



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESPECIALIZACIÓN EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILOFACIAL
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

Influencia de las maloclusiones sobre las disfunciones temporomandibulares en escolares y adolescentes. Una revisión sistemática y meta-análisis.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
ESPECIALISTA EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILOFACIAL

PRESENTA:

C.D. EMMA LAURA ALVARADO ERIZA

DIRECTOR DE TESIS: C.D.E.O. MANUEL TOMAS VALDEZ FIERRO

ASESOR DE TESIS: DR. VÍCTOR MANUEL MENDOZA NÚÑEZ

Ciudad de México, mayo 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Al programa de la Especialización en Ortodoncia y Ortopedia Maxilofacial de la UNAM, por la formación recibida.

Al Dr. Víctor Manuel Mendoza Núñez, por su valiosa asesoría y dirección de esta tesis, sus sabios consejos y tiempo dedicado en la elaboración de este trabajo.

Al Esp. Manuel Tomas Valdez Fierro, por sus increíbles enseñanzas, su calidez y tiempo dedicado.

A la Mtra. Silvia Victoria Servín Hernández, por su invaluable ayuda, enseñanza y por todas las oportunidades que me brindo.

Agradezco la asesoría metodológica de Red Académica Asesora de Revisiones Sistemáticas (RAARS) de la FES Zaragoza, UNAM. Proyecto PAPIME PE203421

DEDICATORIAS

A ti, Dios, por todas bendiciones y oportunidades que has puesto en mi camino, además de tu infinita bondad y amor.

A mi esposo, con todo mi amor y cariño, tu ayuda ha sido fundamental, has estado conmigo incluso en los momentos más turbulentos. Este proyecto no fue fácil, pero siempre estuviste motivándome y ayudándome.

A mis padres, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; todos mis logros se los debo a ustedes. Gracias por su amor y apoyo incondicional, y por haberme enseñado el verdadero valor del trabajo, la responsabilidad y la perseverancia.

A mis hermanos, por toda la alegría que brindan en mi vida, por todos sus consejos y su apoyo en esta etapa de mi vida.

A todos los demás miembros de mi familia, por su calidez y confianza depositada en mí.

A todos mis profesores, amigos y compañeros que han contribuido en mi formación profesional y personal.

Gracias a todos y a cada uno de ustedes, por recorrer este largo camino conmigo, gracias por su tiempo, confianza y comprensión.

Y no menos importante, quiero agradecerme a mí por creer en mí, por nunca rendirme y haber concluido este proyecto.

ÍNDICE

I. RESUMEN	5
ABSTRACT	6
II. INTRODUCCIÓN	7
III. MARCO TEÓRICO.....	8
III.1 REVISIÓN SISTEMÁTICA.....	8
III.1.1 SESGOS	10
III.1.2 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA EVIDENCIA	10
III.2 META-ANÁLISIS	12
III.2.1 SESGOS	13
III.2.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	13
III.2.3 HETEROGENEIDAD	16
III.2.4 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	16
III.2.5 EVALUACIÓN DE LAS REVISIONES SISTEMÁTICAS Y META-ANÁLISIS.....	16
III.3 OCLUSIÓN DENTARIA	17
III.3.1 ANATOMÍA MAXILOFACIAL	21
III.4 MALOCLUSIONES.....	40
III.4.1 CLASIFICACIÓN DE LAS MALOCLUSIONES	41
III.5 DISFUNCIONES TEMPOROMANDIBULARES	43
III.5.1 CLASIFICACIÓN DE LAS DISFUNCIONES TEMPOROMANDIBULARES.....	44
III.5.2 ETIOLOGÍA DE LAS DISFUNCIONES TEMPOROMANDIBULARES.....	47
III.5.3 DISFUNCIÓN TEMPOROMANDIBULAR EN LOS DIFERENTES TIPOS DE MALOCLUSIÓN ..	50
III.6 REVISIONES SISTEMÁTICAS SOBRE RELACIÓN ENTRE MALOCLUSIONES Y ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR	57
IV. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	58
V. OBJETIVO.....	59
VI MATERIAL Y MÉTODOS	59
VI.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	59
VI.2. TIPOS DE ESTUDIOS.....	60
VI.3. DEFINICIÓN DE LA POBLACIÓN	60
VI.4. TIPO DE INTERVENCIÓN	60
VI.5. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA.....	60

VI.6. CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD	61
VI.7. SELECCIÓN DE ESTUDIOS	62
VI.8. PROCESO DE RECOPIACIÓN DE DATOS	62
VI.9. RIESGO DE SESGO	62
VI.10. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y SÍNTESIS DE DATOS	63
VI.11. RECURSOS	63
VI.12. ASPECTOS ÉTICOS	63
VII. RESULTADOS	63
VII.1. SELECCIÓN DE ESTUDIOS	63
VII.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS	64
VII.3. RIESGO DE SESGO	66
VII.4. HETEROGENEIDAD	66
VII.5. ANÁLISIS CUALITATIVO (REVISIÓN SISTEMÁTICA)	72
VII.6. ANÁLISIS CUANTITATIVO (META-ANÁLISIS).....	73
VIII. DISCUSIÓN	74
VIII.1. ANÁLISIS DE LA EVIDENCIA	74
VIII.2. IMPLICACIONES DE INVESTIGACIÓN	77
VIII.3. IMPLICACIONES CLÍNICAS	77
IX. CONCLUSIONES	78
X. REFERENCIAS	79
XI.ANEXOS	83

I. RESUMEN

Introducción: Las maloclusiones tienen efectos nocivos que pueden afectar a nivel funcional y estético a los individuos, además de que se ha descrito que puede ser un factor etiológico para la presencia de disfunciones temporomandibulares (DTM), las cuales son un grupo de trastornos musculoesqueléticos que ocurren en la región de la articulación temporomandibular (ATM). **Objetivo:** Presentar una síntesis del conocimiento relativo a la influencia de maloclusiones sobre las disfunciones temporomandibulares en adolescentes y jóvenes, a través de una revisión sistemática y meta-análisis. **Método:** Se realizó una búsqueda de artículos hasta el 25 de diciembre de 2020 en las bases científicas de PubMed, Scopus, SciELO, LILACS y TESIUNAM. En este sentido, las palabras clave utilizadas fueron: “*Malocclusion*”, “*TMJ dysfunction*”, “*TMJ disorder*”, “*Adolescents*”, “*Angle class*”. Se realizaron cuatro estrategias de búsqueda: “*Malocclusion AND tmj dysfunction AND adolescents*”, “*Angle class AND tmj disorder*”, “*Malocclusion AND tmj dysfunction*”, “*Tmj disorder AND malocclusion*”, se encontraron 758 estudios, 296 en PubMed, 104 en Scopus, 275 el SciELO y 83 en LILACS, de los cuales, 38 cumplieron los criterios de inclusión y fueron revisados de texto completo. Finalmente 7 cumplieron los criterios de elegibilidad para el análisis cualitativo (revisión sistemática) y 5 para el análisis cuantitativo (meta-análisis). Se presenta la síntesis de razón de momios (RM) e intervalos de confianza al 95% (IC_{95%}), de los estudios incluidos en el meta-análisis, considerando una significancia estadística cuando “ $p < 0.05$ ”. Los datos se analizaron mediante el software Review Manager 5.4. **Resultados.** El intervalo de edad de los sujetos de los 7 estudios incluidos en la RS fue de 6 a 19 años, de los cuales se encontró una asociación estadísticamente significativa entre las maloclusiones y DTM. En este sentido. El análisis de los 5 estudios incluidos en el meta-análisis mostró una asociación estadísticamente significativa entre las maloclusiones con la DTM (RM= 3.12, IC_{95%} 2.14-4.54, $p < 0.0001$), lo cual corrobora lo que se encontró en la revisión sistemática. **Conclusiones:** Nuestros hallazgos sugieren que los adultos jóvenes que presentan maloclusiones tienen dos veces mayor riesgo para desarrollar DTM. No obstante, considerando el limitado número de estudios, es necesario llevar a cabo más investigaciones, para confirmar los resultados.

Palabras clave: *Maloclusión, Disfunción Temporomandibular, Adolescentes*

ABSTRACT

Introduction: Malocclusions have harmful effects that can affect individuals at a functional and aesthetic level, in addition to the fact that it has been described that it can be an etiological factor for the presence of temporomandibular dysfunctions (TMD), which are a group of musculoskeletal disorders that occur in the region of the temporomandibular joint (TMJ). **Objective:** To present a synthesis of knowledge related to the influence of malocclusions on temporomandibular dysfunctions in adolescents and young people, through a systematic review and meta-analysis. **Methods:** A search for articles was carried out until December 25, 2020 in the scientific bases of PubMed, Scopus, SciELO, LILACS and TESIUNAM. In this sense, the keywords used were: "Malocclusion", "TMJ dysfunction", "TMJ disorder", "Adolescents", "Angle class". Four search strategies were carried out: "Malocclusion AND tmj dysfunction AND adolescents", "Angle class AND tmj disorder", "Malocclusion AND tmj dysfunction", "Tmj disorder AND malocclusion", 758 studies were found, 296 in PubMed, 104 in Scopus, 275 in SciELO and 83 in LILACS, of which 38 met the inclusion criteria and were reviewed in full text. Finally, 7 met the eligibility criteria for qualitative analysis (systematic review) and 5 for quantitative analysis (meta-analysis). The synthesis of odds ratio (OR) and 95% confidence intervals (95% CI) of the studies included in the meta-analysis are presented, considering statistical significance when " $p < 0.05$ ". Data were analyzed using Review Manager 5.4 software. **Results:** The age range of the subjects in the 7 studies included in the SR was from 6 to 19 years, of which a statistically significant association was found between malocclusions and TMD. In this sense. The analysis of the 5 studies included in the meta-analysis showed a statistically significant association between malocclusions with TMD (OR = 3.12, 95% CI 2.14-4.54, $p < 0.0001$), which corroborates what was found in the review systematic. **Conclusions:** Our findings suggest that young adults with malocclusions are at twice the risk of developing TMD. However, considering the limited number of studies, more research is needed to confirm the results.

Keywords:

Malocclusion, Temporomandibular Dysfunction, Adolescents

II. INTRODUCCIÓN

La maloclusión está determinada por el crecimiento óseo, el desarrollo de la dentición y la madurez neuromuscular y según la Organización Mundial de la Salud es una entidad patológica que ocupa el tercer lugar entre las enfermedades bucales, por lo que se clasifica como un problema de salud pública bucal; no obstante, su importancia se establece no solo por el número de personas que la padecen, sino, además, por los efectos nocivos que puede generar su presencia en la cavidad oral, afectando a nivel funcional y estético, además, puede ser un factor etiológico para la presencia de disfunciones temporomandibulares (DTM) el cual es un término usado para describir a un grupo de trastornos musculoesqueléticos que ocurren en la región de la articulación temporomandibular (ATM). Estos trastornos pueden causar una amplia gama de signos y síntomas. Entre los más comunes se pueden mencionar: ruidos en la articulación temporomandibular, dolor muscular o articular, limitación de movimientos mandibulares, mareos, hipertonicidad muscular, desgaste oclusal, tinnitus, hipoacusia, bajo rendimiento laboral, entre otros.

Estos problemas pueden presentarse, en términos de severidad, en un rango que va desde signos clínicamente insignificantes hasta los más notorios que incluso puede llevar a la incapacidad para realizar actividades cotidianas.

Es de suma importancia conocer a fondo esta patología puesto que la DTM no posee una explicación etiológica común; sin embargo, las maloclusiones son uno de los factores etiológicos de las DTM, por esta razón el ortodoncista juega un papel importante para poder detectarlas, ya que puede proporcionar las intervenciones y medidas de prevención necesarias para restaurar la función del sistema estomatognático y salud del individuo.

En este contexto es necesario tener un conocimiento preciso respecto a los diferentes estudios realizados sobre dicha temática, por lo que una de las mejores estrategias metodológicas para dicho objetivo es la realización de revisiones sistemáticas (RS) y meta-análisis, acorde con los lineamientos internacionales para

ello (PRISMA, del inglés, Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), establecidos para dicho fin.

Al respecto, solo se encontró una RS en la que los factores oclusales estáticos en adultos no tuvieron ninguna asociación significativa con las DTM. Asimismo, que los factores oclusales dinámicos en adultos si tienen asociación significativa con las DTM. Por tal motivo, el propósito de este estudio es presentar una síntesis del conocimiento sobre la influencia de las maloclusiones sobre las disfunciones temporomandibulares en escolares y adolescentes, a través de una revisión sistemática y meta-análisis.

III. MARCO TEÓRICO

El presente estudio se llevó a cabo acorde con la metodología internacional de PRISMA, para revisiones sistemáticas, por tal motivo, iniciamos con un primer capítulo sobre los fundamentos y marco conceptual de las revisiones sistemáticas y meta-análisis, con el propósito de que se contextualice la lectura del marco teórico con dicho enfoque. Posteriormente, se incluyen los capítulos referentes a oclusión dentaria fisiológica, maloclusiones, disfunciones temporomandibulares en diferentes tipos de maloclusión, y finalmente las revisiones sistemáticas publicadas sobre la temática para precisar el vacío en el conocimiento.

III.1 REVISIÓN SISTEMÁTICA

Uno de los procesos más complejos en la práctica clínica habitual es la toma de decisiones, además que, durante la búsqueda de evidencia real para sustentar la práctica clínica, los médicos y los investigadores se enfrentan a una gran cantidad de artículos y sitios web que a menudo ofrecen información poco clara, incompleta o contradictoria debido a diferencias en el enfoque de la intervención, las expectativas de los resultados o el uso de distintas herramientas de medición [1]. Con estos desafíos en mente, las revisiones sistemáticas (RS) han proporcionado

un enfoque estructurado para el análisis de la información disponible para ayudar en la toma de decisiones clínicas importantes y fueron propuestas inicialmente como herramienta para mejorar la salud pública por Archibald Lemman Cochrane, quien fue un médico escocés conocido por su libro *“Effectiveness and Efficiency: Random Reflections on Health Services”* en el cual abogaba por el uso de ensayos de control aleatorios para hacer que la medicina sea más efectiva y eficiente. Él defendía arduamente la publicación de ensayos clínicos controlados aleatorios y esto lo condujo al desarrollo de la base de datos de revisiones sistemáticas de la Biblioteca Cochrane, el establecimiento del Centro Cochrane del Reino Unido en Oxford y la organización internacional Cochrane. Lemman Cochrane es conocido como uno de los padres de la epidemiología clínica moderna y la medicina basada en la evidencia y se considera el creador de la idea de la medicina basada en la evidencia en la era actual [2].

El término de revisión sistemática se ha utilizado entonces por más de 30 años y se define como un proceso riguroso de búsqueda, evaluación y síntesis de la información existente sobre un tema seleccionado y usualmente están enfocadas en la efectividad de las intervenciones [1].

Las características principales de las revisiones sistemáticas son que se rigen por una metodología explícita, una estrategia de búsqueda, un análisis crítico y un resumen cualitativo de la información o evidencia recopilada. Así, las revisiones sistemáticas son una herramienta esencial para sintetizar la información científica disponible hasta ese momento. La evidencia se reúne de manera metódica, por lo que es necesario establecer criterios de inclusión y exclusión con el fin de responder de forma clara a la pregunta de investigación específica; realizar una búsqueda exhaustiva de todos los artículos potencialmente relevantes en bases de datos formales y en medios de difusión no ordinarios de publicación comercial conocidos como literatura gris; selección de acuerdo a los criterios explícitos y reproducibles, síntesis de los datos obtenidos e interpretación de resultados con el fin de llegar conclusiones válidas y objetivas sobre la pregunta de investigación [3].

III.1.1 SESGOS

A pesar de que las revisiones sistemáticas pueden proveer excelente información resumida y completa a los clínicos y a los tomadores de decisiones, también pueden estar sujetas a sesgos o a imprecisiones y en un estudio clínico, un sesgo es un error sistemático o desviación de la verdad en los resultados que puede llevar a subestimar o sobreestimar el efecto de una intervención. Sin embargo, puede ayudar a explicar la variación de resultados de estudios independientes incluidos en una revisión sistemática. Existen diferentes tipos de sesgos, los cuales son:

Sesgo de selección: Es un factor importante que puede distorsionar el efecto del tratamiento debido a que a partir de ellos se conforman los grupos de comparación; para evitarlo se utiliza la asignación aleatoria de la maniobra, lo que, en teoría, garantizará que los grupos se distribuyan homogéneamente, lo cual es esencial para evitar su efecto en un ensayo clínico.

Sesgo de ejecución: Se refiere a las diferencias en la aplicación de la maniobra y a que los médicos tienden a poner mayor atención a los pacientes que pertenecen al grupo experimental que a aquellos que están asignados al grupo control en un estudio; la manera más efectiva de prevenir este sesgo es a través de cegamiento de los que reciben y dan la atención.

Sesgo de deserción: Se relaciona con la pérdida de pacientes que fueron asignados a una maniobra en un ensayo clínico, es relevante para los estudios con periodos de seguimiento largo, y se corrige a través del análisis por intención a tratar y se deben contrastar con los análisis por protocolo.

Sesgo de detección: Éste ocurre cuando la evaluación del resultado difiere entre los grupos de comparación. La mejor manera de evitarlo (además de realizar el cegamiento de la maniobra) es teniendo un desenlace objetivo como la muerte o el peso [1].

III.1.2 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA EVIDENCIA

Existen herramientas para evaluar la calidad metodológica de los estudios incluidos dentro de una revisión sistemática, de las cuales la mayoría son escalas a las que se les otorga una puntuación compuesta por varios componentes de calidad, como

son la escala de Alejandro Jedad, la guía para la evaluación de los estudios JAMA, la herramienta de GRADE y el riesgo de sesgo Cochrane. En cada escala se obtiene una puntuación, un resumen y sirven para diferentes tipos de estudios: observacionales, métodos diagnósticos y estudios de intervención. Con estas herramientas se evalúa la validez interna (metodología), los resultados (magnitud, dirección y precisión) y la validez externa (aplicación de resultados en los pacientes) de cada uno de los estudios individuales incluidos en la revisión.

No obstante, para los estudios que responden a preguntas de intervención, la colaboración Cochrane recomienda una herramienta de evaluación basada en dominios, cada dominio incluye uno o más objetos específicos en una tabla de riesgo de sesgo; en la cual para el sesgo de selección evalúa la adecuada generación de secuencia y el ocultamiento de la asignación, para el sesgo de realización evalúa el cegamiento de los participantes del estudio y del personal involucrado, para el sesgo de detección evalúa el cegamiento de los evaluadores de resultado, para el sesgo de deserción evalúa las pérdidas durante el seguimiento y los datos de resultados incompletos. Finalmente, para el sesgo de reporte evalúa el reporte y notificación selectiva de los resultados; a estos apartados se les asignan valoraciones de acuerdo al riesgo de sesgo, como bajo, alto o incierto, en donde un bajo riesgo se interpreta como aquel que no afecta seriamente los resultados, un alto riesgo es aquel que compromete la confianza de los resultados y un riesgo incierto es el que genera dudas sobre el resultado [1,3].

Y para evaluar la calidad de estudios no aleatorizados comúnmente se utiliza la escala de Newcastle-Ottawa con la cual cada estudio se juzga en nueve ítems, categorizados en tres grupos: la selección de los grupos de estudio; la comparabilidad de los grupos; y la determinación de la exposición o el resultado de interés para los estudios de casos y controles o de cohortes, respectivamente. Las estrellas otorgadas por cada artículo de calidad sirven como una evaluación visual rápida. Las estrellas se otorgan de tal manera que los estudios de la más alta calidad se otorgan hasta nueve estrellas. El método fue desarrollado como una colaboración entre la Universidad de Newcastle, Australia, y la Universidad de Ottawa, Canadá,

utilizando un proceso Delphi para definir variables para la extracción de datos. La escala se probó en revisiones sistemáticas y se refinó aún más. Se desarrollaron herramientas separadas para los estudios de cohortes y de casos y controles. También se ha adaptado para estudios de prevalencia [4].

Todo esto ha permitido determinar si existen sesgos que afecten la validez de los artículos incluidos en la revisión. Incluso en los ensayos clínicos aleatorizados, los artículos pueden no proporcionar información suficiente sobre los elementos específicos utilizados para evitar los sesgos. Evaluar la validez de cada estudio es útil para decidir cuáles pueden ser incluidos en la revisión o cuáles pueden ser comparados en un meta-análisis, ya que al incorporar artículos con diferencias en la calidad de los estudios pueden explicar las contradicciones en los resultados de los estudios [5].

III.2 META-ANÁLISIS

El meta-análisis es una extensión de la revisión sistemática que incorpora una combinación estadística de los estudios que se han relacionado con la hipótesis de investigación. El meta-análisis se puede hacer tanto para las revisiones sistemáticas de ensayos clínicos como para la evaluación de la prueba diagnóstica o estudios epidemiológicos. Karl Pearson realizó el primer meta-análisis en 1904; combinó datos de varias fuentes para comparar las tasas de infección y mortalidad entre los soldados británicos que se habían ofrecido como voluntarios para la inoculación de fiebre tifoidea, y observó que el tamaño de la muestra de un solo estudio puede ser demasiado pequeño para obtener un resultado concluyente. A Gene Glass, un investigador educativo, se le atribuye haber acuñado el término “meta-análisis” que significa: “el análisis estadístico de una gran colección de análisis de los resultados de estudios individuales con el fin de integrar los resultados” [1].

El meta-análisis consiste en la aplicación de métodos estadísticos que combinan los resultados numéricamente de dos o más estudios primarios independientes con características similares o comparables en cuanto a la intervención, participantes

de los estudios y las variables de resultado estudiada, resumiéndolos para dar un resultado final que permite ponderar los resultados obtenidos en distintos artículos del mismo tema (validez externa), obtener estimaciones con mayor poder estadístico al aumentar el tamaño de muestra y más precisas, al igual que explorar tanto la consistencia como las diferencias entre los estudios, además, facilita la comprensión de la pregunta que se responde en la revisión sistemática y otorga información para el cálculo de tamaño de muestra para estudios futuros [1,3].

III.2.1 SESGOS

En este caso el sesgo de publicación es aquel en donde existe la tendencia a publicar únicamente resultados favorables, es decir aquellos con datos estadísticamente significativos y a favor de la hipótesis; por lo que la no publicación de datos con efectos nulos o negativos puede llevar a la sobreestimación de los efectos en los estudios, lo que afecta la práctica clínica basada en la evidencia. Para minimizar el riesgo de sesgo de publicación se ha propuesto el registro y publicación de los protocolos de investigación con la finalidad de evitar la modificación de los resultados una vez iniciada la investigación. También se utilizan los diagramas de embudo o funnel plot, los cuales relacionan cada estudio con la medida de su tamaño del efecto en el eje X y la relación con su tamaño de muestra o error estándar en el eje Y; si todos los estudios tuvieran un efecto de magnitud similar los estudios estarían en torno a una línea horizontal con mayor dispersión cuanto menor fuese el tamaño de la muestra, distribuidos en forma en embudo invertido; si por el contrario existiera sesgo de publicación el gráfico se mostraría asimétrico, con los puntos en solo uno de sus extremos, lo que sugiere que hubo una preferencia de inclusión de estudios publicados con resultados positivos y/o gran tamaño de la muestra; por lo que las conclusiones deberán tomarse cuidadosamente [3,6].

III.2.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para el análisis de resultados existen varios programas estadísticos, algunos de ellos son Stata®, Comprehensive Meta-Analysis® (CMA), OpenMetaAnalyst®, Metadistic® y Review Manager (RevMan) de la colaboración Cochrane. Los resultados del meta-análisis, por lo general, se muestran en diagramas agradables a la vista.

El gráfico más popular de los meta-análisis es el llamado “Forest plot”, por su apariencia similar a un árbol (Figura III.1.). Donde la línea vertical del gráfico lo constituye la ausencia de efecto y se despliega el efecto para favorecer a una u otra maniobra. La maniobra siempre se muestra en los gráficos en el área de las columnas. El resultado se muestra en el área del gráfico. Los Forest plot son usados para evaluar tanto resultados dicotómicos, como en resultados de variables cuantitativas continuas, es decir, pueden ser usados para variables cuantitativas o cualitativas. Cada uno de los artículos se representa con su comparación real, tal cual está publicada, basada en los números crudos y se representa gráficamente como un cuadrado que es la media del efecto y por intervalos de confianza (en general de 95%).

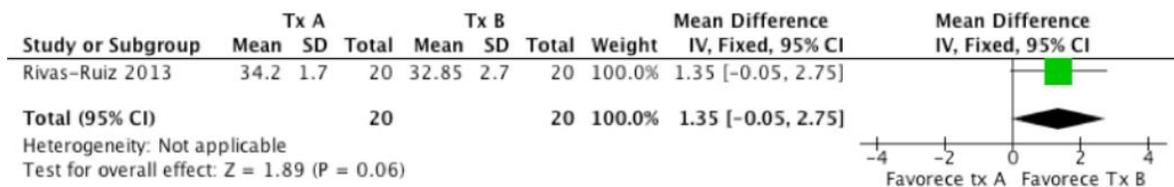


Figura III.1. Ejemplo de una gráfica de “forest plot” con sus componentes. Tomado de Castelán y Rivas (2014) [6].

El tipo de “forest plot” dependerá del tipo de variable resultado que se metaanalicé, así, los resultados con datos dicotómicos se presentan como riesgos relativos (RR), razón de momios (RM) u odds ratios (OR) y reducción absoluta de riesgos (RAR) con sus correspondientes intervalos de confianza, mientras que para los resultados con datos continuos se presentarán medias aritméticas y desviaciones estándar, y son metaanalizados utilizando la diferencia entre las medias de los estudios para calcular la diferencia ponderada [6].

Los principales componentes para su fácil lectura, serían los siguientes:

- Estudios: Los estudios incluidos en el meta-análisis e incorporados al Forest plot generalmente se identificarán en orden cronológico en el lado izquierdo por autor y año. No se da importancia a la posición vertical asumida por un estudio en particular.

- Diferencia de medias: Esta parte del gráfico estará en el lado derecho e indicará la diferencia de medias en el efecto entre los grupos de prueba y control en los estudios. Una representación más precisa de los datos aparece en forma de número en el texto de cada línea, mientras que una representación gráfica algo menos precisa aparece en forma de gráfico a la derecha. La línea vertical (eje y) indica que no hay efecto. La distancia horizontal de una caja desde el eje y demuestra la diferencia entre la prueba y el control (los datos experimentales con los datos de control restados) en relación con ningún efecto observable, también conocido como la magnitud del efecto experimental.
- Intervalo de confianza: Las delgadas líneas horizontales, a veces denominadas bigotes, que emergen de la caja indican la magnitud del intervalo de confianza. Cuanto más largas sean las líneas, más amplio será el intervalo de confianza y menos confiables serán los datos. Cuanto más cortas sean las líneas, más estrecho será el intervalo de confianza y más fiables serán los datos. Si los bigotes de la caja o del intervalo de confianza pasan a través del eje y sin efecto, se dice que los datos del estudio son estadísticamente insignificantes.
- Peso: El significado de los datos del estudio, o potencia, se indica por el peso (tamaño) de la caja. Los datos más significativos, como los de los estudios con mayores tamaños de muestra e intervalos de confianza más pequeños, se indican con un cuadro de mayor tamaño que los datos de estudios menos significativos, y contribuyen al resultado agrupado en mayor grado.
- Heterogeneidad: El *“forest plot”* es capaz de demostrar el grado en que los datos de múltiples estudios que observan el mismo efecto, se superponen entre sí. Los resultados que no se superponen bien se denominan heterogéneos y se conocen como la heterogeneidad de los datos, es decir, dichos datos son menos concluyentes. Si los resultados son similares entre varios estudios, se dice que los datos son homogéneos, y la tendencia es que estos datos sean más concluyentes. La heterogeneidad está indicada por el I². Una heterogeneidad de menos del 50% se denomina baja, e indica un mayor grado de similitud entre los datos del estudio que un valor I² por encima del 50%, lo que indica más disimilitud. [7].

III.2.3 HETEROGENEIDAD

Existen diferentes tipos de heterogeneidad entre estudios, la heterogeneidad clínica que hace referencia a las diferencias entre los participantes, las intervenciones y los resultados; la heterogeneidad metodológica que consiste en las diferencias entre el diseño de estudio y el riesgo de sesgo y por último la heterogeneidad estadística que hace referencia a las diferencias en el efecto de la intervención.

Los estudios incluidos en un meta-análisis pueden ser matemáticamente heterogéneos. Por tanto, los estudios se analizarán por efectos fijos cuando son homogéneos y por efectos aleatorios cuando son heterogéneos; lo cual se determinará con la prueba de I^2 , y se describe en forma de porcentaje, donde 0 es la nula heterogeneidad (total homogeneidad) y 100% es completamente heterogéneo. En general, el punto crítico de la I^2 es 50%. Aunque, este valor puede ser modificado a consideración de los investigadores [1].

III.2.4 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad es una técnica que evalúa si los resultados cambian cuando supuestos o decisiones claves difieren. Para la revisión sistemática estos supuestos clave son los criterios de inclusión y exclusión de los estudios. Para el meta-análisis este proceso también implica volver a analizar los datos utilizando diferentes enfoques estadísticos o la presencia de inconsistencias en los resultados de los estudios individuales. Si el análisis de sensibilidad no cambia los resultados sustancialmente, refuerza los hallazgos del meta-análisis. Cuando el análisis de sensibilidad conduce a una conclusión diferente, la interpretación debe ser reservada. Los autores deben utilizar estas diferencias para aclarar los posibles motivos de discrepancia [7].

III.2.5 EVALUACIÓN DE LAS REVISIONES SISTEMÁTICAS Y META-ANÁLISIS

Debido a que las revisiones sistemáticas y meta-análisis son considerados como la forma más alta de evidencia que se puede encontrar en una búsqueda bibliográfica, debemos tomar la responsabilidad de evaluar críticamente las revisiones para determinar si son válidas en sus resultados. Tenemos que asegurarnos de que los

autores de la revisión han hecho un trabajo adecuado en localizar, resumir, evaluar y sintetizar la información que vamos a utilizar para nuestras decisiones clínicas [7].

III.3 OCLUSIÓN DENTARIA

El término oclusión significa cerrar, por lo que oclusión dentaria se refiere al cierre de los dientes antagonistas, en el sentido estricto y etimológico del término; pero la diversidad de tipos de oclusión, junto a las marcadas diferencias individuales de los patrones oclusales, han llevado a la evolución del concepto de oclusión dentaria, de una idea puramente estática de contacto entre dientes, a un concepto dinámico, donde los dientes, el maxilar, la mandíbula, la articulación temporomandibular y los músculos, permanecen en un equilibrio dinámico que garantiza el estado funcional del sistema estomatognático [8].

Oclusión normal

La oclusión normal es un concepto dinámico, donde ambas arcadas van desarrollándose a través del tiempo y encajando cada una de sus estructuras en su respectivo lugar, dientes y estructuras óseas. Una oclusión normal entonces sería la presencia de los veintiocho órganos dentarios colocados en completo orden, un periodonto sano y en equilibrio con las fuerzas ejercidas por las estructuras que se encuentran a su alrededor (Figura III.2.) [9].



Figura III.2. Vista de una oclusión normal, donde se puede observar la correcta relación dentaria y un aspecto saludable de la encía traducida por su coloración rosada y buena adherencia. A (vista frontal), B (vista lateral derecha) y C (vista lateral izquierda). Tomado de Vellini (2002) [9].

Entonces la oclusión dentaria considerada como normal sería la más equilibrada para cumplir con la función masticatoria y preservar la integridad de la dentición a lo largo de la vida en armonía con el sistema estomatognático. Esta oclusión es estéticamente satisfactoria para los pacientes, no tienen manifestaciones patológicas o problemas disfuncionales y no requieren de atención terapéutica. Y sus características clínicas serían:

- Sin marcadas manifestaciones dentarias de parafunciones (atriciones, fracturas, rizolisis, hiperemia pulpar, etc.).
- Actividades funcionales normales de la masticación, deglución, fonación y respiración.
- Relativa estabilidad oclusal, sin aparente migración dentaria.
- Periodonto sano en relación a las actividades parafuncionales.
- Ausencia de sintomatología disfuncional articular y muscular [10].

Oclusión ideal

Es la relación precisa que existe entre el factor muscular, ATM y el periodonto para alcanzar la salud funcional, estética y comodidad en el paciente; estableciendo una relación anatómica y funcional óptima con ausencia de sintomatología disfuncional. Sin embargo, para algunos autores, la oclusión ideal es: “hipotética, no existe ni podrá existir”.

Decálogo de la oclusión

El siguiente decálogo permitiría lograr la armonía en el conjunto dentoalveolar, consiguiendo así una oclusión ideal.

1. Forma de la arcada. Debe ser una suave curva parabólica, sin solución de continuidad, en la que la distancia más ancha, se dé a nivel de los primeros molares.
2. Relación de las arcadas en sentido anteroposterior. Cada diente superior debe establecer contacto con su homónimo inferior y el distal siguiente a éste, excepto el último molar.

3. Relación de las arcadas en sentido vertical. Los dientes superiores deben cubrir como máximo un tercio de la corona clínica de los inferiores.
4. Relación de las arcadas en sentido transversal. Los dientes superiores deben sobrepasar en una cúspide a los inferiores.
5. Curva de Spee. Debe ser casi plana o suavemente curvada, con el punto más bajo a nivel de los primeros premolares inferiores.
6. No deben existir diastemas, entre dientes vecinos.
7. No deben darse rotaciones, de los dientes sobre su eje axial.
8. Puntos de contacto interdentarios, deben coincidir con los puntos de contacto anatómicos para que no queden dientes a diferentes niveles.
9. Inclinación axial. En sentido mesiodistal, debe verse una leve inclinación axial hacia mesial. Hay que tener en cuenta que en el momento del impacto masticatorio se crean vectores de fuerza que tienden a aumentar esa inclinación mesial (componente anterior de las fuerzas masticatorias). En sentido vestibulolingual (torque), el frente anterior (incisivos superiores e inferiores), está inclinado hacia vestibular, mientras que, en los sectores laterales superiores se tiende a la verticalización y en los sectores laterales inferiores se tiende a la lingualización.
10. Relación molar. En sentido mesiodistal, las cúspides distales se sitúan en una posición más baja que las mesiales. En sentido vestibulolingual, las cúspides linguales son las más bajas. Por tanto, la cúspide más baja es la distolingual del primer molar superior. En visión oclusal, uniendo las cúspides distovestibular y mesiolingual del primer molar superior con una línea imaginaria, esta debe pasar algo por distal del vértice del canino [11].

Llaves de la oclusión

En el trabajo “Las seis llaves de la oclusión óptima” de Andrews, se comparó ciento veinte modelos de pacientes que no habían sido tratados ortodónticamente, y él observó que en ellos existían seis factores comunes, que determinaban una oclusión perfecta desde el punto de vista anatómico y funcional, los cuales son

necesarios para poder conseguir una correcta armonía oclusal, y son las siguientes seis llaves:

1. Relación molar: La vertiente distal de la cúspide distovestibular del primer molar superior permanente deberá contactar y ocluir con la superficie mesial de la cúspide mesiovestibular del segundo molar inferior permanente. La cúspide mesiovestibular del primer molar superior permanente debe caer dentro del surco mesial entre las cúspides intermedias del primer molar inferior. Por lo tanto, los caninos y premolares deben estar en relación cúspide-tronera bucal y cúspide-fosa en relación lingual.
2. Inclinación labiolingual de las coronas (Torque): El torque se expresa en grados positivos y negativos, lo que representa el ángulo formado por una línea de 90 grados hacia el plano oclusal y una línea que es tangente al sitio de soporte. Una lectura positiva se da si la porción gingival de la línea tangente (o de la corona) es lingual a la porción incisal. Una lectura negativa se registra cuando la porción gingival de la línea tangente (o de la corona) es labial a la porción incisal. El torque de incisivos superiores e inferiores debe ser suficiente para resistir la sobreerupción de los dientes anteriores.
3. Inclinación mesiodistal de las coronas (Tip): El término Tip, se refiere a la angulación del eje longitudinal de la corona, no a la angulación del eje largo de todo el diente. La porción gingival del eje largo de cada corona será distal a la porción incisal que varía con el tipo de diente individual. El eje largo de la corona para todos los dientes, excepto los molares, se evidencia por la cresta mesiovestibular, que es la más destacada, y por la parte vertical más central de la superficie labial o bucal de la corona. El eje largo de la corona molar se identifica por la ranura vertical dominante en la superficie bucal de la corona.
4. Rotaciones: Los dientes deben estar libres de rotaciones indeseables. Si un molar gira o rota, ocuparía más espacio de lo normal, creando una situación poco receptiva a la oclusión normal. Desde una vista oclusal a cada arco dentario, se puede observar una línea curva coincidiendo los surcos principales mesiodistales de premolares y molares lográndose una correcta adaptación oclusal entre piezas superiores e inferiores. Se debe señalar que, si hubiera la existencia de

rotaciones, dicha armonía, se modificaría, ya no estarían ocupando el lugar asignado y se alteraría las dimensiones del arco originando alteraciones a todo el sistema estomatognático.

5. Diastemas: Los puntos de contacto deben estar ajustados (sin espacios). Las discrepancias de tamaño en los dientes presentan problemas especiales, pero en ausencia de tales anomalías, el punto de contacto debe existir.
6. Plano de oclusión: Prácticamente el plano oclusal en una oclusión normal deberá ser plan o con una suave y discreta curva de Spee [12].

III.3.1 ANATOMÍA MAXILOFACIAL

III.3.1.1 MAXILAR

El hueso maxilar forma parte del macizo o complejo óseo facial fijo, es un hueso par, corto y de forma irregular cuadrilátera, con cuatro caras, dos internas y dos externas, cuatro bordes y cuatro ángulos.

Se ubica en el centro de la cara, debajo del hueso frontal y del etmoides. Se articula con estos dos huesos además con el cigomático, el lagrimal, con los huesos propio de la nariz, el vómer, la porción horizontal del hueso palatino y el cornete inferior, en una vista frontal se puede apreciar con las estructuras que se articula (Figura III.3).

En su interior se encuentra una cavidad, recubierta de mucosa y rellena de aire, denominada seno maxilar.

El maxilar presenta un cuerpo y varias prolongaciones o procesos. Estos son: el proceso frontal, que articula con el hueso frontal, el proceso cigomático, que articula con el hueso cigomático, el proceso palatino, que constituye los dos tercios anteriores del paladar duro, y el proceso alveolar, que es en donde se implantan los dientes. Presenta además dos bases:

Base mayor

La cual forma parte de la cavidad nasal, del canal lacrimonasal y de un grupo de semiceldillas que se corresponden con sus homólogas de las masas laterales del etmoides, formando en conjunto las celdillas etmoidales.

Base menor

Se articula con el hueso cigomático y presenta un reborde inferior, donde se alojan los dientes de la arcada superior.

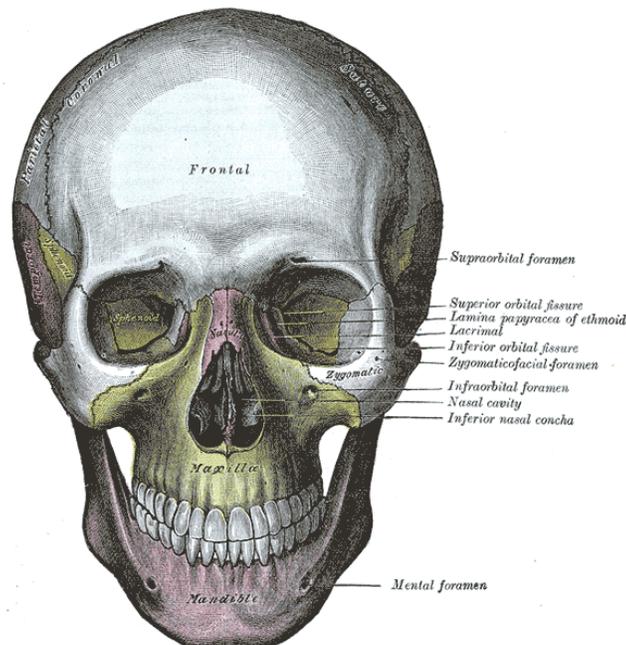


Figura III.3. Vista frontal del cráneo, en donde se muestran ambos maxilares y las estructuras con las que articula. Tomada de Rouvière (2005) [13].

Cuerpo

El cuerpo tiene cuatro caras: una superior (orbitaria), una nasal, una posterior (infratemporal o cigomática) y una anterior (facial).

Cara superior (orbitaria)

La cara orbitaria se ubica superior al cuerpo del hueso y forma parte del suelo de la cavidad orbitaria. Presenta un canal que pasa a convertirse en el conducto infraorbitario, y que se abre a la cara anterior o facial: el conducto infraorbitario, por el cual pasa el paquete vásculo-nerviosos infraorbitario (la arteria y nervio

infraorbitario). Este conducto, antes de terminar, da en el espesor del hueso el canal dentario anterior que, rodeando el orificio piriforme de las fosas nasales, llega al reborde alveolar donde da varias ramificaciones para alvéolos incisivos y caninos (paso de nervios y vasos dentarios anteriores). Por su disposición se distinguen en la cara superior del maxilar tres bordes:

- Borde anterior, libre y romo, que forma parte del reborde orbitario.
- Borde posterior, libre, que forma parte de la hendidura esfenomaxilar.
- Borde interno, relacionado con el unguis, etmoides y palatino [13].

Cara nasal (interna)

La cara nasal es medial al cuerpo de hueso y conforma la pared lateral de la cavidad nasal. Se puede apreciar en la Figura III.4 como es recorrida por el conducto nasolagrimonal. En su interior se ubica el seno maxilar. Articula con la concha o cornete inferior, el cual delimita la salida del seno maxilar, adelante se articula con la cresta turbinal inferior, cubre el canal nasolagrimonal convirtiéndolo en conducto nasolagrimonal hacia atrás llega hasta la apófisis maxilar del palatino.

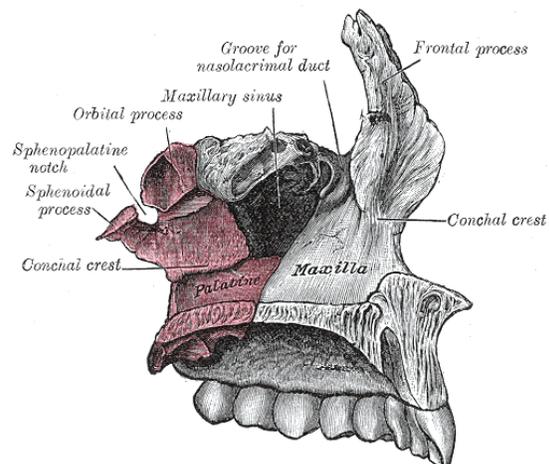


Figura III.4. Vista medial interna. Tomada de Rouvière (2005) [13].

Cara anterior (facial)

Limitada por el reborde orbitario, en su parte posterior por la cresta cigomático-alveolar, por abajo por el reborde alveolar y por delante por el orificio piriforme y la espina nasal.

Además, presenta: fosita mirtiforme (músculo mirtiforme y haces del orbicular de los labios), limitada hacia afuera por eminencias caninas (inserción del músculo transverso de la nariz) y fosa canina (músculo canino). y orificio suborbitario ubicado por debajo de la mitad del reborde orbitario [14].

Cara posterior (infratemporal o cigomática)

Denominada también tuberosidad del maxilar se ubica posterior al proceso cigomático y presenta la tuberosidad del maxilar. Presenta tres pequeños orificios que pasan a ser canales dentarios posteriores, permitiendo el paso de nervios y vasos dentarios posteriores. Esta tuberosidad forma parte de las fosas cigomática y pterigomaxilar, articulándose con el palatino y con las apófisis o los procesos pterigoides del esfenoides (Figura III.5.).

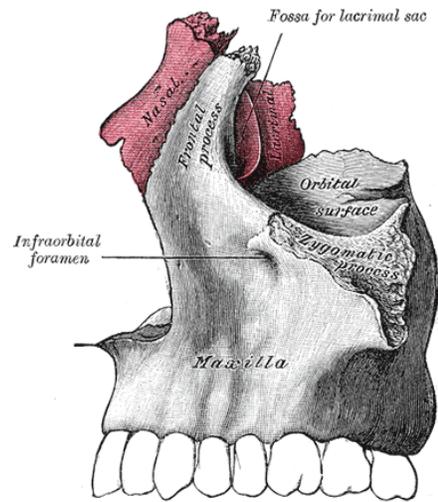


Figura III.5. Vista medial interna. Tomada de: Rouvière (2005) [13.]

III.3.1.2 MANDÍBULA

La mandíbula es un hueso impar, plano, central y simétrico, en forma de herradura, situado en la parte anterior e inferior de la cara. Durante el desarrollo está compuesta por dos mitades, una de cada lado, llamadas hemimandíbulas, pero alrededor de los cinco años de edad estas hemimandíbulas se encuentran completamente fusionadas.

Presenta para su estudio una parte media o cuerpo y dos extremos laterales o ramas ascendentes, situadas a ambos lados del cuerpo. Es el hueso más denso y prominente de la cara.

Cuerpo

Tiene forma de herradura cuya concavidad está dirigida hacia atrás. Presenta para su estudio dos caras (anterior y posterior) y dos bordes (superior e inferior):

Cara anterior

En el plano sagital medio y visible solo desde su cara anterior se encuentra la sínfisis mentoniana, que no es más que un vestigio de la unión ósea. A lo largo de esta línea hay varias crestas de osificación que forman una eminencia piramidal

Borde superior

El borde superior, también denominado borde alveolar, recibe este nombre puesto que aquí es donde se encuentran los alvéolos dentarios en los cuales articulan las raíces de las piezas dentarias.

Borde inferior

El borde inferior, como, presenta a cada lado del plano medio sagital dos pequeñas depresiones para la inserción de los vientres anteriores del músculo digástrico. No es raro encontrar en algunos casos, en el extremo posterior de este borde, la escotadura facial, producida por la actividad pulsátil de la arteria facial que por allí abandona el cuello para llegar al territorio de la cara.

Ramas

Parten de las extremidades posteriores del cuerpo hacia la zona superior, formando un ángulo de unos 15 grados, denominado ángulo mandibular o gonion. Cada rama, en su parte superior, presenta dos estructuras óseas: una anterior denominada apófisis coronoides, que sirve de inserción para el músculo temporal y otra posterior denominada cóndilo mandibular. Entre ambas se encuentra la escotadura sigmoides. El cóndilo en estado fresco se encuentra recubierto por fibrocartílago y se articula con la fosa mandibular (o cavidad glenoidea) del hueso temporal, constituyendo la articulación temporomandibular o ATM, situada por delante del conducto auditivo externo.

Para su estudio se dividen en 2 caras (externa e interna) y 4 bordes (superior, inferior, anterior y posterior):

Cara externa

Presenta numerosas rugosidades, sobre todo en su parte inferior que es donde se inserta el músculo masetero.

Cara interna

En la parte media de dicha cara, encontramos un orificio, que es el agujero mandibular u orificio de entrada al conducto dentario inferior, por donde ingresa al hueso el paquete vasculonervioso dentario inferior. Delante de este agujero encontramos una laminilla triangular llamada Espina de Spix, que es donde se inserta el ligamento esfenomandibular. De la parte inferior y posterior de esta cara encontramos un canal muy marcado denominado canal milohiideo por donde recorren los nervios y vasos del mismo nombre. Igualmente encontramos en su parte inferior, diversas líneas de rugosidades donde se inserta el músculo pterigoideo interno. (Figura III.7)

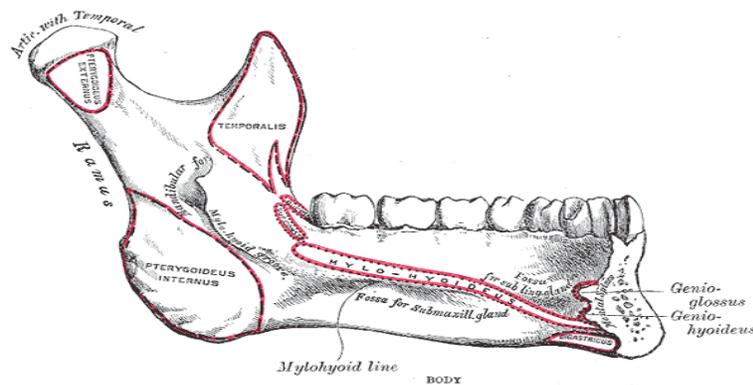


Figura III.7. Vista interna de la rama mandibular. Tomada de Rouvière (2005) [13].

Borde anterior

Oblicuo de arriba abajo, representa un canal cuyos dos bordes se separan uno del otro a medida que descienden y se continúan respectivamente a nivel del cuerpo del hueso con las líneas oblicuas externa e interna respectivamente.

Borde posterior

También denominado borde parotídeo (por su relación con la glándula parótida) tiene forma de S itálica, es redondeado y liso.

Borde inferior

Continúa con el borde inferior de la rama, en la unión de este borde con el borde posterior constituye el ángulo de la mandíbula, importante para otros tipos de estudios.

Borde superior

Se compone de 2 eminencias, una anterior denominada apófisis coronoides (dónde se inserta el músculo temporal) y una posterior llamada cóndilo mandibular (que se articula con la cavidad glenoidea y forma la articulación temporomandibular) separados por la escotadura sigmoidea (por donde pasan los nervios maseterinos) [14].

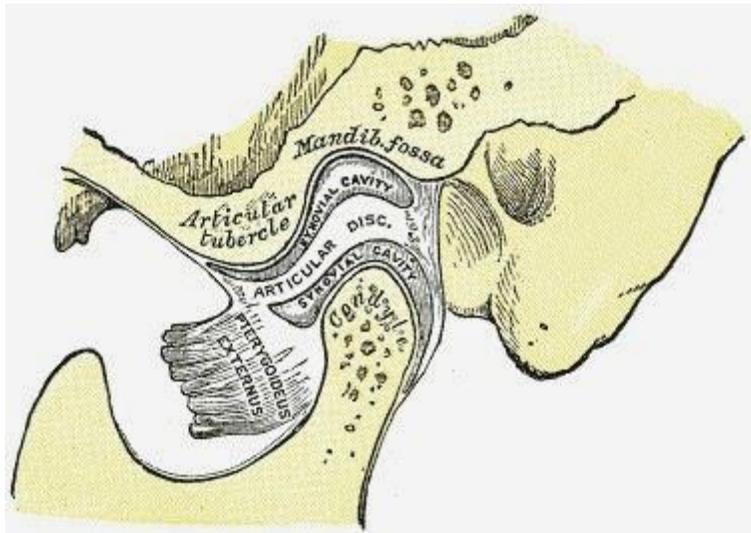
III.3.1.3 ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR

La articulación temporomandibular (ATM) es una articulación gínglimo artrodial sinovial compuesta. Se dice gínglimo porque tiene capacidad de rotar, es decir, tiene movimientos de bisagra, artrodial porque es trasladada, es decir, tiene movimientos de deslizamiento. Además, es compuesta porque, aunque está constituida por dos huesos, el disco actúa como un tercer hueso blando [15] (Figura III.8). La articulación temporomandibular está situada a cada lado de la cabeza, a nivel de la base del cráneo, constituida esencialmente por la porción escamosa del hueso temporal, el proceso condilar del maxilar inferior, menisco, ligamentos, cápsula y demás estructuras relacionadas [16].

Está ubicada inmediatamente frente al meato auditivo externo y está limitada anteriormente por el proceso articular del hueso cigomático. Esta articulación con características únicas en el ser humano, representa una combinación del maxilar inferior y el cráneo, en donde al producirse un movimiento lateral de la mandíbula, no está dicho movimiento, independiente uno del otro. Por tanto, cuando un individuo realiza un movimiento de mandíbula, el control neuromuscular de los músculos derechos e izquierdos deberán actuar simultáneamente, tanto como una acción sinérgica. Este tipo de reciprocidad fisiológica no se encuentra en otras

partes del organismo, con el mismo comportamiento que existe en el sistema masticatorio.

La superficie de esta articulación está comprendida por la fosa glenoidea, extendiéndose desde la fisura petrotimpánica hasta la eminencia articular que está localizada en la porción anterior de la fosa. El techo de la fosa presenta un adelgazamiento de la estructura ósea, que nos sugiere que esta zona está poco sujeta a la concentración de fuerzas. Esta superficie está recubierta por un cartílago articular



[17].

Figura II.8. Vista sagital de las estructuras que conforman a la articulación temporomandibular. Tomado de Kraus (1981) [16]

Estructuras óseas

Las superficies óseas están representadas por la cavidad glenoidea del hueso temporal y por la raíz transversa de la cigoma, por un lado, y por la cabeza del cóndilo mandibular por el otro. Tanto la forma de estas superficies como la estructura de las mismas sufre cambios y modificaciones normales, no solo durante el crecimiento, sino también como adaptación a la función. La porción correspondiente al temporal no adquiere su forma sigmoidea hasta después del nacimiento y es solo después del nacimiento que la raíz transversa de la cigoma comienza a dibujarse. En el sentido frontal, por el contrario, la cavidad glenoidea guarda siempre paralelismo con el conducto auditivo, manteniéndose esta durante toda la vida. Este paralelismo no significa una simetría de ubicación de ambas

cavidades glenoideas, sino, por el contrario, podemos encontrar distintas angulaciones en el mismo paciente [18].

Cóndilo

El cóndilo está ubicado en el extremo superior de la rama ascendente mandibular a la que se encuentra unido por un cuello bastante delgado. La longitud del eje largo condilar es de 15 a 20mm promedio y su orientación es angulada en alrededor de 15° promedio, de adelante hacia atrás y de afuera hacia adentro, con respecto al plano basal. La proyección del eje largo hacia atrás generalmente coincide con la porción anterior del foramen magno. Esta angulación varía para cada individuo (0 a 30°) y también, en algunos casos, para uno y otro lado en el mismo individuo. El ancho del cóndilo varía entre los 8 y 10mm. El polo medial es de mayor tamaño que el lateral.

La mayoría de las veces tiene un aspecto oval, pero puede presentar una serie de variaciones en su forma. Algunas diferencias ocurren, generalmente, por razón de los aspectos de raza, sexo y edad. Con el paso de los años, el cóndilo de las personas tiene una enorme tendencia a achatarse, creando algunas veces disfunciones [16].

Estructuralmente el cóndilo está recubierto por un tejido conjuntivo diferenciado, constituido por una capa de tejido fibroso superficial, una capa de tejido fibroelástico y, finalmente una profunda de fibrocartílago. Las fibras de estas capas tienen una orientación paralela a lo largo de la superficie condilar. Entre el fibrocartílago y la porción ósea compacta existe una capa de cartílago calcificada. Esta película de cartílago mineralizada ha sido responsable de la gran actividad remodeladora del cóndilo durante la vida del individuo [17].

Las superficies funcionales del cóndilo y la cavidad glenoidea están revestidas por tejido fibroso denso. Solo tres articulaciones con contenido sinovial tienen la particularidad de estar revestidas por tejido fibroso denso: la temporomandibular, la esternoclavicular y la acromioclavicular [16].

Movimientos de los cóndilos:

Movimientos de rotación: Los tejidos que rodean la cavidad sinovial inferior (es decir, el cóndilo y el disco articular) forman un sistema articular. Dado que el disco está fuertemente unido al cóndilo mediante los ligamentos discales externos e internos, el único movimiento fisiológico que puede producirse entre estas superficies es la rotación de disco sobre la superficie articular del cóndilo. El disco y su inserción en el cóndilo se denominan complejo cóndilo-discal y contribuyen al sistema articular responsable del movimiento de rotación de la ATM.

Movimientos de translación: El segundo sistema está formado por el complejo *cóndilo-discal* en su funcionamiento respecto a la superficie de la fosa mandibular. Dado que el disco no está fuertemente unido a la fosa articular, es posible un movimiento libre del deslizamiento, que, entre las superficies, en la cavidad superior. Este movimiento se produce cuando la mandibular se desplaza hacia delante (lo que se denomina translación). La translación se produce en esta cavidad articular superior entre las superficies del disco articular y la fosa mandibular. Así pues, el disco articular actúa como un hueso sin osificar que contribuye a ambos sistemas articulares mediante la cual a función del disco justifica la clasificación de la ATM como una articulación compuesta [19].

Posiciones de los cóndilos

Normalmente, cuando se cierra el maxilar, la cabeza del cóndilo hace contacto con el menisco, y éste a su vez con la cavidad glenoidea. Si los dientes superiores e inferiores se mantienen en contacto y se efectúan movimientos de deslizamiento, se deberá mantener el contacto entre la cabeza del cóndilo, el menisco y la cavidad glenoidea. Esta relación fisiológica básica depende de la armonía entre los cinco factores de Hanau para la oclusión y articulación (guía condilar, guía incisiva, altura cuspídea, plano de oclusión y curva de compensación). Durante los movimientos de apertura, se debe mantener también una suave relación de deslizamiento entre los componentes articulares. Los movimientos en el compartimiento inferior (cóndilo-menisco) son principalmente de bisagra, con un pequeño componente de deslizamiento. En el compartimiento superior (cavidad glenoidea-menisco) el

menisco se desliza junto con el cóndilo durante el ciclo de apertura; en los movimientos de apertura amplia también sigue a la cabeza del cóndilo en su trayecto anterior. En la posición de apertura límite, el contacto articular funcional se encuentra sobre el lado discal del cóndilo y la cara antero-externa del cóndilo se halla en contacto con la parte posterior del músculo masetero.

Al masticar alimentos duros es frecuente que la cabeza condílea del lado de trabajo pierda contacto con la vertiente anterior de la cavidad glenoidea, pero, guiada por el sistema neuromuscular, vuelve a ponerse en contacto con el menisco y el hueso temporal.

En realidad, durante la masticación se presenta una combinación de tres movimientos básicos: movimiento de bisagra, movimiento de deslizamiento con contacto entre las partes guías de la articulación, y movimiento en masa del maxilar con ligero contacto entre las partes funcionales.

Sin embargo, debe comprenderse que los diversos tipos de posiciones y movimientos, incluyendo los movimientos de contacto, se encuentran influenciados por la guía condilar, los contactos dentarios, los músculos y los ligamentos a través de complejos mecanismos neuromusculares [20].

Disco articular

El disco articular separa el espacio de la articulación en dos compartimientos: superior e inferior, denominados supradiscal e infradiscal respectivamente, y acompaña al cóndilo en todos sus movimientos. El disco está unido al cóndilo por medio de ligamentos creando la idea de una silla sobre el dorso de un caballo, haciendo un comprometimiento funcional entre ambos y es descrito como complejo condilodiscal. Estructuralmente el disco está constituido por un fino tejido fibroso de colágeno que corre en sentido anteroposterior en una dirección aproximadamente paralela, presentando una tendencia a enmarañarse a nivel de los bordes y bandas del disco. Algunos fibroblastos quedan aprisionados en el interior de este enredo de fibras especialmente desorientadas. Estos fibroblastos son alargados y poseen prolongaciones citoplasmáticas delgadas. En el disco no han sido encontradas

células cartilaginosas y se ha descrito la existencia de fibras elásticas, aunque se reconoce la escasa cantidad de las mismas. Tampoco se observan terminaciones nerviosas, con excepción de un escaso número ubicada en el tejido periférico, derivada del conjunto peri capsular [21].

Anatómicamente, en el plano sagital es bicóncavo y posee una morfología similar a un hematíe. Se ubica sobre la porción superior del cóndilo intermediando entre ambas superficies óseas, facilitando su interrelación al armonizar la discrepancia morfológica que significa el carácter bicondileo de la articulación, fundamentalmente durante la apertura.

En sentido anteroposterior se presenta constituido por cuatro zonas: la primera, insertada al musculo pterigoideo externo (haz superior) y representada por la banda transversal anterior, está relacionada a la porción anterior del cóndilo; la segunda, una zona intermedia (con espesor de 1 a 2 mm), está relacionada a la porción superior del cóndilo, la tercera, representada por la banda transversal posterior, está situada inmediatamente por detrás del polo superior del cóndilo; y una cuarta y última zona, llamada bilaminar, está distinguida entre el estrato superior y el inferior. El estrato superior está compuesto de colágeno y fibras gruesas, al contrario del inferior, que contiene fibras finas y colagena. Esta zona es rica en vascularización e inervación, la cual es responsable del constante bombeo de sangre a esta estructura durante las excursiones de la mandíbula, con el fin de llenar el espacio vacío que deja el cóndilo en sus traslaciones de la cavidad articular. En determinadas circunstancias (aumento de cargas) puede presentar tejido cartilaginoso, en forma de islotes aislados [16].

Tejido retrodisca

Por detrás del segmento funcional del disco se observa el tejido retrodisca, que presenta un aspecto convolutado. Contiene tejido fibroso con una textura contrapuesta, al ser observado en el segmento funcional: es un tejido conectivo muy poco denso, rico en vasos, nervios y fibras elásticas en toda su estructura, que posibilitan el rellenado inmediato del espacio retrocondilar durante el adelantamiento del cóndilo en los movimientos de apertura.

Al producirse el adelantamiento del cóndilo durante la apertura se genera una zona de vacío atmosférico, y por consiguiente presión negativa en el área retrodiscal, y es fácil de observar la aparición de una concavidad en la piel de la zona preauricular. Para disminuir la resistencia al traslado del cóndilo por esa presión negativa en el área retrodiscal dicho movimiento es de alta velocidad, 6 décimas de segundo por recorrido de ida y vuelta.

Entonces la función del tejido retrodiscal es la de “relleno”, ocupando de inmediato ese espacio para disminuir la presión negativa y facilitar el funcionamiento articular. Los tejidos retrodiscales están inervados por el nervio auriculotemporal [16].

Cápsula

La cápsula está constituida por un envoltorio estrecho y flojo, distalmente está íntimamente ligada a la zona bilaminar, y lateralmente al cuello del cóndilo y al arco cigomático, esta área reforzada por el ligamento temporomandibular. La porción anterior se confunde con las estructuras del menisco. De acuerdo a los conocimientos actuales, podemos considerar a esta cápsula como la superposición de ligamentos y no como una verdadera cápsula [18].

Sinovia

La ATM es una gonfosis, es decir, una articulación que se caracteriza por mantener su presión hidráulica intraarticular por la tensión osmótica de las proteínas que se encuentran en su interior. Esta articulación presenta, así mismo, un recubrimiento interno llamado sinovial, el cual es un dializado de plasma, conteniendo algunas proteínas y fundamentalmente hialuronidato de sodio que cumple cuatro funciones:

- a) Lubricar, disminuyendo la fricción por rozamiento durante la función.
- b) Aporte metabólico nutricional, ya que el disco articular no presenta vascularización.
- c) Recubrimiento.
- d) Formación del líquido sinovial [21].

Las superficies internas de la cavidad están tapizadas por este recubrimiento sinovial. El tejido sinovial se concentra en los fondos de saco correspondiente al

extremo anterior y posterior de los espacios supra e infradiscal. A nivel de la porción bilaminar existe una arborización neuromioarterial que puede ser considerada como un elemento de soporte para la nutrición metabólica de riego, a través del líquido sinovial. La cantidad de líquido sinovial es de aproximadamente 1 ml y con el aumento de carga puede haber disminución de la viscosidad y degradación de la calidad de sus componentes y, por tanto, aumento de fricción durante la traslación condilar [17].

Ligamentos articulares

Los principales ligamentos de la articulación temporomandibular son los siguientes:

a) Ligamento capsular (o cápsula): en su porción inferior se inserta en el cuello del cóndilo, en su porción superior en el segmento posterior y medio de la periferia de la fosa glenoidea y en su segmento anterior en la eminencia articular. Su función es oponerse a toda fuerza medial, lateral o distractora que pueda provocar la luxación de la articulación.

b) Ligamento temporomandibular: es el más poderoso de todos los ligamentos, sus fibras presentan dos orientaciones: una horizontal, más interna y otra oblicua en la porción más externa. La primera limita el movimiento del cóndilo, la oblicua limita la amplitud de apertura bucal en el movimiento de rotación, para impedir el riesgo por compresión que provoca el ángulo goniaco sobre el paquete vasculonervioso cervical, cuando se sobrepasa los 25/28 mm en la apertura rotacional posterior.

c) Ligamento esfenomandibular: se extiende desde la espina del esfenoides hasta la línula, en la zona medial de la mandíbula. No tiene efectos limitantes de significación.

d) Ligamento estilomandibular: se dirige desde la apófisis estiloides hasta el borde posterior de la mandíbula. Limita los movimientos de protrusión mandibular.

e) Ligamento discomaleolar: se extiende desde la porción posteromedial de la cápsula, del disco y del ligamento estilomandibular hasta martillo a nivel de oído medio, pasando por la cisura escamotimpánica. No tiene acción mecánica comprobada [16].

Ligamentos articulares colaterales

Podemos clasificar los ligamentos articulares colaterales como ligamentos intraarticulares y ligamentos extraarticulares.

Ligamentos intraarticulares

Los ligamentos intraarticulares son dos ligamentos que se extienden desde el disco articular hasta el cóndilo mandibular a partir de los polos mandibulares interno y externo. Su función es relacionar al disco con la cabeza del cóndilo en los movimientos mandibulares. A continuación, se describen ambos:

a) Ligamento disco-condilar externo: el mismo tiene su inserción condilar ligeramente por debajo del polo externo del cóndilo mandibular. Su inserción superior se confunde con las fibras que constituyen el borde inferior del rodete externo del disco articular. Es el más delgado de los ligamentos y es, sin duda, el que más comúnmente resulta dañado.

b) Ligamento disco-condilar interno: es el más grueso de ambos. Su inserción guarda las mismas relaciones que las del ligamento externo.

Estos dos ligamentos constituyen el cierre lateral del compartimiento condíleo de la articulación, siendo la ruptura de cualquiera de ellos un grave daño al equilibrio hidráulico de la misma.

Ligamentos extraarticulares

Son aquellos ligamentos que, por su superposición, conforman la estructura denominada cápsula. Estas fibras se encuentran insertadas en su porción superior en todo el contorno de la superficie articular del hueso temporal. Su inserción inferior se encuentra ubicada en el cuello del cóndilo mandibular. Esta estructura fibrosa presenta una distribución no homogénea de sus fibras. [18]

Inervación

La fuente de inervación presenta una gran abundancia de orígenes. La rama principal está representada por las raíces sensoriales de la división mandibular del

nervio trigémino. El nervio auriculotemporal suple profusamente las porciones laterales y posteriores de la cápsula. Las porciones medias y anteriores son suplidas por la división profunda del nervio temporal. Una rama del nervio maseterino inerva también la porción anterior y media de la cápsula. No obstante, la gran mayoría de las terminaciones nerviosas están representadas por terminaciones libres y no encapsuladas, las cuales son las más abundantes en los distintos tejidos articulares y estarán relacionadas con la nocicepción; las terminaciones encapsuladas están representadas por los corpúsculos de Vater-Pacini, órganos tendinosos de Golgi y terminaciones de Ruffini.

Los corpúsculos de Ruffini se hallan con mayor frecuencia en la cápsula, y están activos tanto durante la función y durante el reposo. Por lo tanto, son mecanorreceptores dinámicos y estáticos para el control postural. Los órganos tendinosos de Golgi han sido observados en las superficies del ligamento lateral y en otras estructuras ligamentarias, se activan únicamente cuando los rangos de los movimientos son extremos (tensión) ya que tiene carácter protector, y los corpúsculos de Vater-Pacini están ubicados en los estratos profundos de la cápsula e informan sobre la actividad dinámica de la articulación, en relación a los movimientos, su aceleración y desaceleración. Las fibras nerviosas siguen a los vasos sanguíneos, formando plexos [17].

Irrigación

La vascularización de la articulación temporomandibular, está implementada por ramas de la arteria carótida: la temporal superficial y la timpánica anterior [16].

Arteria Temporal Superficial

Es una arteria que se origina de la arteria carótida externa, a nivel del cuello del cóndilo, cercano al ojal retrocondíleo de Juvara. Entre sus ramas colaterales se encuentra la arteria auricular, o articular, y es la que se encarga de la irrigación de la articulación temporomandibular.

Arteria Timpánica Anterior

La arteria timpánica anterior es una arteria que se origina como rama colateral ascendente en la parte mandibular de la arteria maxilar. Y dentro de su trayecto pasa hacia arriba y por detrás de la articulación temporomandibular, irrigándola [22].

Músculos de la masticación

Este grupo comprende los dos músculos maseteros, los dos músculos pterigoideos internos y los dos músculos temporales (especialmente sus porciones anteriores). Los músculos masetero y pterigoideo interno forman una especie de cabestrillo, en el cual descansan al ángulo (goni6n) del maxilar inferior. Los dos músculos ejercen fuerzas similares sobre la mandíbula; la inserci6n del primero se encuentra sobre la superficie externa del ángulo y la del segundo sobre la interna [23]. Actuando de manera sinérgica, son los músculos más importantes para el movimiento de cierre y, por consiguiente, para realizar la estabilizaci6n lateral de la mandíbula. Cuando la boca está abierta, la direcci6n de las fibras de ambos músculos es más o menos perpendicular al plano oclusal.

Una línea transversal, trazada pasando por los dos agujeros dentales inferiores, define el eje alrededor del cual gira el maxilar durante los movimientos normales de apertura y cierre [24].

Masetero

Es el músculo más poderoso de cierre y está constituido por fascículos, uno profundo y otro superficial. El profundo se dirige verticalmente hacia su inserci6n final que comparte con el fascículo superficial. La porci6n superior es tendinosa y se inserta en la ap6fisis cigomática, su inserci6n inferior se sitúa en el borde y ángulo inferior externo de la mandíbula. Su acci6n es la de elevar la mandíbula durante el cierre bucal y es el de mayor poder funcional. Tiene una ligera acci6n protrusiva. El fascículo profundo tiene acci6n estabilizadora durante el cierre protrusivo.

Temporal

Está conformado por tres grupos de fibras: verticales, oblicuas y horizontales. Según la actividad de cada una de ellas la acción es de cierre vertical, ligeramente hacia atrás y retrusiva, respectivamente. Se inserta en su porción superior en la totalidad de la fosa temporal y se dirige hacia abajo terminando en un tendón que se inserta en la apófisis coronoides y la rama ascendente mandibular. Además, tiene una importante función como posicionador y estabilizador de la mandíbula.

Pterigoideo interno

Es un músculo elevador, con actividad similar a la del masetero y cierta simetría especular en su disposición. Entre ambos forman la denominada faja pterigo-maseterina. Su inserción superior se localiza en la fosa pterigoidea y la inferior en el ángulo mandibular en su porción medial. Tiene ligera acción protrusiva.

Pterigoideo externo

Este músculo está conformado por dos haces los cuales son: pterigoideo externo superior y pterigoideo externo inferior.

Pterigoideo externo inferior

Se inserta en la lámina pterigoidea externa y se extiende hacia atrás, arriba y afuera hasta el cuello del cóndilo. Su función es la de protruir la mandíbula cuando actúan los dos simultáneamente. Cuando la acción es unilateral se produce lateroversión mandibular hacia el lado contrario del músculo agonista. Tiene actividad asociada a los músculos depresores.

Pterigoideo externo superior

Se inserta en el ala mayor del esfenoides y se dirige hacia atrás y afuera, horizontalmente, hasta su inserción en el cuello, la cápsula y el disco. Actúan durante el reposo y los movimientos de cierre mandibular suave, manteniendo al disco ligeramente adelantado. Durante la protrusión o lateralidad, mientras actúa el pterigoideo inferior, el superior no tiene actividad [16].

Función de la articulación temporomandibular

La principal función de articulación temporomandibular es la de guiar los movimientos mandibulares para cumplir con las principales funciones del sistema estomatognático que son masticación y deglución. Esta funciona a través de dos sistemas o componentes que a su vez están directamente asociadas a dos tipos de movimientos.

- 1) El componente cóndilo-discal o infradiscal, vinculado exclusivamente al movimiento rotacional.
- 2) El componente supradiscal, compuesto por la unidad cóndilo-disco y su relación superior; e la fosa glenoidea y que está asociado al movimiento de traslación condílea.

Durante la traslación, la combinación de la morfología discal con la presión intraarticular generada por el tono muscular postural mantiene la zona intermedia delgada del disco sobre la cabeza condilar; forzando al mismo a desplazarse hacia delante acompañando al cóndilo.

El fundamento de la cooperación disco-cóndilo está dado por la propia morfología discal y la estabilidad de dicha asociación por el tono muscular. Cuando por razones patológicas se altera esa morfología, pueden aparecer modificaciones de las inserciones ligamentosas que influyen en la articulación, causando los primeros signos de disfunción. Los ligamentos solamente funcionan como elementos limitantes de los movimientos articulares, la estabilidad articular, está dada por el tono muscular y una adecuada relación cóndilo-disco [16].

III.4 MALOCLUSIONES

La maloclusión es el resultado de la anormalidad morfológica y funcional de los componentes óseos, musculares y dentarios que conforman el sistema estomatognático, caracterizado por no darse la relación normal entre las unidades dentarias con los demás dientes en el mismo arco y con los del arco antagonista

creando un problema funcional (masticación, fonación y oclusión) y estético para el individuo, con un efecto psicológico perjudicial para la persona [25].

La maloclusión está determinada entonces por el crecimiento óseo, el desarrollo de la dentición y la madurez neuromuscular y según la Organización Mundial de la Salud es una entidad patológica que ocupa el tercer lugar entre las enfermedades bucales, por lo que se clasifica como un problema de salud pública bucal, y según datos de la Organización Panamericana de la Salud, tiene una situación preocupante al respecto, con altos niveles de incidencia y prevalencia de maloclusiones que superan el 85% de la población, siendo uno de los motivos de consulta más frecuentes en las clínicas dentales.

Las maloclusiones son de origen multifactorial; comprenden factores hereditarios (genéticos), ambientales o la combinación de estos. En la mayoría de los casos no hay un solo factor causal, sino que hay muchos interactuando y sobreponiéndose, unos sobre otros capaces de condicionar una maloclusión durante el desarrollo cráneo facial que traerán como consecuencia anomalías de forma y función de los tejidos blandos, maxilares, dientes y articulación temporomandibular [26].

III.4.1 CLASIFICACIÓN DE LAS MALOCLUSIONES

Existen diferentes clasificaciones de las maloclusiones y su definición, entre ellas la de Angle, Strang, Anderson, Hellman, Stoller, Andrews entre otros. Estos autores han tratado de establecer lo que es una oclusión normal y cuándo deja de serlo para convertirse en maloclusión; sin embargo, no se ha establecido ningún método para unificar dichos criterios [25].

Sin embargo, la clasificación de Angle de las maloclusiones en la década de 1890 supuso un paso muy importante en el desarrollo de la ortodoncia, ya que no solo subclasificó los principales tipos de maloclusión, sino que acuñó además la primera definición clara y sencilla de la oclusión normal en la dentición natural. Angle postulaba que los primeros molares superiores eran fundamentales en la oclusión y que los molares superiores e inferiores deberían relacionarse de forma que la cúspide mesiobucal del molar superior ocluya con el surco bucal del molar inferior.

Si los dientes estuviesen dispuestos en una línea de oclusión uniformemente curvada y existiese esta relación entre los molares, se produciría una oclusión normal.

Esta afirmación, que 100 años de experiencia han ratificado, excepto cuando existen aberraciones en el tamaño de los dientes, simplifica brillantemente el concepto de oclusión normal.

Posteriormente, Angle describió tres tipos de maloclusión, basándose en las relaciones oclusales de los primeros molares:

Clase I: relaciones normales entre los molares, si bien la línea de oclusión es incorrecta por malposición dental, rotaciones u otras causas.

Clase II: molar inferior situado distalmente en relación con el superior, línea de oclusión sin especificar (Figura III.9) [25].

Clase III: molar inferior situado mesialmente en relación con el molar superior, línea de oclusión sin especificar.

Ahora bien, la clase esquelética presenta características estructurales que son el resultado de la expresión genética manifestada a través del crecimiento y desarrollo, y corresponde a la relación anteroposterior del maxilar en relación con la mandíbula, se clasifica de la siguiente forma:

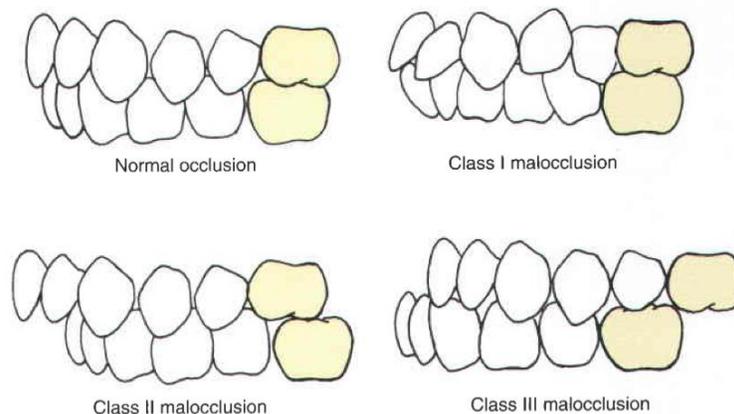


Figura III.9. Vista sagital de las distintas maloclusiones según la clasificación de Angle. Tomado de García (1981) [25].

Clase I esquelética: Perfil facial armónico. El sistema estomatognático presenta características de bases esqueléticas equilibradas y sus funciones se realizan, en general, con normalidad. Podemos encontrar los maxilares respecto a la base craneal en tres posibles posiciones: ambos maxilares en posición normal, ambos maxilares avanzados o bien, ambos maxilares retruidos respecto a la base craneal.

Clase II esquelética: Perfil facial convexo. En sentido sagital existe una relación distal de la mandíbula con respecto al maxilar, esto debido a la retrusión de la mandíbula, la protrusión del maxilar, o de ambas situaciones.

Clase III esquelética: Perfil facial cóncavo. En sentido sagital existe una relación mesial de la mandíbula en relación al maxilar, provocado por una protrusión mandibular, retrusión maxilar, o ambas [25].

III.5 DISFUNCIONES TEMPOROMANDIBULARES

Una disfunción se define como la presencia de una desarmonía funcional entre las estructuras anatómicas (piezas dentarias, oclusión, hueso, articulaciones) y su función (neuromusculatura, nervios y dinámica articular), que puede resultar en cambios patológicos en los tejidos o puede producir un desorden o trastorno funcional. Las fuerzas desarrolladas durante la función y parafunción resultan en cambios patológicos en los tejidos o en disturbios funcionales. Y estará integrada por un conjunto de signos y síntomas de una función anormal o alterada [17].

Por tanto, una disfunción temporomandibular es definida como la condición o el cuadro de dolor orofacial temporomandibular y alteración funcional del sistema estomatognático que presenta una respuesta patofisiológica musculoesquelética de los tejidos que lo componen frente a las sobrecargas biomecánicas (parafuncionales o microtraumas a repetición y/o trauma extrínseco) que sobrepasan la capacidad adaptativa, funcional, y anatómica del individuo. Este término involucra tres fenómenos: alteración funcional y biomecánica, daño tisular y dolor, así como capacidad de adaptación sobrepasada.

Usualmente el dolor se localiza en los músculos mandibulares, en el área pre auricular y/o en la articulación temporomandibular. Este dolor es habitualmente agravado por la masticación y otras funciones mandibulares. Combinadamente los pacientes presentan limitación, hipermovilidad o asimetría en el movimiento mandibular y ruidos articulares [24].

III.5.1 CLASIFICACIÓN DE LAS DISFUNCIONES TEMPOROMANDIBULARES

Trastornos musculares

Dolor miofacial

El dolor se expresa en los haces musculares con una conducción lenta y relativamente suave cuando el músculo está en reposo, y de conducción rápida y persistente durante la función masticatoria y agravándose además si se realiza estiramiento pasivo de los músculos.

En los tendones, ligamentos y cara en general, el dolor es también moderado durante el reposo. Estas estructuras son bien localizadas por el paciente. Existe un mecanismo fisiológico de protección produciendo una pseudoparálisis. Cuando ésta es estimulada se torna sensible y adecuadamente localizable.

Una mialgia muscular podrá ser causada por hiperactividad de un músculo donde existe aún alguna evidencia experimental de que tal fenómeno podrá conducir a una fatiga muscular. También ha sido demostrado que el estrés psicológico o físico experimentado por algunos individuos puede conducir a un aumento de la actividad muscular de los maxilares, y como tal contribuir, si no realmente, a la causa o inicio y mantenimiento de una disfunción dolorosa [21].

Dolor miofacial con limitación de apertura

Constituye una respuesta fisiológica del musculo a una hiperactividad, la cual produciría una limitación del movimiento y desviación de la mandibular, dando como resultado la protección de un músculo o la articulación. El inicio de esta respuesta muscular podrá, entonces, ser definida como una manifestación donde algunos de

los músculos, involuntaria o en forma de reflejo (nociceptivo o propioceptivo), se contraen para prevenir el movimiento del área anatómica de la articulación cuando existe amenaza de daño. La inmovilización se tornará dolorosa por sí misma y el signo más común es la incapacidad de apertura bucal completa [21].

Trastornos de disco

Disco desplazado con reducción

Puede producirse, según su dirección, por desplazamiento anterior, lateral, medial o posterior de disco. Las patologías más frecuentes son la que corresponden a desplazamiento discales anteriores o anteromediales, siendo más escasas las anterolaterales y excepcionales las posteriores.

El desplazamiento discal anterior, es el más habitual y provoca durante los movimientos de apertura un salto o vibración debido al pasaje del cóndilo sobre el espesamiento distal del disco. Ese salto o vibración puede generar un ruido articular, el chasquido o clicking de apertura. A partir de estas circunstancias, el disco restablece su relación normal con la cabeza condilar y por lo tanto en el trayecto que resta de apertura la relación cóndilo-disco está estabilizada. El disco luxado ha sido reducido [16].

Chasquido

El chasquido de la articulación temporomandibular se refiere a un sonido distintivo de crujido o castaño. Diversos estudios epidemiológicos han demostrado que la prevalencia de chasquido de ATM oscila entre el 14% y el 44% de la población. No obstante, la prevalencia se refiere solamente a la presencia del chasquido como síntoma de la función de la articulación afectada, independientemente de cual sea está. El chasquido fue definido por Ireland para referirse al ruido durante la apertura de la boca, que no ocurre a menos que este precedido por un chasquido durante el cierre de la misma, indicando por ello, una inestabilidad del disco. El chasquido de la ATM ocurre cuando el cóndilo golpea algún componente del área temporal, con o sin el disco interpuesto, tras haber rebasado un obstáculo mecánico. En base a la información obtenida por las técnicas imagenológicas actuales, se sabe que el

chasquido al final de la apertura de la boca es producido por el cóndilo, ya que al resbalar sobre el borde posterior del disco reduce un desplazamiento discal o bien sobrepasa el tubérculo articular [27].

Disco desplazado sin reducción

Es un agravamiento de la patología anterior. El disco ha sufrido un desplazamiento de mayor magnitud y también una posible alteración morfológica. Este hecho está asociado en un alto número de casos a una pronunciada distalización condilar y disminución del espacio articular. En consecuencia, cuando el cóndilo avanza durante los movimientos no alcanza a superar el borde posterior del disco y por lo tanto no reduce el disco, provocando el bloqueo articular con limitación manifiesta de la apertura bucal y el movimiento contralateral y propulsivo [16].

Trastornos articulares

Artralgia

Por lo general es debido a una capsulitis o sinovitis de la articulación, que va a producir inflamación articular y acumulación de líquido, lo que se manifiesta por dolor y debilidad muscular. Tanto el líquido acumulado como la inflamación pueden ser detectados fácilmente ya que la mayor parte de artralgias temporomandibulares se manifiestan con dolor en la región anterior al oído constante y que aumenta cuando se realiza la palpación de la articulación [28].

Osteoartritis

La osteoartritis es un desorden degenerativo con mayor frecuencia en las articulaciones y se caracteriza por tres fenómenos: destrucción del cartílago de la superficie articular, remodelación ósea con fenómenos de neoformación (osteofitos) y sinovitis secundaria. En la osteoartritis de la articulación temporomandibular el aspecto macroscópico del cartílago sufre algunas modificaciones, histológicamente hay una pérdida y desintegración de la red de fibras de colágeno. La parte de hueso subyacente sufre modificaciones tales como microfracturas y disminución en la densidad ósea. Se caracteriza por dolor, crepitación, limitación de los movimientos

con desviación hacia el lado afectado y evidencia radiográfica de cambios estructurales [28].

Osteoartrosis

Implica cambios degenerativos de las superficies articulares que causan crepitación, disfunción mandibular, y cambios radiográficos. La osteoartrosis puede ocurrir en cualquier etapa de un desplazamiento de disco, así como después de un trauma, infección, y otras causas que afecten a la integridad de la articulación como patologías reumáticas. La osteoartritis se caracteriza porque los cambios degenerativos articulares se ven acompañados de dolor, inflamación y debilidad [29].

Otros

Trastornos del crecimiento: óseos (agenesia, hipoplasia, hiperplasia o neoplasia) y musculares (hipertrofia o hipotrofia).

Enfermedades traumáticas: Luxación aguda y hemartrosis [29].

III.5.2 ETIOLOGÍA DE LAS DISFUNCIONES TEMPOROMANDIBULARES

Una breve descripción de los factores etiológicos relacionados con las disfunciones temporomandibulares se presenta a continuación:

Sexo

Varios estudios demuestran que esta disfunción predomina en el sexo femenino. La mayor frecuencia del dolor crónico en mujeres comprende diversos factores como: aspectos de comportamiento, hormonas, características morfológicas e influencias emocionales [30].

Edad

El envejecimiento es un proceso que conlleva una serie de cambios anatómicos y fisiológicos dependientes del tiempo que reducen la capacidad funcional y fisiológica del cuerpo. Conforme avanza la edad, el cuerpo sufre una infinidad de

cambios morfológicos a nivel de sus tejidos y sistemas; en la mayoría de los casos, la salud del individuo se ve comprometida debido a problemas dentales, nutricionales, mentales y por patologías de fondo. Estos cambios también se hacen presentes en la articulación temporomandibular, la cual es la única articulación que produce cartílago de reparación como forma adaptativa para compensar la pérdida dentaria, pero esta capacidad no es suficiente cuando se produce la pérdida total de los dientes, lo cual afecta la integridad funcional de la ATM [29].

Factores sistémicos

Las condiciones sistémicas más comunes que representan un factor de riesgo en las DTM son las enfermedades reumatológicas. Y este a su vez puede unirse a la hiperlaxitud, lo cual se ha identificado como un posible factor que contribuye a las DTM, especialmente en forma de interferencias de disco [28].

Factores psicológicos

El factor psicológico se presenta como factor coadyuvante o precipitante para el desarrollo de DTM porque afecta la capacidad del paciente para tolerar el dolor y manejar las limitaciones funcionales, lo que interfiere a veces de forma decisiva en el tratamiento del cuadro disfuncional. La ansiedad se presenta como el principal factor psicológico relacionado con las DTM [28].

Influencia postural

Las posturas corporales deficientes como, por ejemplo, la posición anterior o posterior de la cabeza, la encorvadura de los hombros, las diferencias de altura entre los hombros y el alineamiento entre los pies, pueden influir en la patología cráneo-mandibular. Esto sucede porque existe una correlación entre el sistema estomatognático y el resto del cuerpo, que se realiza a través del sistema neuromuscular por el sistema de cadenas musculares [28].

Hábitos

Los hábitos orales parafuncionales han sido ampliamente reconocidos como factores que intervienen en el desarrollo y perpetuación de las DTM.

Entre los hábitos parafuncionales se pueden citar la onicofagia, la protracción lingual, la masticación unilateral, el apretamiento o rechinar dental y la mordedura de labios, lengua, carrillos u otros objetos; entre otros. Todos estos hábitos pueden originar alteraciones temporomandibulares secundarias debido a la hipertonicidad de los músculos masticatorios o a la reducción de la dimensión vertical por la atrición excesiva [29].

Trauma

Un traumatismo puede provocar una artritis traumática de la ATM, y puede desarrollarse después de un golpe en la barbilla o mejilla, acompañándose de una miositis (inflamación muscular), así también como limitación de los movimientos mandibulares y dolor. Varios estudios han encontrado que los pacientes con disfunciones temporomandibulares informaron haber sufrido un traumatismo previo en las estructuras faciales adyacentes [27]. Los traumatismos pueden ser de tipo agudo: directo, por ejemplo un golpe en la zona preauricular o un golpe en el mentón; y de tipo crónico: indirecto, los cuales se producen cuando una situación patológica provoca la sobrecarga de la articulación, por ejemplo el apretamiento y el bruxismo que pueden sobrecargar el tejido discal, o algunos tipos de parafunciones orales, como morderse los labios u objetos, de igual forma han sido asociadas a las DTM. Se ha sugerido que tales hábitos parafuncionales pueden conducir a la sobrecarga de los componentes del sistema masticatorio, algunos autores los llaman microtraumas, y mencionan que conducen a los signos y síntomas de DTM [30].

Posición condilar

Para la mayoría de los autores, la posición condilar es el factor más importante al momento de valorar los problemas funcionales de la articulación temporomandibular. Se considera conveniente que la posición condilar de máxima intercuspidad coincida o se acerque a la de la relación céntrica. La relación céntrica es la relación ideal que se debe establecer entre la mandíbula y el hueso temporal para estudiar los movimientos y las articulaciones temporomandibulares. Tal posición es aquella en la que los cóndilos mandibulares se encuentran lo más

superior, anterior y medial posible, con respecto a la vertiente posterior de la eminencia articular del hueso temporal, con el disco articular interpuesto [31].

Oclusión

La oclusión dental está determinada por el crecimiento óseo, el desarrollo de la dentición y la madurez neuromuscular. Representa por tanto un posible factor etiológico en patología disfuncional de la articulación temporomandibular. Las condiciones oclusales con mayor incidencia en la patología de la articulación temporomandibular son: las interferencias en el lado de trabajo, interferencias del lado de balance o disminución de la dimensión vertical, además también las mordidas cruzadas anteriores, mordidas cruzadas posteriores uni o bilaterales, y las mordidas abiertas [31].

III.5.3 DISFUNCIÓN TEMPOROMANDIBULAR EN LOS DIFERENTES TIPOS DE MALOCLUSIÓN

La oclusión dental está determinada por el crecimiento óseo, el desarrollo de la dentición y la madurez neuromuscular y representa un posible factor etiológico en patología disfuncional, sobre todo si se asocia al stress. Existen multitud de estudios para clasificar las distintas alteraciones y desarmonías oclusales en base a diferentes parámetros [32]. Sin embargo, los distintos estados que pueden interferir en el correcto funcionamiento temporomandibular en base a los tres grandes grupos que engloban la patología oclusal disfuncional serían los siguientes:

Clase II división 1

Son pacientes que en los movimientos protrusivos no presentan una disoclusión inmediata sobre los dientes anteriores debido al característico resalte. Como resultado inmediato podría haber interferencias oclusales posteriores que transmitan las fuerzas de oclusión al periodonto y a la ATM, así como causar disfunción muscular. De cualquier forma, lo que sí sucede siempre es que hay un excesivo rango de función mandibular para llegar a producirse la disoclusión anterior derivado de la posición dental anterior.

Existen algunos pacientes con este tipo de oclusión que proyectan la mandíbula hacia adelante. Ello conlleva, lógicamente, un estiramiento de músculos y ligamentos y en ocasiones a una compresión de los tejidos blandos adyacentes al disco articular. El sobreesfuerzo y fatiga debido a la contracción prolongada para mantener esta posición es claramente perjudicial. En literatura anglosajona se les ha llamado los Sunday bite porque en algunos casos y por razones estéticas evitan el aspecto facial de una mandíbula retruida proyectando ésta hacia delante [33].

Clase II división 2

En esta situación, al contrario de la anterior, el rango de movimiento está limitado debido a la excesiva sobremordida vertical y el efecto traumático de esta maloclusión se relaciona con una probable posición de los cóndilos desplazados e intruídos en la cavidad glenoidea. Un desplazamiento más distal a este punto se encontraría con el espacio retrodiscal ricamente inervado y fuente del típico dolor temporomandibular retrodiscal. Esta posición distal condilar extrema sería causa de inflamación de los tejidos y debilidad funcional de la articulación por estiramiento de los tejidos blandos y mayor pérdida de contacto discal.

Hay una guía anterior exagerada, de tal manera que no guarda sincronía la disoclusión anterior con la guía condilar ya que tienen distintos desplazamientos angulares. Es importante señalar que la salud articular y periodontal queda salvaguardada si existe una similitud entre la amplitud y arco del movimiento del cóndilo dentro de la cavidad y el movimiento y arco de los distintos movimientos de desoclusión.

Un individuo con unas caras oclusales muy planas y sin guía anterior se correspondería con una articulación con una eminencia y una cavidad poco pronunciada y de igual manera ocurriría a la inversa. En caso de pacientes con una clase II con gran sobremordida y un periodonto frágil, puede desembocar en fuerzas ejercidas sobre los dientes anteriores de manera traumática y prolongada provocando un microtrauma periodontal hasta desencadenar una migración en abanico exterior o splaying anterior con aparición de diastemas.

Sin embargo, si el periodonto presenta una gran fortaleza ósea y no permite el desplazamiento y la migración dental, es la articulación temporomandibular la que puede sufrir un grado de stress mayor debido a esta gran sobremordida asociada [33].

Clase III

Estos pacientes pueden carecer de guía anterior y existir una falta de disoclusión anterior durante los movimientos protrusivos. Si se acompaña de una ausencia de guía canina, el contacto en las lateralidades tendrá que confiar en una función de grupo, pero en caso contrario la presencia de interferencias en balanceo en movimientos excéntricos podría desencadenar un traumatismo oclusal o una disfunción temporomandibular [33].

Mordida abierta anterior

Usualmente, la causa primaria de la mordida abierta es la interposición lingual y el patrón de deglución atípica que empuja los dientes o impide su erupción completa. Puede ser simplemente de origen dental o estar acompañada de una deformidad ósea, aunque, en ambos casos, la ausencia de guía canina y la presencia de interferencias posteriores están siempre presentes [32].

Mordida cruzada

Aparentemente una mordida cruzada anterior podría simular una clase III esquelética pero un análisis ulterior de la oclusión céntrica puede demostrar que se trata de una mordida cruzada dental en clase I donde el cóndilo podría apreciarse, radiográficamente, en una posición más avanzada de tal forma que si lo situamos en su posición exacta en la fosa en relación céntrica podrían surgir fuertes interferencias posteriores que el paciente va a evitar colocando la mandíbula hacia delante en oclusión céntrica. De esta manera, los músculos y ligamentos podrían sufrir un estiramiento y posible disfunción temporomandibular.

También puede haber mordidas cruzadas posteriores uni o bilaterales, que podrían provocar desviaciones mandibulares y que, acompañadas por una sobrecarga, las fuerzas colaterales podrían causar, igualmente, disfunción temporomandibular [32].

Interferencias en protrusiva

Las interferencias en protrusiva aparecen cuando la mandíbula avanza en protrusión y habitualmente se localizan en las vertientes mesiales de las superficies oclusales de los molares posteriores mandibulares y las superficies distales de los molares posteriores maxilares. Se piensa que una interferencia de un molar en protrusión es, posiblemente, el tipo de interferencia más dañino que hay y sucede, habitualmente, en extrusiones y espacios edentulos.

El espacio dejado por una extracción dental facilita que el molar remanente distal pueda sufrir un desplazamiento o una inclinación hacia delante, o bien una extrusión del antagonista que interfiere el movimiento mandibular de protrusión.

La interferencia en protrusiva establece un área de fulcro en la mandíbula que puede provocar una subluxación condilar en el lado afecto. El paciente desvía la mandíbula en distintas direcciones con el fin de evitar esta interferencia. Pero esta desviación también se acompaña de un estiramiento y torsión de los ligamentos y tejidos blandos que afectan a todo el sistema articular [32].

Interferencias en balance

En el lado de balance, o de no trabajo, el cóndilo orbita o se traslada. La localización más frecuente de las interferencias en este lado es en las vertientes vestibulares de las cúspides linguales de los molares superiores y las vertientes linguales de las cúspides vestibulares de los molares mandibulares. Diferentes estudios demuestran la íntima relación que existe entre este tipo de interferencias y las DTM.

Desde el punto de vista fisiopatológico, se produce un movimiento condilar anómalo con estiramiento y afectación de los tejidos blandos del lado de no trabajo y desviación de la mandíbula que puede traumatizar la articulación. Los vectores de fuerza son modificados y el fulcro en el lado de trabajo que representaba el bolo alimenticio se acompaña, ahora, por un segundo fulcro en el lado de balance, representado por la interferencia, lo que hace que el brazo de palanca sea más corto, alterando de esta manera todo el sistema propioceptivo y neuromuscular del aparato estomatognático [32].

Interferencias en trabajo

No son tan lesivas como las interferencias en lado de balance, pero pueden, también, en determinados casos desarrollar un estiramiento de los ligamentos y músculos, así como un desplazamiento condilar anómalo en la articulación ya que puede rotar sobre el eje del lado afecto.

Las interferencias en el lado de trabajo tienen, también, influencia en la aparición de microtraumatismos y desgaste dentario en ese mismo lado debido a las fuerzas oclusales horizontales ejercidas. Se localiza, habitualmente en oclusiones de tipo I, entre las vertientes linguales de las cúspides vestibulares de los molares maxilares y las vertientes vestibulares de las cúspides bucales de los molares inferiores [33].

Interferencias en oclusión céntrica

La coincidencia estructural y espacial entre la posición músculo esquelética estable y la oclusión céntrica o máxima intercuspidadación, es la situación deseable y óptima en la dinámica articular. Sin embargo, independientemente de que esta relación sea la más idónea, puede suceder que, en ocasiones, el trayecto de la mandíbula hacia la oclusión céntrica se vea interrumpida por una interferencia que impida el correcto recorrido del cóndilo hacia la fosa. Ocurre, fundamentalmente, en malposiciones dentarias derivadas de espacios sin dientes, malformaciones esqueléticas o apiñamientos dentales. La repercusión clínica implica un microtraumatismo continuo cuya gravedad dependerá del grado de interferencia y la respuesta de los tejidos articulares [33].

Discrepancia OC-RC

La situación biomecánica idónea se cumpliría cuando la máxima intercuspidadación y estabilidad ortopédica coincidiera con la posición articular más estable. Sin embargo, puede existir un exceso del rango de movimiento mandibular desde esta posición de relación céntrica a la posición de oclusión céntrica o máxima intercuspidadación, que puede llegar hasta los 5 mm.

Igualmente, un individuo puede aparentar una oclusión perfecta, en clase I y sin alteraciones, pero, una vez montados los modelos de estudio en relación céntrica,

se puede apreciar una gran discrepancia con la máxima intercuspidad. En esta posición de relación céntrica puede aparecer una mordida abierta anterior o unos contactos molares cúspide-cúspide y la aparición de patología dependerá fundamentalmente de dos elementos: la cohabitación con otros factores coadyuvantes y la medida de la discrepancia entre las dos posiciones [34].

Disminución de la dimensión vertical

La reducción de la altura de corona clínica, la pérdida de soporte posterior debido a la ausencia, a la rotación o al desplazamiento de los molares, son distintas situaciones que derivan en una disminución de la dimensión vertical. La alteración de esta dimensión vertical puede repercutir en el estado neuromuscular, propioceptivo y postural quedando a expensas de la capacidad de adaptación de cada individuo, lo que reportará una gran variabilidad de respuesta.

Por otra parte, la modificación de los vectores de fuerza craneales puede derivar en una intrusión y compresión condilar en el espacio retrodiscal, ricamente innervado y vascularizado, y ofrecer una explicación al componente doloroso en algunos de estos pacientes. La reacción neuronal propioceptiva proporcionada por el periodonto y los ligamentos está disminuida para actuar como mecanismo inhibitorio durante la contracción de los músculos elevadores y el cierre mandibular. El resultado es muy perjudicial pudiendo llegar, después de largos procesos traumáticos, a la perforación discal. Como daño colateral, los dientes maxilares anteriores pueden actuar como stop oclusal en el cierre mandibular. Si esta situación se perpetúa en el tiempo, el periodonto cede a las fuerzas oclusales y los dientes anteriores podrían sufrir una migración anterior [34].

Aumento de la dimensión vertical

Es una situación que se produce, generalmente, de manera iatrogénica y a partir de prótesis con una oclusión muy alta que obliga al paciente a mantener una posición de semiapertura y una separación permanente de las superficies articulares. Otra situación que puede desencadenar esta patología es el mal uso y abuso de placas o férulas oclusales.

El proceso histológico iatrogénico desencadenado parece ser una remodelación de las superficies articulares con aumento del volumen cartilaginoso y la formación de una estructura precondroblástica de mesénquima indiferenciado como mecanismo de compensación para preservar la íntima relación entre las superficies que quedarían alteradas por el aumento de espacio interarticular. Igualmente, puede repercutir en el estado neuromuscular y propioceptivo que se manifiesta por la variación en la actividad electromiográfica [34].

Alteraciones funcionales y morfológicas

En diversas revisiones bibliográficas ya se ha puesto de relieve la importancia de la oclusión como factor contribuyente en los trastornos temporomandibulares e incluso se ha valorado la opción de recuperar la función temporomandibular con tratamiento protésico y ortodóncico.

Pero existen también otros componentes relacionados con la oclusión como son la masticación unilateral, la curva de Spee, los espacios edéntulos, la postura, etc. que también pueden intervenir como cofactores contribuyentes en la presencia de DTM.

Así, parece que hay una correlación muy evidente en pacientes con sintomatología temporomandibular y el lado donde mastican de manera exclusiva por lo que se pone de manifiesto la conveniencia de evitar esta práctica. También existen distintos estudios que relacionan la curva de Spee como otro elemento más de desarmonía oclusal relacionado con las DTM [35].

Entre los pacientes que presentan disfunción, la mayoría (69%) presentan alteraciones en la curva de Spee, mientras que entre los que no la tienen, la mayoría (64%) presentan una convexidad normal. Estas distribuciones estadísticas caracterizan a las alteraciones en la convexidad de la curva como un franco riesgo de disfunción. Existe, también, una relación cuantitativa entre el número de dientes antagonistas con una posición de maloclusión y su mayor o menor implicación en la aparición de signos y síntomas en la ATM.

También existen estudios bibliográficos que amplían la relación de las DTM con los estados de maloclusión dental a las alteraciones posturales. Los estudios, en

conclusión, confirman una estrecha relación entre los factores oclusales y las DTM y valoran de manera especial el diagnóstico y estudio oclusal individualizado de cada paciente para considerar y ponderar el correcto tratamiento [34].

III.6 REVISIONES SISTEMÁTICAS SOBRE RELACIÓN ENTRE MALOCLUSIONES Y ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR

Solo se encontró una RS sobre la relación entre las maloclusiones y ATM, en la que se identificaron 1176 estudios después de revisar las bases de datos MEDLINE y LILACS, además de una revisión manual en las revistas “*American Journal of Orthodontics*”, “*Ortopedia Dentofacial*”, “*Ortodoncista Angular*”, “*Journal of Orthodontics*”, y “*Journal of Dental Research*”, de los cuales 6 artículos cumplieron los criterios de elegibilidad para la RS y MA (CUADRO III.1.).

En este sentido, entre los hallazgos más sobresalientes se puede resaltar que no se encontró una asociación entre DTM y factores oclusales estáticos refiriéndose a estáticos a factores como overjet, overbite, mordida abierta y mordida cruzada, y por el contrario encontraron asociación estadísticamente significativa entre las DTM y los factores oclusales dinámicos (ausencia de guías caninas, interferencias en las lateralidades y discrepancias entre relación céntrica y oclusión céntrica).

Esto se puede explicar por la edad de los sujetos y las repercusiones que con el tiempo provocan las maloclusiones a los factores oclusales dinámicos. Aunque también sabemos que algunas maloclusiones son ortopédicamente estables con el tiempo debido a compensaciones dentales y esqueléticas, por lo tanto, siguiendo esta lógica, solo las maloclusiones que alteran la estructura estomatognática y no son ortopédicamente estables deben considerarse como factores de riesgo para desarrollar DTM. Las disfunciones oclusales estáticas tienen el potencial de actuar como factor de riesgo solo si implican desviaciones ortopédicas significativas para lograr la intercuspidación.

Por lo anterior es necesario llevar a cabo más estudios de RS y MA, para sintetizar el conocimiento relativo a la influencia de maloclusiones sobre las disfunciones

temporomandibulares en escolares y adolescentes, en donde inicia a desarrollarse la maloclusión, a través de la metodología establecida en PRISMA.

CUADRO III. 1. ESTADO DEL ARTE SOBRE ALTERACIONES TEMPOROMANDIBULARES RELACIONADAS CON MALOCLUSIONES					
AUTOR/ AÑO	OBJETIVO	PALABRAS CLAVE	ESTRATEGIA DE BUSQUEDA	HALLAZGOS	CONCLUSIÓN
Cruz et al. (2015)[36]	Evaluar la asociación de maloclusión con DTM.	Maloclusión TMD Articulación temporomandibular (TMJ).	Se realizó búsqueda electrónica en MEDLINE y LILACS encontrando 815 artículos, y búsqueda manual en las revistas: American Journal of Orthodontics y Ortopedia Dentofacial, Ortononcista Angular, Journal of Orthodontics, y Journal of Dental Research encontrando 361 artículos. Obteniendo al final 6 artículos para la revisión sistemática y 6 para meta-análisis.	Los factores oclusales estáticos en adultos no tienen ninguna asociación significativa con las DTM. Los factores oclusales dinámicos en adultos si tienen asociación significativa con las DTM. Los sesgos de notificación fueron difíciles de evaluar, y las estimaciones de heterogeneidad pueden haber sido subestimadas debido al número limitado de estudios dentro de cada comparación.	Sería de importancia evaluar factores dinámicos oclusales, que pudieran influir en la presencia de disfunciones temporomandibulares, también en población joven.

IV. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Uno de los principales objetivos en el tratamiento de ortodoncia es el de permitir una oclusión óptima, buscando la armonía y funcionalidad dental, lo cual trae consigo complejos cambios de tipo adaptativos y fisiológicos, por lo cual debemos conocer cómo es que interactúan las variables oclusales morfológicas y funcionales de las maloclusiones y las disfunciones temporomandibulares, las cuales son un conjunto de entidades que afecta a la articulación temporomandibular, a los músculos y a los tejidos que la rodean [37].

Esto facilitaría a los profesionales abordar y diagnosticar las distintas disfunciones temporomandibulares en la población a la cual se le brinda atención. En este sentido, la ortodoncia basada en la evidencia permite tomar decisiones clínicas con soporte científico actualizado, por lo que la consulta y análisis de las revisiones

sistemáticas y meta-análisis son la opción para dicho fin. Sin embargo, solo se encontró una RS sobre dicha temática, en la que no se observó una asociación entre DTM y factores oclusales estáticos, como overjet, overbite, mordida abierta y mordida cruzada. En contraste se señala una asociación estadísticamente significativa entre las DTM y los factores oclusales dinámicos [36], aunque los hallazgos no son concluyentes.

En este marco, es conveniente llevar a cabo más revisiones sistemáticas que permitan tener conocimiento sobre estas interacciones, por lo cual, acorde con el acrónimo PECO se planteó la siguiente pregunta de investigación:

P: Escolares y adolescentes, E: Maloclusiones, C: Sin maloclusiones, O: Disfunciones temporomandibulares.

¿Cuál es la influencia de las maloclusiones sobre las disfunciones de la articulación temporomandibular en escolares y adolescentes?

V. OBJETIVO

Presentar una síntesis del conocimiento relativo a la influencia de maloclusiones sobre las disfunciones temporomandibulares en escolares y adolescentes, a través de una revisión sistemática.

VI MATERIAL Y MÉTODOS

VI.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Se realizó una revisión sistemática y un meta-análisis siguiendo la metodología PRISMA [38,39]. Además, se realizó una verificación de la metodología, llenando la lista de cotejo PRISMA 2009 (Cuadro XI.4.), para el meta-análisis se utilizó el programa *Review Manager (versión 5.4.1)* [40].

VI.2. TIPOS DE ESTUDIOS

Se consideraron estudios transversales analíticos, casos y controles, y de cohorte, publicados en revistas indizadas en idioma inglés, español y portugués.

VI.3. DEFINICIÓN DE LA POBLACIÓN

Se incluyeron solo estudios que tenían como participantes a pacientes jóvenes en un rango de edad que iba de los 6 a los 19 años, que presentaran diagnóstico de disfunción temporomandibular e indicaran el tipo de maloclusión que tenían los pacientes.

VI.4. TIPO DE INTERVENCIÓN

Se analizaron los estudios que en sus resultados relacionaban la presencia de disfunción temporomandibular con el tipo de maloclusión. Además, se revisó el tipo de intervención que utilizaron para diagnosticar las disfunciones temporomandibulares.

VI.5. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Se realizaron búsquedas en las siguientes plataformas: PubMed, Scopus, LILACS y SciELO, para identificar los artículos que se asociaran con la relación entre maloclusiones y disfunciones temporomandibulares en adolescentes y jóvenes.

Las palabras clave y estrategias de búsqueda fueron las siguientes:

Palabras clave: “Malocclusion”, “TMJ dysfunction”, “TMJ disorder”, “Adolescents”, “Angle class”.

Estrategias de búsqueda: “Malocclusion AND tmj dysfunction AND adolescents”, “Angle class AND tmj disorder”, “Malocclusion AND tmj dysfunction”, “Tmj disorder AND malocclusion” (Cuadro IV.1).

VI.6. CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD

Cuadro IV.1. Palabras clave utilizadas para la estrategia de búsqueda

P	E	C	O
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Adolescents/ Adolescentes</i> • <i>Teen/ Joven</i> • <i>Teenagers/Adolescentes</i> • <i>Young/ Jóvenes</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Malocclusion/ Maloclusión</i> • <i>Angle Class/Clase de Angle</i> • <i>Occlusal anomalies/ Anomalías oclusales</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Normal occlusion/ Oclusión normal</i> • <i>Class I/ Clase I</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>TMJ Disorder/Trastorno temporomandibular</i> • <i>TMJ Dysfunction/Disfunción temporomandibular</i> • <i>Temporomandibular disorder/ Trastorno temporomandibular</i> • <i>TMD/ Trastorno temporomandibular</i>
<p><i>Exclusiones</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Clinic cases/Casos Clínicos</i> • <i>Systematic reviews/ Revisiones sistemáticas</i> • <i>Retrospective studies/ Estudios retrospectivos</i> • <i>Adults/ Adultos</i> • <i>Syndrome/ Síndromes</i> 		
<p>Estrategias de búsqueda <i>Malocclusion AND tmj dysfunction AND adolescents</i> <i>Angle class AND tmj disorder</i> <i>Malocclusion AND tmj dysfunction</i> <i>Tmj disorder AND malocclusion</i> <i>Tmj dysfunction AND malocclusion</i></p>			

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Tipos de estudio: transversal analítico, casos y controles, y cohortes.
- Artículos en inglés, español y portugués.
- Estudios realizados en pacientes escolares y adolescentes.
- Disponibilidad de texto completo.
- Artículos que definan población, periodo de reclutamiento y recolección de datos, criterios, método de selección de los participantes, análisis estadístico.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Casos clínicos.
- Revisiones sistemáticas y metaanálisis.
- Estudios realizados en pacientes con ortodoncia.
- Estudios realizados en pacientes adultos.

- Estudios realizados en pacientes con síndromes.
- Estudios que no evalúan claramente las maloclusiones y las DTM.
- Artículos con metodología no clara o detallada, o resultados no relevantes.

VI.7. SELECCIÓN DE ESTUDIOS

Los títulos y resúmenes fueron seleccionados por dos investigadores de manera independiente (ELAE y KGVS), las discrepancias fueron resueltas por un tercero (VMMN). La búsqueda la realizó una estudiante del posgrado de Ortodoncia y Ortopedia Maxilofacial de forma independiente, entre el periodo de 10 al 25 de diciembre del 2020, mediante los criterios de elegibilidad.

VI.8. PROCESO DE RECOPIACIÓN DE DATOS

Se elaboró una base de datos de trabajo que sintetizó el proceso de extracción de datos: Identificación del artículo publicado (autores, título, año, cita), características de los participantes, variables reportadas, resultados y conclusión. Esto se realizó por duplicado.

VI.9. RIESGO DE SESGO

Se evaluó la calidad de cada estudio que se incluirá en la RS por medio de la escala de Newcastle-Ottawa con la cual cada estudio se juzga en nueve ítems, categorizados en tres grupos: la selección de los grupos de estudio; la comparabilidad de los grupos; y la determinación de la exposición o el resultado de interés para los estudios de casos y controles o de cohortes, respectivamente.

Las estrellas otorgadas por cada artículo de calidad sirven como una evaluación visual rápida. Las estrellas se otorgan de tal manera que a los estudios de más alta calidad se les brindan hasta nueve estrellas. El método fue desarrollado como una colaboración entre la Universidad de Newcastle, Australia, y la Universidad de Ottawa, Canadá, utilizando un proceso Delphi para definir variables para la extracción de datos [4].

VI.10. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y SÍNTESIS DE DATOS

La RS y el MA se realizaron con la versión 5.4.1 del programa *Review Manager* (*RevMan*) [40]. Se calcularon las diferencias de medias (DM) y desviación estándar para los datos continuos. El riesgo relativo combinado se realizó mediante el método Mantel-Haenszel (MH). Se calcularon los “Odds ratio” (OR) e intervalo de confianza (IC) al 95% para describir los resultados dicotómicos y la diferencia de medias ponderada.

Como parte del método se realizó el análisis del grado de heterogeneidad de los estudios de acuerdo con las variables de interés y las reportadas en cada estudio incluido. La prueba X^2 y la estadística I^2 se utilizaron para evaluar la heterogeneidad con $p < 0.05$ o $I^2 > 50\%$ se consideraron como heterogeneidad significativa. Se presentaron los resultados por medio de gráficas “Forest plot”.

VI.11. RECURSOS

- Acceso a bases de datos a través de la Biblioteca Digital de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- Software estadístico especializado para el análisis: RevMan 5.4.1

VI.12. ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio de investigación utilizó como metodología la realización de una revisión sistemática y un meta-análisis a partir de datos ya publicados.

Para preservar los aspectos éticos durante la investigación se realizó la revisión minuciosa de las fuentes de información y el reporte fidedigno de los resultados obtenidos, teniendo en consideración los posibles sesgos de publicación y selección. Tampoco existe algún conflicto de interés.

VII. RESULTADOS

VII.1. SELECCIÓN DE ESTUDIOS

Como resultado total el número de artículos identificados con las palabras clave y estrategias de búsqueda en las bases de datos fue de 758 registros que derivan de:

PubMed (296), Scopus (104), SciELO (275) y LILACS (83). De ellos se eliminaron 106 registros duplicados y quedaron 652 registros únicos, así mismo, de estos se eliminaron 614 que no cumplían los criterios de tipo de estudio, tipo de población, metodología e idioma. Así quedaron 38 artículos de texto completo para su revisión.

De estos, aplicando los criterios de elegibilidad se eliminaron 31, ya que algunos no relacionaron DTM con maloclusión, eran diferente tipo de estudio, no correspondían al tipo de población o bien, los resultados se encontraron incompletos. Por lo cual, al final se seleccionaron 7 estudios para su análisis cualitativo y 5 para su análisis cuantitativo (meta-análisis) (Figura VII.1).

VII.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS

Todos los estudios son de tipo transversal analítico. En total de los siete estudios se tiene una muestra de 2401 participantes en un rango de edad de los 6 a los 19 años.

Referente a los criterios de diagnóstico de disfunción temporomandibular en tres de los estudios realizaron un cuestionario y exploración clínica muy similar entre sí, en dos estudios utilizaron el índice Helkimo, en otro aplicaron el índice de Maglione y en otro utilizaron los Criterios Diagnósticos de Investigación para Disfunciones Temporomandibulares (RCD/TMD).

Respecto a maloclusión todos los estudios utilizaron la clasificación de Angle para diagnosticar el tipo de oclusión molar, además, en uno de los estudios también determinaron las maloclusiones esqueléticas y lo hicieron obteniendo el ángulo ANB del análisis cefalométrico de Steiner, utilizando una radiografía lateral de cráneo, por último, dos estudios también evaluaron la sobremordida horizontal y vertical en milímetros.

Al realizar el análisis de la asociación entre la presencia de maloclusión y DTM en cinco de los estudios se encontró una asociación estadísticamente significativa; además en cuatro de estos estudios nos muestra que dicha asociación se presenta en pacientes clase II en su mayoría (Cuadro VII.1).

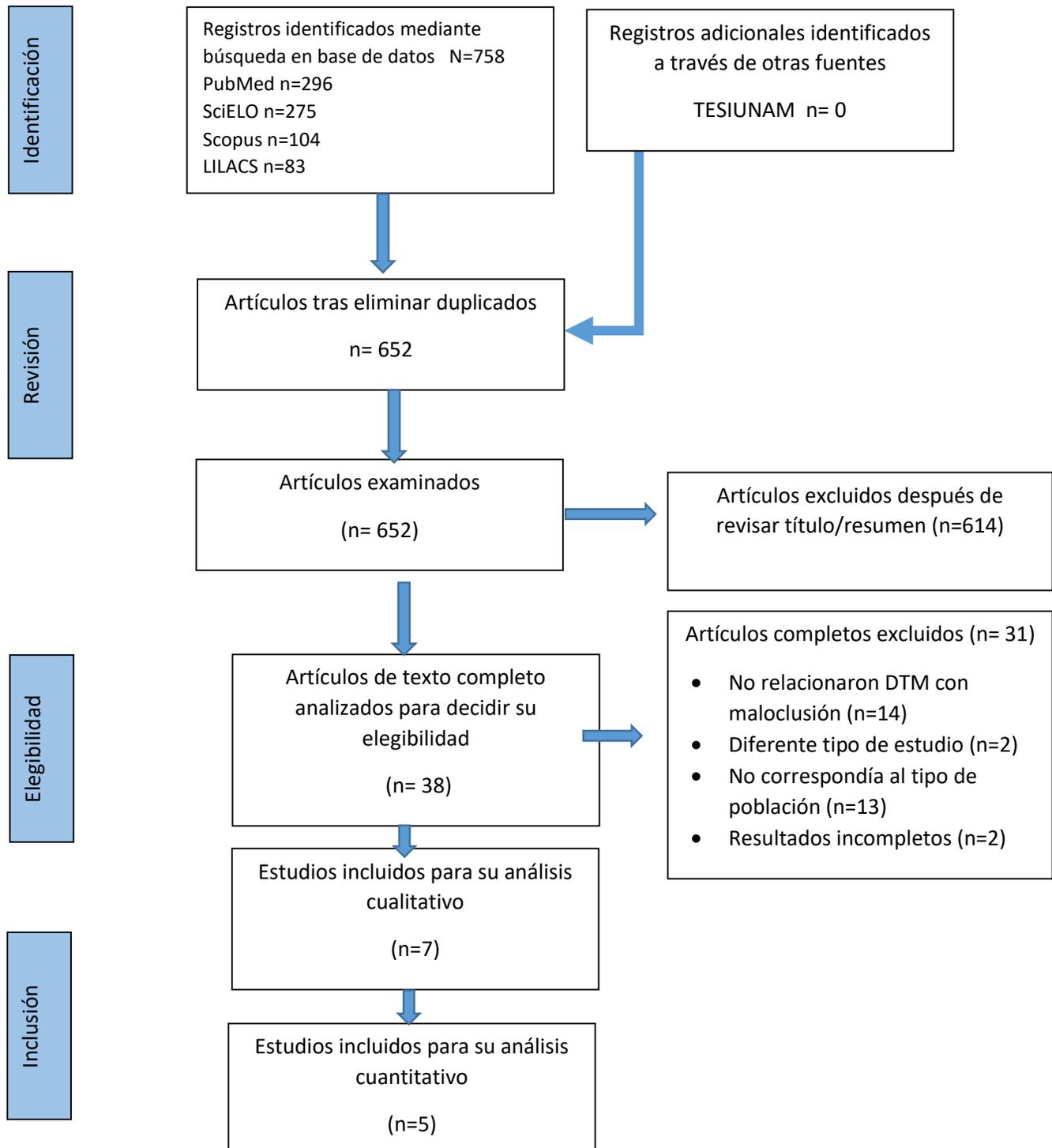


Figura VII.1. Diagrama de flujo de PRISMA para la selección de estudios

VII.3. RIESGO DE SESGO

Evaluación de la calidad de los estudios

Se empleó la escala de Newcastle-Ottawa para la evaluación de la calidad de los estudios incluidos adaptada para estudios transversales; lo cual nos estará indicando lo siguiente:

- Calidad buena: 3 o 4 estrellas en el dominio de selección, 1 o 2 estrellas en el dominio de comparabilidad y 2 o 3 estrellas en el dominio de resultados/exposición.
- Calidad regular: 2 estrellas en el dominio de selección, 1 o 2 estrellas en el dominio de comparabilidad y 2 o 3 estrellas en el dominio de resultados/exposición.
- Calidad mala: 0 o 1 estrella en el dominio de selección, 0 o 1 estrella en el dominio de comparabilidad y 0 o 1 estrella en el dominio de resultados/exposición.

Siguiendo estos criterios podemos observar que los siete estudios incluidos en el análisis son evaluados como de calidad buena. (Cuadro VII.3)

VII.4. HETEROGENEIDAD

Se encontró una homogeneidad excelente con un $I^2=0\%$ y un $Chi^2=3.88$. Sin embargo, la ausencia de heterogeneidad (variación de los resultados) estadística no garantiza que los estudios sean homogéneos, habrá que tomar en cuenta también las características clínicas, biológicas y metodológicas.

Cuadro VII.1. Escala de Newcastle-Ottawa para la evaluación de la calidad de los estudios incluidos (cada asterisco representa si se cumplió el criterio individual dentro de la subsección).								
Criterios de evaluación de calidad	Aceptable*	Wänman ⁴¹	Riolo ⁴²	Henrikson ⁴³	Bourzgui ⁴⁴	Pérez ⁴⁵	Soto ⁴⁶	Stein ⁴⁷
Selección								
¿La definición de caso es adecuada?	Sí, con validación independiente	*	*	*	*		*	*
¿La representatividad de casos es correcta?	Consecutiva y representativa serie de casos	*	*	*	*	*	*	*
¿La definición de controles es adecuada?	Sin antecedentes de ortodoncia	*	*	*	*	*	*	*
¿La selección de controles es adecuada?	Controles comunitarios		*			*	*	
Comparabilidad								
¿Los controles del estudio fue por edad y sexo?	Si	*	*	*	*	*	*	*
Controles del estudio por al menos 3 factores adicionales	Edad, tratamiento de ortodoncia, tipo maloclusión		*		*	*	*	
Resultados/exposición								
¿Existió determinación de la exposición?	Entrevista estructurada y aplicada por un profesional de la salud	*	*	*	*	*	*	*
¿Fue igual el método de determinación de casos/controles?	Sí	*		*	*	*	*	*
¿Cuál fue la tasa de respuesta?	La misma para ambos grupos	*	*	*	*	*		*
Nivel de calidad general (máximo 9)		7	8	7	8	8	8	7

The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality if nonrandomized studies in meta-analyses. Available from: http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.asp

Cuadro VII.2. Estudios sobre las maloclusiones y las disfunciones temporomandibulares.

AUTOR/AÑO	PAÍS	OBJETIVO DE ESTUDIO	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	HALLAZGOS	CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO
Wänman et al. (1986) [41]	Suecia	Evaluar la relación de DTM y morfología y función de la oclusión.	Tipo de estudio: transversal analítico Población: 285 sujetos (146 hombres y 139 mujeres) de 17 años nacidos en el año 1964. Variables: Rango de movimiento mandibular, maloclusión morfológica. Material y métodos: Se realizó un cuestionario acerca de la salud en general y de sintomatología de DTM para obtener un índice de función, se realizó exploración clínica para calcular un índice de disfuncionalidad clínica según Helkimo, la maloclusión se midió con los criterios de Angle. Análisis estadístico: se calcularon los valores de Chi cuadrada de Pearson.	El 56% (159 sujetos) tuvo resultado de leve a moderado en el índice Helkimo. El 44% (126) no presentó signos de DTM. El 35% (100) de la población tuvo algún tipo de maloclusión. El 65% (185) de la población presentó una oclusión normal. El 14% de las maloclusiones fue mordida profunda. El signo más frecuente fue el chasquido (22%). La DTM leve y moderada fue estadísticamente significativa en mujeres ($p < 0.01$) La maloclusión no se relaciona con las DTM ($p > 0.05$).	Índice Helkimo
Riolo et al. (1987) [42]	USA	Analizar la asociación entre las características oclusales y los signos y síntomas de la DTM.	Tipo de estudio: transversal analítico Población: 1342 sujetos entre 6 y 17 años. Material y métodos: Se realizó una exploración clínica y un cuestionario, en la exploración la oclusión morfológica se describió por resalte, sobremordida, relación molar y mordida cruzada posterior, signos y síntomas de DTM y palpación muscular, y el cuestionario es referente a historia previa de dolor de ATM, ruidos articulares, etc. Análisis estadístico: se calcularon los valores de Chi- cuadrada de Pearson.	El 50.8% (683 sujetos) presentaron maloclusión. El 10.4% (140 sujetos) presentó Clic articular (DTM). La relación molar de clase II se asoció positivamente con ruido articular en los grupos de edad de 6 a 8 ($p < 0.05$) y de 15 a 17 años ($p < 0.001$). Edad y ruido articular tienen asociación $p < 0.0001$ Ruido articular $R = 6.6$ grupo de 15 a 17.	Cuestionario Dolor muscular Dolor articular Chasquido crepitación
Henrikson et al. (1997) [43]	Suecia	Obtener la prevalencia de síntomas y signos de TMD, y la relación entre los factores oclusales.	Tipo de estudio: transversal analítico Población: 183 mujeres entre 11 y 15 años Material y métodos: se seleccionaron 123 pacientes clase II y 60 pacientes clase I de acuerdo a la clasificación de Angle, y respondieron a un cuestionario estandarizado sobre su estado de salud general y sintomatología de ATM. Los sujetos evaluaron la gravedad de sus síntomas por medio de una escala analógica visual del dolor. Y se les aplicó un	El 67.2% (123 sujetos) presentaron maloclusión clase II. El 10.7% (20 sujetos) presentó ruido articular (DTM) Overjet ≥ 6 mm se asocia a DTM ($p = 0.04$) Dolor a la palpación de ATM grado 1-3 ($p = 0.02$) Dolor en los movimientos mandibulares ($p = 0.00004$) Dolor a la palpación muscular grado 2 ($p = 0.0003$).	Dolor de cabeza Dolor articular Ruidos articulares

			examen clínico de la función mandibular. Análisis estadístico: comparación multivariante con una regresión logística.		
Bourzgui et al. (2009) [44]	Marruecos	Analizar la relación entre las características funcionales y morfológicas de la oclusión y las DTM.	Tipo de estudio: transversal analítico Población: 142 sujetos entre 16 y 19 años. Material y métodos: Se realizó una historia clínica, un examen clínico y una evaluación de funciones orofaciales. Se excluyeron edentulos, ortodoncia y enfermedad periodontal. La DTM se determinó mediante el Índice Helkimo y la maloclusión mediante la clasificación de Angle. Análisis estadístico: La prueba estadística utilizada fue χ^2 bajo Epi-info 6.0 bajo MS-DOS.	El 26% (37 sujetos) presentó maloclusión. El 54.9% (78 sujetos) presentaron al menos un síntoma de DTM. No hay asociación entre las DTM y maloclusiones. Solo se encontró asociación entre la sobremordida horizontal y el Índice Helkimo $p=0.01$	Índice Helkimo
Peréz et al. (2013)[45]	México	Identificar frecuencia y gravedad de maloclusiones, y su posible asociación con DTM.	Tipo de estudio: transversal analítico. Población: 249 sujetos (131 hombres y 118 mujeres) entre 13 y 15 años. Material y métodos: dos examinadores registraron el índice de higiene oral simplificado, la necesidad de tratamiento de ortodoncia y gravedad de maloclusión con el índice estético dental (DAI) y las DTM con un cuestionario y clínicamente con palpación e inspección. La población fue dividida entre sujetos de escuela pública y privada. Variable dependiente: DTM Variable independiente: maloclusión, sexo, higiene oral, tipo de escuela. Criterios de exclusión: jóvenes con tratamiento de ortodoncia. Análisis estadístico: Se construyeron modelos de regresión binomial y logística negativos para el análisis de datos.	El 32.1% (80 sujetos) presentó maloclusión. El 26% (65 sujetos) presentaron DTM. Asociación entre la maloclusión (DAI>25) y los trastornos de la ATM ($p=0.002$) (No especifica el tipo de maloclusión, solo el grado)	Dolor muscular Dolor articular Ruidos articulares
Soto et al. (2013) [46]	Cuba	Determinar el grado de DTM en correspondencia con la prevalencia de maloclusiones	Tipo de estudio: transversal analítico Población: 84 sujetos (52 mujeres y 32 hombres) entre 12 y 19 años. Material y método: se seleccionó una muestra mediante muestreo aleatorio simple. Se utilizó una entrevista estructurada evaluada por criterio de expertos, la cual se basó en el interrogatorio y examen	88.1% (74 sujetos) presentaban DTM, en un nivel leve un 30.9%, moderado 52.4% y severo un 4.8%. 50% (42 sujetos) presentaron maloclusión clase II o III. El 97% de los pacientes con relación molar clase II, presentaban DTM. El 42.9% de los pacientes con una maloclusión, presentaban disfunción grado I.	Índice de Maglione

			<p>físico. Los datos se registraron caso a caso acorde al índice de disfunción temporomandibular modificado de Maglione y colaboradores, para la maloclusión se utilizó la clasificación de Angle.</p> <p>Análisis estadístico: estadística descriptiva.</p>	<p>El 60% de los pacientes con dos maloclusiones presentaban disfunción grado II</p> <p>66,7 % de los pacientes con tres maloclusiones, presentaban disfunción grado III.</p>	
Stein et al. (2017) [47]	Alemania	Correlacionar la clase esquelética y dental con DTM.	<p>Tipo de estudio: transversal analítico</p> <p>Población: 116 sujetos entre 13 y 15 años con sintomatología de DTM.</p> <p>Material y métodos: Se realizaron resonancias magnéticas de la ATM usando la clasificación de trastorno interno de Wilkes y RCD/TMD.</p> <p>Todos los pacientes fueron tratados por el mismo personal entre el año 2000 al 2013. La clase dental se midió con la clasificación de Angle y la clase esquelética se determinó a través de la medición del ángulo ANB del análisis cefalométrico de Steiner.</p> <p>Análisis estadístico: se calcularon los valores de Chi-cuadrada de Pearson.</p>	<p>El 80.2% (93 sujetos) presentó DTM.</p> <p>El 73.2% (85 sujetos) presentaron maloclusión esquelética.</p> <p>El 71.5% (83 sujetos) presentaron maloclusión dental.</p> <p>No existe relación entre la clase esquelética o dental y DTM.</p>	RCD/TMD Clasificación de trastorno interno de Wilkes

Cuadro VII.3. Principales hallazgos de los estudios incluidos (n = 7).

AUTOR/AÑO	MUESTRA	EDAD	CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO DE DTM	RESULTADOS	POSIBLES SESGOS Y DEBILIDADES
Wänman et al. (1986) [41]	n=285 146 hombres, 139 mujeres	17 años	Índice Helkimo	La maloclusión no se relaciona con las DTM ($p>0.05$)	Algunos de los sujetos habían presentado ortodoncia previa.
Riolo et al. (1987)[42]	n=1342	6-19 años	Ruido articular Capacidad de apertura máxima Dolor articular Dolor muscular (cuestionario y exploración clínica)	La clase II molar se asoció positivamente con ruido articular en los grupos de edad de 6 a 8 ($p<0.05$) y de 15 a 17 años ($p<0.001$).	Realizaron un tipo de desprogramación oclusal antes del examen clínico, colocando rollos de algodones para separar los dientes en posterior durante 5 minutos.
Henrikson et al. (1997) [43]	n= 183 mujeres 123 clase II 60 clase I	11-15 años.	Dolor de cabeza Dolor articular Ruidos articulares (cuestionario y exploración clínica)	Overjet \geq 6 mm se asocia a DTM ($p=0.04$)	No se incluyeron en el estudio a las maloclusiones clase III.
Bourzgui et al. (2009) [44]	n= 142	16-19 años	Índice Helkimo	Asociación entre la sobremordida horizontal y el Índice Helkimo ($p=0.01$)	Concluyeron que su muestra fue pequeña para este tipo de estudios.
Pérez et al. (2013)[45]	n=249	13-15 años	Ruido articular Capacidad de apertura máxima Dolor articular Dolor muscular (cuestionario y exploración clínica)	Asociación entre la maloclusión (DAI $>$ 25) y los trastornos de la ATM ($p=0.002$)	No especifica el tipo de maloclusión, solo el grado.
Soto et al. (2013)[46]	n=84 53 mujeres 32 hombres	12-19 años	Índice de Maglione	El 97 % de los pacientes con clase II presentaba DTM. Un 42,9 % de los pacientes con una maloclusión, presentaba DTM grado I; el 60 % de los pacientes con dos maloclusiones presentaban DTM grado II y el 66,7% de los pacientes con tres maloclusiones, presentaban DTM grado III.	Solamente presentan un análisis descriptivo, no muestran análisis de asociación.
Stein et al. (2017) [47]	n=116 62 mujeres 54 hombres	13-15 años	RCD/TMD Clasificación de trastorno interno de Wilkes	No existe relación entre la clase esquelética o dental y DTM ($p>0.05$)	El estudio no incluyó pacientes no sintomáticos, por lo cual cualquier conclusión respecto a ellos sugieren evaluarla en otro estudio.

VII.5. ANÁLISIS CUALITATIVO (REVISIÓN SISTEMÁTICA)

Solo 7 artículos cumplieron los criterios de elegibilidad para realizar la revisión sistemática. El tamaño de la muestra de los estudios varía desde 84 hasta 1342 sujetos y el intervalo de edad de las poblaciones es de los 6 a los 19 años. Referente a los criterios de diagnóstico de disfunción temporomandibular en tres de los estudios se utilizó un cuestionario y exploración clínica muy similar entre sí, en dos estudios se utilizó el índice Helkimo, en otro aplicaron el índice de Maglione y en otro utilizaron los Criterios Diagnósticos de Investigación para Disfunciones Temporomandibulares (RCD/TMD). Respecto a maloclusión todos los estudios utilizaron la clasificación de Angle para diagnosticar el tipo de oclusión molar, además, en uno de los estudios también determinaron las maloclusiones esqueléticas y lo hicieron obteniendo el ángulo ANB del análisis cefalométrico de Steiner, utilizando una radiografía lateral de cráneo, por último, dos estudios también evaluaron la sobremordida horizontal y vertical medida en milímetros.

Al realizar el análisis de la asociación entre la presencia de maloclusión y DTM en cinco de los estudios se encontró una asociación estadísticamente significativa lo cual sugiere que las maloclusiones pueden ser un posible factor de riesgo para desarrollar DTM; además en cuatro de estos estudios se encontró que dicha asociación se encuentra en pacientes clase II en su mayoría. Lo cual concuerda con la anatomía y relación del maxilar y mandibular en pacientes clases II, los cuales, para realizar los movimientos de apertura, cierre y lateralidades, deben realizar un mayor esfuerzo para poder contactar en la zona anterior, lo cual repercute directamente en la ATM.

Un signo característico de las DTM es el chasquido o ruido articular, y fue evaluado en todos los estudios, sin embargo, solamente en un estudio realizaron análisis de asociación entre la presencia de maloclusión y presencia de chasquido, la cual fue estadísticamente significativa ($p < 0.05$).

Sin embargo, se detectaron algunos sesgos y posibles debilidades en los estudios, los cuales fueron principalmente en los criterios de inclusión que tuvieron, ya que

por ejemplo en algunos estudios no excluyeron a sujetos que tuvieran ortodoncia previa, lo cual puede ser un sesgo en los resultados, otros excluyeron a sujetos clase III, lo cual puede llegar a ser una limitación metodológica y en un estudio se especifica que realizaron una desprogramación previa al examen clínico, colocando rollos de algodones para separar los dientes en posterior durante 5 minutos, lo cual puede alterar la posición natural de la articulación temporomandibular y generar sesgos en los resultados. Se realizó una evaluación de la calidad de estos estudios utilizando la escala de Newcastle-Ottawa (Cuadro VII.3) y en general el puntaje de la mayoría fue de 8, siendo el máximo un 9, con lo cual se puede apreciar que los estudios seleccionados presentan un bajo sesgo.

VII.6. ANÁLISIS CUANTITATIVO (META-ANÁLISIS)

En cinco estudios se realizó una síntesis sobre la comparación entre los pacientes con maloclusión (n= 976 sujetos) y sin maloclusión (n=900 sujetos), para determinar la presencia de disfunción temporomandibular (DTM) y su asociación con la presencia de DTM. El meta-análisis nos muestra una razón de momios de 3.12 [IC95% 2.14-4.54, $p < 0.00001$] al valorar la maloclusión como factor de riesgo de DTM en la población de adultos jóvenes (Figura VII.2).

Respecto al análisis de la presencia de chasquido articular como síntoma para el diagnóstico de DTM en dos de los artículos seleccionados se encontró una frecuencia significativamente mayor al comparar la presencia de chasquido articular en sujetos con maloclusión y sin maloclusión. El meta-análisis nos muestra una razón de momios de 3.59 [IC95% 2.15-6.02, $p < 0.00001$] (Figura VII.3).

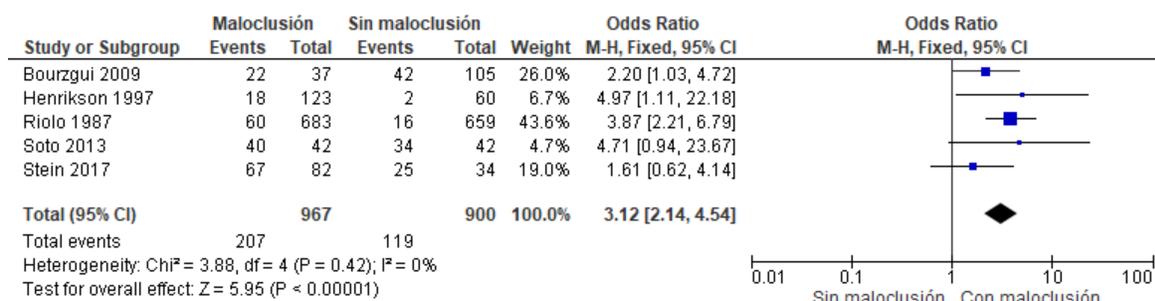


Figura VII.2. Maloclusión como riesgo de DTM en población joven.

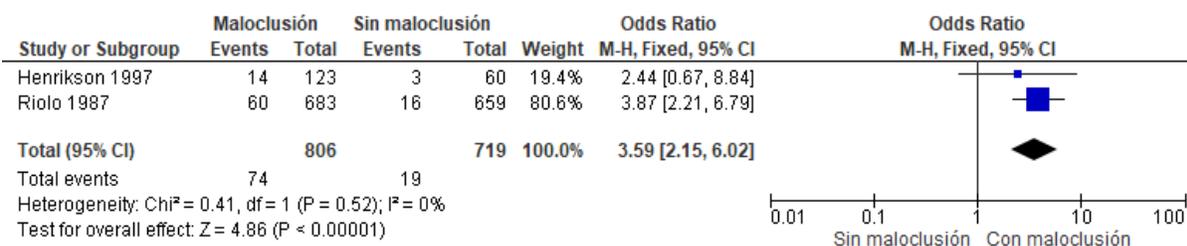


Figura VII.3. Maloclusión como riesgo de presencia de chasquido articular.

VIII. DISCUSIÓN

VIII.1. ANÁLISIS DE LA EVIDENCIA

La presente revisión sistemática y meta-análisis sintetiza la evidencia que existe al respecto del efecto que tiene la presencia de maloclusión sobre las DTM en escolares y adolescentes. De inicio podemos destacar como se muestra en los resultados, que no existe un consenso o criterios unificados para diagnosticar las DTM, ya que en los distintos estudios diagnostican las disfunciones temporomandibulares de forma diferente, esto nos habla también de que puede existir una discrepancia en los diagnósticos de disfunciones en los estudios, y de igual forma se sugiere que se lleve a cabo un consenso internacional para unificar criterios y diagnosticar a las DTM.

En comparación a lo que ocurre con las DTM, el diagnóstico de maloclusión para todos los estudios se realizó utilizando la clasificación de Angle, lo cual es más concreto y puede disminuir discrepancias en los resultados de los estudios.

Respecto a la asociación entre la presencia de maloclusión y DTM en cinco estudios se encontró una asociación estadísticamente significativa, lo cual sugiere que las maloclusiones pueden ser un factor de riesgo para desarrollar DTM, además en la mayoría de estudios se encontró que es más frecuente en sujetos con maloclusión clase II [43,44,47].

Estos hallazgos pueden explicarse por la anatomía y relación del maxilar y mandíbula en sujetos clases II, considerando que son pacientes que en los movimientos protrusivos no presentan una disoclusión inmediata sobre los dientes anteriores debido al característico resalte horizontal, y como resultado inmediato presentan interferencias oclusales posteriores que transmiten fuerzas de oclusión dañinas para el periodonto, la ATM, y los músculos [33]. Además, presentan un excesivo rango de función mandibular para llegar a producirse la disoclusión anterior derivado de la posición dental anterior y ello conlleva, a un estiramiento de músculos y ligamentos excesivos y en ocasiones a una compresión de los tejidos blandos adyacentes al disco articular [33]. El sobreesfuerzo y fatiga debido a la contracción prolongada para mantener esta posición es claramente perjudicial, y nos estaría explicando el motivo por el cual las DTM fueron más frecuentes en sujetos clase II.

También se evaluó en algunos estudios la asociación entre maloclusiones y presencia de chasquido o ruido articular, lo cual mostró una relación estadísticamente significativa, esto corrobora la alta prevalencia de chasquido en pacientes con DTM que diversos estudios epidemiológicos muestran [42,43]. En este sentido, como ha sido señalado, el chasquido de la ATM ocurre cuando el cóndilo mandibular golpea algún componente del área del hueso temporal, y puede ser con o sin el disco articular interpuesto, esto tras haber rebasado un obstáculo mecánico, el chasquido corresponde a uno de los principales signos de disfunción

temporomandibular [27]. De ahí la importancia que toman los estudios al realizar la asociación entre maloclusiones y chasquido.

Al realizar el meta-análisis se comparó la presencia de disfunciones temporomandibulares entre 976 sujetos con maloclusión y 900 sin maloclusión y se encontró que la maloclusión es un factor de riesgo estadísticamente significativo para desarrollar disfunciones temporomandibulares, teniendo como resultado que genera 2 veces mayor riesgo.

También se hizo un análisis con dos de los estudios, comparando a 806 sujetos con maloclusión contra 719 sin maloclusión y la presencia de chasquido articular, el cual es uno de los principales síntomas de DTM, se encontró que las maloclusiones de igual forma son un riesgo clínico para la presencia de chasquido articular, ya que los sujetos con maloclusión tienen 2 veces mayor riesgo a presentar chasquido articular que los sujetos que no tienen maloclusión.

Estos hallazgos son similares con los resultados de Cruz et al. (2015) [36], en su revisión sistemática y meta-análisis, aunque ellos realizaron su investigación en población adulta, destaca la asociación entre maloclusiones y DTM, y hace una distinción y menciona que solamente existió asociación con maloclusiones que son muy poco estables por diversos factores oclusales, mencionando especialmente a los sujetos con maloclusiones clases II. En el presente estudio no fue posible integrar en el meta-análisis la comparación entre maloclusión clase II y otra maloclusión, debido a falta de información en los resultados de los estudios.

También resalta el hecho de que la sintomatología en los pacientes adultos va de moderada a severa, y esto nos da una visión de lo que le espera a los pacientes jóvenes con presencia de DTM ya que en los estudios seleccionados la sintomatología en su mayoría iba de leve a moderada.

Toda esta información nos permitió conocer cómo es que interactúan las variables oclusales morfológicas y funcionales de las maloclusiones y las disfunciones temporomandibulares en sujetos jóvenes, para facilitar a los profesionales abordar y diagnosticar las distintas disfunciones temporomandibulares en pacientes con

maloclusión; y así cumplir con uno de los principales objetivos en el tratamiento de ortodoncia el cual es el de permitir una oclusión óptima para los pacientes, buscando la armonía, funcionalidad dental, estabilidad y mejorar su calidad de vida.

Aunque posiblemente otros factores, como los genéticos, puedan ser variables de confusión y deberían ser considerados en la prevención, etiología o manejo de las DTM [26]. Es muy probable que el mejoramiento de los diseños de las investigaciones permita obtener resultados más concretos que ayuden a hacer una interpretación y conclusión más clara de la posible asociación existente entre las maloclusiones y las DTM.

Es importante resaltar entre las limitaciones del estudio que no fue registrado en PROSPERO, así mismo solo se llevó a cabo la búsqueda en cuatro bases de datos, dos internacionales, dos iberoamericanas y una de literatura gris (tesis de grado), el lenguaje de los estudios se limitó a inglés, español y portugués.

VIII.2. IMPLICACIONES DE INVESTIGACIÓN

Es importante resaltar lo limitado del número de estudios, por lo que es necesario continuar con esta línea de investigación considerando las mismas variables, criterios y unidades de medición, para confirmar los hallazgos.

VIII.3. IMPLICACIONES CLÍNICAS

El papel del ortodoncista en el diagnóstico de maloclusiones y disfunciones temporomandibular es fundamental. Por tal motivo, el diagnóstico que los especialistas realicen de manera temprana e interdisciplinaria evitará los problemas de disfunciones temporomandibulares y proporcionara las intervenciones y medidas de prevención necesarias para restaurar la función del sistema estomatognático y salud del individuo. Además, es conveniente considerar el poder llegar a un consenso internacional para diagnosticar a las disfunciones temporomandibulares.

IX. CONCLUSIONES

Al realizar la revisión sistemática y meta-análisis podemos concluir que existe una asociación significativa entre las maloclusiones y disfunción temporomandibular, ya que la presencia de maloclusiones en escolares y adolescentes proporciona un riesgo dos veces mayor para presentar disfunción temporomandibular, lo que además de una significancia estadística, sugiere una significancia clínica ($RM > 3$).

X. REFERENCIAS

1. Portney LG and Watkins MP. Systematic Reviews and Meta-analysis, in Foundation of Clinical Research. Applications to practice, M. Cohen, Editor, Julie Levin Alexander: New Jersey, USA; 2009.p. 357-381.
2. Gerrris J. The legacy of Archibald Cochrane: from authority based towards evidence based medicine. Facts Views Vis Obgyn. 2011;34:233-247.
3. Sánchez-Meca J. Cómo realizar una revisión sistemática y un meta-análisis. Aula Abierta. 2010;38(2):53–64.
4. Deeks JJ, Dinnes J, D'Amico R, Sowden AJ, Sakarovitch C, Song F, Petticrew M, Altman DG; International Stroke Trial Collaborative Group; European Carotid Surgery Trial Collaborative Group. Evaluating non-randomised intervention studies. Health Technol Assess. 2003;7(27):171-173. doi: 10.3310/hta7270.
5. Ferreira GI, Urrútia G, Alonso C. Revisiones sistemáticas y metaanálisis: bases conceptuales e interpretación. Rev Española Cardiol. 2011;64(8):688–696. doi: 10.1016/j.recesp.2011.03.029.
6. Castelán MDO, Rivas RR. Revisiones sistemáticas y metaanálisis. En: Medicina basada en la evidencia. Guías de práctica clínica. Mexico: IMSS;2014.
7. Manrique RD. El metaanálisis: consideraciones sobre su aplicación. CES Med. 2002;16(1):55–65.
8. Carbó J. Anatomía dental y de la oclusión. 2ª ed. La Habana: Editorial ciencias médicas;2009.
9. Vellini F. Ortodoncia Diagnóstico y Planificación Clínica. Sao Paulo: Artes Médicas; 2002.
10. Mohl N. A Textbook of Occlusion. U.S.: Quintessence Publishing Co; 1988.
11. Ustrell T. Manual de Ortodoncia. Barcelona: Edicions Universitat de Barcelona; 2011.
12. Andrews L. The six keys to normal occlusion. Am J Orthod.1972;62(3):296-309. doi: 10.1016/s0002-9416(72)90268-0.

13. Rouvière H and Delmas A. Anatomía humana, descriptiva, topográfica y funcional. Tomo 1 cabeza y cuello. 11ª ed. Elsevier Masson; 2005.
14. Dauber W. Nomenclatura anatómica ilustrada. 5ª ed. Barcelona: Elsevier España; 2007.
15. Maglione O, Lovardo J, Zavaleta L. Disfunción craneomandibular. Afecciones de los músculos masticadores y ATM. Dolor orofacial. 2ª ed. Colombia: Amolca;2008.
16. Kraus S, Jordan E, Abrams L. Anatomía dental y Oclusión. México: Interamericana;1981.
17. Learreta J, Arellano J, Yauich G, La Valle G. Compendio sobre diagnóstico de las patologías de ATM. 3ª ed. Brasil: Artes médicas latinoamerica;2004.
18. Bell EW. Temporomandibular Disorders: Classification, Diagnosis, Management. 3ª ed. Chicago: medical publisher;1986.
19. Okeson J. Oclusión y afecciones temporomandibulares. 5ª ed.: Elsevier España;2003.
20. Ramfjord S, Ash MM. Oclusión.4ª ed.: McGraw-Hill Interamericana:1996.
21. Dos Santos J. Diagnóstico y tratamiento de la sintomatología craneomandibular. Colombia: Actualidades medico odontológicas latinoamerica;1995.
22. Isberg A. Disfunción de la articulación temporomandibular. Una guía práctica para el profesional. 2ª ed. Brasil: artes médicas latinoamerica;2006.
23. Carlsson EG, Magnusson T. Management of temporomandibular disorders in the general dental practice. Germany: Quintessence Publishing;1999.
24. Biotti P, Manns F, Gonzalez C, Loeff M. Glosario de oclusión dentaria y trastornos temporomandibulares. Colombia: Amolca;2006.
25. García V, Ustrell J, Sentís J. Evaluación de la maloclusión, alteraciones funcionales y hábitos orales en una población escolar: Tarragona y Barcelona. Avances en Odontoestomatología. 2011;27(2):75-84.
26. Mendoza L, Meléndez A, Ortiz R, Fernández A. Prevalencia de las maloclusiones asociada con hábitos bucales nocivos en una muestra de mexicanos. RMO. 2014;2(4):220-227.

27. Dworkin S, LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *J Craniomandib Disord.* 1992;6:301-55.
28. Aragón M, Aragón F, Torres L. Temporomandibular joint dysfunction. *Rev Soc Esp Dolor.* 2005;12:429-435.
29. Monje G. Diagnóstico y tratamiento de la patología de la articulación temporomandibular. Madrid: Médica Ripana;2009.
30. Diccionario enciclopédico ilustrado de medicina Dorland. McGraw-Hill-Interamericana de España.Vol.1;1996.
31. Solnit A, Curnutte C. Occlusal correction: principles and practice. Chicago IL: Quintessence publishing;1988.
32. García F, Cacho C, Fonte T, Pérez V. La oclusión como factor etiopatológico en los trastornos temporomandibulares. *RCOE.* 2007;12(1-2):37-47.
33. Reinhardt A. The unilateral chewing phenomenon, occlusion and TMD. *J Craniomandib Pract.* 2006; 3:167-169.
34. Pahkala R. Variación en la función del sistema masticatorio en 1008 niños rurales. *J Clin Pediatr Dent.* 1991;45(1):25-30.
35. Ricketts R. Lecture given before occlusion faculty. University of Southern California School of Dentistry;1993.
36. Cruz CL, Lee KC, Park JH, Zavras AI. Malocclusion Characteristics as Risk Factors for Temporomandibular Disorders: Lessons Learned from a Meta-Analysis. *J of Oral Diseases.* 2015;30(2): 1-11.
37. Schmid-Schwap M, Bristela M, Kundi M, Piehslinger E. Sex-specific differences in patients with temporomandibular disorders. *J Orofac Pain.* 2013;27(1):42-50.
38. Higgins J, Thomas J, Chandler J. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions.* Versión 6. Cochrane; 2020.
39. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, El Grupo PRISMA (2009). Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analysis: The Declaration PRISMA. *PlosPor* 6(7): e1000097. Doi:10.1371/diario. pmed10000097.
40. Review Manager (RevMan). 2020.

41. Wänman A, Agerberg G. Relationship between signs and symptoms of mandibular dysfunction in adolescents. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1986;14(4):225-230.
42. Riolo ML, Brandt D, TenHave TR. Associations between occlusal characteristics and signs and symptoms of TMJ dysfunction in children and young adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987;92(6):467-477.
43. Henrikson T, Ekberg EC, Nilner M. Symptoms and signs of temporomandibular disorders in girls with normal occlusion and Class II malocclusion. *Acta Odontol Scand.* 1997;55(4):229-235.
44. Bourzgui F, Sebbar M, Fehri SF, El Hamid A. Dysfonctionnement craniomandibulaire et malocclusions [Cranio-mandibular dysfunction and malocclusions]. *Int Orthod.* 2009;7(2):170-180.
45. Pérez L, Irigoyen M, Molina N, Mendoza P, Medina C, Acosta E. Trastornos de maloclusión y ATM en adolescentes de escuelas privadas y públicas de la Ciudad de México. *Med Oral Pat Oral y Cirugía Bucal.* 2013;1(18):312-318. doi:10.4317/medoral.18075.
46. Soto CL, Torre MJ, Aguirre EI, Torre RE. Trastornos temporomandibulares en pacientes con maloclusiones. *Rev cubana Estomatol.* 2013; 50(4): 374-387.
47. Stein S, Hellak A, Popović N, Toll D, Schauseil M, Braun A. Internal derangement in the temporomandibular joint of juveniles with clinical signs of TMD: MRI-assessed association with skeletal and dental classes. *J Orofac Orthop.* 2017;78(1):32-40.
48. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med* 6(7):e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097.

XI.ANEXOS

ANEXO No.1

Cuadro XI.1. Estudios excluidos para el análisis sistemático por motivos metodológicos		
AUTORES	REVISTA / AÑO DE PUBLICACIÓN	MOTIVO DE EXCLUSIÓN
Magnusson et al.	J Orofac Pain 2000	No relaciona DTM con maloclusión
Egermark et al.	J Dent Res 1987	No relaciona DTM con maloclusión
Perry et al.	Am J Orthod 1973	No relaciona DTM con maloclusión
Fuentes et al.	Int J Morphol 2006	No relaciona DTM con maloclusión
Kirvescori et al.	J Prosthet Dent 1989	No relaciona DTM con maloclusión
Wänman et al.	Swed Dent J Suppl 1987	No relaciona DTM con maloclusión
Rodriguez et al.	Rev Odont Mex 2011	No relaciona DTM con maloclusión
Wänman et al.	J Craniomandib Disord 1991	No relaciona DTM con maloclusión
Fujita et al.	Bull Tokyo Dent Coll 2003	No relaciona DTM con maloclusión
Carrecedo et al.	Correo Científico Médico de Holguín 2007	No relaciona DTM con maloclusión
Castillo et al.	Rev Fac Odontol (B Aires) 2016	No relaciona DTM con maloclusión
Wänman et al.	Dent Oral Epidemiol 1986	No relaciona DTM con maloclusión
Williamson et al.	Am J Orthod 1997	No relaciona DTM con maloclusión
Morrant et al.	Br J Orthod 1996	No relaciona DTM con maloclusión
Oku et al.	Shoni S Zasshi 1987	Pacientes con ortodoncia
Wadhwa et al.	Am J Orthod 1993	Pacientes con ortodoncia
Pilley et al.	Eur J Orthod 1992	Pacientes con ortodoncia
Corotti et al.	J Appl Oral Sci 2007	Pacientes con ortodoncia
Egermark et al.	Am J Orthod 1992	Pacientes con ortodoncia
Dodić et al.	Srp Arh Celok Lek 2009	Pacientes con ortodoncia
Mangini et al.	J Prosthet Dent 1977	Población adulta
Martínez et al.	Rev Med Electrón 2009	Población adulta
Marinho et al.	Rev odontol UNESP 2009	Población adulta
Helm et al.	Am J Orthod 1989	Población adulta
Calderón et al.	Rev Clin Peri Impla 2018	Población adulta
De Sousa et al.	Cranio 2014	Población adulta
Thilander et al.	Angle Orthod 2002	Población infantil
García et al.	RCOE 2007	Revisión bibliográfica
Tesch et al.	Dent Ortodon 2004	Revisión sistemática
Murrieta et al.	Rev ADM 2011	Presentación de datos no permite un análisis preciso.
López et al.	Univ. Odontol.1994	Presentación de datos no permite un análisis preciso.

ANEXO No.2

Cuadro XI.2. Registro de análisis para revisiones sistemáticas
I. REFERENCIA Autores: Título: Datos editoriales:
II. OBJETIVO
III. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN Tipo de estudio: Universo de estudio: Variables: Técnicas: Análisis estadístico:
IV. HALLAZGOS Presencia de maloclusión: Presencia de DTM: Asociación entre DTM y maloclusiones:
V. CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO
VI. SEGOS Y DEBILIDADES

ANEXO No.3 LISTA DE COTEJO DE PRISMA

La presente investigación no fue registrada en PROSPERO

Cuadro XI.3. Lista de verificación de PRISMA-P 2015: ítems recomendados para su inclusión en un protocolo de revisión sistemática.		
Sección/tema	No. de ítem	Ítem de la lista de verificación
INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA		
Título	1a	Identificar el documento como protocolo de un revisión sistemática.
Identificación		
Actualización	1b	Identificar si el protocolo está destinado a una actualización de una revisión sistemática previa.
Registro	2	Si está registrado, proporcionar el nombre (p. ej. PROSPERO) y el número de registro.
Autores		
Contacto	3a	Proporcionar nombre, instituto y correo electrónico de todos los autores del protocolo, aportar dirección postal del autor para la correspondencia.
Contribuciones	3b	Describir las contribuciones de los autores del protocolo e identificar al responsable revisión.
Correcciones	4	Si el protocolo supone una corrección de un protocolo completado previamente o publicado, identificarlo como tal y enumerar la lista de cambios.
Apoyo		
Fuentes	5a	Indicar fuentes de financiación y otros tipos de apoyo.
Patrocinador	5b	Aportar el nombre del financiador de la revisión.
Papel del patrocinador	5c	Detallar el papel desempeñado por parte del(los) financiador(es), si los hay, en la elaboración del protocolo.
INTRODUCCIÓN		
Justificación	6	Describir la justificación de la revisión en el contexto de lo que ya se conoce sobre el tema.
Objetivos	7	Plantear de forma explícita las preguntas que se desea contestar en relación con los participantes, las intervenciones, las comparaciones y desenlaces o resultados (PICO).
MÉTODOS		
Criterios de elegibilidad	8	Especificar las características de los estudios (p. ej. PICO, diseño del estudio, contexto y duración) y detallar las características utilizadas como criterios de elegibilidad para la revisión.
Fuentes de información	9	Describir todas las fuentes de información.
Estrategia de búsqueda	10	Presentar el borrador de la estrategia de búsqueda que será utilizada en al menos una base de datos electrónica, de manera que pueda repetirse.
Registros de estudios		
Gestión de datos	11a	Detallar los mecanismos que se utilizaran para gestionar los datos y los registros durante la revisión sistemática.
Proceso de selección	11b	Exponer el proceso que se utilizara para seleccionar los estudios (p. ej. dos revisores independientes) en cada fase de revisión.
Proceso de extracción de datos	11c	Describir el método planteado para la extracción de datos de las publicaciones y cualquier proceso destinado a la obtención y confirmación de los datos por parte de los investigadores.
Lista de datos	12	Enumerar y definir todas las variables para las que se buscaran datos (p. ej. PICO).
Resultados esperados	13	Enumerar y detallar todos los desenlaces para los que se buscaran datos, incluyendo la priorización y justificación de los resultados principales y los adicionales.
Riesgo de sesgos en los estudios individuales	14	Detallar los métodos previstos para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios individuales, incluyendo si se aplicarán a nivel del desenlace esperado, a nivel del estudio, o en ambos; exponer como se utilizara esta información en la síntesis de los datos.
DATOS		
Síntesis	15a	Describir criterios que permitan sintetizar cuantitativamente los datos de los estudios.
	15b	Si los datos son adecuados para su síntesis cuantitativa, describir las medidas planificadas para resumirlos, métodos de tratamientos y combinación de datos, incluyendo cualquier análisis de consistencia interna. (p. ej. I ² , tau de Kendall).
	15c	Detallar todo análisis adicional propuesto. (p. ej. sensibilidad)
	15d	Si la síntesis cuantitativa no resulta adecuada, describir el tipo de resumen de datos planificado.
Metasesgo(s)	16	Especificar todas las evaluación de metasesgo(s) planificadas.
Confianza en la evidencia acumulada	17	Describir de qué manera se evaluará la solidez del conjunto de pruebas (evidencia). (p. ej. GRADE)

ANEXO No.4 LISTA DE VERIFICACIÓN DE PRISMA

Cuadro XI.4. Lista de verificación PRISMA 2009			
Sección/tema	#	Elemento de lista de comprobación	Reportado en la página #
Título			
Título	1	Identifique el informe como una revisión sistemática, un metaanálisis o ambos.	
Resumen			
Resumen estructurado	2	Proporcione un resumen estructurado que incluya, según corresponda: antecedentes; objetivos; fuentes de datos; criterios de elegibilidad del estudio, participantes e intervenciones; estudiar métodos de evaluación y síntesis; resultados; limitaciones; conclusiones e implicaciones de los hallazgos clave; número de registro de revisión sistemática.	6
Introducción			
Fundamento	3	Describa la justificación de la revisión en el contexto de lo que ya se conoce.	60
Objetivos	4	Proporcione una declaración explícita de las preguntas que se abordan con referencia a los participantes, las intervenciones, las comparaciones, los resultados y el diseño del estudio (PICOS).	60
Métodos			
Protocolo y registro	5	Indique si existe un protocolo de revisión, si se puede acceder a él y dónde (por ejemplo, dirección web) y, si está disponible, proporcione información de registro, incluido el número de registro.	
Criterios de admisibilidad	6	Especifique las características del estudio (por ejemplo, PICOS, duración del seguimiento) y las características del informe (por ejemplo, años considerados, idioma, estado de publicación) utilizadas como criterios de elegibilidad, dando la justificación.	61
Fuentes de información	7	Describa todas las fuentes de información (por ejemplo, bases de datos con fechas de cobertura, contacto con los autores de los estudios para identificar estudios adicionales) en la búsqueda y la fecha de la última búsqueda.	61
Búsqueda	8	Presente una estrategia de búsqueda electrónica completa para al menos una base de datos, incluidos los límites utilizados, de modo que pueda repetirse.	62
Selección de estudios	9	Indique el proceso para seleccionar los estudios (es decir, la selección, la elegibilidad, incluido en la revisión sistemática y, si corresponde, incluido en el metaanálisis).	63
Proceso de recopilación de datos	10	Describir el método de extracción de datos de los informes (por ejemplo, formularios piloto, independientemente, por duplicado) y cualquier proceso para obtener y confirmar los datos de los investigadores.	64
Elementos de datos	11	Enumere y defina todas las variables para las que se buscaron datos (por ejemplo, PICOS, fuentes de financiamiento) y cualquier suposición y simplificación realizada.	64
Riesgo de sesgo en estudios individuales	12	Describa los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios individuales (incluida la especificación de si esto se hizo a nivel de estudio o de resultado), y cómo se utilizará esta información en cualquier síntesis de datos.	64
Medidas de síntesis	13	Indique las principales medidas de resumen (por ejemplo, cociente de riesgos, diferencia de medias).	64
Síntesis de resultados	14	Describa los métodos de manejo de datos y combinación de resultados de estudios, si se realizan, incluyendo medidas de consistencia (por ejemplo, I ²) para cada metaanálisis.	64
Riesgo de sesgo en todos los estudios	15	Especifique cualquier evaluación del riesgo de sesgo que pueda afectar la evidencia acumulativa (por ejemplo, sesgo de publicación, informe selectivo dentro de los estudios).	64
Análisis adicionales	16	Describa los métodos de análisis adicionales (por ejemplo, análisis de sensibilidad o de subgrupos, meta-regresión), si se han realizado, indicando cuáles fueron pre-especificados.	

Resultados			
Selección de estudios	17	Proporcione números de estudios examinados, evaluados para la elegibilidad e incluidos en la revisión, con razones para las exclusiones en cada etapa, idealmente con un diagrama de flujo.	66
Características del estudio	18	Para cada estudio, presente las características para las que se extrajeron los datos (por ejemplo, tamaño del estudio, PICOS, período de seguimiento) y proporcione las citas.	66
Riesgo de sesgo dentro de los estudios	19	Presente datos sobre el riesgo de sesgo de cada estudio y, si está disponible, cualquier evaluación del nivel de resultado (ver ítem 12).	73
Resultados de estudios individuales	20	Para todos los resultados considerados (beneficios o daños), presente, para cada estudio: (a) resumen simple de los datos para cada grupo de intervención, (b) estimaciones de efectos e intervalos de confianza, idealmente con un forest plot.	72
Síntesis de resultados	21	Presentar los resultados de cada metaanálisis realizado, incluyendo intervalos de confianza y medidas de consistencia.	76
Riesgo de sesgo en todos los estudios	22	Presentar los resultados de cualquier evaluación del sesgo en todos los estudios (véase Ítem 15).	73
Análisis adicional	23	Dar resultados de análisis adicionales, si se realizan (por ejemplo, análisis de sensibilidad o de subgrupos, meta-regresión [ver Ítem 16]).	
Discusión			
Resumen de las pruebas	24	Resuma los principales hallazgos, incluida la solidez de la evidencia para cada resultado principal; considere su relevancia para los grupos clave (por ejemplo, proveedores de atención médica, usuarios y responsables políticos).	77
Limitaciones	25	Discuta las limitaciones a nivel de estudio y resultado (por ejemplo, riesgo de sesgo) y a nivel de revisión (por ejemplo, recuperación incompleta de la investigación identificada, sesgo de notificación).	80
Conclusiones	26	Proporcione una interpretación general de los resultados en el contexto de otras pruebas e implicaciones para futuras investigaciones.	80
Financiamiento			
Financiamiento	27	Describa las fuentes de financiamiento para la revisión sistemática y otro tipo de apoyo (por ejemplo, el suministro de datos); papel de los financiadores para la revisión sistemática.	