento y morfología entre las bases óseas maxilares.² Así las maloclusiones pueden ser alteraciones dentarias, esqueléticas, musculares y/o dentoesqueléticas, pudiendo además presentarse en los 3 sentidos del espacio, vertical sagital y transversal.³

Las maloclusiones de origen dental, producen inclinación anómala de los dientes superiores hacia palatino o de los inferiores hacia vestibular. También puede resultar tras la falta de crecimiento de un hemimaxilar superior o a una asimetría en la forma mandibular con laterognacia; en cuyo caso el origen sería esquelético. Las laterognacias mandibulares suponen una desviación permanente de la mandíbula, cuya morfología se halla alterada tanto en el cóndilo, rama y cuerpo,

así como región dentoalveolar.⁴

El desplazamiento mandibular por interferencias dentales, con el tiempo se convierte en un problema esquelético; originándose una asimetría facial de mayor o menor grado por la adaptación funcional, ósea y dentoalveolar a la desviación. Así, al llegar a la dentición mixta ya se observa un cierto grado de asimetría mandibular.⁴

También se desarrolla una asimetría en la actividad de la musculatura masticatoria. Generalmente se registra mayor actividad postural de los músculos temporal anterior del lado no cruzado; mientras que en su contralateral se observa mayor actividad del músculo temporal posterior, sugiriendo una asimetría postural.⁵

Por tanto, las asimetrías de la cara pueden estar relacionadas con demandas funcionales del aparato masticatorio, como es el patrón de masticación unilateral.^{6,7} Además se ha reportado los efectos de la parálisis de los músculos faciales como causantes de crecimientos faciales asimétricos.^{8,9} Estos reportes evidencian el impacto que tiene la musculatura facial sobre el desarrollo de las desarmonías esqueléticas y dentales y refuerzan el concepto de que las alteraciones en la dinámica músculo-hueso generan finalmente alteraciones en la morfología ósea.¹⁰

Por tal motivo, se infiere que la masticación unilateral es precursora de asimetrías dentofaciales y maloclusiones a diferencia de conservar una masticación correcta

como es haciéndolo de forma bilateral.

A continuación se presenta la información teórica más relevante sobre la masticación, tipos de oclusión primaria y permanente; desarrollo, determinantes y, distribución y ritmo de las fuerza del ciclo masticatorio, así como las masticación unilateral y su relación con la asimetría dentofacial y maloclusiones, con el fin de precisar el problema y la hipótesis de la presente investigación.

2.1. Masticación

El sistema masticatorio es la unidad funcional compuesta por dientes, estructuras de soporte, mandíbula, maxilar, articulaciones temporomandibulares, músculos que participan directa o indirectamente sistema vascular y sistema nervioso que riegan e inervan a los tejidos. Los músculos de la masticación son activados por estímulos del sistema nervioso central y periférico y aportan el trabajo que se requiere para la masticación.¹¹

La función más importante en la cavidad bucal es la masticación, la cual constituye el primer paso del proceso digestivo. La masticación es una actividad compleja durante la cual los alimentos sólidos son reducidos a partículas más pequeñas que junto con la saliva y sus componentes forman un bolo alimenticio apropiado (humectado, mezclado y compactado) para su deglución e ingestión.¹²

La masticación consiste en patrones primarios básicos de actividad muscular que reflejan un fondo de actividad del sistema nervioso central influidos por el

aprendizaje y la adaptación de movimiento que ocurre a través de la vida. La masticación es una conducta motora bucal, que refleja órdenes del sistema nervioso central, un generador de patrones y muchos impulsos sensoriales periféricos para modular los movimientos rítmicos mandibulares. Dado que la guía dental tiene influencia en la actividad muscular durante la función masticatoria y de deglución, es aceptable que el sistema neuromuscular se adapte a cambios en la oclusión, incluyendo la posición, alineamiento y forma de los dientes.^{12, 13}

El acto masticatorio es representado por la presencia del bolo alimenticio entre los dientes. A su vez, la ingestión de alimentos, es regulada en el cerebro por la interacción entre los centros del hambre y de la saciedad, ambos localizados en el hipotálamo.¹⁴

El bolo alimenticio deberá ser triturado y disminuido para la posterior deglución. Esta función existe por un patrón generador central de activación masticatoria que recibe información a nivel periférico, es decir, de la misma cavidad oral. Esta información puede activar el “programa de masticación”, un generador central de patrones de movimiento, el que a su vez puede ser alterado de acuerdo con los estadios de la masticación, que son monitoreados constantemente por los receptores periféricos, especialmente mucosa palatina y lingual.¹⁵

Para estos últimos se ha comprobado la influencia que posee la posición de la lengua sobre la actividad muscular del masetero y temporal anterior.¹⁶

Este centro masticatorio se encontraría en la formación reticular del tronco

encefálico, y actuaría como un centro nervioso generador de los patrones cíclicos básicos de la masticación que podría ser activado ya sea por centros cerebrales altos o por la influencia sensorial nacida desde los diferentes receptores.

Las diferentes actividades funcionales que desarrolla el sistema estomatognático, indispensables para la conservación de la vida, están controlados básicamente por mecanismos reflejos tanto incondicionados como condicionados. La succión, la deglución y la respiración están basadas en reflejos incondicionados, innatos o congénitos; en cambio otras funciones del sistema estomatognático como la masticación y la fonoarticulación se establecen en base a reflejos condicionados, adquiridos o aprendidos.

La actividad refleja condicionada se genera cuando un mismo circuito neuromuscular, formado por: estímulo adecuado, receptor, vía aferente, centro de integración cerebral, vía eferente y reacción motora, se repite constantemente estableciéndose un nuevo circuito de enlace entre las vías nerviosas aferentes o sensitivas y las eferentes o motoras, Así la función nerviosa se realiza finalmente sin necesidad que la corteza cerebral intervenga, es decir, se hace en forma automática o subconsciente.¹⁴

El primer impulso activador del sistema puede partir de los centros nerviosos superiores. A partir de este punto el ciclo se torna automático, debido a los componentes de un generador de patrones masticatorios, localizado a nivel de la formación reticular del tronco nervioso central, el que, a su vez, va a accionar las

moto-neuronas del núcleo motor del trigémino. ¹⁵

Los circuitos encargados de transmitir la información tanto sensorial como central hacia las unidades motoras trigéminales, ejerciendo sobre ellas el efecto modulador a través de influencias excitatorias y/o inhibitorias, corresponde a los mecanismos neuromusculares que en conjunto constituyen el componente neuromuscular. Estos mecanismos se pueden clasificar en:

- 1.- Mecanismo neuromuscular Periférico o sensorial
- 2.- Mecanismo neuromuscular Central o cerebral

Los mecanismos neuromusculares periféricos o sensoriales ejercen su control y regulación sobre las unidades motoras trigeminales. A parte de las actividades reflejas que inducen en ellas los impulsos sensoriales nacidos desde los diferentes receptores del Sistema Estomatognático, caben dentro de la clasificación de estos mecanismos:

- 1.- Mecanismo Propioceptivo muscular
- 2.- Mecanismo Propioceptivo articular
- 3.- Mecanismos Mecanosensitivos periodontales y mucosales
- 4.- Mecanismos Sensoriales pulpo dentinarios
- 5.- Mecanismos Faríngeos.

Los mecanismos neuromusculares centrales están determinados por centros somatomotores situados en niveles más altos que el tronco del encéfalo, en el cerebro. ¹⁴

Existen dos tipos de mecanismos de control o comandos suprasegmentarios somatomotores: el sistema piramidal y extrapiramidal.¹⁴

El sistema piramidal tiene su origen en neuronas localizadas en áreas motoras de la corteza cerebral, principalmente el área cortical precentral (área 4), considerada como el área motora mayor. Sus neuritos descienden a lo largo del tronco del encéfalo constituyendo el haz cortico-bulbar. Esta vía piramidal o corticofugal directa es responsable de la iniciación y control de los movimientos mandibulares.

El sistema extrapiramidal, constituido por neuronas extrapiramidales desde diferentes áreas motoras de la corteza cerebral localizadas por delante y detrás del área 4, envían sus axones para el comando cortical de las neuronas motoras situadas en los cuerpos estriados, que son los centros reguladores de la motricidad automática. Estos centros nerviosos a su vez comandan diversos centros motores ubicados en el mesencéfalo los que envían finalmente sus axones hacia los centros segmentarios somatomotores (núcleo motor del V par).

Entre el diencefalo y el bulbo se encuentra un área de sustancia gris denominada sustancia o formación reticular. Este centro extrapiramidal recibe los axones desde centros extrapiramidales cerebrales superiores y envía conexiones a las motoneuronas segmentarias o alfa motoneuronas trigeminales. En resumen el sistema extrapiramidal constituye una organización nerviosa compleja constituida por una serie de centros motores escalonados, que reaccionan unos sobre otros para influir finalmente sobre motoneuronas segmentarias.¹⁴

La masticación parece ser entonces una función condicionada, adquirida y automática, la que sin embargo, según Sherrington, también está controlada y guiada por reflejos básicos incondicionados tales como: el reflejo de apertura mandibular, el reflejo de cierre mandibular, el reflejo mandibular miotático o de estiramiento.¹⁴

Las etapas del desarrollo masticatorio: según Sherppard y Mysak abordan las primeras evidencias de aparición de los movimientos masticatorios en el recién nacido a través de un estudio longitudinal, dividiendo a la respuesta masticatoria en las fases de centrado, procesamiento y resolución.

En la *fase de centrado* la respuesta que manifestaron los niños a la colocación lateral del alimento fue transferido a la línea media, lo que consistió en movimientos laterales de la lengua y la desviación del labio inferior hacia la izquierda, esta desviación se observó con frecuencia desde la primera semana hasta los seis meses de edad; transcurrido este tiempo la presencia de este movimiento pareció ser una estrategia inmadura para efectuar el transporte del bolo. Esta duración de centrado decreció con la edad.¹⁷

La *fase de procesamiento* consistió en ciclos de depresión y elevación mandibular en combinación con cierre de los labios y una simétrica depresión de las comisuras labiales. La velocidad de estos ciclos se incrementó con la edad; la menor medida de velocidad fue de 0.36 ciclos/seg y ocurrió a la primera semana y la mayor medida fue de 1.1 ciclos/seg observada entre la 26 y 30 semanas,

apareciendo en ésta última y formando parte del ciclo masticatorio, los movimientos de protrusión de la mandíbula.¹⁷

En la *fase de resolución*, el comienzo de ésta es señalado por una interrupción del proceso rítmico de los ciclos; la deglución del bolo fue precedida por el cambio, del movimiento cíclico a una secuencia relativamente corta de movimientos no cíclicos y arrítmicos de los labios, mandíbula y lengua.

Si en la interrupción de los ciclos, el bolo era colocado en la mejilla o el paladar no se presentaba movimientos arrítmicos.¹⁵

Wilson y Green encontraron que a los 12 meses de edad, la masticación está ya establecida, pero continúa refinándose hasta los 48 meses, en donde aparece un incremento en la eficiencia motora alrededor de los 30 meses el masetero fue observado con el primer músculo elevador en ser activado y el último en ser inactivado en un ciclo masticatorio. Por lo que, afirman que aunque la actividad recíproca de los músculos mandibulares es evidente a los doce meses de edad puede existir un acoplamiento de los elevadores mandibulares hasta los 48 meses, durante esta edad la actividad de los depresores termina más temprano, evitando la contracción de los músculos antagonistas por consiguiente aumentando la eficiencia masticatoria.¹⁶

La organización coordinada básica para la masticación se establece a los cuatro años de edad, en donde los músculos mandibulares pueden generar fuerzas

oclusales en un periodo de tiempo más corto del ciclo masticatorio.¹⁶

El desarrollo masticatorio está determinado por las áreas de contacto entre los dientes en oclusión, aseguran el área disponible para cortar el alimento durante cada ciclo masticatorio. Las fuerzas de los músculos, implica la cantidad de fuerza para triturar la comida y los patrones de los movimientos mandibulares, fijan la velocidad y la dirección con la que las superficies cortantes de los dientes se unen durante cada ciclo.

Estos factores cambian durante el crecimiento; el área total de contacto de los dientes cambia cuando la dentición primaria es reemplazada por la permanente y la fuerza de los músculos generalmente incrementa con la edad.¹⁶

Cuando la dentición primaria es completada, los ciclos masticatorios se vuelven más definidos, poniéndose en marcha un circuito neuronal que proporciona el movimiento de lateralidad de la mandíbula, para realizar la función de corte y aprehensión de los alimentos. Durante este movimiento la articulación temporomandibular ya no reciben una excitación simultánea, sino alternada pues la mandíbula inicia movimientos de lateralidad durante el acto masticatorio.

Para que el bolo alimenticio sea molido y reducido hasta la deglución, son necesarios una serie de golpes masticatorios y es llamado el ciclo a cada golpe masticatorio ya que parte de la posición de máxima intercuspidad y termina en este mismo punto.¹⁷

El patrón de la masticación natural ejecutada por los dientes naturales, consiste en alternar el lado de trabajo, regularmente el alimento se dirige una vez al lado derecho y otro al lado izquierdo, haciendo un número similar en ambos lados. De esta manera la tracción entre el cóndilo y el periostio también se alterna, estimulando el crecimiento de los dos lados de la mandíbula.¹⁷

La eficacia masticatoria es la relación exacta de los ciclos masticatorios ofreciendo mecanismos compensatorios fisiológicos que resultan de la erupción y atricción de un mecanismo sensorial propiamente elaborado para cada edad ubicando a la Articulación temporomandibular y a los músculos en perfecta adaptación funcional.

La eficacia masticatoria depende de: el estado de la dentición, lengua, tejidos orales y periodontales, hábitos alimenticios, tiempo para comer, deglución y saliva.

El ciclo masticatorio consta de tres fases que son las siguientes:

1.- Movimientos de apertura mandibular inicial en el plano frontal, hacia el lado de balance, y según el plano sagital, protrusivamente. La mandíbula en apertura tiene una velocidad de 7 cm/seg, ocupando el 35% del ciclo no excediendo en mucho el espacio exigido por el tamaño del alimento.¹⁷

Después de la apertura, la mandíbula gira hacia el lado funcional y cuando entra el bolo alimenticio disminuye la velocidad.¹⁸

2.- Comenzando el cierre mandibular, la velocidad será de 6 cm/seg,

aproximadamente, comprimiendo y fragmentando.¹⁷

3.- Fase oclusal, que produce el contacto de los órganos dentario generando fuerzas.¹⁸ Durante la trituración es cuando se tiene el primer contacto dentario, no del lado de donde se encuentra la comida (lado de trabajo) sino del lado opuesto (lado de balance) por eso es llamado de soporte. Se comporta así cuando se da la perforación del alimento, durante la trituración del lado funcional (lado de trabajo).

Treinta milisegundos después, de haber girado la mandíbula en torno a ese primer contacto dentario, ejecutando del lado de balance, se inician los contactos, entonces del lado de trabajo (molar, premolar, canino e incisivo), obedeciendo a la propia guía anatómica de cada uno, aumentando cada vez más la fuerza muscular hasta la posición de la máxima intercuspidadación, donde se hace presente una pausa de 100 a 125 mseg.¹⁷

Los contactos dentarios no se hacen presentes en los primeros ciclos, dividiéndose el alimento para el lado interno de la cavidad oral, donde la lengua lo recoge con su capacidad táctil (exteroreceptores) y de movimiento (propioceptores) y lo recolectan entre los dientes, hasta lograr la reducción adecuada del tamaño de la comida al ser masticada.

Todos estos contactos están presentes durante la masticación condicionan el uso y el desgaste natural, pero no por eso la eficiencia de la función masticatoria disminuye, sino que se mantiene.¹⁹

El acto de la masticación dura alrededor de una hora al día aproximadamente, cambiando con el tiempo, desde el recién nacido que emplea unas tres horas, hasta el senecto que emplea menos de una hora.¹⁹

Las fuerzas que actúan sobre los dientes existe un número considerable de fuerzas que constantemente actúan sobre cada diente en arco, y sobre el arco completo.

1.-Fuerzas oclusales

2.-Fuerzas musculares

3.-Fuerzas eruptivas

Proffit y Norton en investigaciones recientes han determinado que la presión de la lengua es mayor que la de los labios; se consideraba que la oclusión normal se mantiene por el equilibrio entre la actividad de la lengua y de las mejillas, predominando la fuerza lingual, y durante la fonación y deglución también la lengua es capaz de ejercer mayor presión que la del músculo buccinador.

Por tanto se ha concluido en que existe la posibilidad de que la mayor duración de la presión de los labios y de las mejillas contrarreste los periodos más cortos pero de mayor fuerza de la lengua, estableciéndose así un verdadero equilibrio de presiones.

La arquitectura facial está preparada para recibir el impacto de la masticación, cuya fuerza es regulada por el mecanismo periodontal.^{20, 21.}

El crecimiento del hueso es consecuencia de manifestaciones funcionales y del crecimiento de otros tejidos circundantes.²⁰ El hueso se modifica según las cargas mecánicas; este cambio en la micro estructura ósea, se produce como resultado de una remodelación secundaria a la diferencia en la carga masticatoria.²¹

La ubicación de los dientes en la mandíbula permite que los golpes masticatorios sean recibidos a través de sus ejes longitudinales. Las fuerzas deben incidir lo más axialmente posible, y es por ello que se disponen en los arcos dentarios, con diferentes inclinaciones, siguiendo las curvas del plano oclusal.

La mandíbula es responsable de la gran dinámica masticatoria, presenta trayectorias musculares y dentarias, las que frente a una exigencia funcional, producen un cambio a nivel óseo tanto en la inserción del músculo, como a nivel de hueso alveolar.²²

La ejecución del acto masticatorio determina que se dinamicen las masas musculares, originándose una serie de fuerzas con el fin de triturar la comida. Dichas fuerzas serán ejercidas sobre los dientes y a través de ellos, transmitidos al elemento óseo que los rodea. El hueso debe desarrollar una sustancia ósea apta para que las fuerzas sean transmitidas y absorbidas por una mayor cantidad de tejido óseo, este desarrollo puede ser por un espesamiento de la cortical o por una condensación del tejido trabecular, organizado y orientado de forma tal que se constituyan trazos de mayor resistencia.²³

En contraparte, se ha reportado que frente a una menor intensidad de carga

masticatoria, el espesor de las trabéculas disminuye, la amplitud de las areolas del hueso esponjoso aumenta, con lo cual se evidencia una disminución en la densidad mineral del hueso.^{24, 25}

Por lo que, existirá mayor trabéculado óseo donde sea mayor la exigencia mecánica – este mecanismo es más común en pacientes braquifaciales -, y en el resto de los sitios existirá un hueso más espacios trabeculares – pacientes dolicofaciales -.

La mandíbula posee una cortical muy desarrollada ya que por sí sola debe absorber gran parte de las fuerzas que sobre ella recaen. Junto a esto y no menos importante, es la presencia de inserciones musculares que intervienen con mayor actividad en el mecanismo de masticación, contribuyendo así, al modelamiento de la superficie ósea.

Los espesamientos corticales y la disposición trabecular en forma de condensación y orientación, constituyen verdaderas líneas de refuerzo, denominadas: “Sistemas Trayectoriales”.²³

Según la posición de las líneas de refuerzo en el hueso, se distinguen arcos y pilares.

En la mandíbula se distinguen cuatro arcos y tres pilares:²⁴

Arcos:

1.- El basal

2.- Las líneas oblicuas

3.- El arco alveolar

4.- La cresta del cóndilo

Pilares:

1.- El Mentoniano

2.- El Coronoideo

3.- El Condilar.

En el acto masticatorio, el contacto entre las arcadas superior e inferior con el alimento, genera fuerzas que son transmitidas, a través del eje axial del diente, al sistema articular compuesto por el ligamento periodontal y el hueso alveolar. Aquí la fuerza es absorbida y disipada a través del arco alveolar inferior, el cual, mediante la disposición de sus trabéculas, dirige la fuerza hacia el cóndilo mandibular; es la cresta del cóndilo la responsable de transmitir las fuerzas hasta el cóndilo, donde finalmente se disiparán hacia la base del cráneo.^{24, 25}

2.2. Masticación unilateral

El proceso de crecimiento y desarrollo armónico del sistema estomatognático depende de numerosos factores. El proceso de la masticación es uno de ellos, el que debe cumplir con ciertos requisitos para impulsar el desarrollo bilateral del complejo nasomaxilar para que de este modo se complete su crecimiento de una forma armónica.²⁶

Es necesario contar con una masticación bilateral y enérgica, para que ambos

lados de los maxilares se estimulen con la misma intensidad, produciendo un desarrollo simétrico.²³ Cuando las condiciones de la masticación no son las ideales, es decir, con un lado de preferencia, este proceso no se cumple de una manera simétrica, alterándose la dimensión vertical, en posición de lateralidad.²⁷

A partir de la posición de máxima intercuspidad (MIC), cualquier excursión lateral o protrusiva producirá un aumento de la dimensión vertical del tercio inferior de la cara. Si el aumento de la dimensión vertical es igual durante las excursiones laterales a derecha e izquierda, podría asegurarse que el individuo mastica por ambos lados, indistinta y alternativamente. Si las dimensiones verticales son distintas se podría afirmar que el individuo mastica por el lado en que la dimensión vertical en lateralidad es menor. Estas medidas se pueden registrar en el plano frontal al efectuar los movimientos de lateralidad, quedando definido un ángulo denominado: “Ángulo Funcional Masticatorio” (AFM).¹⁹

La masticación unilateral es uno de los hábitos que puede desencadenar alteraciones disfuncionales. El 78% de los individuos sienten preferencia por masticar de un solo lado. Habitualmente las personas alternan la masticación de un lado a otro pero, cuando se realiza preferentemente de un lado puede provocar una carga desigual en las articulación tempomandibular (ATM).²⁸

En un individuo masticador unilateral, se desarrolla el maxilar del mismo lado de la masticación y la hemimandíbula del lado opuesto. Existe un cambio en la forma y tamaño de la mandíbula y el cóndilo, así como también en el hueso trabecular de

este último.²⁹ El predominio del masetero de un lado ocasiona la compresión del maxilar, el complejo dentoalveolar se extruye con lo cual se acentúa la curva de Spee, se distaliza la mandíbula y se desvía la línea media dentaria hacia el lado de la masticación habitual.³⁰

En estudios experimentales se observó que frente a una actividad masticatoria unilateral, existe un cambio en el patrón de crecimiento mandibular, específicamente se observa una rama más corta en el lado de masticación, con una compensación en el crecimiento óseo a nivel de la base mandibular y región goníaca. Acompañando a estos eventos se observa una desviación de la línea media mandibular hacia el lado de masticación.^{31, 32}

Otros cambios que se han observado en el lado de masticación son una menor longitud del cuerpo, y un cambio en la posición de la cavidad glenoidea, tanto en el plano frontal como en el sagital. Estas se encuentran en una posición más inferior y anterior.^{33, 34}

Se ha reportado que frente a episodios de masticación viciosa unilateral, también existen cambios visibles en el crecimiento mandibular. No obstante la utilización de esta actividad no puede ser considerada correctora frente a una función asimétrica ya establecida o permanente.³⁵

Se ha informado que al tratar a los pacientes con una masticación unilateral, instalando un esquema oclusal "ideal" con contactos balanceados, guías

desoclusivas similares, el hábito continúa.³⁶

Esto se podría explicar considerando que en el masticador unilateral los factores anatómicos y oclusales, no serían los determinantes finales de la manifestación del hábito en cuestión, si no que existiría un control más elevado en la conducción de estos comportamientos.³⁷

2.3.- Asimetrías dentofaciales por masticación unilateral

Durante el desarrollo de los individuos con oclusión normal puede generarse, por variadas razones, una masticación viciosa, unilateral, causando un problema de maloclusión.³⁸

Las causas de la masticación unilateral son: los hábitos masticatorios que representan uno de los mayores problemas para el odontopediatra, ya que por lo general su presencia se debe a caries dolorosas. También la presencia de enfermedades infecciosas sufridas por el paciente que pudo alterar a la ATM o a sus ligamentos, y parafunciones, donde no hay presencia de patología alguna.¹⁹

Las alteraciones que se producen por esta clase de hábitos son de tipo facial y de tipo oral propiamente dicha. Las primeras son desviaciones de línea media, deformaciones mandibulares y falta de desarrollo del maxilar por exceso o por defecto de acción muscular las segundas básicamente se refieren a migraciones dentarias.^{19, 26,27,36,38}

Las alteraciones de tipo oral están determinadas por la aparición del hábito. Si la

causa es caries dolorosas u obturaciones defectuosas, las alteraciones que se producen no son permanentes y desaparecerá el hábito con la eliminación de la causa y el hacer consciente el acto habitual.

Otra consecuencia dentoalveolar es mayor desgaste del lado de trabajo evaluado en caninos temporales, y la consecuente mordida cruzada posterior unilateral, antes inclusive de la asimetría esquelética y facial.

Las asimetrías mandibulares producen un impacto importante en el aspecto facial, por lo que comúnmente se habla de asimetría facial en este grupo de pacientes.³⁹

La mandíbula, al estar formada por dos hemimandíbulas unidas por una sínfisis y con dos articulaciones independientes, con capacidad de crecimiento cada una de ellas, puede dar lugar a alteraciones del crecimiento por exceso o defecto.²⁷

En el sentido frontal todas las estructuras anatómicas de la mandíbula necesitan mantener una cierta simetría en relación con el plano sagital. Al producirse un desequilibrio en el crecimiento normal de su estructura, aparecerían señales de asimetría clasificadas como aparentes o verdaderas. Las asimetrías aparentes son el resultado de la igualdad dentro de límites aceptables del tamaño de las mitades, en relación con el plano sagital, con la mandíbula ocupando una posición dislocada en relación con ese mismo plano. Las asimetrías verdaderas son el resultado de la diferencia significativa entre el tamaño de las mitades, incluyendo que la mandíbula puede o no estar dislocada de su posición en relación con el

plano sagital. ²⁷

Las asimetrías verdaderas según su origen se pueden clasificar en asimetrías de origen genético, y las de origen multifactorial. En las primeras la importancia genética es determinante en la expresión del gen; las segundas se consideran de etiología compleja, donde intervienen tanto el factor genético (Epigenético), como el factor ambiental

Asimetrías Verdaderas

1. Origen Genético

2. Origen Multifactorial

- Factor Epigenético
- Factor Ambiental

Las asimetrías de *origen genético* ocurren bajo ciertas condiciones que tienen una incidencia familiar asociada, con un gen dominante, como por ejemplo la neurofibromatosis múltiple y la microsomía hemifacial. En estos casos la distribución de la asimetría debería ser al azar en los lados derecho o izquierdo.

Al hablar de asimetrías de origen multifactorial, con influencia medio ambiental, se debe considerar su etiología en un factor epigenético. Este último, es el sistema a través del cual se realiza el desarrollo hasta la forma adulta. Incluye las activaciones e inactivaciones de genes del desarrollo y su interacción con los factores ambientales. El factor epigenético de una célula es una condición relativamente estable y hereditaria. ¹⁰

Dentro del genoma celular, existen genes que son activados o desactivados bajo ciertas condiciones ambientales. Estos estímulos propician un cambio intracelular que llevarán a la expresión de un fenotipo determinado. Es así como frente a las características medio ambientales de un lugar físico determinado, los individuos inmersos en dicho ambiente expresan un fenotipo para ese ambiente. ⁴⁰

En el caso de las asimetrías óseas de origen funcional, las condiciones del medio provocan una actividad proliferativa (Osteógena u Osteoclástica) de las células óseas.

Esta actividad a nivel de fenotipo se refleja en cambios arquitectónicos en los huesos del cuerpo, como por ejemplo una asimetría mandibular.

Frente a estímulos externos como lo son por ejemplo la actividad muscular y el estímulo neurológico de la masticación, las células osteogénicas y/u osteoclásticas de la mandíbula comienzan el proceso de remodelación de la estructura ósea.^{21,22,24,25,41}

Si ésta actividad masticatoria es desequilibrada, y por consiguiente una acción muscular asinérgica, el proceso de remodelación puede ser alterado, causando el cambio estructural, el que si se mantiene, puede llegar a establecer una asimetría.^{32,33,34}

El crecimiento mandibular puede ser alterado en las diferentes fases del desarrollo, tanto embrionario como postnatal, durante o posterior a los estadios de

crecimiento.

Clínicamente hay dos tipos básicos de hipercrecimiento hemimandíbular: uno produce un crecimiento en volumen y se denomina hiperplasia hemimandíbular; el otro produce un crecimiento en longitud de la hemimandíbula con un desplazamiento en el sentido horizontal y desviación clara de la línea media mandibular hacia el lado no afectado, esta se denomina elongación mandibular.³⁹

Estos dos hipercrecimientos pueden estar combinados creando formas híbridas. El diagnóstico de un paciente con una deformidad dentofacial asimétrica y posiblemente progresiva es clínico y radiológico.³⁹

Para el diagnóstico clínico de una asimetría mandibular, el profesional cuenta con diferentes evidencias en el sentido vertical, anteroposterior o lateral. Los métodos de evaluación clínica son: evaluación de las líneas medias dentarias, evaluación oclusal vertical, evaluación oclusal transversal y anteroposterior, y la evaluación transversal facial esquelética y de tejidos blandos.⁴²

Para el diagnóstico radiográfico existen varias proyecciones que ayudan a identificar en forma adecuada la situación y la causa de la asimetría. Es así como se tiene la cefalometría lateral o de perfil, la proyección posteroanterior, la radiografía convencional de ATM, y la radiografía panorámica.⁴¹

En estudios donde se ha visto los cambios producidos por una masticación unilateral, la radiografía de ATM con la técnica de Schüller ha sido utilizada con

buenos resultados en la evidencia de asimetría. En el último tiempo se reportan trabajos donde ocupan la Tomografía computarizada de ATM, para evaluar en forma tridimensional los cambios en el cóndilo.⁴¹

En la radiografía panorámica, se considera asimetría mandibular a la diferencia de tres milímetros en la longitud del cuerpo y/o rama. La distorsión de la imagen puede invalidar el diagnóstico radiográfico, por lo tanto, es imperativo calcularla y conferir si está dentro de los límites correctos. Es así como puede existir asimetría en una radiografía panorámica por razones técnicas, para ello existe un cálculo para definir si es aceptable para el análisis de asimetría.^{40,43,44}

En el caso del análisis de simetría no es necesario saber la medida exacta y real de las estructuras, basta con sólo compararlas y saber si una es mayor que la otra del lado opuesto.

La asimetría originada por una masticación viciosa unilateral, podría ser evidente en una radiografía panorámica, cuando afecta a dos o cuatro estructuras, respectivamente. Estas son: la cabeza del cóndilo, la inclinación de la eminencia, el ancho de la rama y la longitud del cuerpo mandibular.^{18, 45}

Otro auxiliar de diagnóstico que ayuda al estudio de la asimetría del componente del complejo dentomaxilofacial, y diferenciar los casos de látero-desviaciones mandibulares y desviaciones de las líneas medias dentarias es la radiografía Postero-Anterior, a través de la cefalometría frontal. También la evaluación de la

inclinación del plano oclusal ayuda a evaluar la línea media esquelética.⁵⁷

2.4. Oclusión y Maloclusión

Según Schwarz en la oclusión en dentición primaria, la erupción de los incisivos temporales no causa elevación de la oclusión; la elevación se produce cuando hacen erupción los primeros molares temporales, según otros autores, esto sucede hasta la erupción del primer molar permanente.⁴⁶

En la descripción de la dentición temporal se tendrá que hacer referencia tanto a la *Oclusión Céntrica* como la *Relación Céntrica*.

Oclusión Céntrica.- Es la posición en que se colocan los dientes en el arco dentario inferior con respecto a los dientes del arco superior; la oclusión céntrica exige el contacto de los dientes, además de una posición libre de tensión de los cóndilos con sus fosas articulares.

Dicho de otra manera, es el máximo contacto de superficies dentales antagonistas o máxima intercuspidación.

Relación Céntrica.- No exige el contacto oclusal; la posición del cóndilo de la mandíbula se encuentra en la fosa articular, lo que significa que el maxilar inferior no se desvía a la derecha ni a la izquierda, y no se encuentra en posición de retrusión ni de protrusión.⁴⁷

En la dentición temporal cada diente del arco superior debe ocluir en sentido

mesio-distal con el respectivo diente del arco inferior y el que le sigue.

El desarrollo de los arcos dentarios y de la oclusión según Baume en el año de 1950 publicó uno de los conceptos más audaces sobre erupción dental y desarrollo del arco, observando que hay dos tipos de arcos dentales primarios: Tipo 1 y Tipo 2.

Tipo 1.- Son los arcos dentarios que muestran espacios intersticiales entre los órganos dentarios.

En este tipo de arcos se han observado con frecuencia dos tipos de diastemas:

- 1.- Situado entre el Canino y el Primer Molar temporales mandibulares.
- 2.- Situado entre el Incisivo lateral y Canino temporales del maxilar superior.

Tipo 2.- Son los arcos dentarios que no presentan espacios intersticiales observándose como un arco dental cerrado.

Los *planos terminales en dentición temporal* por lo general el arco dentario temporal termina en un solo plano (plano terminal recto) formado por las superficies distales de los segundos molares temporales maxilares y mandibulares cuando entran en oclusión; sin embargo pueden presentarse otros tipos de planos terminales.^{47, 48, 49.}

Baume puso énfasis en la importancia de los planos terminales, ya que estos son la clave para predecir si los primeros molares permanentes al erupcionar pueden

llegar a tener una relación clase I de Angle, o en general una adecuada relación interdentaria del arco en general.^{48, 49}

Planos terminales

- 1.- plano terminal recto en arcos tipo 1 y 2
- 2.- plano terminal con escalon mesial
- 3.- plano terminal con escalon distal
- 4.- plano terminal con escalon mesial exagerado

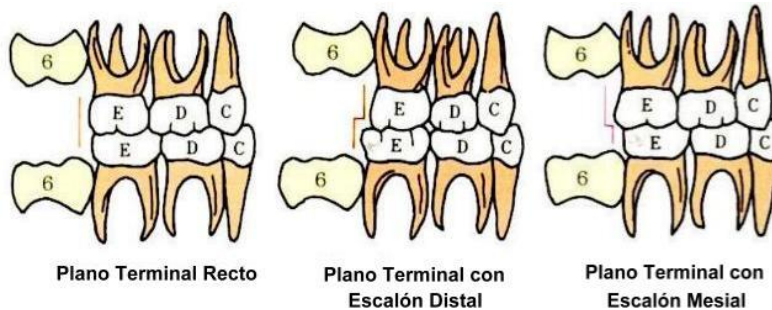


Fig. 1. Planos Terminales en oclusión Infantil. (Tomada de Nakata, Wei, 1989)

1.- Plano terminal recto.- este plano puede cambiar a una relación Clase I de Angle de dos formas:

- a) Desplazamiento mesial temprano
- b) Desplazamiento mesial tardío

2.- Plano terminal con escalón mesial.- Este plano permite que los molares permanentes encuentren posición oclusal (clase 1) desde el mismo momento de la erupción, sin cambios posteriores.^{47, 48, 49}

3.- Plano terminal con escalón distal.- Debido a mesiogresión de los dientes superiores posteriores, propiciando que los primeros molares permanentes entablan la misma relación, resultando una maloclusión clase II de Angle.

4.- Plano terminal con escalón mesial exagerado.- Este plano ocasionaría que al erupcionar el primer molar permanente mandibular estuviera en una relación clase III de Angle con respecto al primer molar permanente maxilar.^{47, 48, 49}

En una relación con plano terminal que contenga un escalón mesial (clase I) normalmente la cúspide mesio-palatina del molar maxilar ocluye en la fosa central del molar mandibular. En ocasiones se encuentra que la longitud mesio-distal del segundo molar temporal mandibular es mayor que su correspondiente maxilar, dando lugar a un plano terminal sin escalón en las caras distales de estos dientes; estas dos relaciones son consideradas normales, mientras que, las relaciones con plano terminal con escalón distal y mesial exagerando se consideran anormales.⁴⁷

La inclinación de los ejes longitudinales de los dientes temporales superiores respecto a los inferiores en casi vertical, por lo tanto las fuerzas oclusales que ocurren no tienden a afectar la posición dental, como sucede en la dentición permanente, en que la angulación mesial de los dientes provoca una tendencia de desplazamiento anterior.^{48, 49.}

La relación antero-posterior de los incisivos superiores con respecto a los inferiores en dentición infantil está afectada por:

- a) Interdentación de los molares
- b) Espacios interdentes
- c) Tamaño de los dientes

El arco dentario puede llegar a acortarse debido a causas locales como lesiones cariosas inter-proximales en los molares temporales. Las razones de la existencia de espacios en la dentición temporal son:

- Atenuar el apiñamiento de los incisivos permanentes cuando hacen erupción.
- Permitir la erupción no obstaculizada de los caninos permanentes y de los premolares.
- Permitir el desplazamiento de los molares cuando esto es necesario para que se establezca una relación molar Clase I de Angle.

Como los diámetros de los incisivos superiores son por lo general mayores que los diámetros mesio-distales de los incisivos inferiores en la oclusión normal, la vertiente mesial del canino superior ocluye hacia distal y vestibular de la vertiente distal del canino inferior.

La sobremordida vertical de los dientes anteriores temporales es del 20 al 40 % del tamaño de la corona del incisivo inferior.

La sobremordida horizontal de los dientes anteriores varía de 0 a 2 mm. En la dentición temporal. ^{48, 49.}

Los dientes permanentes pueden ser de sustitución o aquellos que reemplazan un predecesor temporal (Dientes Sucedáneos), como en el caso de los incisivos,

caninos y premolares; o complementarios, que erupciona en la porción posterior del arco temporal, los primeros y segundos molares, y más tarde, con una erupción muy variable en cuanto a la fecha, los terceros molares.

Para recordar mejor las fechas de erupción de los dientes permanentes se puede aceptar que salen con un intervalo de un año entre cada grupo.

Es importante recordar que existen tres periodos de levantamiento fisiológico de la mordida debido a la erupción de los dientes permanentes: ⁵⁰

1°.- erupción de los primeros molares permanentes a los 6 años

2°.- erupción de los segundos molares permanentes a los 12 años

3°.- erupción de los terceros molares permanentes, que aunque no tiene una fecha precisa o promedio de erupción, se considera entre los 18 y 30 años, haciendo la observación de que, con mucha frecuencia, se quedan retenidos o impactados por falta de espacio suficiente en los maxilares.

La dentición mixta es el periodo comprendido de los 6 a los 9 años de edad del individuo, y en algunos casos puede extenderse hasta los 12 años. ^{48, 49, 50, 58}

Es un periodo particularmente importante en la etiología de anomalías de la oclusión, ya que durante estos años se realizan una serie de complicados procesos que conducen al cambio de los dientes temporales por los permanentes y se establece la oclusión normal definitiva. ^{48, 49, 50}

El germen dentarios de los primeros molares permanentes superiores se encuentra en lo alto del maxilar sobre la porción distal del segundo molar temporal, lugar del que se desplaza distalmente conforme el maxilar crece de manera antero-posterior.

La superficie oclusal de este molar está colocada con dirección disto-bucal y conforme el diente erupciona la corona gira hacia mesial y palatino.

Si el adecuado crecimiento no ocurre, el molar permanente puede causar reabsorción de la raíz distal del segundo molar temporal.^{48, 49, 50}

El germen dentario de los primeros molares inferiores o mandibulares, se encuentra con dirección linguo-mesial, y conforme erupciona gira hacia distal y vestibular permaneciendo con cierta inclinación lingual después de erupcionados.

La anchura intermolar del maxilar aumenta considerablemente más que la mandibular, muy probablemente porque el patrón de erupción de los molares maxilares es con dirección bucal y la de los mandibulares es lingual.

La relación oclusal que el primer molar mandibular permanente obtiene inicialmente con su antagonista maxilar, está determinada por el tipo de Plano terminal que presenta la dentición temporal.⁵⁰

El desplazamiento mesial temprano en una arcada que presenta espacios de primates (sólo se presenta en arcos tipo 1 de Baume), permite que los primeros molares permanentes mandibulares, cierren dichos espacios, al empujar hacia

adelante los primeros y segundos molares temporales, de esta manera, los primeros molares permanentes mandibulares y maxilares establecen una oclusión clase I de Angle, reduciendo la longitud del arco mandibular.⁴⁶

El desplazamiento mesial tardío en una arcada que no presenta espacios de primates (se presenta en ambos arcos tipo 1 y 2 de Baume), los primeros molares permanentes mandibulares erupcionan con una relación de cúspide a cúspide con los primeros molares permanentes maxilares; de esta manera los primeros molares permanentes se desplazarán en forma tardía hacia mesial utilizando el *Espacio de Deriva* (llamado también Leeway o espacio Libre de Nance), lo cual sucede entre los 10 y 13 años de edad.

A los 12 años de edad, aproximadamente se exfolian los segundos molares temporales y erupcionan los segundos premolares, quedando un espacio (denominado Leeway. Espacio de Deriva o Espacio Libre de Nance), debido a que el diámetro mesio-distal es más pequeño que el del premolar, en comparación con el segundo molar temporal al que sustituye.^{50, 51}

Este espacio libre será ocupado por la mesialización de los primeros molares permanentes mandibulares, estableciendo una oclusión Clase I de Angle con su antagonista maxilar.

Nance considera el espacio libre (Leeway) de la siguiente manera:

a) En el Maxilar Superior, 0.9 mm. Por lado (total de 1.8 mm. por arcada) en

promedio.

b) En el Maxilar Inferior o Mandíbula es de 1.7 mm. En promedio por lado (total de 3.4 mm. por arcada).^{48- 52}

La erupción de los incisivos mandibulares permanentes: El diámetro mesio-distal de los incisivos permanentes requiere de un espacio mayor en el arco dentario, espacio que generalmente se obtiene de la siguiente manera:

- Existencia de espacios interproximales entre los incisivos temporales.
- Patrón de erupción más hacia bucal de dientes permanentes lo que da lugar a un perímetro de arco más amplio.
- Presencia de espacios de primates.
- Crecimiento de la distancia intercanina.⁵³

De acuerdo a las investigaciones de Moyers, existe un incremento en la distancia intercanina con la erupción de los dientes incisivos permanentes anteriores y los caninos temporales mandibulares se mueven lateralmente, cuando estos dientes entran en oclusión; y el espacio creado facilita la erupción en un alineamiento favorable de los incisivos permanentes maxilares. A este fenómeno se le conoce como Espaciamiento Secundario.⁵⁴

La erupción de los incisivos maxilares permanentes: En general se conoce como la “Etapa del Patito Feo”, y se refiere a la erupción de los incisivos centrales superiores coincide entre los 6 ½ y 7 ½ años de edad; durante la erupción de los

incisivos centrales maxilares permanentes se encuentra comúnmente una separación de 2 a 3 mm. y en ocasiones el diastema será de 1 mm. Más largo en la porción incisal que en la gingival, mostrándose una inclinación distal de las coronas de los centrales.

En esta edad (6 ½ a 7 ½ años) una radiografía revelara que el ángulo inciso-mesial de los laterales está haciendo contacto con la superficie distal de la raíz de los incisivos centrales superiores y el ápice de las raíces de los laterales tendrán una inclinación distal.^{50 - 55}

Conforme los laterales erupcionan, se observara que los incisivos centrales adoptan una posición más vertical y por lo tanto el diastema entre estos se cerrará ligeramente y en ocasiones por completo.

Si los caninos permanentes se aproximan a la raíz de los laterales, de la misma manera que estos se acercan a los centrales, los incisivos laterales pueden tener un patrón de erupción semejante al de los incisivos centrales con una inclinación de sus coronas hacia distal y en ocasiones hacia bucal.

Estos espacios normalmente se cierran al terminar la erupción de los caninos permanentes.^{48, 50, 57}

La sobremordida vertical anterior en la dentición mixta se va incrementando, así se tiene que a la edad de 8 años del 30 al 40 % de la corona de los incisivos mandibulares se encuentra cubierta por su antagonista.⁵⁷

Oclusión en la dentición permanente. Con la caída del último molar temporal termina la dentición mixta y se completa la permanente con la erupción del segundo molar también llamado de los 12 años.

Los segundos molares permanentes no encuentran problema para su colocación en la mayoría de los casos, y lo que hay que considerar es que pueden llegar a causar movimiento mesial de los primeros molares permanentes restando espacio para caninos y premolares; los terceros molares no tienen edad estable para su erupción.⁴⁷⁻⁵⁵

Características clínicas:

- 1.- La forma de los arcos dentarios pasa de semicircular en la dentición temporal, a elíptica en la dentición permanente, por la erupción de los molares.
- 2.- La parte anterior del arco permanente que corresponde al arco temporal predecesor no tiene mayor variación y su aumento en sentido transversal, como ya se había mencionado, es muy pequeño.
- 3.- Los arcos dentarios permanentes no son planos, como los temporales, sino que describen una curva abierta hacia arriba; las caras masticatorias de todos los dientes, consideradas juntas, se denomina Plano Oclusal.⁵⁸

Existe una curvatura oclusal, observada en el hueso mandibular a través de una vista antero-posterior; descrita por los bordes incisales y las puntas cuspídeas de las dientes inferiores. La profundidad de esta curvatura oclusal no debe ser mayor

de 1.5mm, la cual es conocida como Curva de Spee. En la oclusión dentaria, la curva de Spee es necesaria para mantener un sistema masticatorio eficiente, un adecuado balance muscular y una función oclusal apropiada. La curva de Spee se desarrolla principalmente a partir de un evento dental en el cual intervienen la erupción de los primeros y segundos molares e incisivos mandibulares permanentes.⁵⁸

4.- La oclusión en dentición permanente es similar en términos generales a la temporal.

En dirección vestíbulo-lingual, los dientes del arco dentario superior sobrepasan por vestibular a los inferiores y, por consiguiente, las cúspides linguales de los superiores deben ocluir en los surcos antero-posteriores que separan las cúspides vestibulares de las linguales de los inferiores.⁵⁰⁻⁵⁵

En sentido mesio-distal encontramos tres clases:

Clase I de Angle. La relación anteroposterior de los molares superiores e inferiores es correcta, con la cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluyendo en el surco mesiovestibular del primer molar inferior. Como Angle pensó que el primer molar superior ocupaba una posición normal, esto significa que la arcada dentaria inferior, representada por el primer molar inferior, se encuentra en relación anteroposterior normal con la arcada dentaria superior. De esto deducimos que las bases óseas de soporte superior e inferior, se encuentra en relación normal.⁵⁰

Clase II de Angle. La arcada dentaria inferior se encuentra en relación distal o posterior con respecto a la arcada dentaria superior, situación que es manifestada por la relación de los primeros molares permanentes. El surco mesiovestibular del primer molar inferior hace contacto con la cúspide distovestibular del primer molar superior, o puede encontrarse aún más distal.⁵⁰⁻⁵⁵

Existen dos divisiones de la maloclusión Clase II:

División 1. La relación de los molares es igual a la descrita anteriormente (distoclusión), existen además. Con frecuencia, el segmento anterior inferior suele exhibir superversión o sobreerupción de los dientes incisivos debido a la posición y función de la lengua; así como a la tendencia del “aplanamiento”. La arcada asemeja una forma de “V”, por el estrechamiento de la región de premolares y canino, junto con la protrusión o labioversión de los incisivos superiores y a la función muscular hipotónica asociada. El aumento de la sobremordida horizontal, en algunos casos los incisivos superiores descansan sobre el labio inferior. La lengua ya no se aproxima al paladar durante el descanso. Durante la deglución, la actividad muscular anormal de los músculos del mentón y buccinador, junto con la función compensadora de la lengua y cambio en la posición de la misma, tienden a acentuar el estrechamiento de la arcada superior, la protrusión, inclinación labial y separación de los incisivos superiores, la curva de Spee y el aplanamiento del segmento anterior inferior. La relación distal del molar inferior y la arcada inferior puede ser unilateral o bilateral.⁵⁰

División 2. Los molares inferiores y la arcada inferior suelen ocupar una posición posterior con respecto al primer molar permanente superior y a la arcada superior. El arco inferior puede o no mostrar irregularidades individuales, pero generalmente presenta una curva de Spee exagerada y el segmento anterior inferior suele ser más irregular, con superversión de los incisivos inferiores. La arcada superior pocas veces es angosta, siendo por lo general más amplia que lo normal en la zona intercanina. Una característica relativamente constante es la inclinación lingual excesiva de los incisivos centrales superiores con inclinación labial excesiva de los incisivos laterales superiores. La sobremordida vertical es excesiva. Tal oclusión es traumática por lo que daña los tejidos gingivales labiales inferiores. En cuanto a la función muscular peribucal generalmente se encuentra en dentro de sus límites normales, tal como en las maloclusiones clase I. Debido a la mordida cerrada y a la excesiva distancia interoculsal, ciertos problemas funcionales que afectan a los músculos temporales, maseteros y pterigoideos laterales son frecuentes. Al llevar al maxilar inferior de la posición postural de descanso a oclusión habitual, la combinación de los incisivos superiores inclinados en sentido lingual y la infraclusión de los dientes posteriores suele crear una vía anormal de cierre. El maxilar inferior puede ser obligado a ocupar una posición todavía más retraída por la guía de los dientes. El cóndilo se desplaza hacia atrás y hacia arriba de la fosa articular, creando un desplazamiento. La relación molar distal de la arcada inferior puede ser bilateral o unilateral.⁵⁰

Clase III de Angle. En oclusión habitual el primer molar inferior permanente se

encuentra en sentido mesial en relación con el primer molar superior. La interdigitación de los dientes restantes generalmente refleja esta mala relación anteroposterior. Los incisivos inferiores suelen encontrarse en mordida cruzada total, en sentido labial de los incisivos superiores. En la mayoría de las maloclusiones clase III, los incisivos inferiores se encuentran inclinados excesivamente hacia el aspecto lingual, a pesar de la mordida cruzada. Las irregularidades individuales de los dientes son frecuentes. El espacio destinado a la lengua parece ser mayor, y esta se encuentra adosada al piso de la boca la mayor parte del tiempo. Con frecuencia la arcada superior es estrecha, la lengua no se aproxima al paladar. La relación de los molares puede ser unilateral o bilateral. Los incisivos superiores generalmente se encuentran más inclinados en sentido lingual; en estos casos, esto conduce a la maloclusión “seudoclase III”, lo que provoca que al cerrar el mandíbula, este sea desplazado en sentido anterior, al desplazarse los incisivos superiores inclinados en sentido lingual por las superficies linguales de los incisivos inferiores, por lo que no debe confundirse con una clase III verdadera.⁵⁰⁻⁵⁵

5.- Los últimos molares deben ocluir con sus caras distales en un mismo plano; en sentido vertical, los dientes anteriores superiores deben cubrir más o menos, el tercio incisal de los inferiores.⁵⁰⁻⁵⁸

Cuadro 2.5 Estudios sobre asimetría dentofacial y masticación unilateral.

Autor País Año	Universo de Estudio	Objetivo	Resultados	Relación estadística
Montenegro et al. (2006) ¹ Venezuela	34 pacientes con mordida cruzada posterior unilateral	Evaluar alteraciones morfológicas mandibulares	Asimetría del 20% de los casos estudiados.	P<0.05
Pinto et al. (2001) ⁵ USA	15 pacientes con mordida cruzada posterior unilateral	Evaluar asimetrías morfológicas y de posición de jóvenes con mordida cruzada posterior unilateral	La mandíbula fue significativamente más larga en el lado de la mordida no cruzada que del lado de la mordida cruzada. La asimetría fue más evidente para la rama e involucró tanto en el cóndilo y el proceso coronoides. Los espacios articulares posteriores y superiores eran más grandes en el lado no cruzado que en el lado de la mordida cruzada	P <0.01
Shah & Joshi. (1978) ⁶ India	43 clínicamente simétricos, con características faciales agradables con oclusión normal de estudiantes del Colegio de Ahmedabad	Evaluar la normalidad de asimetría del complejo craneofacial	Los tejidos blandos de la cara minimizan las subyacentes asimetrías de las caras agradables y simétricas. Las asimetrías de la cara pueden estar presentes incluso si los dientes están en una excelente intercuspidad oclusal y coincidiendo el maxila y la mandíbula. El total de las áreas maxilares son significativamente más grandes del lado derecho que del lado izquierdo. Las regiones laterales del maxilar exhiben mayor asimetría que otros componentes de la cara. La región dentoalveolar y mandibular presentan simetría en ambos lados, puede ser por el balance al amoldarse la musculatura labial y lingual. Una de las posibles factores etiológicos en la producción de asimetrías puede ser la masticación unilateral del sujeto.	IC 95%

<p>Melnik. (1992)⁸ USA</p>	<p>15 niños con dentición mixta</p>	<p>Comparar los cambios en la simetría mandibular según la edad y el sexo</p>	<p>Las asimetrías eran comunes en todas las edades. Existe una fuerte tendencia que domina el lado izquierdo sobre el lado derecho en la longitud de la mandíbula. El predominio del lado derecho fue en edades de niñas de 12 años y en niños hasta los 16 años. Del 5-10% de los niños presentaban asimetrías >5mm. Las medias de las longitudes mandibulares fueron más grandes en niños que en niñas con diferencia en los de 12 años de edad donde no hubo diferencia significativa. En la edad de 14 años no hubo diferencias en el género. Había la misma probabilidad de corrección de la asimetría entre un niño de 6 años que a la edad de 16 años. No se observó ninguna diferencia significativa entre los ángulos góniaco izquierdo y derecho y no hay tendencias evidentes relacionadas con la edad.</p>	<p>P<0.05</p>
<p>Sora & Jaramillo. (2005)¹⁰ Colombia</p>	<p>Revisión</p>	<p>Integrar conocimientos de los problemas transversales enfocado hacia el diagnóstico, evaluando los factores etiológicos, la prevalencia y las características clínicas y radiográficas de las asimetrías dentales, esqueléticas y funcionales.</p>	<p>Las asimetrías faciales y dentales son un problema de difícil manejo, lo que hace necesario un diagnóstico integral apropiado basado en información precisa y detallada. Las asimetrías faciales se diagnostican con mayor facilidad si se siguen protocolos adecuados de evaluación craneofacial y dental, y si se hace uso correcto de las diferentes ayudas diagnósticas disponibles.</p>	
<p>Moss. (1997)²⁰ USA</p>	<p>Revisión</p>	<p>Revisión de la hipótesis de la matriz celular funcional</p>	<p>Las uniones de matriz celular ósea transmiten procesos secuenciales de información a la matriz funcional del periostio a través de una traducción mecánica por procesos eléctricos sinápticos, sintonizado para precisar la frecuencia para activar al músculo esquelético. Lo que permite una cadena eplicativa que se extiende sobre los eventos genéticos de la contracción del músculo por debajo de la regulación del genoma celular óseo.</p>	

Yee GB. (2002) ²¹ USA	Mandíbulas dentadas y desdentadas	Evaluar las diferencias en la microarquitectura de mandíbulas dentada y desdentada.	La densidad trabecular fue mayor en el tercio oclusal en el espécimen dentado y en el tercio apical de la muestra de desdentados. Los resultados indican que los cambios en la microarquitectura ósea mandibular se producen como producto de la remodelación secundaria a cambios en la carga masticatoria.	IC 95%
Sato et al. (2005) ²² Japón	27 cráneos masculinos japoneses, y en animales	Investigar la densidad ósea en cráneos humanos y examinar la relación entre la morfología dentofacial y función masticatoria mediante el uso de la tomografía computarizada	La respuesta funcional adaptativa de la densidad ósea resultante por la tensión mecánica de la masticación, en la mandíbula se produce no sólo en el área de inserción muscular, sino también en el hueso alveolar mandibular en la región molar.	IC 96,6%
Nakano et al. (2004) ²⁹ Japón	69 ratas macho.	Evaluar los cambios tridimensionales en el cóndilo durante el desarrollo asimétrico de la mandíbula en una rata	Los animales experimentales desarrollaron mandíbulas asimétricas más cortas, en comparación con los animales control. El cóndilo izquierdo se hizo más grande y más grueso que el cóndilo derecho. La tomografía del hueso trabecular condilar izquierda y derecha indicó menor volumen de hueso que el cóndilo control. El músculo masetero derecho perdió significativamente el tamaño de fibra y fibras oxidativas IIA, lo que sugiere que el músculo masetero derecho se utilizó con menos tensión. En contraste, el masetero izquierdo mantuvo su tamaño de fibra y fue similar a los diámetros de las fibras masetero de control. Por lo que se mostró que tanto la mandíbula y el cóndilo modificaron su forma y tamaño, así como el hueso trabecular del cóndilo, durante el desplazamiento de la mandíbula hacia un lado como al cierre.	P<0.05

Legrell & Isberg. (1999) ³¹ Suecia	21 conejos	Comprobar el desplazamiento permanente del disco en la articulación temporomandibular es un factor causal en el desarrollo de la asimetría de la línea media mandibular.	La mandíbula en los animales experimentales era consistentemente más corta en el lado desplazamiento del disco dando como resultado un cambio en la línea media hacia el lado ipsilateral. No se observó en los grupos control y de referencia, asimetría mandibular. Por lo que el desplazamiento del disco en la ATM, en el período de crecimiento puede causar aumento de la longitud mandibular y asimetría de la línea media en conejos en crecimiento.	P<0.05
Gerstner et al. (1999) ³⁷ USA	36 sujetos	Determinar si la cantidad y características de los movimientos de la masticación mandibular, se asocian con la variación en la morfología definida por el ángulo ANB	Los resultados sugieren que existe una asociación entre la morfología esquelética anteroposterior por el ángulo ANB, y la cantidad de movimientos de la masticación en la mandíbula.	R ² = 0,78, P <0,001
Ramírez-Yañez et al. (2011) ⁴¹ USA	327 radiografías de niños	Determinar la prevalencia de las asimetrías mandibulares durante la dentición mixta en niños en crecimiento	Se encontró una asimetría mandibular moderada a severa para las dimensiones lineales en ambos lados de la mandíbula. También hubo una alta prevalencia de las asimetrías moderadas y graves al comparar Go y Co ángulos en ambos lados de la mandíbula. No se observaron diferencias en la etapa de desarrollo del segundo molar inferior permanente entre ambos lados. Hubo una alta prevalencia de ambas asimetrías mandibulares lineales y angulares en la población estudiada.	P<0.05
Takahashi et al. (2004) ⁴⁶ Japón	10 adultos con clase esqueletal I	Determinar si la posición de la lengua tiene efectos en la actividad electromiográfica de los músculos de la masticación.	Se encontraron diferencias isgnificativas en la actividad del músculo masetero en descanso y la posición anterior y en la actividad del músculo temporomandibular anterior en descanso y ambos en la posición de la lengua anterior y superior. En conclusión la actividad de los músculos de la masticación son afectados por la posición de la lengua.	P<0.05

<p>Tabe et al. (2005)⁵⁶ Japón</p>	<p>12 sujetos adultos masculinos</p>	<p>Investigar la influencia de un aparato activador y un aparato spring activadora sobre la actividad muscular masticatoria mediante electromiografía</p>	<p>La actividad de todos los músculos fue mayor al morder que durante el día y el sueño, las actividades musculares tienden a aumentar en el músculo digástrico y disminuir en lo temporal muscular con los dos activadores, y las relaciones fueron menores en los músculos temporal-maseteros con el uso de aparatos funcionales. Por lo tanto, este estudio sugiere que los aparatos funcionales deberían ser utilizado durante el sueño y durante el día en combinación al morder voluntariamente, para lograr la adaptación y el desarrollo de los músculos de la masticación.</p>	<p>P<0.05</p>
--	--------------------------------------	---	---	------------------

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La función más importante del sistema estomatognático es la masticación. La hipotonía o hipertonía de los músculos masticadores perturba el equilibrio normal y altera su función. Los malos hábitos de posición o funcionamiento de dichos órganos rompen ese equilibrio y conducen a disfunciones. La masticación unilateral origina un desequilibrio de fuerzas, pues éstas se concentran en un solo lado. La masticación unilateral es uno de los hábitos que puede desencadenar alteraciones disfuncionales. El 78% de los individuos sienten preferencia por masticar de un solo lado. Habitualmente las personas alternan la masticación de un lado a otro pero, cuando se realiza preferentemente de un lado puede provocar una carga desigual en la articulación tempomandibular. Estudios reportados sostiene que un 33% de los adolescentes que reciben tratamientos ortodónticos sistemáticos presentan maloclusiones por masticación unilateral.

Las asimetrías dentofaciales pueden estar relacionadas con demandas funcionales del aparato masticatorio, como es el patrón de masticación unilateral. Tam encontró una prevalencia de 20.87% con asimetría facial por masticación unilateral, teniendo mayor predominio en el sexo masculino.

Dado que los estudios reportados son escasos y por la relevancia del estudio, nos planteamos la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la frecuencia de asimetrías dentofaciales y maloclusiones en niños y adolescentes con masticación unilateral?

4. HIPOTESIS

Acorde con los estudios clínicos y epidemiológicos reportados, suponemos que los pacientes con masticación unilateral presentan una frecuencia estadísticamente significativa más alta de asimetría dentofacial y maloclusiones.

5. OBJETIVOS

- Determinar la frecuencia de asimetrías dentofaciales y maloclusiones en pacientes con masticación unilateral.
- Comparar la asimetría y maloclusiones en pacientes con cada tipo de masticación.

6. MATERIAL Y MÉTODOS

6.1. Población de estudio

Se llevó a cabo un estudio transversal, comparativo, analítico y retrospectivo, de 270 expedientes clínicos autorizados por los profesores de la Clínica de Ortodoncia, de la Especialización en Estomatología del Niño y del Adolescente ubicada en Cd. Nezahualcoyotl, Estado de México.

Los expedientes clínicos incluyeron los siguientes criterios: pacientes con edades de 6 a 17 años con presencia de los primeros molares permanentes, y en el interrogatorio y/o diagnóstico de la historia clínica, incluir el tipo de masticación, tipo de mordida y clase de Angle. Se realizó una planimetría con la ortopantomografía y fotografías extraorales.

Las radiografías con evidente alteración de nitidez fueron excluidas del estudio.

La muestra se obtuvo de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \cdot pq}{d^2}$$

$n = (1.96)^2(0.78)(0.22) / (0.05)$
 $n = (3.8416)(0.1716) / (0.0025)$
 $n = 0.6592 / 0.0025$
 $n = 263.68$
 $n = 264$
 $n = 270$

$z = 1.96$
 $d = 5\%$
 $p = 78\%$
 $q = 1 - p$

6.2. Variables, definición y operalización

Variable independiente:

Variable	Definición	Tipo	Operalización
Tipo de Masticación	Actividad para la trituración y molienda de los alimentos, determinada por las áreas de contacto entre los dientes en oclusión, alternar el lado de trabajo, regularmente el alimento se dirige una vez al lado derecho y otro al lado izquierdo, haciendo un número similar en ambos lados	Cualitativa Nominal	Masticación unilateral Masticación bilateral

Variables dependientes

Variable	Definición	Tipo	Operalización
Asimetría dentofacial	Diferencia en las dimensiones hemifaciales, maxilo mandibulares y desviación de la línea media dentaria	Cualitativa Nominal	Si presenta No presenta
Tipo de Maloclusión	Grado de contacto irregular de los dientes del maxilar superior con los del maxilar inferior de ambos lados.	Cualitativa Nominal	Clase I de Angle Clase II de Angle Clase III de Angle
Tipo de mordida	Maloclusión que se relaciona entre incisivos y molares superiores e inferiores en sentido vertical, horizontal y transversal	Cualitativa Nominal	Adecuada Mordida profunda Mordida abierta Mordida cruzada anterior Mordida cruzada posterior Mordida cruzada combinada

6.3. Técnicas

1. Se seleccionaron a los pacientes de acuerdo a los criterios de selección.
2. Sobre las radiografías panorámicas, se realizaron las mediciones. Utilizando un negatoscopio, una lupa mediana, una regla milimetrada o regla de Rickets.
3. Para el análisis de longitudes bilaterales mandibulares se utilizó un sistema de medición estandarizado, el cual básicamente registra la altura del cóndilo, la altura de la rama, el ancho de la rama, la altura del cuerpo, y la longitud del cuerpo.
4. En las fotografías faciales se realizó la línea media facial. (Anexo 12.2)
5. En las radiografías panorámicas se trazó la línea media esquelética para medir la línea media dentaria.
6. Comparar las estructuras óseas, faciales y dentarias de un lado con respecto de su contraparte.

Instrumentos de medición

Los planos horizontal y vertical que sirvieron de referencia para las mediciones, serán los utilizados por Simões.

Los puntos que se toman como referencia para dichas mediciones se detallan de la siguiente forma:

a) Altura de cóndilo: longitud medida desde el punto más superior de la cabeza del cóndilo, a la tangente que pasa por el punto más inferior de la escotadura

sigmoídea (punto R1). La recta que se traza va en dirección hacia el punto Xi.

b) Altura de la rama: longitud medida desde la tangente que pasa por el punto más inferior de la escotadura Sigmoídea (R1), hasta el punto Gonión.

c) Ancho de la rama: Longitud medida desde el borde anterior hasta el borde posterior de la rama. Se traza una línea que pasa por el centro geométrico de la rama (punto Xi).

d) Longitud del cuerpo: longitud medida desde el punto Gonión, hasta la tangente que pasa por el punto más medial del foramen mentoniano.

e) Altura del cuerpo: longitud medida desde el punto de unión de líneas oblicuas (externa e interna), hasta el borde basilar. (Anexo 12.1)

Obtener la frecuencia tomando en cuenta sólo los datos que son menores o iguales al percentil 25 y los que sean mayores o iguales al percentil 75, obteniendo así la dispersión de los datos, mismos que se consideraron como asimétricos.

La muestra se dividirá en dos grupos: el grupo Control (Masticación bilateral) y el grupo Estudio (Masticación unilateral).

7. Tipo de oclusión de Angle: Especificar el tipo de oclusión de acuerdo al análisis del paciente.

Tipo de mordida:

Adecuada: Adecuado overjet y overbite sólo 2-3 mm o sin desviación clínica.

Mordida profunda: medida obtenida verticalmente de los bordes incisales que sea mayor o igual a 5 mm.

Mordida abierta: medida obtenida verticalmente de los bordes incisales que sea

menor o igual a 0 mm.

Mordida cruzada anterior: cuando uno o más dientes anteriores de la arcada superior ocluyen por dentro o detrás de la arcada inferior.

Mordida cruzada posterior: cuando los dientes posteriores de un lado o de los dos lados del maxilar superior ocluyen por dentro de los dientes de la mandíbula.

Mordida cruzada combinada: cuando exista la presencia en combinación de dos tipos de mordida en el paciente.

6.4. Diseño estadístico

Los datos obtenidos fueron procesados en el paquete estadístico SPSS v20 con el cual se obtuvo la estadística descriptiva de las variables de estudio, las pruebas de significancia estadística fueron para variables cuantitativas T de Student, y para las variables cualitativas χ^2 , con un nivel de confianza del 95%.

7. RESULTADOS

Se estudiaron 270 niños y adolescentes cuya edad promedio fue de 10.7 ± 3.1 . En relación al sexo, 163 corresponden al sexo femenino (60.4%), y 107 al sexo masculino (39.6%). La frecuencia de pacientes con masticación unilateral fue mayor con 151 sujetos que corresponde a un 56%, en relación con los pacientes con masticación bilateral con 119 sujetos que corresponde a un 44% del total de los sujetos estudiados.

La asimetría de los planos mandibulares es mayor en pacientes con masticación unilateral en relación con la masticación bilateral, cuya diferencia fue estadísticamente significativa ($p=0.01$) (Cuadro 7.1). Para la línea media facial se observó diferencia estadísticamente significativa ($p=0.001$), no así para línea media dentaria (Cuadro 7.2).

Cuadro 7.1. Comparación de los planos de asimetría mandibular entre pacientes con masticación bilateral y unilateral.

	Altura del cóndilo mm	Altura de la rama mm	Ancho de la rama mm	Longitud del cuerpo mm	Altura del cuerpo mm
Masticación					
Bilateral	1.40 \pm 2.05	1.18 \pm 1.76	0.61 \pm 1.24	2.07 \pm 2.72	0.40 \pm 0.82
Unilateral	3.79 \pm 2.99*	3.17 \pm 2.65*	2.15 \pm 2.25*	5.64 \pm 4.08*	1.07 \pm 1.51*

T student Valor promedio \pm DS IC 95% * $p < 0.05$

Cuadro 7.2. Comparación de asimetría facial y dentaria de los pacientes con masticación bilateral y unilateral

	Línea media facial mm	Línea media dentaria mm
Masticación		
Bilateral	0.92 \pm 2.12	1.13 \pm 1.42
Unilateral	1.73 \pm 2.61*	1.76 \pm 1.58

T student Valor promedio \pm DS IC 95% * $p < 0.05$

En la frecuencia de asimetría en pacientes con masticación bilateral y unilateral se observó que, los pacientes con masticación unilateral presentaron mayor frecuencia de asimetría en los planos de Ancho de la rama 93%, Longitud del cuerpo 82%, Altura del cóndilo 81%, Altura de la rama 80%, Altura del cuerpo 78%, Línea media facial 70% y Línea media dentaria 67%; presentando todos los pacientes con masticación unilateral una significancia estadística ($p=0.001$) para asimetría.

Cuadro 7.3. Frecuencia de asimetría en pacientes con masticación bilateral y unilateral.

	Masticación Bilateral		Masticación Unilateral	
	n	(%)	n	(%)
Altura del cóndilo				
Simétrico	63	(72)	25	(28)
Asimétrico	14	(19)	58	(81)*
Altura de la rama				
Simétrico	81	(64)	46	(36)
Asimétrico	15	(19)	62	(81)*
Ancho de la rama				
Simétrico	107	(54)	91	(46)
Asimétrico	2	(7)	25	(93)*
Longitud del cuerpo				
Simétrico	88	(67)	44	(33)
Asimétrico	15	(18)	80	(82)*
Altura del cuerpo				
Simétrico	89	(53)	79	(47)
Asimétrico	13	(22)	45	(78)*
Línea media dentaria				
Simétrico	60	(61)	39	(39)
Asimétrico	23	(33)	47	(67)*
Línea media facial				
Simétrico	99	(49)	103	(51)
Asimétrico	12	(30)	28	(70)*

Ji Cuadrada IC 95% $p < 0.05$

En la frecuencia de maloclusiones la relación con el tipo de masticación se encontró que hay una diferencia estadísticamente significativa ($p=0.001$), con frecuencias mayores en masticación unilateral para Clase II derecha 51% izquierda 55% y para Clase III derecha 75% e izquierda 69%, en contraste con la masticación bilateral presentaron menor frecuencia Maloclusiones Clase II y Clase III de ambos lados. También se observó que la relación entre la masticación unilateral con el tipo de mordida es mayor con una frecuencia para la Mordida abierta de 82%, para la Mordida cruzada combinada de 75%, para la Mordida cruzada posterior de 67%, para la Mordida cruzada anterior de 62%, y la mordida profunda de 59%. En contraste con la masticación bilateral que tuvo una frecuencia del 62% de mordida adecuada en comparación con la masticación unilateral que tuvo un 38% con pacientes con masticación adecuada. Por lo que se observó una diferencia estadísticamente significativa ($p=0.001$) de la masticación unilateral con el tipo de masticación (Cuadro 7.4).

Cuadro 7.4. Frecuencia de maloclusiones en pacientes con masticación bilateral y unilateral.

	Masticación Bilateral	Masticación Unilateral
	n (%)	n (%)
Maloclusión Derecha		
Clase I	66 (50)	66 (50)
Clase II	39 (48)	42 (51)*
Clase III	14 (11)	43 (75)*
Maloclusión Izquierda		
Clase I	65 (49)	66 (51)
Clase II	35 (45)	43 (55)*
Clase III	19 (31)	42 (69)*
Mordida		
Adecuada	69 (62)	42 (38)
Mordida profunda	18 (41)	26 (59)*
Mordida abierta	6 (18)	27 (82)*
Mordida cruzada ant.	14 (38)	23 (62)*
Mordida cruzada post.	3 (33)	6 (67)*
Mordida cruzada combinada	9 (25)	27 (75)*

Ji Cuadrada IC 95% $p<0.05$

Cuadro 7.5. Análisis de riesgo de la masticación unilateral asociado con la Asimetría dentofacial y maloclusiones.

Variable	RM	IC 95%	Valor de P
Asimetría Altura del cóndilo	10.440*	4.955 - 21.955	0.001
Asimetría Altura de la rama	7.278*	3.724 - 14.224	0.001
Asimetría Ancho de la rama	14.698*	3.389 - 63.742	0.001
Asimetría Longitud del cuerpo	9.333*	4.801 - 18.145	0.001
Asimetría Altura del cuerpo	3.900*	1.961 - 7.755	0.001
Asimetría Línea media dentaria	3.144*	1.656 - 5.590	0.001
Asimetría Línea media facial	2.243*	1.080 - 4.655	0.027
Maloclusión	1.604*	0.989 - 2.602	0.036
Tipo de mordida	3.581*	2.153 - 5.959	0.001

*RM=Razón de Momios IC: Intervalo de Confianza al 95%

En el análisis univariado (Cuadro 7.5) se observa que los pacientes con masticación unilateral presentan mayor riesgo para desarrollar asimetría en todos sus planos mandibulares, siendo los más representativos el Ancho de la rama (RM=14.698, IC95%: 3.389-63.742, P=0-001), la Altura del cóndilo (RM=10.440, IC95%: 4.955-21.955, P=0.001) y la Longitud del cuerpo (RM=9.333, IC95%: 4.801-18.145, P=0.001) seguido por la Altura de la rama y la Altura del cuerpo.

La masticación unilateral representa un riesgo para la asimetría de la Línea media dentaria, la asimetría de la Línea media facial y la maloclusión, pero no son

significativas.

Y finalmente la masticación unilateral es un riesgo para presentar mordida mordida profunda, mordida abierta, mordida cruzada anterior, mordida cruzada posterior y mordida combinada (RM=3.581, IC95%: 2.153 – 5.959, P=0.001).

8. DISCUSIÓN

Estudios experimentales en animales han reportado la relación que existe entre la alteración del proceso masticatorio y la alteración en la estructura de la mandíbula. Esta última se manifiesta a nivel del rostro, como una asimetría facial.^{8, 29, 31}

Según Planas, cuando la masticación es unilateral, por el lado que se mastica, el lado de trabajo, el cóndilo efectúa sólo un movimiento de rotación por lo que carece de respuesta de crecimiento. Por el contrario en el lado de no trabajo, el lado de balance, efectúa un movimiento de traslación produciendo una rotación del ligamento retrodiscal, provocando una respuesta de crecimiento adaptativo en forma de alargamiento de la mandíbula y la remodelación del complejo cóndilo-disco. Como consecuencia de este movimiento de vaivén del lado de balance, se producirá una remodelación y un aplanamiento de la superficie de la cavidad glenoidea por lo que la trayectoria del cóndilo será más horizontal mientras que el cóndilo de trabajo, debido a que sólo rota, tendrá una inclinación de su trayectoria más vertical. Así mismo, el lado orbitante crecerá más debido al movimiento de traslación como consecuencia la hemimandíbula del lado de balance será más larga y estrecha mientras que la del lado de trabajo será más corta y más gruesa.¹⁹

La asimetría dentofacial se puede considerar como propia del proceso de crecimiento. Es así como en estudios donde se compara la fluctuación de las asimetrías en niños sanos, entre dos grupos, uno con individuos que comienzan el proceso de crecimiento, y otro con individuos que pasaron el pico de crecimiento, se muestra que las asimetrías están presentes en ambos. Las estructuras comprometidas son el cóndilo en el primer grupo, la altura de la rama en ambos, y la altura de rama y cóndilo incluido en el segundo grupo. Por lo tanto, se podría decir que existen asimetrías en la niñez que pueden derivar con el tiempo a una condición de equilibrio o a una asimetría marcada.^{29, 34, 46}

Se ha informado dentro de las causas que producen asimetría mandibular, a los procesos degenerativos a nivel del cóndilo mandibular.^{29,31} Existen estudios experimentales donde se muestra la alteración de la línea media facial como consecuencia de una masticación unilateral. En estos, vemos que los segmentos más alterados por el proceso masticatorio son los que están en directa relación con la inserción muscular, o los que están sometidos a carga mecánica.^{13, 16, 18, 22, 34}

En este sentido, la presente investigación encontró una frecuencia mayor en pacientes con masticación unilateral (56%) que masticación bilateral (44%); en contraste con un estudio de Changsiripuna y col., donde los individuos sienten preferencia por masticar de un solo lado (78%), dato mayor a la prevalencia encontrada en éste estudio. Habitualmente las personas alternan la masticación de un lado a otro pero, cuando se realiza preferentemente de un lado puede provocar una carga desigual en la articulación tempomandibular.¹³

Por ello Planas resalta que el órgano de la masticación debe emplearse a fondo desde el nacimiento. Sólo así se produce y se mantiene el equilibrio. Con el desplazamiento correspondiente de cada cóndilo y la tracción del menisco hacia adelante y hacia atrás alternadamente, con contacto simultáneo en trabajo y balanceo y frote permanente de las caras oclusales inferiores contra las superiores durante los desplazamientos mandibulares a derecha e izquierda. Si no hay función y equilibrio, más tarde o temprano, antes o después de la pubertad, aparecen las recidivas y las lesiones periodontales por desequilibrio, disfunción y trauma oclusal, problemas que suelen justificarse como ley de vida y de senectud.^{19, 56}

Al comparar los planos mandibulares en un estudio de Montenegro y col., se midieron la altura del cóndilo, la cual fue significativamente más larga y con una mayor frecuencia (61.7%) del total de los pacientes; la longitud del cuerpo fue el siguiente plano que mostró una frecuencia (44.1%) en alteración de tamaño; el plano en donde se mide la anchura de la rama, mostró una diferencia asimétrica

mayor con una frecuencia (23.5%) de los pacientes; y el último plano, la longitud de la rama, se observó una diferencia de asimetría con menor frecuencia (20.5%) en los pacientes estudiados.¹

En otro estudio de Shah y Joshi evaluaron diferentes estructuras óseas como las zonas laterales, superiores, medias e inferiores del maxilar, la región dental y las zonas mandibulares, observando en la región mandibular una asimetría de lado derecho (1481.40 ± 226.10) y del lado izquierdo (77.20 ± 49.30), siendo ésta región una de las estructuras con mayor diferencias de asimetría a nivel craneofacial.⁶

En éste estudio también se observó que, los planos mandibulares que presentaron mayor asimetría fueron, el ancho de la rama mandibular en pacientes con masticación unilateral a diferencia con los de masticación bilateral, seguido de la longitud del cuerpo, altura del cóndilo, altura de la rama y altura del cuerpo mandibular, todos con significancia estadísticas en contraste con el tipo de masticación. Lo cual concuerda con lo encontrado en el estudio de Montenegro y Shah. Con ésta perspectiva, estas asimetrías podrían ser resultado de una desviación derivada de la función repetitiva de la mandíbula en sujetos con masticación unilateral, debido al desplazamiento continuo del cóndilo en la cavidad glenoidea, durante el periodo de crecimiento, derivado de los problemas oclusales que induciría diferencias en el crecimiento de los cóndilos.^{1,6, 8,10, 29, 37}

Estudios reportados sostiene que un 33% de los adolescentes que reciben tratamientos ortodónticos sistemáticos presentan maloclusiones por masticación unilateral.⁴⁶ Siendo en éste estudio, la masticación unilateral con mayor frecuencia, en el caso de las maloclusiones clase II y III (55 y 75% respectivamente) también presentaron mayor frecuencia con este tipo de masticación.

Yee y cols., evaluaron la microarquitectura tridimensional en mandíbulas dentadas y desdentadas, observando la pérdida de hueso alveolar, en sus tres dimensiones

de hueso cortical, área trabecular y espacios óseos; los pacientes desdentados tenían mayor porcentaje de hueso cortical en oclusal y los pacientes dentados tenían un mayor porcentaje de hueso trabecular. Por lo que los resultados indicaron que, los cambios en la microarquitectura ósea ocurren como resultado de la remodelación secundaria por los cambios en la carga masticatoria.²¹

Sato y col., investigaron la densidad ósea como una parte de la construcción del hueso en cráneos humanos y examinaron la relación entre la morfología dentofacial y la función masticatoria mediante el uso de la tomografía computarizada en ratas y cráneos humanos. Los resultados que obtuvieron fueron que disminuyó la densidad ósea, tanto cortical como de hueso esponjoso, en los animales que se les inhibió la función masticatoria. Por lo que concluyeron que, la respuesta funcional adaptativa de la mandíbula resultado de las fuerzas de la masticación no sólo responde a los músculos de inserción, sino que también a la función en el hueso alveolar y de la región molar de la mandíbula.²²

Así dentro del presente estudio, se observa que tener una maloclusión por una mordida profunda, abierta, cruzada anterior, cruzada posterior o la combinación de éstas con una masticación unilateral implica tres veces más riesgo para la asimetría dentofacial debido a la función; como menciona Planas, será más fácil masticar por el lado de la mínima dimensión vertical. Simultáneamente, el frote oclusal de los dientes de la hemiarcada inferior contra sus antagonistas de la arcada superior, provoca una estimulación de los receptores periodontales responsables de una respuesta de crecimiento adaptativo, en forma de ensanchamiento y avance del maxilar superior del lado que mastica. A nivel dentario se observa un desplazamiento del punto interincisivo inferior hacia el lado de la masticación, desviando la línea media junto con el mentón hacia ese lado, soliendo aparecer mordida cruzada.¹⁹

Una mordida inadecuada, sobre todo cruzada, puede ser componente morfológico de una función masticatoria unilateral, asociada frecuentemente al régimen de

alimentación civilizado o a otros factores funcionales como patología articular, muscular o dentaria; por lo que no es fácil determinar si una anomalía es un factor etiológico primario o una característica secundaria compensatoria o una combinación de ambos.^{9, 16, 19, 24,25, 35}

Por ello, no se puede determinar si la masticación unilateral es factor de riesgo para asimetría dentofacial, pero si hay una influencia en la maloclusión y específicamente en el tipo de mordida que conlleva un riesgo para las asimetrías dentofaciales.

9. CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio muestran que existe una diferencia estadísticamente significativa de asimetría dentofacial en pacientes con masticación unilateral en contraste con los pacientes con masticación bilateral.

También el estudio muestra que la masticación unilateral presenta una mayor frecuencia, siendo preferente por los individuos como lo reportado en otros estudios.

Los pacientes con masticación unilateral presentan mayor frecuencia para maloclusiones según Clase de Angle II y III y un tipo de mordida profunda, abierta, cruzada anterior, cruzada posterior o la combinación de ellas.

Y se puede determinar a la masticación unilateral como factor de riesgo para la asimetría dentofacial.

10. PERSPECTIVAS

La complejidad del sistema estomatognático va acompañado del desarrollo, crecimiento y la función; así la función masticatoria es elemento básico para el equilibrio y armonía de las estructuras estomatognáticas y es el primer paso para procesar el alimento medio básico de subsistencia de todo individuo. Siendo en la función masticatoria el proceso por el cual se conjuga el funcionamiento de varias estructuras anatómicas, como huesos, músculos, ligamentos, tejidos y dientes, los cuales se deben de mantener en armonía entre sí para el buen desarrollo del individuo.

Es por ello, que se sugiere que el odontopediatra debe de acompañar a las madres para la orientación del niño, guiando sobre el tipo de alimentación, forma adecuada de masticación, eliminación de malos hábitos y corrección de problemas de salud bucal. O bien, una vez instaurado el problema de maloclusión atacarlo de manera temprana para disminuir tiempo y costos en la corrección.

Así mismo en el área de la odontopediatría, ortopedia y ortodoncia pueden darse los tratamientos oportunos con ejercicios o aparatos miofuncionales para prevenir, interceptar y corregir alteraciones en los diversos elementos que conforman el sistema estomatognático que pueden afectar a los pacientes durante su crecimiento.

Además de los problemas oclusales que se puedan detectar, es importante prevenir que en la vida adulta se instauren problemas disfuncionales estomatognáticos, que contribuyan a trastornos de la articulación temporomandibular, así como periodontales.

11. REFERENCIAS

- 1.- Montenegro VJ, Vazquez EG, Contasti G. Influencia de la mordida cruzada posterior unilateral en el crecimiento mandibular. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. [Internet]. 2006. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2006/art12.asp>.
- 2.- Moyers RE. Manual de Ortodoncia. 4ª Ed. Buenos Aires, Médica Panamericana; 1992. p. 151-157.
- 3.- Vellini F. Ortodoncia, diagnóstico y planificación clínica. 2ª Ed. Sao Paulo, Artes Médicas Latinoamericana; 2004. p. 97-114.
- 4.- Canut J. Ortodoncia Clínica y Terapéutica. 2ª Ed. Madrid: Masson; 2000. p. 61-90.
- 5.- Pinto AS, Buschang PH, Throckmorton GS, Chen P. Morphological and positional asymmetries of young children with functional unilateral posterior crossbite. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2001; 120(5): 513-520.
- 6.- Shah SM, Joshi MR. An Assessment of asymmetry in the normal craniofacial complex. Angle Orthod. 1978; 48(2): 141-148.
- 7.- Vig PS, Hewitt AB. Asymmetry of the human facial skeleton. Angle Orthod. 1975; 45(2): 125-129.
- 8.- Melnik A. A cephalometric study of mandibular asymmetry in a longitudinally followed sample of growing children. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1992; 101(4): 355-366.
- 9.- Cohen M. Perspectives on craniofacial asymmetry. III. Common and/or well-known causes of asymmetry. Int J Oral Maxillofac Surg. 1995; 24(2): 127-133.
- 10.- Sora BC, Jaramillo VP. Diagnóstico de las asimetrías faciales y dentales. Rev Fac Odont Univ Ant. 2005; 16(2):15-25.
- 11.- Ash MM, Ramfjord S. Oclusión. 4ª Ed. México: McGraw – Hill Interamericana; 1996. p. 84-89.
- 12.- Lun JP. Mastication and its control by the brain stem. Crit Rev Oral Biol Med. 1991; 2: 64.
- 13.- Changsiripuna CH, Yabushitab T, Somac K. Masticatory Function and Maturation of the Jaw-Opening Reflex. Angle Orthod. 2009; 79(2): 299–305.

- 14.- Manns A, Diaz G. Sistema Estomatognatico. Santiago: Facultad de Odontología Universidad de Chile; 1995. p. 59-65.
- 15.- Sheppard JJ, Mysak ED. Ontogeny of infantile oral reflexes and emerging chewing. Child Dev. 1984; 55(3): 831-843.
- 16.- Wilson EM, Green JR. The development of jaw motion for mastication. Early Hum Dev. 2009; 85(5): 303-311.
- 17.- Alfaro MP, Osorno EM, Ángeles MF, Nuño LA. El desarrollo del sistema masticatorio. Boletín médico del Hospital Infantil de México. 2002; 59(10): 651-660.
- 18.- Simoes WA. Ortopedia funcional de los maxilares. Tomo II. 3ª Ed. Sao Paulo: Artes Medicas Latinoamericana; 2004. p. 80-108.
- 19.- Planas P. Rehabilitación Neurooclusal. 2ª. Ed. Barcelona: Actualidades Médico-Odontológicas Latinoamérica; 1995. p. 18-28.
- 20.- Moss M. The funtional matriz hipothesis revised 2. The rol of an osseous connective celular network. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1997; 112(1): 221-226.
- 21.- Yee GB. Three dimensional micro-qrchitecture of human mandibular bone. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2002; 122(4): 444.
- 22.- Sato H, Kawamura A, Yamaguchi M, Kasai K. Relationship between masticatory funtion and internal structure of the mandibule base don computed tomography findings. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2005; 128(6): 766- 773.
- 23.- Fugún M Garino R. Anatomía Odontológica Funcional y Aplicada. 2ª. Ed. Santiago de Chile: El ateneo; 2002. p. 373-398.
- 24.- Mavropoulos A, Kiliaridis S, Bresin A, Ammann P. Effect of different masticatory funtional and mechanical on the estructural adaptation of the mandibular alveolar bone in Young growing rats. Bone. 2004; 35: 191-197.
- 25.- Mavropoulos A, Ammann P, Bresin A. Kiliaridis S. Masticatory demands induce región-specific changes in mandibular bone density in growing rats. Angle Orthod. 2005; 75(4): 625-630.
- 26.- Pasten E, Angulo M, Frugone R, Salinas R. Masticación unilateral: rol en el desarrollo del sistema estomatognático. Rev Fac Odont Univ de Chile. 1998; 16(1): 52-57.

- 27.- Simoes WA. Ortopedia funcional de los maxilares. Tomo I. 3ª. Ed. Sao Paulo: Artes Médicas Latinoamericana; 2004. p. 91-181.
- 28.- Okeson JP. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. 5ª. Ed. Madrid: Elsevier, Mosby; 2003. p. 148-80.
- 29.- Nakano H, Maki K, Sghibasaki Y. Three-dimensional changes in the condyle during development of an asymmetrical mandible in a rat: A microcomputed tomography study". Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2004; 126(4): 410-420.
- 30.- Aragao W. Ortopedia dos Maxilares. Sao Paulo: Pancast; 1992. p. 33-36.
31. Legrell P, Isberg A. Mandibular Length and Midline Asymetry after experimentally induced Temporomandibular joint disk displacement in rabbits. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1999; 115(3): 247-253.
- 32.- Legrell P, Isberg A. Mandibular height asymmetry following experimentally induced temporomandibular joint disk displacement in rabbits. Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology. 1998; 86(3): 286-292.
- 33.- Poikela A, Pirttiniemi P, Kantomaa T. Location of the glenoid fossa alter a period of unilateral masticatory function in young rabbits". Eur J Orthod. 2000; 22(2): 105-112.
- 34.- Sinsel NK, Opdebeeck H, Guelinckx PJ. Mandibular Condylar Growth Alterations after Unolateral partial facial Paralysis: an experimental study in the rabbit. Plast Reconstr Surg. 2002; 109(1):181-189.
- 35.- Poikela A, Kantomaa T, Pirttiniemi P. "Craneofacial growth after a period of unilateral masticatory function in young rabbits". Eur J Orthod. 1997; 105(4): 331-337.
- 36.- Undargarin D. Masticadores unilaterales: Relación entre el lado de masticación y el desgaste de planos oclusales. Tesis que para obtener el Título de Cirujano dentista Chile, Facultad de Odontología U. de Chile; 2000.
- 37.- Gerstner GE, Marchi F, Haerian H. Relationship between anteroposterior maxillomandibular morphology and masticatory jaw movement patterns. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1999; 115:258-266.
- 38.- Pasten E. Estudio de trastornos temporomandibulares en masticadores unilaterales. Tesis que para obtener el Título de Cirujano Dentista. Chile. Facultad de Odontología; 1997.

39.- Navarro C, Ochandiano S, García MF. Tratado de cirugía oral y maxilofacial. Tomo II. Madrid: Ediciones Arán; 2004. p. 797-811.

40.- Bezuur J.N, Habets L.L, Hansson TL. The recognition of Craniomandibular disorders; condylar symmetry in relation to myogenous and arthrogenous origin of pain. J Oral Rehabil. 1989; 16: 257-260.

41.- Ramírez-Yañez G, Stewart A, Franken E, Campos K. Prevalence of mandibular asymmetries in growing patients. Eur J Orthod. 2011; 33(3): 236–242.

42.- Bishara S. Ortodoncia. México: Mc Graw Hill; 2003. p. 574-587.

43.- Habets LL, Bezuur JN, Naeije M, Hansson, TL. The Orthopantomogram, an aid in diagnosis or Tempomandibular joint problem. II. The vertical symmetry. J Oral Rehabil. 1988; 15: 465-471.

44.- Scheen P. Ortopantomograma e diagnostico das assimetrias condilianas. Ortodoncia. 1997; 30(2): 77-83.

45.- Dos Santos José. Diagnóstico y Tratamiento de la sintomatología cráneomandibular. Barcelona: Actualidades Médico-Odontológicas Latinoamérica; 1995. p. 22-28.

46.- Takahashi S, Kuribayashi G, Ono T, Ishiwata Y, Kuroda T. Modulation of Masticatory Muscle Activity by Tongue Position. Angle Orthod. 2005; 75(1): 35-39.

47.- Nakata M, Wei S. Guía Oclusal en Odontopediatría. Caracas: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana; 1989. p. 10-37.

48.- Graber TM, Swuan B. Ortodoncia Principios generales y técnicas. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1988. p. 329-420.

49.- Proffit W. Ortodoncia. Teoría y Práctica. 2ª Ed. Madrid: Mosby; 1996. p. 18-134.

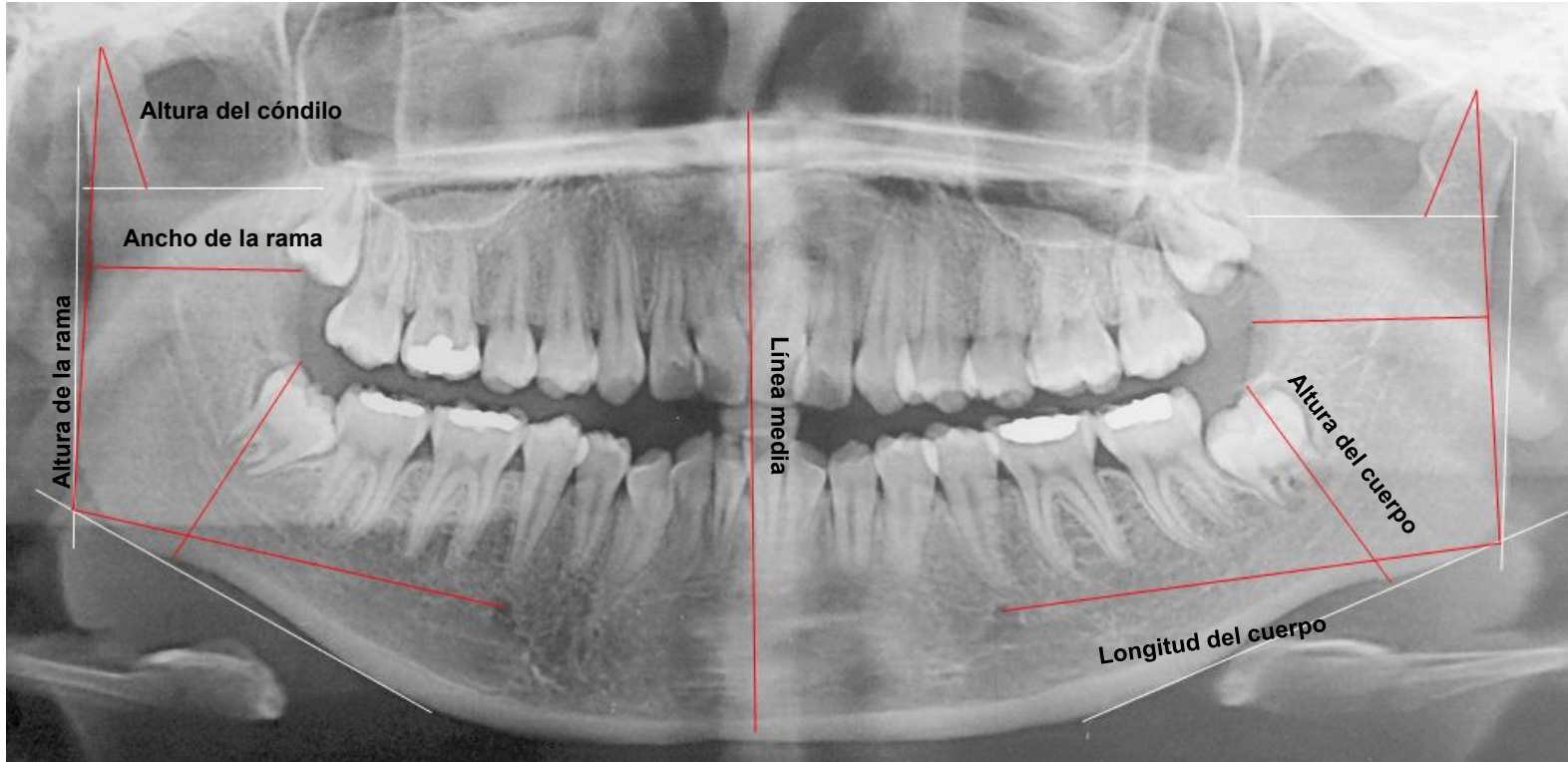
50.- Graber TM. Ortodoncia Teoría y Práctica. 3ª Ed. México: Interamericana; 1974. p. 57-237.

51.- Steigman S, Gershkovitz E, Harari D. Characteristics and Stability of Spaced Dentition. Angle Orthod. 1985, 55(4): 321-328.

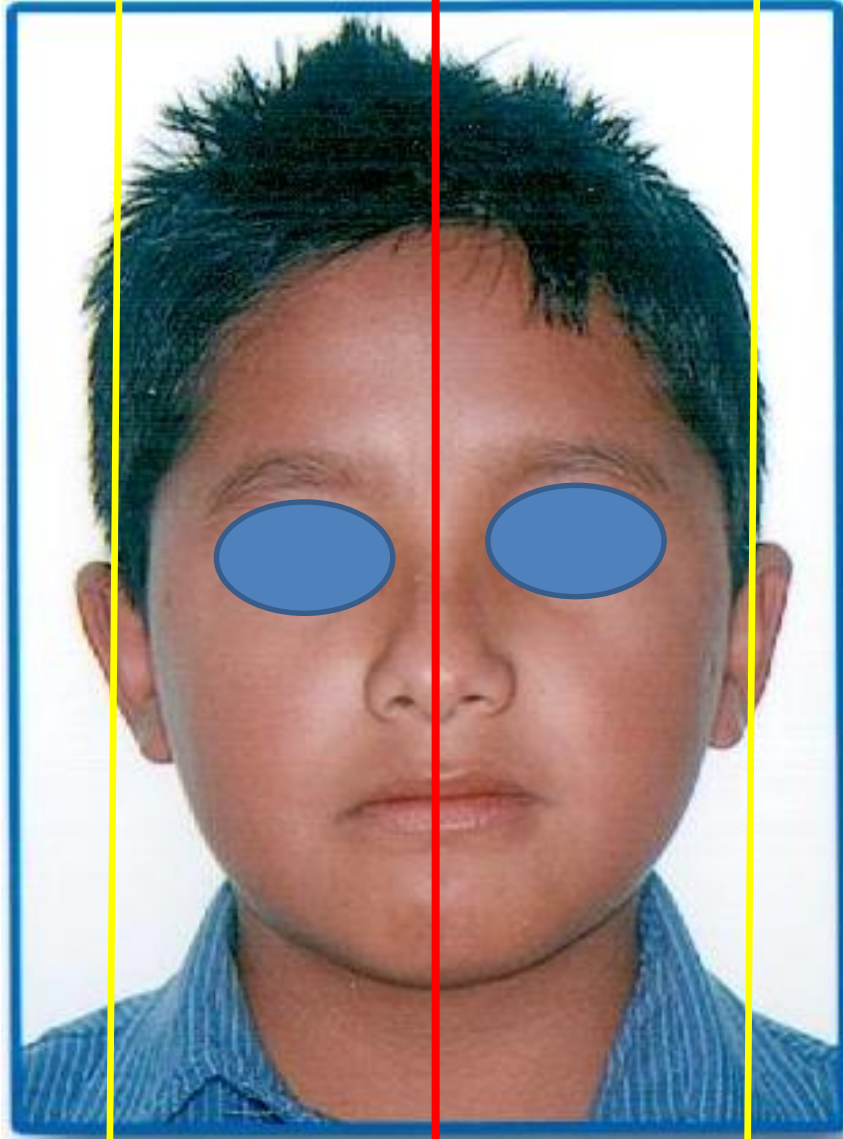
52.- Steigman S, Weissberg Y. Spaced Dentition. Angle Orthod. 1985; 55(2):167-176.

- 53.- Downs WB. Mesial Drift. Angle Orthod.1938; 8(2): 77-99.
- 54.- Sonis A, Ackerman M. E-space preservation. Angle Orthod. 2011; 81(6): 1045-1049.
- 55.- Holly BB. Ontogenic Development of Occlusion. Angle Orthod. 1941; 11(4): 223-241.
- 56.- Tabe H, Ueda H, Kato M, Nagaoka K, Nakashima Y, Matsumoto E, Shikata N, Tanne K. Influence of functional appliances on masticatory muscle activity. Angle Orthod. 2005; 75(4): 616-624.
- 57.- Gregoret J. Ortodoncia y cirugía ortognática diagnóstico y planificación. Barcelona: Espaxs;1997. p. 211.
- 58.- Dawson P. Oclusión funcional: Diseño de la sonrisa a partir de la ATM. Madrid: AMOLCA; 2009. p. 200-206.

12. ANEXOS



12.1. Radiografía panorámica con planos mandibulares. Fuente directa.



12.2. Fotografía facial: Línea media facial. Fuente directa.