

**REVISIÓN NARRATIVA: CRITERIOS DE OCLUSIÓN IDEAL POST-
ORTODONCIA Y CONSIDERACIONES ACTUALES**

AUTORES

BOCANEGRA VARGAS MARÍA CAMILA
CHACÓN COBOS KARLA SUSANA
OSORNO ORTIZ MARIO DAVID
ZAPATA QUINTERO DENYS SANEY

ASESOR CIENTÍFICO:

Dr. Efraín de Jesús López Camargo.
Odontólogo Pontificia Universidad Javeriana.
Especialista en Rehabilitación Oral Pontificia Universidad Javeriana.

ASESORA METODOLÓGICA:

Dra. Luz Andrea Velandia Palacio.
Odontóloga. Universidad el Bosque. Especialista en Odontología legal y forense.
Pontificia Universidad Javeriana. Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar
Institución Universitaria Colegios de Colombia- UNICOC. PhD en investigación.
Universidad de Macerata- Italia.

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA UNICOC
ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
BOGOTÁ D.C, DICIEMBRE DE 2020**

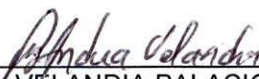
NOTA DE ACEPTACIÓN

El Trabajo de grado “**REVISIÓN NARRATIVA: CRITERIOS DE OCLUSIÓN IDEAL POST-ORTODONCIA Y CONSIDERACIONES ACTUALES**”. Fue elaborado por BOCANEGRA VARGAS MARÍA CAMILA, CHACÓN COBOS KARLA SUSANA, OSORNO ORTIZ MARIO DAVID, ZAPATA QUINTERO DENYS SANEY, como requisito para optar por el título de especialista en **ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR**.

La sustentación se llevó a cabo el 17 de Noviembre de 2020.

Acta No. _____.

Dr. LÓPEZ CAMARGO EFRAÍN DE JESÚS
Asesor Científico



Dr(a) VELANDIA PALACIO LUZ ANDREA
Asesor(a) Metodológico(a)

Dra. Sandra Elizabeth Aguilera Rojas
Directora Centro Investigación
Colegio Odontológico- CICO (PARA BOGOTÁ)

DEDICATORIA

El presente trabajo es dedicado a Dios primeramente, a nuestros padres por ser esos seres que nos dieron la vida, por su gran apoyo y ayuda incondicional por ser quienes nos formaron y nos brindaron los valores y principios necesarios para la vida, por sus sabios consejos; a nuestros hermanos por ser un pilar importante en nuestras vidas y por siempre estar para nosotros cuando los necesitamos y por ser fuente de motivación para continuar día a día.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro profundo agradecimiento a Dios por darnos la vida y la sabiduría necesaria para afrontar el posgrado; a nuestros maestros por su paciencia y esfuerzo para enseñarnos con amor, a la Institución Universitaria Colegios de Colombia UNICOC por abrirnos las puertas y permitirnos estudiar y formarnos como especialistas.

Agradecemos a nuestros padres y hermanos por siempre apoyarnos y ayudarnos en todos los aspectos de nuestras vidas.

Finalmente queremos agradecer a nuestros asesores de trabajo de grado por su apoyo, ayuda y disposición para la realización del presente trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. ASPECTOS TEÓRICO-CIENTÍFICOS	
1.1 Planteamiento del problema	2
1.2 Justificación	3
1.3 Propósito	4
1.4 Antecedentes	4-6
1.5 Marco Teórico	6-21
1.6 Objetivos generales y específicos.	22
2. ASPECTOS METODOLÓGICOS	
2.1 Tipo de estudio	22
2.2 Criterios de selección	
2.2.1 Criterios de inclusión	22
2.2.2 Criterios de exclusión	22
2.2.3 Procedimiento	23
3. DISCUSIÓN	23
4. CONCLUSIONES	24
5. RECOMENDACIONES	24
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25-33

GLOSARIO

ABO: Asociación Americana de Ortodoncia

ATM: Articulación temporomandibular

CES: Centro de estudios en Salud

CMS: Escaneo mandibular computarizado

CR: Relación céntrica

ECA: Ensayos clínicos aleatorizados.

EMG: Electromiografía de superficie.

IBC: Indice Board

IMPA: Ángulo del plano mandibular con respecto al eje longitudinal de incisivo inferior

IMAX: ángulo incisivo superior respecto al plano palatal

MI: Máxima intercuspidación

OGS: Sistema de calificación objetiva

SNC: Sistema nervioso central

UNICOC: Institución Universitaria Colegios de Colombia.

INTRODUCCIÓN

La ortodoncia tiene como objetivos corregir las maloclusiones, mejorar la estética y obtener una oclusión funcional óptima. La evaluación del éxito de un tratamiento ortodóntico se basa en conseguir estos objetivos y con el fin de evitar la subjetividad en dicha evaluación, se han propuesto diversos métodos que han planteado estos tres objetivos de criterios específicos a ser evaluados los cuales varían según las diversas filosofías y autores(1). Edward Angle realizó las primeras definiciones de las relaciones oclusales(2). Posteriormente Andrews aportó las seis llaves de de la oclusión.

Sin embargo, históricamente la ortodoncia ha dejado de lado los aspectos funcionales de la oclusión principalmente en la evaluación de los tratamientos terminados y su posterior seguimiento.

Esto refleja la necesidad de una completa y detallada revisión que presente al clínico conceptos a tener en cuenta como criterios de oclusión ideales funcionales postratamientos de Ortodoncia, con el fin de lograr tratamientos estables en el tiempo; y prevenir recidivas manteniendo la salud del sistema estomatognático.

En esta revisión se describen las características oclusales de finalización óptima observadas a través del tiempo hasta la actualidad y las consideraciones adicionales que la revisión de la literatura reciente sugiere tener en cuenta para su aplicación en la práctica clínica ortodóntica contemporánea.

1. ASPECTOS TEÓRICO-CIENTÍFICOS

1.1 Planteamiento del problema

Para realizar una adecuada evaluación de la oclusión, se deben tomar en cuenta los diversos componentes del sistema masticatorio y principalmente su relación estática y dinámica. En ortodoncia los objetivos de tratamiento incluyen: una buena morfología facial, oclusión con buen funcionamiento, apariencia estética dental agradable y resultados de tratamiento estables. Sin embargo muchos de estos objetivos han sido considerados teniendo en cuenta principalmente la oclusión estática(1,2) La literatura ha demostrado la importancia de tener en consideración también los aspectos dinámicos de la oclusión como se observó en los conceptos desarrollados por Roth e Ingerwall los cuales mencionaban como resultado de sus observaciones la importancia de incluir como objetivo de tratamiento ortodóntico la oclusión protegida por el canino o guía canina(3,4) A nivel de objetivos prostéticos la mayor parte de la información científica trata de los patrones oclusales en casos de pacientes con desgaste dental severo en donde se requiere una reconstrucción fija prostética compleja. Pero existe aún una gran controversia relacionada con el tipo de oclusión dinámica que debe obtenerse y considerarse ideal cuando se finaliza un tratamiento sea ortodóntico o protésico. El abordaje de este tema incluye las observaciones del tipo de oclusión que presentan los dientes permanentes naturales , la influencia de la edad en la oclusión estática y dinámica observada así como la descripción de los diversos conceptos de lo que históricamente se ha considerado como normal e ideal dependiendo de las múltiples variables que influyen en los esquemas oclusales y los cambios teóricos que se han generado en los últimos años con el advenimiento de nuevas tecnologías diagnósticas.

Ante los dilemas que aún se consideran respecto a este tema y la importancia de conocer la evidencia actual y los resultados de la investigación científica para integrarlo en las decisiones clínicas se hace necesario entonces investigar ¿Cuál es el estado del arte frente al tema de la oclusión estática y dinámica?

1.2 Justificación

En ortodoncia así como en otras especialidades en odontología un aspecto fundamental es el conocimiento de los conceptos básicos de la oclusión, sus interrelaciones con el sistema estomatognático así como el desempeño de las maloclusiones en relación al desarrollo de los trastornos temporomandibulares, este último, ha sido muy cuestionado en la literatura mostrando en algunos casos una poca vinculación entre las particularidades de la oclusión y los trastornos temporomandibulares mientras en otras se ha demostrado una alta correlación, y de la misma manera sucede, con la prevalencia de maloclusión estática y dinámica y su influencia en la presencia de trastornos temporomandibulares. Teniendo en cuenta la importancia de estos temas, se requiere indagar en todos los rasgos de la oclusión porque aunque estos puedan no ser patognomónicos para los trastornos, son un indicio de otras anomalías o disfunciones dentales que se deben considerar y por consiguiente merece ser estudiado(5).

Referente al contexto nacional en Colombia existe evidencia epidemiológica que observa una presencia de hábitos orales en población escolar que puede alterar la oclusión en esta importante etapa de crecimiento pero dada la diferencia de metodologías y tipo de evaluación de la oclusión que se hace en su mayor parte de manera descriptiva y en oclusión estática se sugieren más estudios, por lo que se hace importante profundizar en la evidencia existente en la literatura con el fin de buscar extrapolar estas observaciones ya sea en futuros estudios nacionales o en la aplicación clínica (6).

La evolución del conocimiento científico se desarrolla de una manera acelerada y en el ámbito del estudio de la oclusión los cambios en los últimos años han generado nuevas teorías y recomendaciones sobre los objetivos de tratamiento que se deben perseguir para obtener una oclusión ideal. La evaluación de la literatura actual concerniente al tema de la oclusión estática y dinámica permitirá al clínico informarse sobre los hallazgos más reciente y los dilemas que aún se consideran

en el área y puede servir de base para futuras investigaciones en el área de la ortodoncia como en las otras especialidades de manera que se busque abordar las preguntas que aún no tienen una conclusión definitiva en el medio científico más reciente relacionado sobre el impacto de la oclusión dental estática y dinámica sobre la función masticatoria (7).

1.3 Propósito

Debido a que existe una gran variedad de información no concluyente que aborda el tema de la oclusión y sus diversas relaciones de influencia en áreas como la función masticatoria, postura y alteraciones de la articulación mandibular, se debe profundizar en la literatura más reciente para lograr un mayor conocimiento que se encuentre basado en la evidencia más reciente. Siendo la oclusión tanto dinámica como estática el eje fundamental del tratamiento en odontología y sus diversas especialidades, es de suma importancia realizar una revisión que permita condensar de manera sistemática la información más actualizada acerca de la oclusión dinámica y estática con énfasis en el impacto sobre el sistema masticatorio, y de esta manera extraer, analizar y presentar la evidencia más relevante (7).

1.4 Antecedentes

La oclusión ha sido un tópico importante en la literatura científica durante muchos años desde cuando en 1899, Edward Angle realizó las primeras definiciones de las relaciones oclusales(8). Desde ese momento se empezó a tratar como un tema fundamental y principal al hablar de odontología y ortodoncia, de esta manera durante más de cien años, hasta la actualidad se han desarrollado múltiples conceptos acerca de relaciones oclusales normales o ideales y generando discusiones desde una óptica de la prostodoncia y la ortodoncia, a la hora de tratar pacientes con restauraciones dentales extensas o pacientes con ortodoncia al momento de tratar de definir lo ideal para un paciente(9).

Uno de los incipientes conceptos desarrollados para tener en cuenta al momento de representar o describir una oclusión funcional, fue el de oclusión equilibrada, cuya principal premisa se entendía como contactos dentales bilaterales y equilibrados al realizar movimientos protrusivos y de lateralidad, inicialmente en prótesis totales y removibles, y trasladado posteriormente tanto a prótesis fijas(10), como en años venideros a otras ramas de la odontología. Por otra parte, diversos autores como Angle (1887), Schuyler (1929), Beyron (1954), D' Amico (1958), Friel (1954), Hellman (1941), Lucia (1962), Ramfjord y Ash (1983) y Stallard y Stuart (1963), mostraron múltiples y disímiles conceptos acerca de una oclusión ideal y optima(11), originando discusiones sobre si este concepto era aplicable o relativo a una dentición natural.

Sin embargo, sobre las características ideales para una dentición optima coincidían en lo relacionado a características de oclusión estática, estableciendo que la estabilidad de la oclusión se da cuando se presentan la mayor cantidad de contactos posibles, en el momento en que los dientes superiores e inferiores desarrollan la máxima intercuspidación, independientemente de la clasificación de Angle (12). No obstante, contrario a lo establecido anteriormente por la oclusión estática, la oclusión dinámica deja a un lado como regla exclusiva el componente de la morfología oclusal, prestando principal atención a la oclusión desde el punto de vista de todas las estructuras que componen el sistema masticatorio(13).

Aunque el término "oclusión individual dinámica" se implementó a partir de 1970, cuando Ramfjord se aleja de la anatomía oclusal y se enfoca más en la función completa del sistema masticatorio(10), este concepto de dinámica oclusal había sido sugerido anteriormente por Bonwill en 1885, mediante la observación de la dinámica intermaxilar transtrusiva (movimiento mandibular de lateralidad en el plano transversal) en pacientes con prótesis total, y cuyo modelo posteriormente fue apoyado por McLean en 1938 quien lo replica en pacientes con dentición natural, y por MacMillan quien en 1930 lo modifica incluyendo el término "Oclusión de Grupo"(13). Este sistema de oclusión dinámica se centra en todas las estructuras

del sistema masticatorio y su correcto funcionamiento, indistintamente de los contactos oclusales presentes.

Actualmente, y desde los orígenes de la disciplina odontológica, el reto ha sido la definición de oclusión dental, reto que se evidencia a su vez cuando un paciente asiste a consulta para ser tratado por signos y síntomas relacionados con la oclusión, y donde los odontólogos deben precisar cuál es el esquema oclusal más favorable, que ocasione menos trauma a largo plazo para resolver la posible patología presente, teniendo en cuenta los parámetros de lo que sería una oclusión ideal, y entendiendo como se desarrolla de manera singular la oclusión para cada paciente. Para ello, es necesario una adecuada comprensión del sistema estomatognático relacionado con una oclusión ideal versus oclusión dinámica en las maloclusiones, así como, la implementación de nuevos instrumentos tecnológicos de diagnóstico de maloclusiones para redefinir de una manera más moderna la oclusión dental, en todas las especialidades de la odontología de manera integral (10,14).

1.5 Marco teórico

Control neuromuscular

Es importante que el profesional en odontología tenga una clara y amplia comprensión acerca de los músculos que participan en el movimiento mandibular. A pesar de ser considerado un tema bastante amplio y denso, es necesario para la comprensión sobre el debate de la relación entre los músculos y las diferentes tipos de maloclusiones así como el crecimiento facial estándar, el desarrollo dental ,tratamientos dentales y la estabilidad post ortodoncia (15).

La literatura ha ya establecido cómo la función y forma de los músculos mandibulares están estrechamente asociados con las características morfológicas de las estructuras esqueléticas a las cuales los músculos se encuentran insertados y más recientemente se han realizado diversos intentos para investigar las complejas relaciones de los músculos mandibulares y las relaciones con la fuerza y

función masticatoria, así como su influencia y relevancia en el tratamiento ortodóntico.

En lo relacionado con la función masticatoria, los hallazgos científicos han demostrado que en individuos dolicofaciales las fuerzas de mordida son significativamente menores durante el máximo esfuerzo, al ser comparados en individuos mesofaciales y braquifaciales, involucrando la existencias de una correspondencia entre la fuerza de mordida y la anatomía facial, esta evidencia respaldan la teoría de la determinación genética de la última forma facial, se encuentra estrechamente relacionada por la fuerza de los músculos mandibulares, Según Kiliaridis (1995), músculos fuertes originan caras con características anatómicas equivalentes, mientras que músculos débiles no influyen en la morfología en equivalente medida(15).

No obstante, aunque frecuentemente hay una relación establecida entre forma y función, en investigaciones previas; aún se desconoce si definitivamente existe un patrón facial genéticamente determinado que origine la fuerza de los músculos mandibulares o si por el contrario una musculatura fuerte influye en la formación anatómica de la cara, indivisiblemente todo apunta a que esto último es lo que se destina(15).

Otro aspecto a considerar, en el diagnóstico de las alteraciones del sistema estomatognático, es la fuerza de mordida, debido a que esta, brinda información pertinente, para evaluar la función y actividad muscular a nivel mandibular, siendo de vital significado realizar valoraciones del sistema estomatognático a nivel tanto dinámico como estático , para de esta manera entender los mecanismos y conducta de los ajustes musculares, que podrían ocurrir en ocasiones donde se presenten estímulos físicos, que ocasionen cambios cuantitativos y cualitativos en la organización del sistema muscular masticatorio(16).

Con respecto al control neuromuscular, y cómo puede interferir de manera positiva o negativa en la oclusión del paciente, la literatura discute múltiples factores que incluyen la postura, fisioanatomía, bruxismo y la morfología de los arcos dentales. La revisión de la literatura arroja diversos puntos de vista sobre la relación de la postura y la oclusión, pasando por aquellos que están a favor de la existencia de una relación entre la oclusión y la postura, o viceversa, hasta aquellos que están en contra de esta relación. Es así como encontramos diversos estudios a favor, como el realizado por Ringhof y cols (2015) dado que su estudio reveló mejorías significativas en el control postural durante la masticación submáxima (17), al igual Rovira y col (2016) se inclinó a tomar posición a favor de esta relación, dado que encontró variaciones funcionales o posturales que parecían estar relacionadas con el lado de masticación preferido(18), o el estudio de Julià, Álvarez y Burtscher (2019) quienes llegan a sugerir que las señales aferentes de la oclusión dental contribuyen efectivamente al control del equilibrio(19). Sin embargo, también existen estudios que sugieren una posición en contra de esta relación, o que no consideran altamente significativa dicha relación, como lo establecido por Scharnweber y cols. (2017) quienes demostraron que los parámetros dentales persistentes no tienen efecto sobre el balanceo postural, al evaluar la oclusión y la posición plantar(20), o el estudio francés realizado por Servant, Garnier y Subtil (2018), al no encontrar una clara relación en pacientes con escoliosis, y alteraciones oclusales en dichos pacientes(21), igualmente en el año 2018 con el estudio realizado en estudiantes de odontología y quienes no encontraron relación entre alteraciones craneofaciales y la postura, midiendo el posicionamiento del hueso hioides, la rotación de la cabeza, así como, la extensión y/o flexión de esta(22).

Cuando se evalúa la literatura sobre el bruxismo se encuentra una gran cantidad de evidencia que tiende a enfocarse en el contacto anormal y alteración funcional ocasionada por dicho bruxismo en los dientes. De acuerdo con la gravedad de esta alteración logra obtener una alta importancia en las parafunciones.(23). El estudio realizado en 2016, que evaluó la relación entre alteraciones musculares y el bruxismo, sugiere que este último alteró negativamente las funciones de los

músculos masticatorios, mostrando una disminución de la actividad EMG en los músculos masticatorios temporal y masetero(24).

Aunque en lo concerniente al tema de arco dental y musculatura, algunos estudios han demostrado que las medidas son significativamente mayores en hombres que en mujeres. Sin embargo, aún no se ha demostrado que la relación entre la morfología de los arcos dentales y la relación con la actividad de los músculos masticatorios se debe tener en cuenta al momento de planear posibles tratamientos de ortodoncia(16,25), es tal la importancia a tener en cuenta del control neuromuscular que este podría influir hasta en la respiración al momento de evaluarse durante el apretamiento dental(26).

Los músculos más comúnmente afectados en los trastornos de ATM Y maloclusiones, son por lo general los músculos maseteros y temporales relacionados con dolor y actividad muscular masticatoria, afirmando la relación entre la hiperactividad muscular masticatoria y los trastornos temporomandibulares sintomáticos(27,28). Por otra parte la evidencia científica apunta que el dolor infringido en los músculos mandibulares y de la articulación temporomandibular no afecta la fuerza de oclusión anterior, este mismo podría acarrear la adaptación de la función motora, lo que apoyaría un ajuste de oclusión o motor, al enfrentar un dolor infringido por circunstancias no específicas(29).

Aunque en algunos estudios, se evidencia la relación entre mordidas cruzadas posterior y asimetrías en el crecimiento esquelético, esta relación aun no es sólida al intentar vincularla con el espesor de los músculos masticatorios(30), sin embargo un ejemplo contundente de un tipo de maloclusión, el cual presenta incidencia directa al momento de originar alteración neuromuscular, es la mordida cruzada unilateral posterior, la cual es fácilmente detectable en las primeras fases del desarrollo en la erupción primaria, ya que afecta diversos componentes del sistema estomatognático que se encuentran en su desarrollo activo, haciendo de vital importancia la corrección de la maloclusión, con aparatología funcional, para así de

esta manera inducir un cambio favorable en el control neuromuscular entre los músculos maseteros, de esta manera una función muscular alterada en los ciclos de masticación inversos, podría ser un indicador del compromiso de participación del sistema masticatorio(31,32).

Se ha demostrado que un buen control y función neuromuscular es de vital importancia en diversas áreas, ya que la evidencia científica respalda la asociación entre los trastornos temporomandibulares y los cambios en las características del cuello y su calidad de movimiento, ya que se ha evidenciado que en pacientes con trastornos temporomandibulares(TMD), disminuye de manera sustancial al compararse con pacientes sanos, vinculando específicamente los TMD con los movimientos de extensión y flexión del cuello(33,34).

Otro aspecto a tener en cuenta al revisar lo concerniente a control neuromuscular debe ser la competencia labial, debido a que en pacientes que presentan incompetencia labial, presentan un mayor esfuerzo muscular fácilmente detectable mediante electromiografía, al momento de intentar sellar los labios al realizar sus actividades funcionales, lo cual hace evidente la relación entre músculos y maloclusiones y los efectos adversos ocasionados al control neuromuscular vinculado al sistema estomatognático(35).

De igual modo se debe considerar el control neuromuscular y posibles maloclusiones al momento de ser tratadas ortodónticamente, en pacientes con disfunciones orofaciales o distrofias musculares, si bien no son tan comunes, evidencia todo un reto tanto al momento de planificar un posible tratamiento como a la hora de realizar un diagnóstico oclusal, debido a que este tipo de anomalías afectan la morfología facial y alteran el funcionamiento de los músculos y por consiguiente, la oclusión(36).

Por los motivos descritos anteriormente, se debe implementar mecanismos que faciliten medir o evaluar de cierto modo el control neuromuscular. Ciertamente la electromiografía (EMG) se ha implementado para establecer el nivel de actividad

muscular, pero al medir esta actividad se debe tener en cuenta variables tales como el envejecimiento de la población, la salud dental, o trastornos degenerativos de articulación temporomandibular (ATM), por consiguiente se ha intentado estandarizar la EMG al momento de realizar una contracción voluntaria máxima, abriendo de esta manera, discusión, sobre si lo mejor y más viable es realizar EMG en niveles de mordida submáxima versus niveles de mordida máximos(37).

Sistemas de oclusión

A partir de la clasificación de la maloclusión de Angle, y la posterior intervención de Andrews con las seis llaves de la oclusión, el objetivo de una oclusión optima, se ha centrado en preceptos anatómicos, limitándolo de esa manera a la oclusión estática, dejando a un lado conceptos y/o patrones de la oclusión dinámica, lo cual repercutiría en una probable disminución de la estabilidad funcional de dicha oclusión, dado que según la teoría de oclusión funcional destaca que el desplazamiento de Articulación Temporo-Mandibular (ATM) en la fosa glenoidea es un factor importante de alteración entre la Máxima Intercuspideación (MI) y la relación céntrica (RC), por tanto en la recidiva postratamiento ortodóntico(38).

Por todo lo anterior, es de gran importancia conocer patrones establecidos tanto para oclusión estática, como dinámica, que permitan establecer conceptos apropiados al realizar diagnósticos apropiados durante la consulta odontológica, y la generación de tratamiento estables.

Al hablar de oclusión estática, es importante remitirse a la clasificación de la Maloclusión de Angle, quien generó la principal base tanto de parámetros de normalidad, como de diagnóstico de los diferentes tipos de afecciones que se presentaban durante la consulta odontológica. Angle consideraba el conocimiento de la oclusión como primera importancia, y que estos parámetros debían ir desde el conocimiento de las relaciones normales de las superficies oclusales, hasta sus estructuras completas. La clasificación de la oclusión originalmente descrita por Angle está centrada en la relación anteroposterior, tomando como referencia los

primeros molares permanentes superiores e inferiores. Como resultado de esta investigación, desarrollo los siguiente parámetros, que hasta la actualidad se siguen implementando (8):

- Clase I: la cúspide mesiobucal del primer molar superior ocluye con el surco bucal del primer molar inferior.
- Clase II: es cuando la cúspide mesiobucal del primer molar superior ocluye anterior al surco bucal del primer molar inferior.
- Clase III: la cúspide mesiobucal del primer molar superior ocluye más posterior que el surco bucal del primer molar inferior.

De igual manera, en cuanto a oclusión estática se refiere, se hace casi imprescindible mencionar el aporte de Andrews, al establecer un importante parámetro en la oclusión óptima, describiendo las siguientes seis importantes características observadas mediante el estudio de 120 pacientes sin tratamientos ortodónticos y que presentaran una oclusión normal (39):

1. Relación molar.
2. Angulación o tip de la corona (mesiodistal).
3. Inclinação coronaria o torque (labiolingual).
4. Ausencia de rotaciones.
5. Espacios o diastemas.
6. Plano oclusal (curva de Spee).

En años subsecuentes, se desarrollaron parámetros enfocados en la estabilidad funcional y una adecuada armonía neuromuscular, señalando dichos conceptos como criterios adecuados al hablar de oclusión ideal. Hudson en una breve reseña realizada en 2011, resalta que mediante el tratamiento ortodóntico se crea un nuevo conjunto de relaciones tanto oclusales como craneomandibulares, y para que estas se consideren biológicamente aceptables, se debe cumplir con los lineamientos ya establecidos con anterioridad por Okeson, los cuales cita de la siguiente manera (40):

1. Los cóndilos deben estar en sus posiciones anteriores más superiores, todos los dientes posteriores deben tener contacto simultáneo, y los dientes anteriores contacto ligero.
2. Debe existir una guía dental adecuada, para que se produzca la desoclusión inmediata del lado mediotrusivo (no funcional).
3. En posiciones protrusivas, los dientes anteriores deben desocluir inmediatamente a los dientes posteriores.
4. Sentado en posición vertical, los contactos de los dientes posteriores deben ser más fuertes que los contactos anteriores.

En cuanto a oclusión dinámica se refiere, la literatura existente informa la existencia de dos tipos de dicha oclusión: por un lado, encontramos la guía canina, siendo el contacto solo entre los caninos del lado de trabajo durante la lateralidad de la mandíbula, y por otro lado la función de grupo, la cual se denomina en el momento en que exista contacto simultáneo de los dientes caninos y posteriores en el lado de trabajo durante la lateralidad. Es importante resaltar una importante característica que se encuentra presente en ambos tipos de oclusión dinámica, y es que es imprescindible que exista una ausencia de contacto en el lado que no funcional(41).

Si bien algunos autores consideran que el termino oclusión ideal, es más afín a un mayor rendimiento masticatorio y la capacidad de lograr la mayor funcionalidad posible en boca, pese a ello, los patrones que más frecuentemente las agremiaciones tanto estadounidenses como europeas tienden a establecer como oclusión ideal, son consistentes con lo establecido por Andrews, es decir, patrones claramente establecidos como oclusión estática(7). Como fue descrito anteriormente, dicha clasificación se apoyó primariamente en descripciones de forma del arco, posiciones dentales y contactos presentes o máxima intercuspideación, recibiendo un importante énfasis del especialista en ortodoncia, al momento de determinar cómo optimo el nivel de finalización en tratamientos de ortodoncia(41).

Agremiaciones como la Junta Americana de Ortodoncia (ABO, por sus siglas en inglés) desarrollaron métodos de clasificación, el realizado en 1999 por la ABO

consistió en un método enfocado en la alineación dental final y principalmente en las características morfológicas dentales, dirigido a ortodoncistas que buscaban una certificación de parte de esta agremiación para determinar el nivel de finalización de sus tratamientos ortodónticos(7).

Aunque ha sido poco estudiada la relación entre oclusión estática y dinámica, los pocos estudios que han intentado asociar estas dos, han generado resultados poco alentadores y de muy poca contundencia. Mientras investigaciones realizadas por Sacife y Holt, y Al-Hiyasat y Abu-Alhaija, mediante estudios realizados a niños en edad escolar, determinaron que la oclusión canina protegida está asociada a una oclusión más equilibrada(41), contradictoriamente Tipton y Rinchuse (1991), no encontraron una asociación certera entre la oclusión dinámica y la oclusión estática(43).

Examen de oclusión

A través de la historia de la odontología, ha sido de vital importancia evaluar, registrar y trasladar la información de la oclusión con una diversidad de materiales, los cuales han ido evolucionando con el tiempo y la historia. Esta evolución va desde en un principio con la cera, y todas las dificultades que esta ha presentado, hasta la implementación de nuevos materiales y técnicas, con el objetivo de lograr un registro lo más exacto y fiel posible, teniendo en cuenta siempre que el punto de contacto más pequeño o más alto alterado podría generar alteraciones temporomandibulares ocasionando dolor o disfunción a los pacientes(44).

Existen diversos indicadores oclusales utilizados a lo largo de la historia de la odontología, desde los más tradicionales y económicos como láminas de cera, hojas de acetato transparente, cintas de máquinas de escribir, papel de articular, alginato (hidrocoloide irreversible), elastómeros, silicona negra, películas sensibles de presión, hasta llegar a aerosoles oclusales, foto-oclusión, sonografía de oclusión, y el T-scan. Los estudios han demostrado que los materiales estáticos presentan un soporte descriptivo de fuerza oclusal, mientras que los más actualizados y

tecnológicos han demostrado medir fuerzas oclusales en diversas categorías o niveles ayudando de esta manera al odontólogo a medir fuerzas oclusales y corregir anomalías de registro, disminuyendo la imparcialidad frente a los indicadores clásicos o tradicionales al momento de compararlos con los últimos indicadores que implementan la tecnología(44,45). Por otra parte, la decisión de implementar algún tipo de material o técnica específica depende de múltiples y diversos factores, entre ellos economía, comodidad y experiencia del profesional.

Indicadores oclusales

Los indicadores oclusales más tradicionalmente implementados, se enfocan en primordialmente en establecer ubicación, tamaño, secuencia y número de contactos presentes durante la oclusión. Entre los indicadores oclusales más comúnmente empleados, están todos y cada uno de los elementos que nos permitan y/o faciliten imprimir o demarcar los contactos presentes durante la oclusión. Aún y cuando, se alcanzó a documentar en décadas anteriores la utilización de elementos básicos como la cinta de máquinas de escribir, láminas de acetato, e incluso las láminas de cera (aún disponibles para la realización de registros de mordida)(44), en la actualidad, se continúa empleando principalmente el papel de articular como un indicador oclusal, a pesar de tener una baja información sobre la carga aplicada.

Recientemente se documentó un procedimiento sencillo que facilitaría una mayor precisión en la producción de marcas oclusales, el método consiste en fraccionar de manera parcial el papel de articular con múltiples cortes paralelos y solicitar al paciente que cierre al menos 3 veces empleando simultáneamente papel de articular en cada hemiarcada (izquierda y derecha), con el propósito de reducir contactos de falsos positivos. Dichos cortes realizados al papel de articular le aportarían mayor flexibilidad, evitando la aparición de contactos falsos, y al estirarse a través de los contornos oclusales, marcarían si los dientes se encuentran en contacto o no(46).

T-Scan

El T-scan es un sistema computarizado, empleado para analizar la dureza relativa de los contactos entre los dientes, por tanto, su principal enfoque es como un sistema de medición de la fuerza oclusal relativa, la cual es capaz de detectar si una fuerza oclusal en un conjunto de dientes opuestos es mayor, igual o menor que las fuerzas oclusales que ocurren en otros dientes en contacto a lo largo del arco dental. La detección de dichas mediciones relativas se puede emplear clínicamente, entre otros para diagnosticar simultáneamente, tanto donde existe una concentración de fuerza oclusal excesivamente alta como dónde hay poca, moderada o nula(45,47).

Sensor blando

Otro aspecto a tener en cuenta es la reciente implementación, en el año 2020, de sensores blandos para examinar la función masticatoria, su uso indicado para antes y después de cirugías ortognáticas, tradicionalmente estos materiales en estos sensores han sido de material duro, sin embargo estos sensores duros afectan a los músculos ya que no se deforman y no logran adaptarse a las particularidades específicas de los dientes, debido a esto se ha decidido envolver estos sensores duros o rígidos con materiales más suaves, llegando a una posible implementación de un sensor totalmente suave o blando, ya que este se adaptaría mejor a las superficies irregulares de la anatomía dental logrando de esta manera un mejor registro de la oclusión dinámica de manera completa, este último diseño de sensor blando o suave, está hecho de hidrogeles y elastómeros dieléctricos, donde básicamente se transforma la fuerza de la oclusión en un cambio a señales eléctricas, así de esta manera se abre la esperanza de un prometedor avance a futuros en sensores eléctricos que faciliten y mejoren los registros para estudios más avanzados tanto clínicos como científicos(48).

Oclusión: tratamiento de ortodoncia y sintomatología de ATM

La oclusión tiene una alta influencia en el sistema craneomandibular, y en la resultante estabilidad de dicho sistema, por consiguiente, la presencia de cualquier tipo de maloclusión puede actuar como un iniciador en el desarrollo de enfermedades o trastornos Temporomandibulares (TMD). La etiología de dichos TMD es considerada del orden multifactorial, aunque muchos de esos factores no son considerados un iniciador comprobado, si están fuertemente asociados a las alteraciones en la Articulación Temporomandibular (ATM). Es precisamente dentro de los factores mencionados anteriormente, en donde encontramos cómo las condiciones oclusales estáticas y dinámicas, ya sean solas o en conjunto con otros factores, interfieren de manera importante en la adaptabilidad de cada individuo, desencadenando de esta manera síntomas de TMD(49).

La oclusión dental ha sido por años el centro de estudio principal de la odontología, defendiendo el precepto de relación causal entre maloclusión y TMD, precepto que ha sido defendido por gnatólogos, sin embargo, dicho paradigma oclusal no ha logrado ser validado de una manera irrefutable. La discusión de la asociación o no, de la oclusión en la sintomatología o desarrollo de TMD, ha dividido en dos a expertos en dolor oro-facial, quienes adoptan una postura biopsicosocial de dichos TMD, y por otro lado a profesionales dedicados al estudio de la oclusión dental, tales como ortodoncistas, prostodoncias y restauradores dentales, quienes son más reacios a aceptar conceptos que excluyen o minorizan la importancia entre la relación de la maloclusión y las afecciones TMD(50).

Está claro que la base científica de este tema ha sido el trabajo desarrollado por Okeson, quien enfocó su trabajo en el crecimiento y desarrollo del sistema masticatorio, y aspectos biológicos de dicho sistema, siendo este estudio base fundamental en la práctica de la ortodoncia. Al tener en cuenta que una disciplina que modifica las condiciones y rutinas de dicho sistema masticatorio, es difícil creer que esto no tendría efecto en la función de tales estructuras y por lo tanto, no tendría una relación causal en trastornos temporomandibulares(51). Esta hipótesis de la

influencia de las maloclusiones como factor predisponente en los TMD, se ha debatido en numerosas ocasiones, según la literatura existente, y aunque esta asociación se considere débil, existe(52).

Manfredini, ha sido uno de los autores que en los últimos años ha desarrollado investigaciones que han dado resultados poco alentadores al relacionar oclusión con alteraciones o disfunciones TMD. En 2015 evaluó la prevalencia de las características de maloclusión estática y dinámica en 625 pacientes con TMD y cuyos resultados se compararon la literatura existente de población sin sintomatología relacionada con TMD, encontrando que los hallazgos de maloclusión estática o dinámica obtenían una similar prevalencia sin importar la presencia o no de condiciones TMD, considerando que no era un factor discriminante para TMD(52). En 2017, intento determinar la asociación entre la Clasificación de Angle, en el molar o canino en los dos lados y la presencia de disfunción de la articulación temporomandibular (TMD) en 148 pacientes. La clase de Angle molar no se correlacionó con ninguno de los diagnósticos de TMD, mientras la clase de Angle canina se correlacionó con la artrosis de ATM, sin embargo, concluyó que no existe una asociación entre la asimetría de la Clase de Angle y los TMD, por tanto, no juega un mínimo papel como factor correlacionado con la presencia de signos y síntomas de TMD(53).

Mas recientemente, en 2020, Lai, Yap y Türp, mediante una revisión sistemática intentaron establecer una prevalencia de TMD en pacientes que buscan tratamiento ortodóntico, así como, determinar la asociación entre estos TMD y sexo, edad y maloclusión, aun y cuando, los resultados arrojaron la presencia signos y síntomas dolorosos de TMD en muchos d ellos sujetos evaluados, y los pacientes femeninos parecían mostrar mayor incidencia de TMD, sin embargo, no lograron establecer una asociación fuerte entre TMD y maloclusión, y los rasgos oclusales(54).

Otros estudios, por el contrario, encontraron asociaciones significativas entre factores oclusales y los TMD, lo cual validaría en gran medida la teoría gnatológica.

Un estudio realizado en 36 niños españoles se enfocó en examinar los factores etiológicos de disfunciones craneomandibulares, evaluando factores tales como: oclusales, hábitos para funcionales, disfunciones (como la lactancia artificial), traumatismos dentofaciales, y personalidad nerviosa. Aunque, se observó una influencia de todos los factores evaluados en el desarrollo de alteraciones craneomandibulares, fue significativamente mayor el porcentaje en pacientes con maloclusión que estuvieron relacionados con signos y síntomas de dichas alteraciones, presentándose en el 66.7% de los pacientes evaluados. Estos resultados fortalecerían la teoría o el dogma de una relación causal entre la oclusión y trastornos de la articulación temporomandibular(55). En 2017, Fundagül e İbrahim, trabajaron con una muestra de 923 niños, recolectando información como: oclusión funcional, desgaste dental, movilidad mandibular y dolor muscular y articular temporomandibular, encontrando relaciones significativas entre los signos evaluados, y TMD, asociándose con mordida cruzada posterior, abierta anterior, maloclusiones de clase II y III, y overjet maxilar extremo(56).

Otro aspecto a considerar es la relación existente entre los músculos y la maloclusiones, considerando el posible vínculo entre las alteraciones temporomandibulares y los factores que pueden originar dichas alteraciones, así como las consecuencias colaterales en los músculos cercanos relacionados, los cuales entre otros problemas podrían presentar fatiga muscular, ya que estos músculos son responsables de las magnitudes de cargas implementadas en la ATM, como es el caso específico de los músculos maseteros, por consiguiente las enfermedades degenerativas de ATM se presentan primero, en comparación con enfermedades de esta misma categoría en el resto de articulaciones presentes en la anatomía humana(57).

Habiendo discutido la literatura existente acerca de la relación entre la oclusión y el desarrollo de desórdenes TMD, es adecuado revisar también la información existente para relacionar el efecto que pudieran tener los diferentes tratamientos ortodónticos y la presencia de dichos TMD. Autores, como Sabine y cols., evaluaron

el efecto a largo plazo de aparatos para la corrección de la maloclusión Clase II, como el Herbst, en la aparición de trastornos temporomandibulares. El estudio evaluó 152 sujetos, de los cuales, entre el 72 y 91% de ellos se encontraban después de 15 años de tratamiento, libres de signos y síntomas de TMD, por lo cual, concluyeron que no parecía aumentar ni disminuir el riesgo de desarrollar TMD(58). De igual forma Jim y cols., en 2018, intentaron establecer una relación entre el tratamiento ortodóntico de Clase II y Clase III, concluyendo que el uso de aparatos ortopédicos para corregir la maloclusión de clase II y III en pacientes en crecimiento no se consideraría como un factor de riesgo para el desarrollo de TMD(59).

Hye-Young Sima y cols., investigaron la relación entre el tratamiento ortodóntico y trastornos temporomandibulares (TMD) en una excepcional muestra de 5.567 sujetos de la población de Corea del Sur, cuyo resultado fue que el dolor de la articulación temporomandibular y el deterioro funcional de dicha articulación no fueron asociados a los tratamientos ortodónticos previos de los sujetos(60).

Influencia de la ortodoncia en el sistema estomatognático

En las áreas de la odontología enfocadas en el tratamiento de pacientes con trastornos craneofaciales, tales como rehabilitación oral y ortodoncia, se ha desarrollado un especial interés en la relación existente entre la postura, ya sea de la cabeza o corporal, y la oclusión. Este tema ha sido ampliamente estudiado, en los últimos años, logrando comprobar que la interacción entre la musculatura de la cabeza, postura corporal y funciones, más allá del macizo craneofacial, ejercen un importante impacto en la oclusión o maloclusión de los individuos. Sin embargo aunque estas teorías ha sido muy estudiadas y comprobadas, dichos cambios posturales usualmente continúan siendo pasados por alto en las práctica clínica(61).

El equilibrio ejercido por el sistema neuromuscular es quien controla la relación entre el sistema estomatognático y el resto del cuerpo. Diversos autores, han clasificado en tres tipos de mecanismos este equilibrio, ascendente, descendiente y combinados o mixtos, siendo estos últimos considerados la presencia simultánea

de ambos mecanismos. Es por lo anterior, que es de vital importancia que el evaluador logre identificar si la alteración postural es producida por la alteración oclusal, o si por el contrario la alteración oclusal es producida por la postura, o es una combinación de ambas(62).

Desde décadas e incluso siglos anteriores, se ha relacionado la postura con las características oclusales, siendo los planos cefalométricos diagnósticos aun empleados en ortodoncia, los primeros en describir, evaluar y relacionar la posición de ciertas estructuras con la oclusión resultante, tales como el Plano de Camper y Plano de Frankfort, en 1768 y 1884, respectivamente, e incluso en 1950, Brodie estudió la relación entre la posición de reposo de la mandíbula y el equilibrio de los músculos de masticatorios y músculo cervical posterior(61). Son cuantiosas las publicaciones, que demostraron la relación entre el sistema temporomandibular y el control postural, todo ello analizando diferentes maloclusiones dentales y posiciones de la mandíbula(20).

En el año 2015, Ramírez, Laxmi y Noshir, evaluaron si el aumento o disminución de la mordida afectaba las curvaturas de la columna vertebral en ratas, para ello experimentaron con 25 ratas, dividiéndolas en grupos con alteraciones unilaterales levantando la mordida en molares, grupos con extracciones de molares, disminuyendo la dimensión vertical, y un grupo en el que no se realizó ningún tipo de alteración. Este estudio comprobó que existían diferencias estadísticamente significativas en las espinas cervical y torácica, tanto en el grupo con dimensión vertical aumentada como en el que se había disminuido, por tanto, concluyeron que las alteraciones en la oclusión dental si contribuyen a la afección de la normal curvatura de la columna vertebral en ratas(63).

Ya en humanos, igualmente en el año 2015, Ringhof y cols., estudiaron en 12 jóvenes adultos, el efecto de la mordida submáxima en la estabilidad postural y en la cinemática del tronco y la cabeza, los cuales fueron medidos a través del uso de plataforma de fuerza y sistema hidrostático para la mordida, análisis de movimiento

biomecánico para evaluar la cinemática del tronco y la cabeza. Se observó una mejoría significativa del control postural, optimizando la respuesta fisiológica a la activación isométrica de los músculos masticatorios, por lo cual abriría camino a la evaluación de posibles tratamientos encaminados a pacientes mayores o con control postural comprometido(17).

En cuanto a dichos pacientes con control postural comprometido, se ha dado una discusión importante que intenta establecer el vínculo entre la escoliosis y la ortopedia dento-facial. Algunos estudios llegan incluso a cuestionar, claro está sin lograr comprobar esto, un potencial impacto entre la maloclusión o TMD, y la aparición de escoliosis en pacientes tratados ortodónticamente, o inversamente si la aparición de maloclusiones ortodónticas se relaciona con el uso o no de un corsé (tratamiento enfocado a la corrección de la escoliosis). El estudio realizado en 104 sujetos franceses, no logró establecer la gravedad de la escoliosis con una necesidad de tratamiento de ortodoncia, y por ende, el diagnóstico de escoliosis durante el tratamiento de ortodoncia no ameritaba el retiro del dispositivo de ortodoncia responsable de la afección escoliótica(21).

Sin embargo, en el estudio realizado más recientemente, en 2018, con 80 estudiantes de odontología en Brasil, se intentó relacionar a través radiografías laterales de la cabeza, los trastornos temporomandibulares (TMD) y la postura craneocervical, siendo el resultado poco alentador, ya que no se pudo correlacionar los TMD y la postura craneocervical, según las medidas del posicionamiento del hioides, rotación de la cabeza y flexión y/o extensión de cabeza(22). Igualmente, un estudio de 87 sujetos varones, que intentó relacionar los factores oclusales con la presión plantar de dichos sujetos, demostró que las características dentales persistentes no llegan a tener un gran efecto sobre el balanceo postural, el control postural y la distribución de la presión plantar, estos últimos se considerarían criterios posturales independientes(20).

1.6 Objetivos generales y específicos.

Objetivo general: Recolectar la información científica más reciente y relevante para redactar el estado del arte frente al tema de la oclusión estática y dinámica.

Objetivos específicos.

- Realizar una búsqueda exhaustiva en las principales bases de datos científicas, Ebsco, Pubmed y Proquest utilizando las palabras claves obtenidas después de la búsqueda inicial.
- Consignar los resultados obtenidos en el instrumento de recolección de información y escoger la información pertinente aplicando los criterios de inclusión y exclusión.
- Condensar la información y organizarla en los temas más relevantes encontrados en la literatura que respondan a la pregunta de investigación.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1 Tipo de estudio

Revisión Narrativa de la literatura

2.2 Criterios de selección

2.2.1 Criterios de inclusión

Se consideraron artículos de los últimos 8 años (2012 -2020) publicados en inglés. Se incluyeron estudios que fueran de tipo observacional descriptivo, revisiones sistemáticas, revisiones narrativas, casos y controles y ensayos clínicos aleatorizados

2.2.2 Criterios de exclusión

Se excluyeron estudios tipo editoriales y artículos con baja calidad metodológica.

2.2.3 Procedimiento (muestra, definición y operacionalización de variables, instrumentos de recolección de datos, procesamiento de la información)

La búsqueda se realizó hasta Agosto del 2020 basada en términos Mesh descritos a continuación: occlusion AND orthodontics, functional AND static occlusion, neuromuscular system AND/OR occlusion, finishing in orthodontics AND /OR occlusion, estos términos permitieron realizar una búsqueda dirigida hacia las temáticas de interés de la investigación.

Los artículos seleccionados fueron organizados en una base de datos de Excel numerados para mayor facilidad de búsqueda, como información de la base se encuentra: título del artículo, autor, año de publicación, objetivo del estudio, muestra, diseño del estudio, resultados, comentarios y/ observaciones y por último DOI del artículo.

Esta base de datos permitió de forma organizada y detallada llevar un seguimiento de los artículos seleccionados para posteriormente analizarlos y extraer la información necesaria para la investigación. Finalmente se organizó la búsqueda en tres unidades temáticas y los principales conceptos fueron analizados por los autores y descritos a continuación.

3. DISCUSIÓN

La literatura reciente ha resaltado el alto impacto y relevancia que puede aportar la oclusión dental post-ortodóntica en relación con un mejor rendimiento masticatorio. Se ha demostrado que cuando se logran en su mayoría los estándares ABO descritos previamente la función masticatoria se mantiene en mejor equilibrio , ya que bajo estos parámetros se logra una activación más equilibrada de los músculos

temporales anterior derecho e izquierdo durante la función, aunque la evidencia no es concluyente respecto a una mejora en la eficiencia masticatoria (23).

Las características que se sugieren considerar en finalización de ortodoncia deberían incluir un balance muscular adecuado y una evaluación de la trayectoria mandibular hacia una relación céntrica ideal. Autores como Savastano en 2015 proponen que a través de CMS (escaneo mandibular computarizado) se puede calcular una vía ideal de cierre hacia una nueva CR, usando electromiografía de superficie. Esta nueva CR se calcula a cerca de 2 mm vertical de la posición de reposo sobre la trayectoria neuromuscular, y la denomina relación miocéntrica considerándola como la mejor interpretación estática de una oclusión funcional. (24)

Realizar un análisis funcional completo y minucioso conllevará a establecer un diagnóstico adecuado que guiará al clínico a desarrollar un plan de tratamiento óptimo, previniendo complicaciones en el transcurso del tratamiento y resaltará la importancia de evaluar al momento de finalizar los criterios y características mencionadas anteriormente.

Actualmente existen procedimientos técnicos que brindan mayor información para la comprensión de la oclusión dental y la función del sistema estomatognático. Todo el complejo de oclusión funcional debe respetar los parámetros de función ideal entre los músculos, la ATM y los dientes sin excepción alguna. (24)

4. CONCLUSIONES

Esta revisión demuestra los numerosos conceptos que aún se deben considerar al finalizar un tratamiento de ortodoncia y que van más allá de las posiciones dentales. Los avances tecnológicos, así como los conceptos recientes aquí expuestos requieren profundización en investigación, este tipo

de revisiones pueden guiar a futuros estudios en esta área, con el fin de mejorar y fortalecer la evidencia científica actual.

5. RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta la literatura revisada se sugiere realizar una lista de chequeo que incluya los criterios de finalización y las características a observar en los casos culminados a tener en cuenta por el clínico y que dichos criterios sean considerados por las diversas agremiaciones de Ortodoncia para su posterior implementación. En último lugar, la herramienta basada en el American Board of Orthodontics-Objective Grading System (ABO-OGS) y el índice Board CES (IBC) habiendo sido revisadas en la literatura y previamente descritas, se consideran indispensables para tener en cuenta en la evaluación al finalizar los casos de ortodoncia.

Por lo tanto se sugiere a futuro un estudio retrospectivo que evalúe la terminación de los casos de ortodoncia en el posgrado de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de la Institución Universitaria Colegios de Colombia (UNICOC) con base a los criterios ABO-OGS e IBC con el fin de confirmar la aplicabilidad de esta listas desde el punto de vista de la oclusión estática y funcional.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ahlgren J. A ten-year evaluation of the quality of orthodontic treatment. *Swed Dent J*. 1 de enero de 1993;17(5):201-201-9.
2. Panek H, Matthews-Brzozowska T, Nowakowska D, Panek B, Bielicki G, Makacewicz S, et al. Dynamic occlusions in natural permanent dentition [Internet]. Vol. 39. 2008 [citado 4 de mayo de 2020]. 337 p. Disponible en: http://explore.bl.uk/primo_library/libweb/action/display.do?tabs=detailsTab&gathStatTab=true&ct=display&fn=search&doc=ETOCRN225363066&indx=1&reclds=ETOCRN225363066
3. Roth RH. Point/Counterpoint. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. marzo de 1995;107(3):315-8.
4. Ingervall B. Tooth contacts on the functional and nonfunctional side in children and young adults. *Arch Oral Biol*. enero de 1972;17(1):191-IN21.
5. Manfredini D, Perinetti G, Stellini E, Di Leonardo B, Guarda-Nardini L. Prevalence of static and dynamic dental malocclusion features in subgroups of temporomandibular disorder patients: Implications for the epidemiology of the TMD-occlusion association.
6. Meneses-Gómez EJ, Vivares-Builes AM, Rodríguez MJ. Perfil epidemiológico de la oclusión estática y hábitos orales en un grupo de escolares de la ciudad de Medellín. *Rev Nac Odontol*. 15 de enero de 2016;12(22):67-77.
7. Shim J, Ho KCJ, Shim BC, Metaxas A, Somogyi-Ganss E, Di Sipio R, et al. Impact of post-orthodontic dental occlusion on masticatory performance and chewing efficiency. *Eur J Orthod* [Internet]. 26 de noviembre de 2019 [citado 4 de mayo de 2020]; Disponible en: <https://academic.oup.com/ejo/advance-article/doi/10.1093/ejo/cjz095/5643601>

8. El cosmos dental; un registro mensual de la ciencia dental: vol. XLI [Vol. 41] [Internet]. [citado 26 de abril de 2020]. Disponible en: <https://quod.lib.umich.edu/d/dencos/ACF8385.0041.001/266:56?rgn=full+text;view=image;q1=classification+of+malocclusion>
9. Türp JC, Greene CS, Strub JR. Dental occlusion: a critical reflection on past, present and future concepts. J Oral Rehabil. junio de 2008;35(6):446-53.
10. Okeson JP. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. Madrid, España: Elsevier; 2013.
11. Nelson SJ. Wheeler Anatomía, fisiología y oclusión dental: 75 aniversario [Internet]. 2015 [citado 26 de abril de 2020]. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=1151768>
12. Actualizacion-en-DCM-y-DOF-Consejo-Dentistas-2013.pdf [Internet]. [citado 27 de abril de 2020]. Disponible en: <https://sedcydo.com/wp-content/uploads/2019/12/Actualizacion-en-DCM-y-DOF-Consejo-Dentistas-2013.pdf#page=15>
13. Ramirez LM, Ballesteros LE. Oclusión Dental: ¿Doctrina Mecanicista o Lógica Morfofisiológica? Int J Odontostomatol. agosto de 2012;6(2):205-20.
14. Savastano - 2015 - Contemporary Dental Occlusion in Orthodontics.pdf [Internet]. [citado 27 de abril de 2020]. Disponible en: http://savasystem.com/pluginAppObj_26_03/Contemporary-Dental-Occlusion-in-Orthodontics.pdf
15. Woods M. The mandibular muscles in contemporary orthodontic practice: a review. Aust Dent J. marzo de 2017;62:78-85.
16. Palinkas M, Bataglion C, de Luca Canto G, Machado Camolezi N, Theodoro GT, Siéssere S, et al. Impact of sleep bruxism on masseter and temporalis muscles and bite force. CRANIO®. 2 de septiembre de 2016;34(5):309-15.

17. Ringhof S, Stein T, Potthast W, Schindler H-J, Hellmann D. Force-controlled biting alters postural control in bipedal and unipedal stance. *J Oral Rehabil.* marzo de 2015;42(3):173-84.
18. Rovira-Lastra B, Flores-Orozco EI, Ayuso-Montero R, Peraire M, Martinez-Gomis J. Peripheral, functional and postural asymmetries related to the preferred chewing side in adults with natural dentition. *J Oral Rehabil.* abril de 2016;43(4):279-85.
19. Julià-Sánchez S, Álvarez-Herms J, Burtscher M. Dental occlusion and body balance: A question of environmental constraints? *J Oral Rehabil.* abril de 2019;46(4):388-97.
20. Scharnweber B, Adjami F, Schuster G, Kopp S, Natrup J, Erbe C, et al. Influence of dental occlusion on postural control and plantar pressure distribution. *CRANIO®.* 2 de noviembre de 2017;35(6):358-66.
21. Servant C, Garnier E, Subtil F, Gebeile-Chauty S. Les patients scoliotiques ont-ils un besoin de traitement orthodontique augmenté ? Une étude comparative sur 104 cas. *Orthod Fr.* diciembre de 2018;89(4):355-63.
22. Câmara-Souza MB, Figueredo OMC, Maia PRL, Dantas I de S, Barbosa GAS. Cervical posture analysis in dental students and its correlation with temporomandibular disorder. *CRANIO®.* 4 de marzo de 2018;36(2):85-90.
23. OSHCHYPKO RV. BRUXISM: A MODERN VIEW (A LITERATURE REVIEW). *Int J Med Dent.* 1 de octubre de 2019;23(4):541-541-6.
24. Palinkas M, Bataglion C, de Luca Canto G, Machado Camolezi N, Theodoro GT, Siéssere S, et al. Impact of sleep bruxism on masseter and temporalis muscles and bite force. *CRANIO®.* 2 de septiembre de 2016;34(5):309-15.

25. Sierpinska T, Jacunski P, Kuc J, Golebiewska M, Wieczorek A, Majewski S. Effect of the dental arches morphology on the masticatory muscles activities in normal occlusion young adults. *CRANIO®*. abril de 2015;33(2):134-41.
26. Miralles R, Gamboa NA, Gutiérrez MF, Santander H, Valenzuela S, Bull R, et al. Effect of breathing type on electromyographic activity of respiratory muscles during tooth clenching at different decubitus positions. *CRANIO®*. 2 de enero de 2019;37(1):28-34.
27. Khawaja SN, McCall W, Dunford R, Nickel JC, Iwasaki LR, Crow HC, et al. Infield masticatory muscle activity in subjects with pain-related temporomandibular disorders diagnoses. *Orthod Craniofac Res*. abril de 2015;18:137-45.
28. Kravchenko-Oer A, Koch M, Nöh K, Ostermann C, Winkler L, Kordaß B, et al. Effects of occlusal modifications on the muscular activity of the masseter and anterior temporalis muscles. *Int J Comput Dent*. 1 de enero de 2018;21(1):17-17-22.
29. Kumar A, Castrillon E, Svensson P. Can Experimentally Evoked Pain in the Jaw Muscles or Temporomandibular Joint Affect Anterior Bite Force in Humans? *J Oral Facial Pain Headache*. enero de 2015;29(1):31-40.
30. Iodice G, Danzi G, Cimino R, Paduano S, Michelotti A. Association between posterior crossbite, skeletal, and muscle asymmetry: a systematic review. *Eur J Orthod*. diciembre de 2016;38(6):638-51.
31. Piancino MG, Falla D, Merlo A, Vallelonga T, de Biase C, Dalessandri D, et al. Effects of therapy on masseter activity and chewing kinematics in patients with unilateral posterior crossbite. *Arch Oral Biol*. julio de 2016;67:61-7.
32. Michelotti A, Rongo R, Valentino R, D'Antò V, Bucci R, Danzi G, et al. Evaluation of masticatory muscle activity in patients with unilateral posterior crossbite before and after rapid maxillary expansion. *Eur J Orthod*. 23 de enero de 2019;41(1):46-53.

33. Rezaie K, Shadmehr A, Shirani G, Oliaei G, Abdolvahab M. Comparison of Muscle Endurance and Motion of Cervical and Temporomandibular Joints in Patients with Temporomandibular Disorder and Healthy Subjects. *Oral Maxillofac Pathol J.* 1 de julio de 2017;8(2):88-88-93.
34. Giannakopoulos NN, Schindler HJ, Hellmann D. Co-contraction behaviour of masticatory and neck muscles during tooth grinding. *J Oral Rehabil.* julio de 2018;45(7):504-11.
35. Gamboa NA, Miralles R, Valenzuela S, Santander H, Cordova R, Bull R, et al. Comparison of muscle activity between subjects with or without lip competence: Electromyographic activity of lips, supra- and infrahyoid muscles. *CRANIO®.* 2 de noviembre de 2017;35(6):385-91.
36. ANJUM R, JAWAD U, NASEEM N. ORO-FACIAL DYSFUNCTION IN PATIENTS WITH MUSCULAR DYSTROPHIES. *Pak Oral Dent J.* 31 de marzo de 2017;37(1):41-41-4.
37. Crawford SR, Burden AM, Yates JM, Zioupos P, Winwood K. Can Masticatory Electromyography be Normalised to Submaximal Bite Force? *J Oral Rehabil.* mayo de 2015;42(5):323-30.
38. Bai Ding Han, Xianglong. Occlusion, mandibular position and orthodontic treatment. Disponible en: <http://www.hxkqyxzz.net/EN/Y2013/V31/I4/331>
39. Andrews LF. The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod.* septiembre de 1972;62(3):296-309.
40. Hudson JM. Occlusal guidelines needed. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* abril de 2011;139(4):425.
41. Al-Hiyasat AS, Abu-Alhaija ESJ. The relationship between static and dynamic occlusion in 14-17-year-old school children. *J Oral Rehabil.* julio de 2004;31(7):628-33.

42. Elorza PAB, Castro DEB. Síndrome de colapso de mordida posterior. :17.
43. Ramirez LM, Ballesteros LE. Oclusión Dental: ¿Doctrina Mecanicista o Lógica Morfofisiológica? Int J Odontostomatol. agosto de 2012;6(2):205-20.
44. Ashu Sharma, G. R. Rahul, Soorya T. Poduval, Karunakar Shetty, Bhawna Gupta, Varun Rajora. History of materials used for recording static and dynamic occlusal contact marks: a literature review. Review [Internet]. Disponible en: <http://www.medicinaoral.com/odo/indice.htm>
45. Management Association IR, editor. Medical Imaging: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications [Internet]. IGI Global; 2017 [citado 27 de abril de 2020]. Disponible en: <http://services.igi-global.com/resolvedoi/resolve.aspx?doi=10.4018/978-1-5225-0571-6>
46. Afrashtehfar KI, Brägger U, Igarashi K, Belser UC. A modified technique for the intraoral assessment of static occlusal contacts. J Prosthet Dent. junio de 2018;119(6):909-11.
47. Davies SJ, Gray RMJ. The examination and recording of the occlusion: why and how. Br Dent J. septiembre de 2001;191(6):291-302.
48. Cheng S, Chen B, Zhou Y, Xu M, Suo Z. Soft sensor for full dentition dynamic bite force. Extreme Mech Lett. enero de 2020;34:100592.
49. Sousa ST de, Mello VVC de, Magalhães BG, Morais MPL de A, Vasconcelos MMVB, Junior A de FC, et al. The role of occlusal factors on the occurrence of temporomandibular disorders. CRANIO®. julio de 2015;33(3):211-6.
50. Manfredini D, Lombardo L, Siciliani G. Temporomandibular disorders and dental occlusion. A systematic review of association studies: end of an era? J Oral Rehabil. noviembre de 2017;44(11):908-23.

51. Orthodontics and the temporomandibular joint: What orthodontic providers need to know. *Quintessence Int.* 6 de octubre de 2017;48(10):799-808.
52. Prevalence of static and dynamic dental malocclusion features in subgroups of temporomandibular disorder patients: Implications for the epidemiology of the TMD-occlusion association. *Quintessence Int.* 7 de noviembre de 2014;46(4):341-9.
53. Manfredini D, Lombardo L, Siciliani G. Dental Angle class asymmetry and temporomandibular disorders. *J Orofac Orthop Fortschritte Kieferorthopädie.* mayo de 2017;78(3):253-8.
54. Lai YC, Yap AU, Türp JC. Prevalence of temporomandibular disorders in patients seeking orthodontic treatment: A systematic review. *J Oral Rehabil.* febrero de 2020;47(2):270-80.
55. Sánchez-Sánchez ME, Gallardo-López NE, Román-Calvar PS, Vázquez-Palacios MI. Factores etiológicos de la disfunción craneomandibular en una población de niños españoles. *Odontol Pediátrica.* 1 de julio de 2017;16(2):6-6-18.
56. Bilgiç F, Gelgör İE. Prevalence of Temporomandibular Dysfunction and its Association with Malocclusion in Children: An Epidemiologic Study. *J Clin Pediatr Dent.* marzo de 2017;41(2):161-5.
57. Iwasaki LR, Gonzalez YM, Liu H, Marx DB, Gallo LM, Nickel JC. A pilot study of ambulatory masticatory muscle activities in temporomandibular joint disorders diagnostic groups. *Orthod Craniofac Res.* abril de 2015;18:146-55.
58. Ruf S, Bock NC. Long-term (≥ 15 years) effects of Class II treatment: a longitudinal and cross-sectional study on signs and symptoms of temporomandibular disorders. *Eur J Orthod.* 29 de marzo de 2019;41(2):172-9.
59. Jiménez-Silva A, Carnevali-Arellano R, Venegas-Aguilera M, Tobar-Reyes J, Palomino-Montenegro H. Temporomandibular disorders in growing patients after

treatment of class II and III malocclusion with orthopaedic appliances: a systematic review. *Acta Odontol Scand.* 19 de mayo de 2018;76(4):262-73.

60. Sim H-Y, Kim H-S, Jung D-U, Lee H, Han Y-S, Han K, et al. Investigation of the association between orthodontic treatment and temporomandibular joint pain and dysfunction in the South Korean population. *Korean J Orthod.* 2019;49(3):181.

61. Bindayel NA. THE IMPACT OF POSTURAL CHANGES ON DENTAL OCCLUSION. *Pak Oral Dent J.* 31 de diciembre de 2017;37(4):583-583-8.

62. Castellano M, Lilli C, Barbato E, Santilli V, Galluccio G. Craniofacial asymmetry in non-syndromic orthodontic subjects: clinical and postural evaluation. *CRANIO®.* 3 de mayo de 2016;34(3):144-54.

63. Ramirez-Yanez GO, Mehta L, Mehta NR. The effect of dental occlusal disturbances on the curvature of the vertebral spine in rats. *CRANIO®.* julio de 2015;33(3):217-27.