



UNIVERSIDAD MICHUACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA

TESIS

“Toxina botulínica tipo A sobre la disfunción temporomandibular en ortodoncia”

C.D. Eduardo Ramon Ruiz Valencia.

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN ORTODONCIA

**Asesor de tesis
Dr. Renato Nieto Aguilar**

Morelia, Michoacán; Febrero de 2025.

AGRADECIMIENTOS

- A mi familia, mi motor y mi brújula. A mi madre, por su amor incondicional y su fe inquebrantable. A mi padre, por su apoyo constante y sus sabios consejos. A mi hermana, por su cariño y su compañía en este viaje. A ustedes, les dedico este logro, porque sin su presencia, nada sería posible.

A mis profesores, quienes me guiaron con paciencia y sabiduría a través de este camino. A cada uno de ustedes, les agradezco por su pasión por la enseñanza y por su contribución a mi formación.

- Al Dr. Renato Nieto Aguilar, mi asesor, por su invaluable guía, su confianza y su compromiso con la excelencia. Su dedicación y su experiencia fueron fundamentales para la realización de este proyecto.
- A la vida, por las oportunidades, los desafíos y las lecciones que me ha enseñado. Por cada sonrisa y cada lágrima, por cada triunfo y cada tropiezo. Y finalmente, a todos los que me han acompañado en este viaje, a los que han creído en mí y me han apoyado en cada paso. A ustedes, les dedico este trabajo con un corazón lleno de gratitud.
- Porque la vida es un viaje, y no hay mejor compañía que la de aquellos que te ayudan a llegar a tu destino.

ÍNDICE

Relación de tablas y figuras.....	7
Glosario.....	9
Resumen.....	23
Abstract.....	25
INTRODUCCIÓN.....	27
ANTECEDENTES.....	28
I) ANTECEDENTES GENERALES.....	28
A) Trastornos temporomandibulares.....	28
B) Evolución de la nomenclatura.....	31
C) Toxina Botulínica.....	32
D) Época actual.....	35
II) ANTECEDENTES ESPECÍFICOS.....	45
CAPÍTULO I.....	52
1.1 Histología y Embriología de la articulación temporomandibular.....	52
1.2 Anatomía.....	58
1.3 Fisiología y biomecánica.....	72

CAPÍTULO II.....	76
2.1 Toxina botulínica.....	76
2.2 Farmacodinamia y farmacocinética.....	77
CAPÍTULO III.....	86
3.1 Generalidades.....	86
3.2 Etiología.....	86
3.3 Características clínicas.....	89
3.4 Epidemiología	90
3.5 Clasificación.....	92
3.6 Diagnóstico.....	94
3.7 Tratamiento.....	97
OBJETIVOS.....	100
A) Objetivo general.....	100
B) Objetivos específicos.....	100
JUSTIFICACIÓN.....	101
HIPÓTESIS.....	103
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	104

MATERIAL Y MÉTODOS.....	105
RESULTADOS.....	109
DISCUSIÓN.....	128
CONCLUSIONES.....	133
RECOMENDACIONES.....	139
SUGERENCIAS.....	140
BIBLIOGRAFÍA.....	142

Relación de Tablas y Figuras

Relación Tablas y Figuras

Figura 1.....	52
Figura 2.....	53
Figura 3.....	54
Figura 4.....	55
Figura 5.....	57
Figura 6.....	59
Figura 7.	60
Figura 8.....	61
Figura 9.....	63
Figura 10.....	64
Figura 11.....	65
Figura 12.....	66
Figura 13.....	68
Figura 14.....	69
Figura 15.....	70
Figura 16.....	71
Figura 17.....	72
Figura 18.....	73
Figura 19.....	75

Figura 20.....	75
Figura 21.....	77
Figura 22.....	78
Cuadro A.....	111
Cuadro B.....	114
Cuadro C.....	118
Escala de Jidad.....	119
Cuadro de valoracion de impacto.....	124
Cuadro D.....	125
Cuadro E.....	126
Cuadro F.....	127
Cuadro G.....	127

GLOSARIO

Glosario

- Acetilcolina: Es un neurotransmisor que desempeña un papel importante en la transmisión de señales nerviosas en el sistema nervioso.
- Ajuste oclusal: Proceso de ajuste de la forma en que los dientes superiores e inferiores se encuentran al cerrar la mandíbula para mejorar la oclusión dental.
- Anquilosis: Inmovilidad o rigidez de una articulación debido a la fusión ósea.
- Anaplasia: Pérdida de la diferenciación de las células.
- Antidepresivo tricíclico: Tipo de medicamento utilizado para tratar la depresión que afecta la química del cerebro.
- Antitoxina: Sustancia que neutraliza o contrarresta los efectos de una toxina.
- Apertura bucal: Capacidad de abrir la boca de manera amplia.
- Apofisis condilar: Proyección ósea en la mandíbula que se articula con el cráneo en la articulación temporomandibular.
- Apertura: Movimiento de separación de la mandíbula del cráneo al abrir la boca.

-
- Artrides: Inflamación de una articulación.
 - Articulador dental: Dispositivo utilizado en odontología para simular los movimientos de la mandíbula y la oclusión dental.
 - Artrografía: Técnica de imagen que se utiliza para visualizar las articulaciones.
 - Astenopia: Fatiga ocular o visual.
 - Atlas: Primera vértebra cervical que se articula con el cráneo.
 - Axis: Segunda vértebra cervical que se articula con el atlas.
 - Bacteria anaerobia: Tipo de bacteria que puede sobrevivir y crecer en ausencia de oxígeno.
 - Benzodiazepina: Clase de medicamentos que actúan como depresores del sistema nervioso central.
 - Bilateral: Que afecta o involucra ambos lados del cuerpo.
 - Blefaroespasmó: Contracción involuntaria de los músculos del párpado.
 - Blastema: Masa de células indiferenciadas capaces de desarrollarse en diferentes tipos de tejidos.

-
- Bipsicosocial: Enfoque que considera factores biológicos, psicológicos y sociales en la salud y la enfermedad.
 - Bruxismo: Hábito de rechinar o apretar los dientes de forma involuntaria.
 - Cefalea: Dolor de cabeza.
 - Cefalometría: Medición de la cabeza y la cara con fines diagnósticos en odontología y ortodoncia.
 - Capsulitis: Inflamación de una cápsula articular.
 - Cartílago: Tejido conectivo elástico que proporciona soporte a varias estructuras del cuerpo.
 - Cartílago de Meckel: Cartílago que forma la mandíbula embrionaria en desarrollo.
 - Cartílago de Reichert: Cartílago que contribuye al desarrollo de los huesos del oído medio.
 - Celula nerviosa: Célula especializada en la transmisión de señales eléctricas en el sistema nervioso.
 - Cervical: Relativo a la región del cuello.
 - Cinemática mandibular: Estudio de los movimientos de la mandíbula.

-
- Cinitosis: Mareo o náuseas causadas por el movimiento.
 - Clínico(a): Relativo a la práctica médica o a los síntomas y signos observados en un paciente.
 - Clostridium botulinum: Bacteria que produce la toxina botulínica, que puede causar botulismo.
 - Complejo condilo-disco: Estructuras de la articulación temporomandibular que incluyen el cóndilo mandibular y el disco articular.
 - Componente vertical: Relacionado con la dimensión vertical de la oclusión dental.
 - Compresión: Movimiento de cierre de la mandíbula hacia el cráneo.
 - Contralateral: En el lado opuesto del cuerpo.
 - Contractura muscular: Contracción sostenida e involuntaria de un músculo.
 - Crepitación: Sensación o sonido de crujido en una articulación.
 - Crecimiento: Proceso de aumento en tamaño o desarrollo de tejidos.
 - Desplazamiento discal: Movimiento anormal del disco articular en la articulación temporomandibular.

-
- Desprogramación neuromuscular: Técnica para liberar la tensión en los músculos de la mandíbula.
 - Desórden craneomandibular: Alteraciones en las estructuras craneofaciales y mandibulares que afectan la función.
 - Dolor: Sensación desagradable asociada con una lesión o enfermedad.
 - Dolor miofascial: Dolor en los músculos y tejidos conectivos.
 - Dolor neuropático: Dolor causado por daño o disfunción del sistema nervioso.
 - Dorsal: Relativo a la parte posterior del cuerpo.
 - Ectodermo: Una de las tres capas germinales embrionarias que da origen a la piel y al sistema nervioso.
 - Edema: Acumulación anormal de líquido en los tejidos.
 - Endodermo: Una de las tres capas germinales embrionarias que da origen al revestimiento interno de órganos como el intestino.
 - Espasmo: Contracción involuntaria y sostenida de un músculo.
 - Espasticidad muscular: Aumento del tono muscular que dificulta el movimiento.

-
- Estrabismo: Trastorno en el que los ojos no están alineados correctamente y apuntan en direcciones diferentes.
 - Estrés: Respuesta física y emocional a situaciones desafiantes o amenazantes.
 - Estudio: Investigación o análisis detallado de un tema.
 - Estomodeo: Primera parte del aparato digestivo embrionario.
 - Examen: Evaluación o prueba para determinar el estado de salud.
 - Ectodermo: Capa embrionaria que da origen a la piel y al sistema nervioso.
 - Fascículo: Haz de fibras nerviosas.
 - Ferula oclusal: Dispositivo dental utilizado para proteger los dientes y las articulaciones durante la noche.
 - Fibromialgia: Trastorno caracterizado por dolor musculoesquelético generalizado y fatiga.
 - Fotofobia: Sensibilidad extrema a la luz.
 - Glabella: Región lisa entre las cejas.
 - Gestación: Proceso de desarrollo de un embrión en el útero materno.

-
- Hiato: Espacio o abertura entre estructuras anatómicas.
 - Hematoma: Acumulación de sangre en los tejidos.
 - Hueso: Tejido duro que forma la estructura esquelética del cuerpo.
 - Hiperhidrosis: Condición caracterizada por sudoración excesiva.
 - Hipoestesia: Disminución de la sensibilidad táctil.
 - Horizontal: Paralelo al suelo o al horizonte.
 - Hiodos: Hueso en forma de herradura en la base de la lengua.
 - Ictus: Accidente cerebrovascular que ocurre cuando el flujo sanguíneo al cerebro se interrumpe.
 - Imagenología: Uso de técnicas de imagen para el diagnóstico médico.
 - Índice craneomandibular: Medida que evalúa la relación entre el cráneo y la mandíbula.
 - Inserción: Punto donde un músculo se une a un hueso y puede producir movimiento.
 - Intraoral: Dentro de la boca.

-
- Intracelular: Dentro de la célula.
 - Intercuspidación: Relación entre las cúspides de los dientes superiores e inferiores al ocluir.
 - Intoxicación intracelular: Acumulación de sustancias tóxicas dentro de una célula
 - Ligamentos: Tejidos conectivos que conectan huesos entre sí en una articulación.
 - Lateral: Relativo al lado o los lados del cuerpo.
 - Lingual: Relativo a la lengua.
 - Langoftalmo: Condición en la que el ojo se sale de su órbita.
 - Maloclusión: Mala alineación de los dientes superiores e inferiores.
 - Matriz funcional: Estructura que proporciona soporte y forma a los tejidos.
 - Maxilar: Hueso que forma la mandíbula superior.
 - Medial: Relativo al centro o a la línea media del cuerpo.
 - Membranas: Tejidos delgados que recubren estructuras en el cuerpo.
 - Mesoderma: Capa embrionaria que da origen a los músculos, huesos y otros tejidos conectivos.

-
- MFQ: Cuestionario de Función Masticatoria.
 - Microtornillo: Dispositivo utilizado en ortodoncia para anclar los brackets.
 - Miositis: Inflamación de los músculos.
 - Migraña: Tipo de dolor de cabeza recurrente que puede ser debilitante.
 - Músculos de la masticación: Músculos responsables de los movimientos de la mandíbula durante la masticación.
 - Musculoesquelético: Relativo a los músculos y al sistema esquelético.
 - Musculos del cuello: Músculos que permiten el movimiento y soporte del cuello.
 - Musculo: Tejido contráctil que produce movimiento en el cuerpo.
 - Nistagmo: Movimiento involuntario e incontrolable de los ojos.
 - Neurona: Célula nerviosa que transmite señales eléctricas en el sistema nervioso.
 - Neutroclusión: Relación oclusal entre dientes en la que el arco mandibular es más pequeño que el maxilar, donde existe relación entre cúspides superiores con inferiores; además de relación entre segmento anterior superior e inferior.
 - Neurotoxina: Sustancia que daña o interfiere con el funcionamiento del sistema nervioso.

-
- Nociceptor: Receptor sensorial responsable de detectar el dolor.
 - Oclusión dental: Forma en que los dientes superiores e inferiores encajan al cerrar la boca.
 - Odontoides: Proceso óseo en la segunda vértebra cervical que se articula con el atlas.
 - Orofacial: Relativo a la boca y la cara.
 - Organiza: Ordenar en función de un criterio específico.
 - Osificación: Proceso de formación de hueso.
 - Osificación intramembranosa: Tipo de osificación en la que el hueso se forma directamente a partir de tejido conectivo.
 - Ortodoncia: Especialidad de la odontología que se centra en la corrección de la posición de los dientes y la mandíbula.
 - Ortopedia: Área de la medicina que se ocupa de los trastornos del sistema musculoesquelético.
 - Ortopedico: Relativo a la ortopedia o especialista en ortopedia.

-
- Paquete neurovascular: Estructura que contiene vasos sanguíneos y nervios en una región anatómica.
 - Posterior: Relativo a la parte trasera del cuerpo.
 - Proloterapia: Tratamiento médico para la regeneración de tejidos conectivos.
 - Prurito: Sensación de picazón en la piel.
 - Ptosis: Caída anormal de un órgano o tejido.
 - Protusión: Movimiento de la mandíbula hacia delante.
 - Proceso alveolar: Parte de la mandíbula y el maxilar que sostiene los dientes.
 - Relación canina: Relación entre los dientes caninos superiores e inferiores al ocluir.
 - Relación molar: Relación entre los molares superiores e inferiores al ocluir.
 - Relación: Conexión o correspondencia entre dos o más cosas.
 - Resorción: Proceso de degradación y reabsorción de tejido óseo.
 - Retrusion: Movimiento de la mandíbula hacia atrás.
 - Ruido articular: Sonido que se produce al abrir o cerrar la boca debido a la articulación temporomandibular.

-
- Sagital: Plano que divide el cuerpo en mitades derecha e izquierda.
 - Sinapsis: Punto de comunicación entre dos neuronas.
 - Sistema estomatognático: Conjunto de órganos y tejidos involucrados en la masticación y la fonación.
 - SNP: Sistema Nervioso Periférico.
 - SNC: Sistema Nervioso Central.
 - Superficial: Relativo a la superficie o a la capa externa de un tejido.
 - Subluxacion: Desplazamiento parcial de una articulación.
 - Suprahiodeo: Por encima del hiodes.
 - Síndrome: Conjunto de signos y síntomas que caracterizan una enfermedad o condición médica.
 - Tejido conectivo: Tejido que conecta y soporta otros tejidos del cuerpo.
 - Técnica no invasiva: Procedimiento que no requiere penetración en el cuerpo.
 - Tejido retrodiscal: Tejido detrás del disco articular en la articulación temporomandibular.

-
- Terapia: Tratamiento médico para una enfermedad o condición.
 - Terapia farmacológica: Uso de medicamentos en el tratamiento de enfermedades.
 - Terapia física: Uso de ejercicios y técnicas físicas para el tratamiento de lesiones o condiciones médicas.
 - Terminal: Extremo de una estructura anatómica.
 - TMD: Desorden temporomandibular.
 - Toxina botulínica: Toxina producida por la bacteria *Clostridium botulinum* que se utiliza en tratamientos médicos y estéticos.
 - Torticollis: Contracción muscular en el cuello que causa una posición anormal de la cabeza.
 - Traslación: Movimiento de deslizamiento de una articulación.
 - Transmaxilar: A través de la mandíbula superior.
 - Transcraneal: A través del cráneo.
 - Triada: Grupo de tres elementos relacionados entre sí.
 - TTM: Trastorno temporomandibular.

-
- Unión neuromuscular: Punto de contacto entre un nervio y un músculo que permite la transmisión de señales.
 - Vertebra: Hueso que forma la columna vertebral.
 - Neurooclusión: Relación entre los nervios y la oclusión dental.
 - Neurotoxina: Sustancia que daña o interfiere con el funcionamiento del sistema nervioso.
 - Nociceptor: Receptor sensorial responsable de detectar el dolor.
 - Oclusión dental: Forma en que los dientes superiores e inferiores encajan al cerrar la boca

RESUMEN

Resumen

Este trabajo de investigación explora la relación entre los trastornos temporomandibulares (TTM) y la toxina botulínica tipo A. Se inicia con una revisión detallada de la anatomía y fisiología de la articulación temporomandibular (ATM), incluyendo los músculos de la masticación, los ligamentos, el disco articular y la innervación. Se describen los TTM, sus causas, síntomas y clasificación.

La investigación se basa en una amplia revisión de la literatura científica, incluyendo estudios clínicos sobre la eficacia de la toxina botulínica en el tratamiento de los TTM. Se analizan los mecanismos de acción de la toxina botulínica tipo A, su efecto sobre la contracción muscular y su aplicación en diferentes TTM, como el bruxismo, la disfunción de la ATM y el dolor miofascial.

Los resultados de los estudios revisados sugieren que la toxina botulínica tipo A puede ser eficaz para el tratamiento de ciertos TTM, especialmente en casos de hiperactividad muscular. Sin embargo, se reconoce que la evidencia aún es limitada y se necesitan más investigaciones para determinar su eficacia a largo plazo y su seguridad. Las conclusiones resaltan la importancia de un enfoque integral en el manejo de los TTM, incluyendo la evaluación de la anatomía, la fisiología y la función de la ATM, así como la consideración de factores psicológicos y sociales.

Se sugiere investigar más sobre la relación entre la oclusión y los TTM, explorar tratamientos no convencionales y estrategias para el manejo del dolor en futuras investigaciones.

Palabras clave: Articulación temporomandibular, tratamiento, Disfunción temporomandibular, toxina botulínica tipo A, trastornos temporomandibulares.

Abstract

This research paper explores the relationship between temporomandibular disorders (TMD) and botulinum toxin type A. It begins with a detailed review of the anatomy and physiology of the temporomandibular joint (TMJ), including the muscles of mastication, ligaments, articular disc, and innervation. TMDs, their causes, symptoms, and classification are described. The research is based on an extensive review of scientific literature, including clinical studies on the efficacy of botulinum toxin in the treatment of TMDs. The mechanisms of action of botulinum toxin type A are analyzed, its effect on muscle contraction, and its application in different TMDs, such as bruxism, TMJ dysfunction, and myofascial pain.

The results of reviewed studies suggest that botulinum toxin type A may be effective for the treatment of certain TMDs, especially in cases of muscle hyperactivity. However, the evidence is still limited and more research is needed to determine its long-term efficacy and safety. As a conclusion, the evidence highlights the importance of a comprehensive approach to managing TMD, including the evaluation of the anatomy, physiology, and function of the TMJ, as well as the consideration of psychological and social factors. Furthermore, digging on future research is suggested to explore the relationship between occlusion and TMD, unconventional treatments, and strategies for pain management.

Key words: temporomandibular joint , treatment, Temporomandibular dysfunction, botulinum toxin type A, temporomandibular disorders.

INTRODUCCIÓN

Introducción

Los trastornos temporomandibulares son un conjunto de condiciones que afectan la articulación temporomandibular, los músculos de la masticación y las estructuras asociadas. Entre los síntomas más comunes se encuentran la sensibilidad en los músculos de la masticación, ruidos articulares, desviación en la trayectoria de apertura y cierre, y dolor irradiado en la zona auricular. Se ha registrado en la literatura el empleo de la toxina botulínica tipo A, para el tratamiento de contracciones musculares anormales, excesivas e inapropiadas, incluyendo el tratamiento de la disfunción de la articulación temporomandibular. Por ello, en esta tesis se pretende esclarecer la efectividad del tratamiento sobre la disfunción de la articulación temporomandibular con toxina botulínica tipo A presente en la literatura y al momento actual. La aclaración de la efectividad de la toxina sobre la disfunción podría confirmar la efectividad de su uso, así como de las terapias más eficaces en sinergia o bien de forma individual con la toxina, para su empleo en ortodoncia clínica, cirugía oral y maxilofacial y rehabilitación oral.

ANTECEDENTES

ANTECEDENTES GENERALES

Los trastornos temporomandibulares por sus siglas en inglés: *TMD* (*temporomandibular disorders*) son un conjunto de condiciones que afectan la articulación temporomandibular, los músculos de la masticación y las estructuras asociadas. Entre los síntomas más comunes se encuentran la sensibilidad en los músculos de la masticación, ruidos articulares, desviación en la trayectoria de apertura y cierre, y dolor irradiado en la zona auricular. Los TTM son comunes en individuos de todo el mundo, y para comprender la evolución del concepto TTM al paso del tiempo, se contextualiza a continuación.

Trastornos Temporomandibulares (TTM)

Los primeros reportes sobre los *TTM* se remontan al artículo del Dr. James Costen en 1934. Costen, otorrinolaringólogo, basándose en 11 casos. Sugirió por primera vez que las alteraciones en la oclusión dental, eran responsables de los síntomas en el oído, a lo que denominó Síndrome de Costen. Sin embargo, sus conclusiones sobre la etiología fueron cuestionadas por otros clínicos de la época (López del Castillo, *et al.*, 2001; Hernández-Sanches, 2020; Alvarez-Pinzon, *et al.*, 2018; Calderón-Flores 2011). A finales de la década de 1930 y principios de la década de 1940, solo algunos odontólogos se interesaron por el tratamiento de estos problemas. De esta manera, se comenzó a cuestionar el uso de dispositivos de elevación de la mordida, que habían sido sugeridos por Costen como terapia.

Los antecedentes históricos de los TTM se remontan aún más atrás en el tiempo. Los egipcios, en un papiro descubierto por Edwin Smith que data del año 1600 a.C., hacían referencia a la conducta a seguir en casos de luxaciones de mandíbula. Hipócrates, en el año 500 a.C., describió la anatomía de la articulación temporomandibular, la etiología de las dislocaciones y las maniobras a seguir. En 1805, surgió la necesidad de comprender la oclusión dental para reemplazar los dientes naturales por prótesis dentales. Gariot fue uno de los primeros en investigar los movimientos de la mandíbula, lo que llevó a Evens a patentar en 1940 un articulador para reproducir estos movimientos (López del Castillo, *et al.*, 2001; Hernández-Sanches 2020; Alvarez-Pinzon, *et al.*, 2018; Calderón-Flores 2011.)

En 1956, Schwartz cuestionó la asociación entre la oclusión dental y los trastornos temporomandibulares, otorgando mayor importancia a los músculos de la masticación y, en particular, a la tensión emocional. Moyers y Perry en 1956 a través de diversos estudios de campo, respaldaron la teoría de Schwartz. Las investigaciones de Blackwood y Moffeten sobre la biomecánica articular también respaldaron estos estudios. En 1969, Moulton presentó la teoría psicológica o del estrés, mientras que Laskin difundió en el mismo año la teoría muscular, basada en la oclusión dental y el remodelado articular, utilizando el término "síndrome de dolor-disfunción miofascial" (López del Castillo, *et al.*, 2001; Hernández- Sanches 2020; Alvarez-Pinzon, *et al.*, 2018; Calderón-Flores 2011).

En 1814, Hey fue el primero en utilizar el término "desorden interno de la ATM" y lo atribuyó a un problema mecánico que interfería con la función articular adecuada. Cooper, en 1822, señaló que en estos casos existía una subluxación de la mandíbula, relacionada con una disposición anómala del disco articular. Se consideraba que esta afección afectaba principalmente a las mujeres y estaba relacionada con la laxitud de los ligamentos.

En 1887, Annandale describió dos intervenciones en mujeres basadas en la reposición del disco articular. En 1909, Lan fue el primero en realizar la extirpación del menisco, mientras que Waleley, en 1929, describió la anatomía del menisco, la etiología y la sintomatología de su desplazamiento (López del Castillo, *et al.*, 2001; Hernández-Sanches, 2020; Alvarez-Pinzon, *et al.*, 2018; Calderón-Flores 2011).

En la década de 1970, con el avance de las técnicas de imagen y el renovado interés en la artrografía, se realizaron estudios de las estructuras intraarticulares de la ATM. En 1971, Farra consideró a los trastornos internos como la principal causa dentro de la naturaleza multifactorial de estas alteraciones, contradiciendo los conceptos neuromusculares anteriores. En 1982, Helms y colaboradores, y en 1983, Westesson, describieron los trastornos articulares, otorgando especial importancia a las relaciones de las estructuras intraarticulares y a la recolocación del disco articular (López del Castillo, *et al.*, 2001; Hernández-Sanches 2020; Alvarez-Pinzon, *et al.*, 2018; Calderón Flores 2011).

Con la introducción de la artroscopia en 1975, Ohnishi se centró en la reparación de las estructuras internas de la ATM.

En ese momento, debido a las discrepancias en las terapias aplicadas, ya sean quirúrgicas o no quirúrgicas, se fundó en 1978 la *American Academy of Craniomandibular Disorders*, con el objetivo de unificar la terminología y el manejo de la patología.

Evolución de la nomenclatura

A lo largo de los años, se han utilizado diversos conceptos para describir los trastornos temporomandibulares. En 1934, Costen popularizó el término "Síndrome de Costen". En 1955, Schwartz describió el "Síndrome de Dolor-Disfunción de la Articulación". Shore, en 1959, habló del "Síndrome de Disfunción de la Articulación Temporomandibular". Laskin, en 1969, se refirió al "Síndrome de Dolor-Disfunción Miofascial". Farrar, en 1978, habló de trastornos internos y externos. En la década de 1980, se acuñó el concepto de "Desórdenes Craneomandibulares" como una denominación amplia, que abarca diversas estructuras y patologías relacionadas con los trastornos temporomandibulares. Bell, en 1982, definió los trastornos temporomandibulares como un conjunto de problemas clínicos, que involucran a la musculatura masticatoria, las articulaciones temporomandibulares y las estructuras asociadas (Albornoz López del Castillo, *et al.*, 2001; Hernández- Sanches 2020; Alvarez-Pinzon, *et al.*, 2018; Calderón Flores 2011.).

En este contexto, y considerando como eje vector de esta tesis a la disfunción temporomandibular, y como un medio de tratamiento reportado como eficaz a la toxina botulínica, se comenzará con la descripción de dicho medicamento.

La toxina botulínica es una neurotoxina producida por la bacteria anaerobia *Clostridium botulinum*. Fue desarrollada en 1981 como medicamento para tratar los músculos oculares en el estrabismo, y ha sido aprobada por la Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos para el tratamiento de contracciones musculares anormales, excesivas e inapropiadas. Su mecanismo de acción consiste en inhibir la liberación de acetilcolina en las terminaciones motoras, lo que resulta en una disminución en la contracción de los músculos. Esto ha permitido su aplicación clínica y terapéutica en casos donde existe una contracción muscular anormal. En la actualidad, se conocen siete tipos diferentes de neurotoxinas, cada una con diferentes potencias y formas de actuar sobre las proteínas intercelulares. Las toxinas tipo A y tipo B son las más utilizadas en la práctica clínica, habiendo sido aprobadas entre los años 1989 y 2000. Actualmente, se continúan utilizando para tratar ciertas afecciones como la espasticidad muscular, la distonía y los dolores de cabeza, así como el dolor miofascial.

Toxina Botulínica

La historia de la toxina botulínica se remonta al año 1820, cuando el investigador Justinus Kerner realizó estudios sobre los envenenamientos causados por las salsas de carne, conocidos como botulismo.

Estos envenenamientos eran frecuentes en la región de Wurtemberg, Alemania, y en el Gran Ducado de Baden. Kerner y otro investigador de la época, Paulus, se vieron impactados por la alta tasa de mortalidad asociada a estos envenenamientos (Ledermann, 2003; And y Peck, 2013).

En ese entonces, se planteaba que la causa del botulismo era un hongo llamado Sarchia Botulina, pero nunca se confirmó su existencia. Se observó que el veneno se encontraba principalmente en los embutidos, especialmente aquellos que no se desarrollaban en presencia de oxígeno. Se postuló la presencia de ácido botulínico como la sustancia responsable.

Fue en los años 1895 y 1897 cuando los microbiólogos Emile Pierre Van Ermengem, de Bélgica, y Wilhelm Kemper, de Alemania, demostraron que el botulismo era causado por una bacteria anaerobia. Van Ermengem aisló esporas del bacilo anaerobio a partir de restos de jamón y bazo de una de las víctimas de un brote de botulismo en Bélgica. Utilizando un filtrado libre de bacilos y esporas, pudo reproducir signos de parálisis en animales de laboratorio, demostrando la existencia de una toxina. Kemper logró producir una antitoxina neutralizante en cabras.

En los años siguientes, se confirmó la etiología del botulismo en otros brotes y se descubrió que existían siete tipos diferentes de toxinas botulínicas, designadas con las primeras letras del abecedario: A, B, C, D, E, F y G.

El interés por el estudio de la toxina botulínica se incrementó debido a dos eventos. El primero fue la aparición de casos de botulismo en lactantes por la ingesta de miel. El segundo fue su posible uso terapéutico, que cobró relevancia durante la Segunda Guerra Mundial como una posible arma biológica.

En 1976, se describió por primera vez el botulismo infantil, y en 1968 los científicos estadounidenses Allan Scott y Edward Schantz comenzaron a estudiar las propiedades de la toxina botulínica.

Durante la Segunda Guerra Mundial, en 1943, los servicios de inteligencia británicos informaron sobre los planes de los alemanes de utilizar vectores de las bombas V-1 para realizar bombardeos con botulismo sobre la ciudad de Londres- (Ledermann, 2003; And y Peck, 2013).

Esto llevó a la creación de un laboratorio en Camp Detrick, Estados Unidos, para investigar los efectos de una guerra química utilizando la toxina botulínica. Sin embargo, estos estudios no resultaron ser de mucha utilidad (Ledermann, 2003; And y Peck, 2013).

En la década de 1970, se implementaron protocolos para el uso pacífico de la toxina botulínica, centrándose inicialmente en el tratamiento del estrabismo. En 1972, Estados Unidos firmó la Convención de Armas Biológicas y Toxinas, lo que puso fin a los estudios con fines bélicos y permitió que se llevaran a cabo diversas investigaciones.

En la Universidad de Wisconsin, Schantz se enfocó en el potencial terapéutico de la toxina botulínica y proporcionó una preparación aprobada por la FDA a Scott, para su uso en el tratamiento del estrabismo en voluntarios humanos, previamente ensayado en monos. Estos ensayos se extendieron al blefaroespasma, el tortícolis y los trastornos musculares. En 1989, la FDA aprobó la toxina botulínica como un medicamento huérfano.

A lo largo de los años, se han descubierto múltiples aplicaciones terapéuticas de la toxina botulínica. En 1994, se describió por primera vez su uso en el tratamiento de la hipertrofia maseterina.

En 2002, se aprobó su uso cosmético para el tratamiento de las arrugas en la zona de la glabella. Además, se ha observado que la toxina botulínica puede ser beneficiosa en el tratamiento de migrañas tensionales (Ledermann, 2003; And y Peck, 2013).

ÉPOCA ACTUAL:

El estudio realizado por Hernández Reyes *et al.* (2018) se centró en analizar las características de la oclusión dentaria en una muestra de 43 pacientes con TTM en Camagüey, Cuba. El estudio, de diseño transversal descriptivo, se llevó a cabo entre enero y julio de 2016, en una consulta de oclusión dentaria y disfunción temporomandibular. Los resultados del estudio revelaron características comunes en la oclusión dentaria de los pacientes con TTM, incluyendo resalte, sobrepase aumentado y mordida cruzada anterior.

La neutroclusión de molares fue la relación molar más frecuente, y las interferencias oclusales fueron más comunes en el lado de trabajo durante el movimiento de lateralidad, destacándose la función lateral canina. El estudio enfatizó la importancia del examen clínico para caracterizar las variables de la oclusión dentaria en pacientes con TTM. Se discutieron los factores de riesgo asociados, centrándose en la oclusión dentaria, aunque se señaló la limitación al no explorar otros posibles factores como los hábitos bucales, el estrés, la genética o las condiciones médicas subyacentes.

Una revisión sistemática realizada por Ávila-Curiel *et al.* (2020) analizó la eficacia de estas intervenciones complementarias en el tratamiento del dolor en pacientes con TTM. Se evaluaron ocho *ensayos clínicos controlados aleatorizados (ECCA)* que investigaron el uso de acupuntura, ozonoterapia, PRP y fonoforesis para el control del dolor en pacientes con TTM. Si bien se encontró evidencia en investigación básica de los mecanismos de acción de estas terapias, la evidencia aún es insuficiente para recomendar alguna de ellas de manera específica.

Hernández-Reyes *et al.* (2020) se centró en analizar la caracterización clínica y la severidad de los trastornos temporomandibulares en una muestra de 77 pacientes adultos en Cuba. Los resultados revelaron un predominio del sexo femenino y una mayor prevalencia en el grupo de edad entre 40 y 49 años. El grado de disfunción más común fue moderado, y los factores de riesgo más frecuentes incluyeron el estrés emocional, las interferencias oclusales y el bruxismo. La manifestación clínica más prevalente fue la presencia de ruidos articulares.

Karkazi y Özdemir (2020) realizaron una revisión exhaustiva de la literatura sobre el trastorno temporomandibular (TMD), abordando su etiología, diagnóstico, manejo y consecuencias. Se revisaron 50 artículos relevantes publicados entre enero de 1980 y junio de 2020 para responder a un cuestionario diseñado para evaluar las creencias y el conocimiento de los profesionales dentales sobre el TMD. Se destaca que la etiología del TMD es multifactorial e involucra diversos factores directos e indirectos.

Aunque el tratamiento ortodóncico no parece prevenir o aliviar significativamente el TMD, se enfatiza que la estabilidad condilar y oclusal puede reducir el riesgo de desarrollo de TMD.

El estudio de Stålnacke *et al.* (2021) analiza la prevalencia de trastornos temporomandibulares (TMD) en pacientes adultos con dolor crónico. Se trata de un estudio transversal que utilizó datos de un registro de calidad para evaluar la presencia de TMD en 188 pacientes derivados a una clínica de rehabilitación del dolor. Utilizando un cuestionario de detección validado, 3Q/TMD, se encontró que la prevalencia de TMD era significativamente mayor en pacientes con dolor crónico en comparación con la población general. La edad fue el único factor predictivo significativo de TMD en el estudio, observando un aumento de la prevalencia de TMD hasta mediados de los cuarenta años. Además, el estudio reveló que los pacientes con dolor crónico y TMD no mostraban diferencias significativas en angustia emocional, kinesiofobia u otros factores psicosociales en comparación con otros pacientes con dolor crónico.

En este sentido, Herrera Espinoza (2021) realizó una revisión de la literatura sobre la efectividad de los tratamientos en disfunción de la articulación temporomandibular. Su investigación destaca la importancia de un enfoque multidisciplinario en el abordaje de las TTM y la necesidad de investigación continua para optimizar los tratamientos y personalizar la atención a cada paciente. Los trastornos temporomandibulares son patologías comunes que afectan la ATM, los músculos masticatorios y estructuras circundantes, manifestándose con

síntomas como dolor, limitación de movimiento y ruidos articulares. El diagnóstico complejo requiere una evaluación detallada, utilizando criterios como los de la RDC/TMD (Criterios diagnósticos de disfunción temporomandibular) y diversas herramientas de imagenología. El tratamiento de las DTM es multidisciplinario y abarca diversas opciones, incluyendo férulas oclusales, fotobiomodulación, terapia manual y ejercicios, ácido hialurónico, toxina botulínica, proloterapia, terapia psicológica y farmacoterapia. La efectividad de estos tratamientos varía, destacando la necesidad de una investigación continua para personalizar la atención a cada paciente y optimizar los resultados del tratamiento.

Wu *et al.* (2021) concluyeron que los TTM son un problema complejo que requiere un enfoque multidisciplinario. Los tratamientos farmacológicos son una parte importante de la gestión de los TTM, pero hay muchas otras opciones de tratamiento disponibles. Los investigadores están trabajando para desarrollar nuevos agentes terapéuticos para los TMD, así como nuevas vías de administración de medicamentos.

Estos esfuerzos tienen diferente potencial según Fernández García (2022), en los que la toxina botulínica se ha destacado por su capacidad para reducir la gravedad de las distonías, aliviar el dolor asociado y mejorar significativamente la calidad de vida de los pacientes. Estos beneficios han posicionado a la toxina botulínica como una herramienta terapéutica altamente efectiva en el abordaje de trastornos neurológicos y musculoesqueléticos en la región maxilofacial. La toxina botulínica, derivada de la bacteria *Clostridium botulinum*, ha ganado prominencia

en el ámbito clínico, debido a su amplio espectro de aplicaciones terapéuticas. En particular, su uso en la región maxilofacial ha sido fundamental para el tratamiento de distonías focales, como la distonía cervical, el blefaroespasma y la distonía oromandibular. Además, se ha empleado con éxito en afecciones oftalmológicas, como el estrabismo y el nistagmo, demostrando su eficacia en diversas áreas de la medicina. El estudio de Fernández García resalta la importancia y versatilidad de la toxina botulínica en la práctica clínica, subrayando su papel crucial en la mejora de la calidad de vida de los pacientes que sufren de distonías focales y otras afecciones relacionadas. Su eficacia en la reducción de síntomas, el alivio del dolor y la optimización de la función neuromuscular, la convierten en una herramienta terapéutica invaluable en el tratamiento de diversas condiciones médicas.

El artículo de Redroban (2021) exploró la oclusión como factor de riesgo en los trastornos temporomandibulares (TMD). Se destacó la complejidad multifactorial de los TMD, incluyendo factores predisponentes, precipitantes y perpetuantes. El estudio enfatiza la importancia de que los odontólogos comprendan el papel crucial de la oclusión en la etiología de los TMD, ya que las desarmonías oclusales pueden contribuir al desarrollo de estos trastornos. Concluyó que la oclusión juega un papel fundamental en la etiología de los TMD, y que un diagnóstico temprano y un tratamiento oportuno pueden ayudar a prevenir el desarrollo de estos trastornos y la necesidad de intervenciones quirúrgicas. Se recomienda que los odontólogos sean conscientes de la importancia de la oclusión y que estén preparados para diagnosticar y tratar los TMD en sus pacientes.

Bravo & Pacheco (2021) realizaron una revisión sistemática de la literatura para evaluar la relación entre el bruxismo del sueño y los trastornos temporomandibulares (TTM). Los resultados del estudio no encontraron evidencia de una relación causal entre el bruxismo del sueño y los TTM.

Herrero Solano & Arias Molina (2021) realizaron un estudio observacional, descriptivo y transversal en Luanda, Angola, para evaluar la prevalencia de disfunción temporomandibular en pacientes con maloclusión. El estudio, realizado entre agosto y diciembre de 2021, involucró a 26 pacientes con maloclusión atendidos en la Clínica Dentaria Meditex-Alvalade.

Los resultados revelaron que el 73,07% de los pacientes presentaron TMD, principalmente disfunción leve (46,15%). El grupo de edad más afectado fue el de 19-35 años, con un 50% presentando TMD leve. Las mujeres también mostraron una mayor prevalencia de DTM leve, con un 41,17% de las pacientes presentando este tipo de disfunción. La mayoría de los pacientes (64,28%) con relación molar clase II también presentaron DTM leve. El estudio destaca la importante relación entre la maloclusión y la aparición de la TMD, sugiriendo que la mala relación dentaria puede influir en la estabilidad ortopédica de la mandíbula y en la función mandibular, provocando cambios que pueden desencadenar síntomas de TMD.

El artículo de Rosero-Mendoza *et al.* (2021) explora la disfunción craneomandibular (DCM) y su relación con la ortodoncia u oclusión. El estudio se centra en la elección de la posición de referencia mandibular (intercuspidación, relación céntrica o posición terapéutica) en el tratamiento de ortodoncia.

El estudio destaca la controversia que rodea la relación entre la DCM y el tratamiento de ortodoncia, resaltando la falta de investigación clara sobre la referencia más fiable en ortodoncia y su conexión con la presencia de DC.

Hidalgo Ordoñez *et al.* (2021) analizó la eficacia de las férulas oclusales en el tratamiento del dolor relacionado con los trastornos temporomandibulares. Los resultados de la revisión indican que las férulas oclusales tienen un efecto positivo en los pacientes con TMD, disminuyendo considerablemente la sintomatología. Los autores concluyen que las férulas oclusales son dispositivos eficientes que cumplen con el objetivo de controlar la sintomatología en los pacientes que padecen TMD.

Kumar *et al.* (2022) revisó los diferentes índices de evaluación clínica y la gestión ortodóncica de los trastornos de la articulación temporomandibular (ATM). Comienza con una descripción general de los trastornos de la ATM, sus causas y síntomas. Luego, analiza varios índices de evaluación clínica, como el índice Helkimo, el índice craneomandibular (CMI), el cuestionario de discapacidad funcional mandibular (MFIQ), la escala Fonseca y los criterios diagnósticos para los trastornos de la ATM (DC/TMD), mejorar el tratamiento de los TMD y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

García-Garcés (2022) en su Trabajo fin de máster realizado en la Universidad de Oviedo, llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura sobre la aplicación de la toxina botulínica en la TDM.

Los resultados de la revisión sugieren que la BTX-A puede ser eficaz para el tratamiento del dolor miofascial y las dislocaciones en la TMD, con efectos adicionales beneficiosos en la circulación sanguínea y la reducción de la inflamación.

Sin embargo, se observó que la dosis de BTX-A debe adaptarse a las necesidades clínicas individuales, con una duración media del efecto de aproximadamente tres meses. Los efectos secundarios, como la pérdida ósea y la atrofia muscular, están relacionados con la cantidad de BTX-A aplicada y pueden ser reversibles con carga mecánica.

Gallardo y Ascanio (2023) abordan la necesidad de integrar la odontología basada en la evidencia en el estudio y tratamiento de la oclusión. Los autores resaltan la importancia de combinar la experiencia clínica, las necesidades del paciente y la evidencia científica al tomar decisiones sobre el tratamiento.

Cuestionaron la idea de que los cóndilos se encuentran en una posición específica y predecible durante la relación céntrica. Se critica la validez de las técnicas de registro de mordidas para obtener la relación céntrica, argumentando que no son precisas ni predecibles. Se analizaron dos enfoques para la rehabilitación de la oclusión: el conformativo y el reconstructivo, concluyeron que el objetivo de la rehabilitación oclusal, debe ser el lograr una oclusión fisiológica y estable a largo plazo.

Pihut *et al.* (2023) destacaron la importancia crucial de la relajación de los músculos masticatorios en el tratamiento de los trastornos temporomandibulares (TMD). Esta condición compleja afecta los músculos masticatorios, las articulaciones temporomandibulares y las estructuras orofaciales circundantes. Son una causa importante de dolor no dental en la región orofacial. Esta tensión puede causar daños y desarrollar condiciones patológicas en el sistema estomatognático.

Aldayel *et al.* (2023) exploraron la relación entre la ortodoncia y los trastornos de la articulación temporomandibular (TMD). Discutieron la importancia de la oclusión en la etiología de los TMD, argumentando que es un factor multifactorial que abarca aspectos biológicos, psicológicos y sociales. Además, se destaca la necesidad de un enfoque multidisciplinario para el manejo de los TMD.

Xiong *et al.* (2023) muestran un aumento significativo en la cantidad de publicaciones y citas anuales. Wang fue el autor más activo, mientras que Manfredini y Okeson fueron los más influyentes en el campo. La revista *Journal of Oral Rehabilitation* fue la principal publicación en esta área. La Universidad de Sao Paulo fue la institución más productiva. Las palabras clave más frecuentes fueron "Trastornos temporomandibulares" (TMD), "articulación temporomandibular" y "oclusión".

Rangel Castro (2023) abordó la neurofisiología de la oclusión y su relación con la disfunción de la articulación temporomandibular (ATM) en adultos, explora la

fisiología del sistema nervioso central (SNC) y el sistema nervioso periférico (SNP).

Describiendo cómo la información se procesa y se transmite a través de las neuronas. Se explica cómo la actividad neuronal puede influir en la función muscular y, por lo tanto, en la disfunción de la ATM. Se detallan los músculos que intervienen en la masticación, incluyendo su función específica y cómo se relacionan con la ATM. Se destaca la importancia de la armonía muscular para una correcta función masticatoria.

Coronado-Laurente (2024) reveló una relación significativa entre el bruxismo y la TMD, así como entre el estrés. No obstante, no se encontró una relación significativa entre las interferencias oclusales. Concluyeron que el bruxismo y el estrés son factores de riesgo importantes en adultos jóvenes. Se recomienda enfocarse en el examen funcional de la ATM en los pacientes para un diagnóstico temprano y una intervención clínica oportuna.

Delgado y Brito (2024) investigaron la relación entre la discrepancia entre relación céntrica (RC) y máxima intercuspidadación (MIC) y el desarrollo de trastornos temporomandibulares (TTM). Mostraron una asociación positiva entre la discrepancia RC-MIC y el desarrollo de TTM, incluyendo dolor muscular, signos y síntomas de TTM y bruxismo del sueño. Sin embargo, algunos estudios no encontraron una asociación significativa entre la discrepancia RC-MIC y el desarrollo de TTM.

ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

Kwon *et al.* (2019) exploró las diversas aplicaciones de la toxina botulínica (BTX) en el campo maxilofacial, incluyendo su uso para tratar arrugas faciales, úlceras intraorales y dolor craneomaxilofacial. Kwon *et al.* postulan que la BTX se utiliza para resolver temporalmente problemas musculares en los trastornos temporomandibulares musculoesqueléticos, inducir una disminución del bruxismo a través de un cambio en los patrones musculares y resolver problemas en pacientes con cefalea tensional. Además, la BTX se utiliza ampliamente en aplicaciones cosméticas para el tratamiento de las arrugas faciales. Afecciones como los trastornos de la articulación temporomandibular, la cefalea y el dolor facial neuropático, podrían tratarse con este fármaco.

Machado *et al.* (2020) investigó la asociación entre el bruxismo y diversos factores como síntomas de disfunción temporomandibular; mostraron que los pacientes con bruxismo no desarrollaron dolor en la ATM ni en los músculos masticadores durante el tratamiento. Sin embargo, se encontró una asociación significativa entre el bruxismo y niveles más altos de ansiedad y depresión. Estos hallazgos sugieren que el bruxismo, aunque no se asoció con dolor en la ATM o los músculos masticadores en este estudio, podría tener un impacto negativo en la salud mental y la calidad de vida de los pacientes durante el tratamiento de ortodoncia.

Serrera-Figallo *et al.* (2020) mencionan que el tratamiento con BoNT parece ser un tratamiento seguro y eficaz para las patologías orofaciales revisadas. Los tratamientos con BoNT en el área oral han despertado un interés creciente.

Zhai *et al.* (2020) analizaron los efectos de dos enfoques de tratamiento, el de ortodoncia primero (OFA) y el de cirugía primero (SFA), en pacientes con trastornos de la articulación temporomandibular (TMD) después de la cirugía ortognática. Los resultados mostraron que no hubo cambios significativos en el dolor de la articulación temporomandibular (ATM) después de la cirugía para ambos enfoques, pero se observó una reducción significativa en el chasquido de la ATM.

La duración del tratamiento fue significativamente más corta con SFA que con OFA, sugiriendo que SFA podría ser una opción viable con efectos equivalentes en TMD y un tiempo de tratamiento más corto.

Santibáñez *et al.* (2020) presentaron un caso clínico que ilustra el uso de microtornillos, como método de control vertical durante la desprogramación neuromuscular, en una paciente con dolor en la ATM y maloclusión clase II con componente vertical. El estudio sugiere que la combinación de desprogramación neuromuscular con microtornillos puede ser una opción viable para controlar la dimensión vertical, reducir el tiempo de tratamiento y aliviar el dolor en la ATM en pacientes con este tipo de condición.

Delcanho *et al.* (2022) llevaron a cabo una exhaustiva revisión sistemática de la literatura para evaluar la evidencia del uso de toxina botulínica (BTX) en el tratamiento de diversos trastornos de la articulación temporomandibular (TMD).

En su conclusión, destacan la necesidad de investigaciones adicionales con diseños de estudio más robustos y métodos de evaluación homogéneos, para fortalecer la evidencia sobre la eficacia y seguridad de la BTX, en el tratamiento de los trastornos temporomandibulares.

Kumar *et al.* (2022) evaluaron la eficacia del tratamiento ortodóncico en pacientes con trastornos temporomandibulares (TMD). Los resultados mostraron que los grupos que recibieron tratamiento ortodóncico con o sin terapia de férula presentaron mejoras significativas en las variables de evaluación oclusal, muscular, de vibración de la ATM y cinemática mandibular.

Opris *et al.* (2022) exploraron la relación entre los trastornos temporomandibulares (TMD) y la postura cervical, incluyendo la posición del hueso hioides, utilizando la cefalometría lateral. La mayoría de estos estudios encontraron un vínculo entre el TMD y el análisis cefalométrico lateral, pero presentaron un alto riesgo de sesgo.

Rustia *et al.* (2022) analizaron los cambios morfológicos en la articulación temporomandibular (ATM), en pacientes asintomáticos que se sometieron a tratamiento ortodóncico. La revisión encontró que el tratamiento ortodóncico puede causar cambios en la posición y morfología del cóndilo, así como en la posición del disco articular. Los cambios en la fosa glenoidea no fueron consistentes entre los estudios.

Proaño y Mera (2022) evaluaron la eficacia de la terapia manual ortopédica en la disfunción de la articulación temporomandibular (ATM). Los resultados mostraron una disminución significativa del dolor, una leve reducción en la apertura bucal y una mejora en la condición funcional de la ATM.

Sierra-Betancourth *et al.* (2022) exploraron la eficacia de las placas neuromiorelajantes (férulas oclusales) y la toxina botulínica (BoNT). Los resultados de la revisión sugieren que tanto las placas neuromiorelajantes como la toxina botulínica, son tratamientos eficaces para el bruxismo. Sin embargo, no existe un tratamiento superior al otro.

Ramos-Herrada *et al.* (2022) realizaron una revisión para evaluar la efectividad de la toxina botulínica en el tratamiento del dolor miofascial relacionado con trastornos de la ATM. Los resultados mostraron que dosis bajas de toxina botulínica son efectivas en este tipo de tratamiento. En conclusión, se destaca que la toxina botulínica es una alternativa útil y efectiva para el control del dolor miofascial refractario, relacionado con trastornos de la ATM.

Kim *et al.* (2023) evaluaron la eficacia de la toxina botulínica tipo A (BoNT/A) en pacientes con trastornos de la articulación temporomandibular (TMD) asociados con dolor muscular masticatorio (MMP) y cefalea. El estudio demostró que el tratamiento con BoNT/A fue relativamente eficaz para el dolor muscular masticatorio causado por TMD y cefalea en comparación con el placebo salino.

Blanco-Rueda *et al.* (2023) evaluaron la eficacia de la toxina botulínica (BTX) en el tratamiento de trastornos temporomandibulares (TMD). El estudio se realizó con una muestra de 20 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión, presentando sintomatología dolorosa unilateral de más de tres meses de duración. Los resultados preliminares del estudio mostraron una reducción significativa en el dolor de la articulación temporomandibular (ATM) y los chasquidos y ruidos en la mayoría de los pacientes.

Xiao *et al.* (2023) investigaron la relación entre los trastornos temporomandibulares (TMD) y la postura de la cabeza y el cuello. Los resultados sugieren una fuerte asociación entre la postura de la cabeza hacia adelante (FHP) y el dolor en la articulación temporomandibular (ATM). Los pacientes con TMD y dolor en la ATM presentan una FHP más pronunciada en comparación con los pacientes sin TMD o con TMD sin dolor en la ATM.

Además, la FHP se hizo más pronunciada a medida que la gravedad del TMD aumentaba en los pacientes masculinos. Estos hallazgos sugieren que la FHP podría desempeñar un papel importante en el desarrollo del dolor en la ATM.

Al-Tayar *et al.* (2023) investigaron el impacto de la distalización de molares maxilares, mediante alineadores transparentes en la articulación temporomandibular (ATM), en 23 pacientes adultos no en crecimiento con maloclusión clase I o II, y una relación molar clase II bilateral. Se realizaron escaneos CBCT tridimensionales antes y después del tratamiento para medir parámetros de la ATM.

Los resultados mostraron que no hubo diferencias estadísticamente significativas en las mediciones de los componentes de la ATM y los espacios articulares entre el inicio y el final del tratamiento. Sin embargo, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la posición lineal de los molares superiores y el parámetro de relación molar. Los autores concluyen que el tratamiento mediante distalización secuencial de molares superiores con alineadores transparentes, no provoca cambios significativos en los parámetros de la ATM, como el espacio, las dimensiones y la posición del cóndilo y la fosa.

Campuzano *et al.* (2023) exploraron la relación entre el estrés y los trastornos temporomandibulares (TTM). El estudio confirmó una relación significativa entre el estrés y los TTM, con el bruxismo como una consecuencia común. Se evidenció que los factores psicosociales, incluyendo el estrés, juegan un papel importante en el desarrollo de los TTM.

El estudio destaca la prevalencia del estrés como factor principal en los TTM. Se reconoce que el estrés puede afectar negativamente la articulación temporomandibular (ATM), por lo que, al experimentar dolor, ruidos o limitación de movimiento en la ATM, es fundamental consultar a un especialista maxilofacial para un diagnóstico adecuado y un plan de tratamiento personalizado.

Sisalima Tapia (2023) investigó la eficacia de la terapia manual ortopédica para la recapturación del disco articular, en pacientes con dolor miofascial asociado a disfunciones temporomandibulares (TMD).

Concluye que la recapturación del disco articular mediante la terapia manual ortopédica, es una intervención efectiva para disminuir el dolor miofascial asociado a TMD.

Zelayeta *et al.* (2024) presentan un caso clínico donde se utiliza una combinación de toxina botulínica y terapia oclusal conservadora, para tratar la hipertrofia bilateral del músculo masetero. La toxina botulínica bloquea las señales nerviosas que causan la contracción muscular, lo que ayuda a reducir el tamaño del músculo hipertrofiado. La terapia oclusal, por otro lado, se centra en corregir las alteraciones en la mordida que pueden contribuir a la hipertrofia muscular. El artículo concluye que la combinación de estos dos tratamientos es eficaz para tratar la hipertrofia del músculo masetero.

CAPÍTULO I.

A) HISTOLOGÍA Y EMBRIOLOGÍA.

B) ANATOMÍA.

C) FISIOLÓGÍA.

Histología y embriología de la articulación temporomandibular.

El aparato o sistema estomatognático está formado por los derivados laminares: ectodermo, mesodermo y endodermo. Estos originan diversas estructuras que, a partir de la cuarta semana fetal evidencian los procesos: etmoidales, maxilares y mandibulares que conforman la cara.

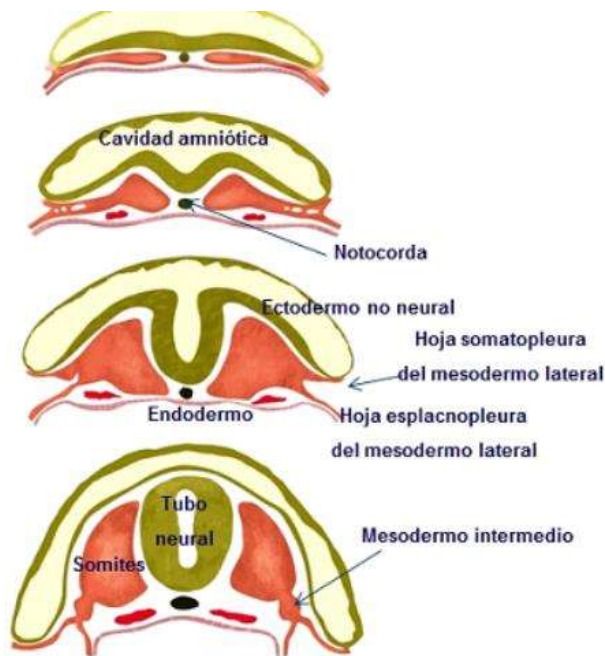


Figura 1: Estructura embrionaria (20).

Primer arco faríngeo: Da origen al trigémino, músculos de masticación, deglución y tensor del martillo. Además del cartílago de Meckel.

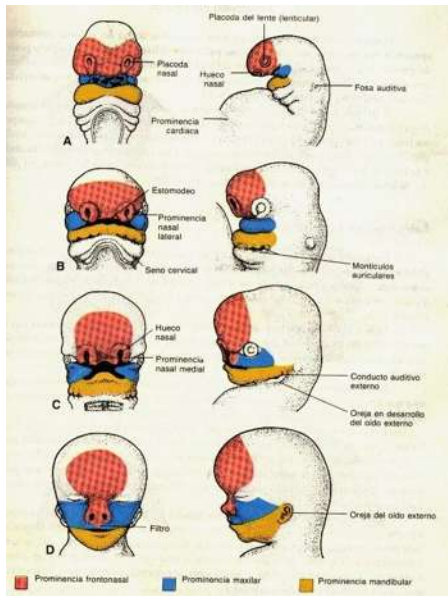


Figura 2: Desarrollo embrionario de la cabeza (3).

Segundo arco faríngeo: Da origen al nervio facial, músculos de la expresión facial, pilares del velo del paladar y músculos del estribo, así como el cartílago de Reichert, encargado de conformar el hueso hioides (Hernández, 2020)

Entre la sexta y octava semana de gestación aparece el esbozo que forma la mandíbula, éste se divide en dos zonas cartilaginosas que dan origen a la mandíbula primitiva; los extremos de los cartílagos se unen formando una articulación que se conecta con el cráneo. Ésta recibe el nombre de articulación cuadrado articular primitiva o *Meckeliana*.

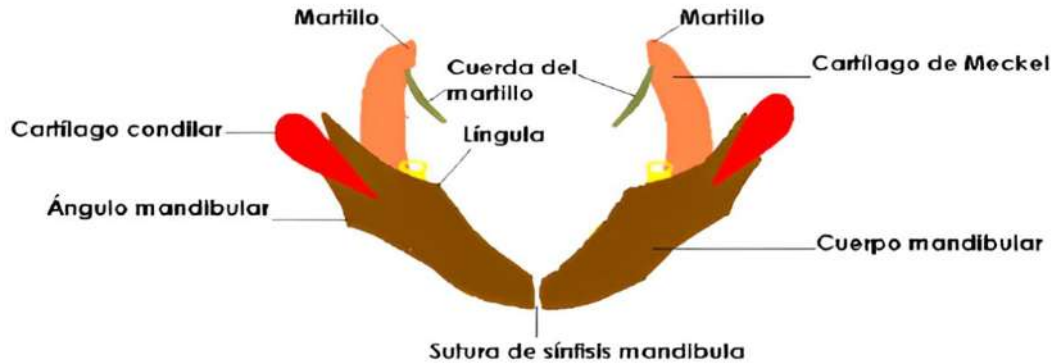


Figura 3: Desarrollo facial (20).

La articulación temporomandibular se origina de los blastemas; el condilar y el glenoide. Entre ambos aparece una capa de tejido mesodérmico que conformará el disco de la articulación. Su inicio es en la séptima semana de gestación y culmina a las 21 semanas cuando termina su articulación. A las 40 semanas de gestación la cavidad glenoidea es plana; ésto con el proceso de erupción dental va conformando su forma culminando en la juventud (Hernández, 2020).

Desarrollo:

La mandíbula, un hueso fundamental del cráneo facial, experimenta un complejo proceso de desarrollo que se inicia en la vida embrionaria y continúa durante la infancia y la adolescencia. Este desarrollo involucra una serie de eventos morfogénéticos que culminan en la formación de una estructura ósea compleja, funcional y adaptable. (Magaña,2017).

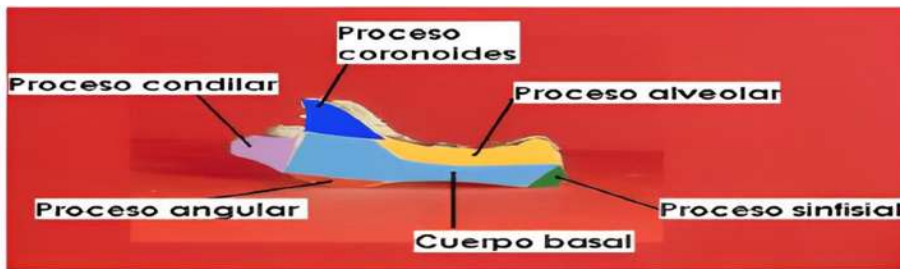


Figura 4: Formación embrionaria de la mandíbula (20).

Cartílagos de Meckel: Primarios y secundarios.

Estos cartílagos, uno a cada lado de la línea media, actúan como guías morfológicas para la osificación de la mandíbula. La osificación intramembranosa, un proceso de formación ósea que se inicia en una membrana de tejido conectivo, se inicia en la región del nervio mentoniano y progresa hacia caudal, rodeando el cartílago de Meckel. El cuerpo y la rama de la mandíbula se forman mediante la expansión de la osificación hacia los lados externos, mientras que el cartílago de Meckel avanza caudal y lingualmente.

La rama mandibular se forma por una extensión de la osificación desde el cuerpo, hacia atrás y debajo del agujero dentario inferior (Magaña,2017).

El cartílago de Meckel se reabsorbe gradualmente, siendo reemplazado por una extensión de la osificación del hueso membranoso. La parte anterior del cartílago de Meckel participa en la formación de la sínfisis mandibular, una unión ósea en la línea media de la mandíbula, mientras que la posterior desaparece cerca de la semana 24.

El cóndilo mandibular, un cartílago secundario que se desarrolla independientemente del cartílago de Meckel, juega un papel crucial en la morfogénesis de la articulación temporomandibular (ATM). El cóndilo, con forma de zanahoria, se ensambla a la osificación del cuerpo y la rama mandibular, desde la región del agujero dentario hasta la articulación (Magaña, 2017).

La Sínfisis Mandibular, Proceso Alveolar, Agujeros y Canales.

La sínfisis mandibular se forma a partir de cartílago, tanto del secundario como del de Meckel. Las dos mitades de la mandíbula se unen en la línea media cuando el embrión tiene 100 mm de longitud corona rabadilla. El proceso alveolar se forma a medida que se desarrollan los dientes. El tejido óseo se deposita por aposición alrededor de los gérmenes dentarios, antes de su mineralización. El crecimiento del proceso alveolar se incrementa en altura a medida que los dientes se desarrollan. La osificación intramembranosa se extiende dorsal y centralmente para formar el cuerpo y la rama de la mandíbula. La presencia previa del paquete neurovascular asegura la formación del agujero y canal mandibular, así como del agujero mentoniano. El agujero mentoniano es el primer agujero mandibular que se forma por el encerramiento del nervio mentoniano dentro del tejido óseo (Magaña, 2017).

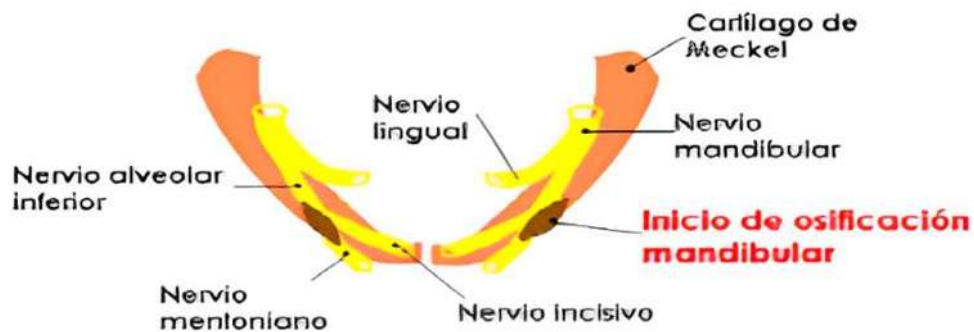


Figura 5: Proceso de formación embrionaria de la mandíbula (20).

Crecimiento Posnatal: Adaptación y Modelado.

El crecimiento posnatal de la mandíbula se caracteriza por dos tipos de mecanismos: el crecimiento cartilaginoso en el cóndilo y la sínfisis mandibular, y el modelamiento periostal-endostal que afecta al cuerpo y la rama mandibular.

La mandíbula se puede dividir funcionalmente en unidades que explican su cambio en forma y tamaño. Cada unidad funcional está influenciada por una matriz funcional que actúa sobre el hueso. El crecimiento posnatal en la mandíbula se da principalmente en el cartílago condilar, los bordes posteriores de la rama y los rebordes alveolares. Este crecimiento se produce por aposición ósea, lo que favorece un aumento en altura, anchura y longitud mandibular.

La ATM es una articulación de desarrollo secundario, compuesta por el cóndilo mandibular, el disco articular, las cavidades sinoviales, la cápsula articular, los ligamentos articulares y la fosa articular. Su desarrollo se inicia desde los blastemas condilar y temporal, que crecen uno hacia el otro.

El blastema temporal proviene de la cápsula ótica, mientras que el blastema condilar es una condensación mesenquimal que formará el cartílago condilar secundario de la mandíbula. Las caras articulares de la fosa temporal y el cóndilo mandibular son fibrocartílago, en contraste con otras articulaciones sinoviales. El cartílago subyacente del cóndilo mandibular es un sitio de crecimiento (Magaña, 2017).

ANATOMÍA.

La articulación temporomandibular es una doble articulación condílea, de tipo ginglimoartrodial derecha e izquierda, su movimiento es simultáneo y sinérgico. Esta articulación permite el movimiento de bisagra en un plano y movimientos de deslizamiento.

SUPERFICIES ARTICULARES.

Constituidas por la fosa mandibular, tubérculo articular de los huesos temporales y por las apófisis condilares de la mandíbula.

Tubérculo articular: El tubérculo o raíz transversa es una eminencia casi transversal de la apófisis cigomática del hueso temporal; es un poco oblicuo medial y posteriormente, convexo de anterior a posterior y ligeramente cóncavo de lateral a medial. Su extremo lateral corresponde al tubérculo cigomático. Éste se continúa anteriormente con la fosa subtemporal y posteriormente con la fosa mandibular. (Calderón Flores 2011; Rouvière y Delmas 2005).

Fosa mandibular: Posterior al tubérculo articular, anterior al conducto auditivo externo, medial a la raíz longitudinal del arco cigomático y lateral a la espina del hueso esfenoides. Ancha, profunda y oblonga. Presenta eje mayor en dirección del tubérculo articular. Está dividida por la fisura petrotimpánica en dos partes; una anterior o articular, una posterior o no articular que se confunde con la pared anterior del conducto auditivo externo.

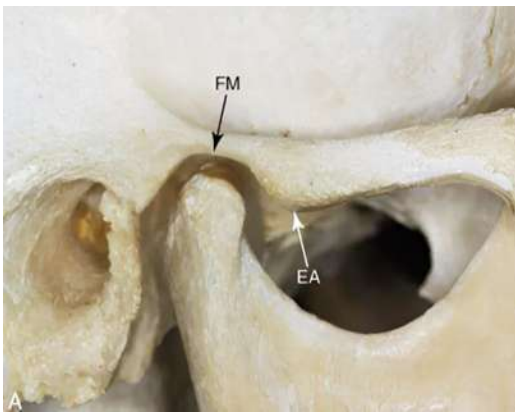


Figura 6: Superficies óseas (64).

Apófisis condilares: Son dos eminencias, alargadas de lateral a medial y un poco de anterior a posterior; inclinadas en sentido medial y sobresalen marcadamente de la cara media de la rama mandibular (Calderón Flores 2011; Rouvière y Delmas 2005).

La parte anterior, tiene una proyección medial y otra lateral en los denominados polos. El Polo medial es generalmente más prominente, mide de 20 a 22 mm de longitud por 8 mm de ancho (Calderón Flores 2011; Rouvière y Delmas 2005).

Las superficies articulares no están cubiertas de cartílago hialino, sino por una capa de tejido fibroso, que contiene algunas células cartilaginosas constituidas por fibrocartílago.

Éste es un tejido apto para soportar, amortiguar y distribuir las presiones, y resistir el frotamiento y desgarramiento durante la dinámica mandibular. Se adapta a la compresión, aunque todas las áreas en la articulación no sean comprensivas por igual.



Figura 7: Anatomía de las superficies condilares (64).

Disco articular: Formado por tejido conjuntivo fibroso y denso, desprovisto de vasos sanguíneos, inervación y vasos linfáticos. Se interpone entre ambas superficies articulares, desempeñándose como un amortiguador de choque (Calderón Flores 2011; Rouvière y Delmas 2005).

La cara superior del disco en la zona que corresponde a la fosa mandibular es cóncava a la zona de la eminencia articular (Calderón Flores 2011; Rouvière y Delmas 2005).

La cara inferior es totalmente cóncava, cubriendo la vertiente anterior y la cresta del cóndilo mandibular (Calderón Flores 2011; Rouvière y Delmas 2005).

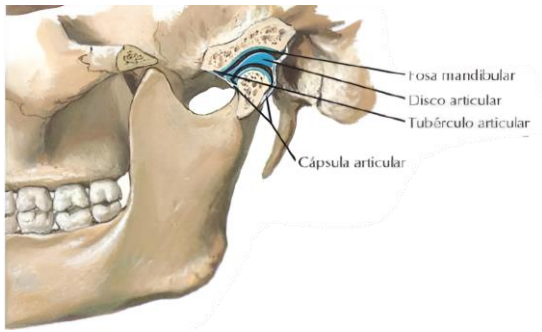


Figura 8: Anatomía de la articulación temporomandibular (19).

La superficie articular está cubierta por un líquido sinovial. Como éste permite la lubricación de la superficie y nutrición del cartílago, actúa como elemento estabilizador del cóndilo en estado de reposo, y como elemento armonizador de las superficies articulares en los movimientos que realiza el cóndilo.

Además, como el disco está firmemente adherido, lo sigue en todos sus desplazamientos, actuando como protector de las superficies óseas y amortiguador de las presiones de contacto articular (Calderón Flores 2011; Rouvière y Delmas 2005).

El disco es biconcavo y consta de dos regiones; el disco articular propiamente dicho y el tejido retrodiscal.

El borde periférico es el doble de grueso, mide de 2 a 4 mm de altura posteriormente, mientras que anteriormente no sobrepasa 2 mm. Sus dos extremos se incurvan inferiormente y están completamente adheridos a la cápsula, ésta une los extremos del disco a la apófisis condilar. (Calderón Flores 2011; Rouvière y Delmas 2005).

Disco propiamente dicho: De forma ovalada, eje mayor paralelo al cóndilo, contorneado en forma de S itálica, presenta tres zonas: anterior, medial y posterior. El espesor de la zona posterior, medial y anterior tiene una relación de 3:1:2; es decir que es más grueso en su zona posterior. (Calderón Flores 2011)

Zonas:

Anterior: Relacionada con la eminencia articular y el cóndilo mandibular, en su extremo anterior presenta inserciones superior e inferior de la región del disco. las cuales se insertan en la cápsula.

Entre las inserciones de la cápsula, el borde anterior del disco también está unido por fibras tendinosas al fascículo superior del músculo pterigoideo lateral superior. El tendón del fascículo inferior de este músculo se inserta en el cuello del cóndilo. (Calderón Flores 2011)

Media: Es la región más delgada del disco articular. Contiene fibras colágenas y elásticas en una articulación normal. La superficie articular del cóndilo está situada en la zona intermedia del disco, limitada por las regiones anterior y posterior que son más gruesas.

Zona posterior: se relaciona con la fosa mandibular y se continúa con la zona retrodiscal. Está formada por tejido denso (Calderón Flores 2011)

Zona retrodiscal: conocida también como tejido retrodiscal, zona bilaminar, llamada también retrodiscal o inserción posterior. Compuesta por dos láminas o fascículos: una superior y una inferior (Calderón Flores 2011)

La lámina retrodiscal superior o fascículo superior contiene fibras elásticas, y limita al disco en su desplazamiento hacia adelante durante los movimientos condilares.

Se inserta en la pared posterior de la fosa mandibular y la cisura timpánica. Presenta una mayor irrigación. Lámina retrodiscal inferior: contiene fibras colágenas y sus fibras no son elásticas. Se inserta en el límite inferior del extremo posterior de la superficie articular. Condiciona a que el menisco se desplace unido al cóndilo.

En la zona posterior, al separarse las dos láminas, queda un ángulo que está ocupado por un tejido laxo rico e inervado y altamente vascularizado, que se llena de sangre cuando el cóndilo se desplaza hacia adelante.

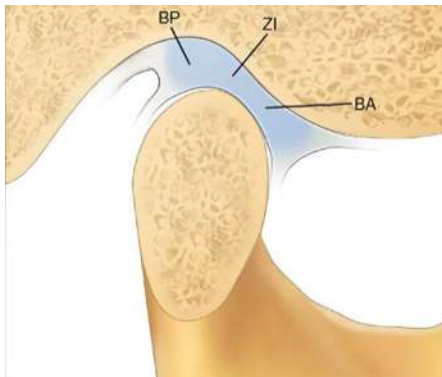


Figura 9: Anatomía de disco articular (64).

Cavidad articular: El disco articular subdivide a la articulación en dos compartimientos o cavidades: una superior y otra inferior.

Cavidad superior temporodiscal o supra discal: está limitada por la fosa mandibular y la superficie superior del disco. Es una articulación giratoria, y funciona con los movimientos de rotación del cóndilo sobre un eje móvil.

Cavidad inferior maxilo meniscal o intradiscal: está delimitada por el cóndilo mandibular y la superficie inferior del disco.

Es una articulación móvil, y de desplazamiento libre. Tiene lugar el movimiento de traslación del cóndilo en el plano inclinado de la eminencia articular (Calderón Flores 2011).

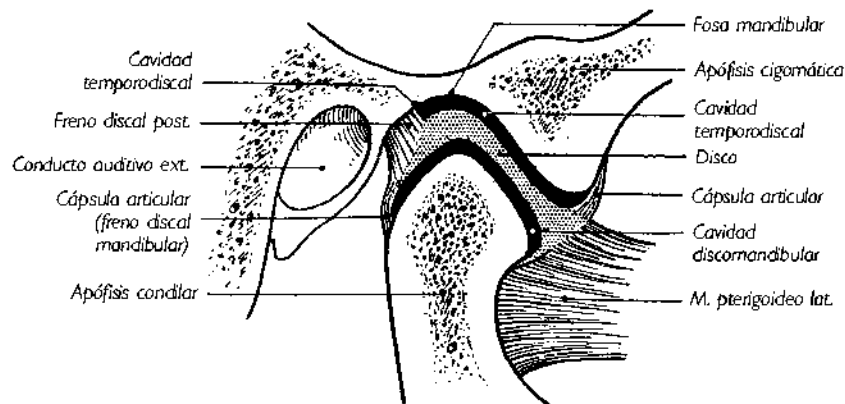


Figura 10: Elementos de la articulación temporomandibular (8).

MEDIOS DE UNIÓN.

Cápsula articular: une al hueso temporal y mandibular; es delgada y laxa, se inserta en el contorno de la superficie articular temporal; anteriormente sobre el borde anterior del tubérculo articular, posteriormente a la fisura petrotimpánica, medialmente en la espina del esfenoides y lateralmente en el tubérculo cigomático anterior, y la raíz longitudinal de la apófisis cigomática.

Inferiormente la cápsula se inserta en el contorno de la superficie articular (Rouvière y Delmas 2005). La cara medial se adhiere al contorno del disco dividiendo la cavidad articular en dos partes: una temporodiscal y otra discomandibular. Presenta dos tipos de fibras; las fibras superficiales que se extienden directamente del hueso temporal a la mandíbula, y las fibras cortas que va desde ambos huesos a la periferia del disco (Calderón Flores 2011).

Las fibras cortas forman en la parte posterior un haz fibroso que se extiende entre la fisura petrotimpánica, y el borde posterior del disco denominado el freno discal posterior.

Ligamentos:

Lateral: grueso, triangular y externo; refuerza la parte lateral de la cápsula articular y recubre la cara lateral de la articulación. Se inserta superiormente en el tubérculo cigomático anterior y en el borde lateral de la fosa mandibular.

Medial: refuerza la parte medial de la cápsula articular, es más delgado y menos resistente. Se inserta en el borde medial de la fisura petrotimpánica y espina del hueso esfenoides, e inferiormente en la cara medial del cuello de la mandíbula (Calderón Flores 2011).

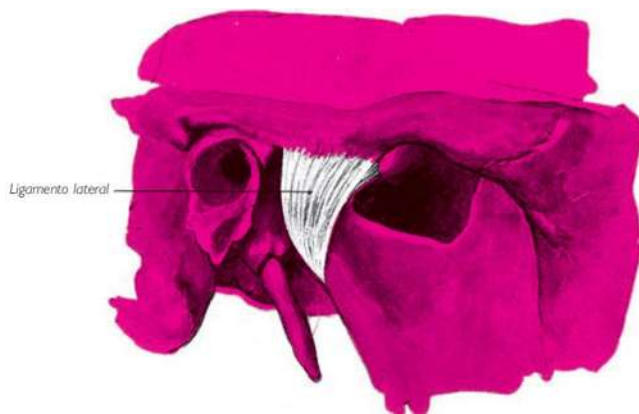


Figura 11 ligamento lateral (8).

Accesorios:

Esfenomandibular: parte engrosada de la fascia interptergoidea.

Estilomandibular: Cinta fibrosa, se inserta superiormente en el borde lateral de la apófisis estiloides, e inferiormente en ángulo de la mandíbula, y posteriormente en borde del mismo hueso.

Rafe pterigomandibular: su inserción es mediante un tendón entre los músculos buccinador y constrictor superior de la faringe. Medialmente en el vértice y borde inferior del gancho de la lámina medial de la apófisis pterigoides (Calderón Flores 2011; Rouvière y Delmas 2005).

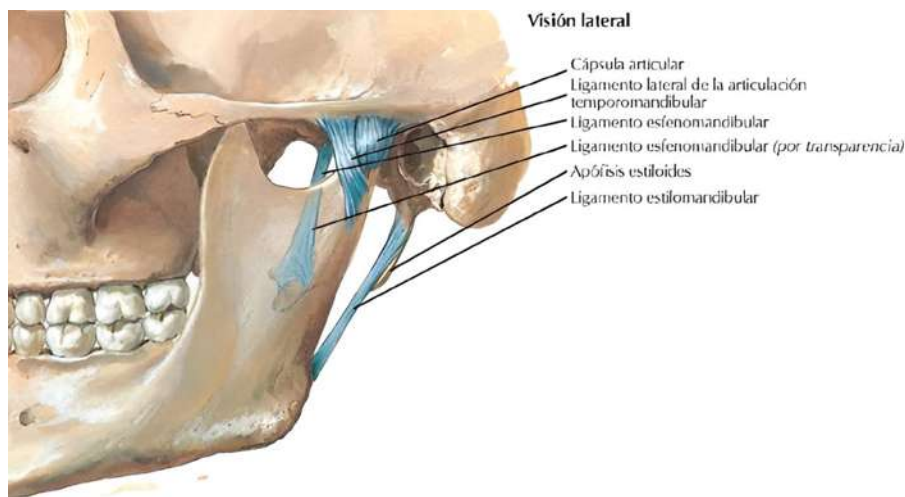


Figura 12: Medios de unión de la articulación temporomandibular (19).

Sinoviales.

La membrana sinovial es un delgado revestimiento muy vascularizado que tapiza por dentro la cápsula articular, cubriendo las zonas de la articulación que están sometidas a presión, o soportan cargas durante los movimientos funcionales. La sinovial es un tejido areolar compuesto por un estroma de fibras de colágeno, y tres capas de fibroblastos.

Membranas sinoviales:

Una cavidad superior situada entre el disco articular y el hueso temporal que tiene la forma de un cilindro que tapiza la cara interna de la cápsula, entre el disco articular mandibular que es menos extenso y laxo que la superior.

Este tejido sinovial produce un líquido un transformador de los vasos sanguíneos, que nutren a la cápsula, lo que permite lubricación y nutrición a las superficies internas de la articulación, facilitando el deslizamiento (Calderón Flores 2011; Rouvière y Delmas 2005).

Vascularización.

Son la arteria temporal superficial, la arteria meníngea media, y la arteria maxilar interna, y otras arterias importantes: la aurícula profunda, la timpánica anterior y la faríngea ascendente. El cóndilo se nutre de la arteria dentaria inferior. Las venas desembocan en el plexo venoso pterigoideo bien en las venas maxilar interna o temporal superficial.

Inervación.

Proviene principalmente del nervio trigémino. La inervación aferente proviene de las ramas del nervio mandibular. La inervación sensitiva proviene del nervio auriculotemporal además de los nervios maseterino y temporal profundo posterior. El sistema nervioso articular presenta inervación especialmente de origen simpático (Calderón Flores 2019)

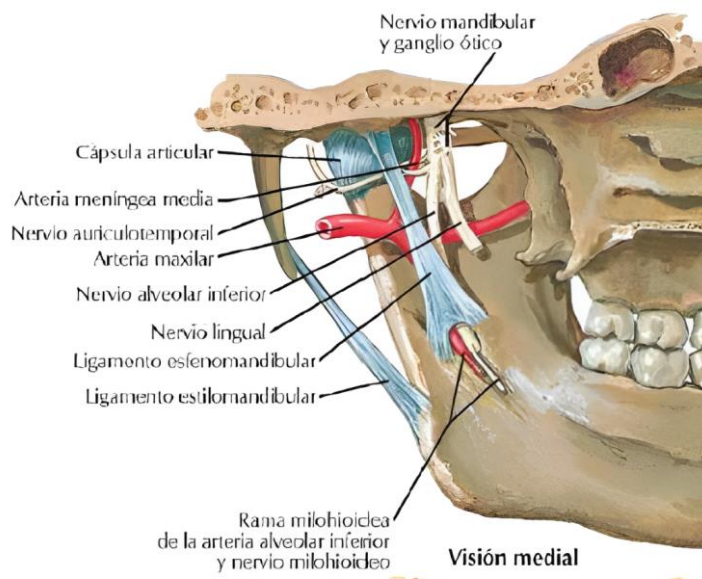


Figura 13: Inervación e irrigación (19).

MÚSCULOS:

Corresponde a los músculos de la masticación, encargados de la dinámica mandibular. Este grupo muscular está constituido por cuatro músculos pares: masetero, temporal y pterigoideos internos y externos. Otros grupos musculares son los suprahiodeos: digastricos, genihioideos y milohioides, que intervienen en la dinámica mandibular.

Músculos de la masticación:

Masetero: es un músculo superficial, de forma rectangular que cubre la rama mandibular. Se distinguen dos fascículos:

Superficial: presenta un trayecto oblicuo, se inserta en el borde inferior del hueso cigomático en sus dos tercios anteriores, y se dirige hasta la superficie del ángulo de la mandíbula y en la rama vertical.

Profundo: su inserción va de la cara interna del arco cigomático en sentido vertical, hasta el borde anterior y cara externa de la rama.

Músculo temporal: Músculo grande, de forma de abanico. Se extiende desde la fosa temporal, hasta la apófisis coronoides y borde anterior de la rama mandibular. Su unión se realiza mediante un tendón común; formado por la fusión de las fibras: anteriores, medias y posteriores.

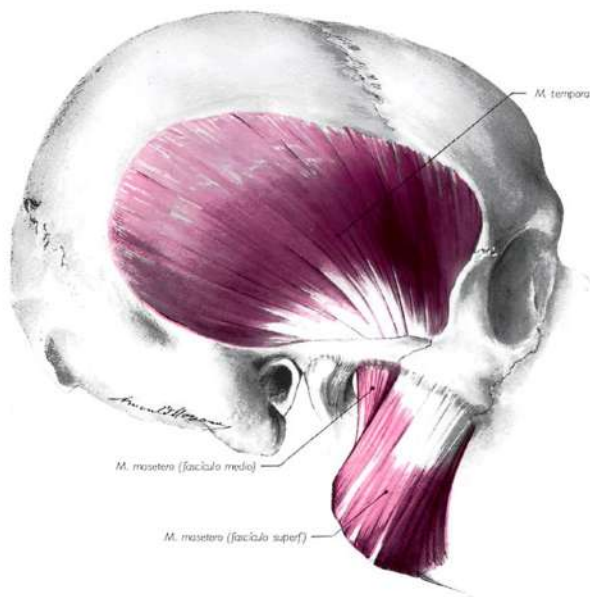


Fig. 125 • Músculos temporal y masetero.

Figura 14: Músculos de la masticación (8)

Pterigoideo Interno: de forma rectangular, localizado en la fosa pterigomaxilar, se extiende desde la cara medial de la apófisis pterigoides, hasta la cara interna de la rama mandibular a nivel del ángulo mandibular.

Pterigoideo externo: músculo corto, cuneiforme, ocupa parte de la fosa pterigomaxilar. Se inserta anteriormente en el ala mayor del esfenoides en su fascículo superior, y en la parte superior del ala externa de la apófisis pterigoides. Sus fascículos se unen dirigiéndose hacia la porción interna de la cápsula articular, disco articular y fosita condílea (Calderón Flores 2011; Rouvière y Delmas 2005).

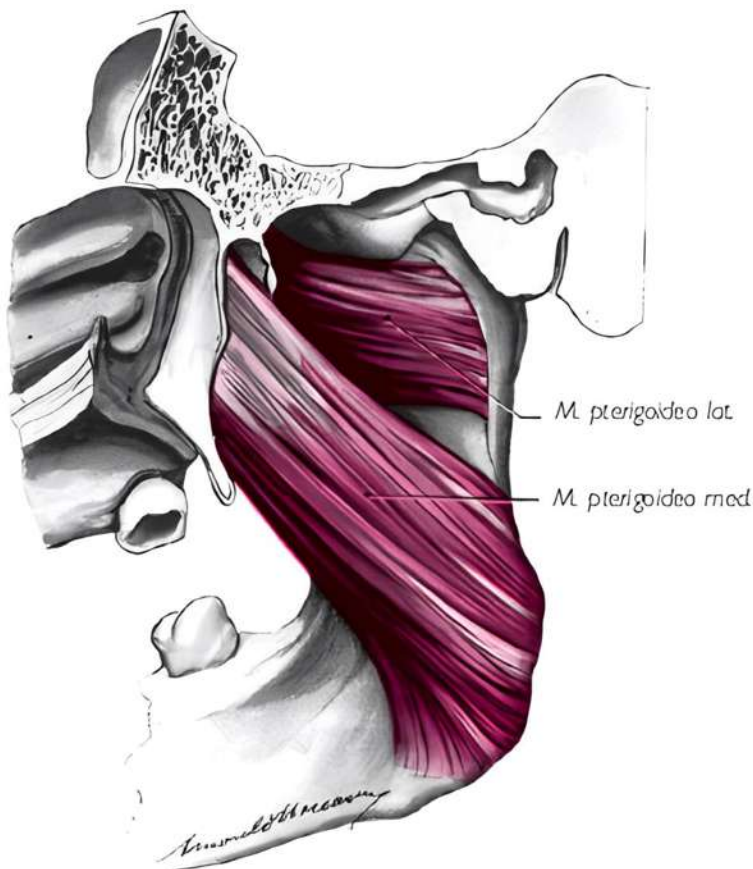


Figura 15: Pterigoideos (8).

Digástrico: posee dos fascículos separados por un tendón común que se relaciona con el hueso hioides. Su fascículo anterior se extiende desde la fosita digástrica del borde inferior de la mandíbula, al tendón común. El fascículo posterior se dirige del tendón común, hasta la ranura digástrica de apófisis mastoides.

Genihioideo: se extiende desde la apófisis geni en la cara interna del cuerpo mandibular, hasta el hueso hioides.

Milohioideo: se extiende desde la línea milohioidea, en la cara interna del cuerpo mandibular dirigiéndose sus fibras hacia el hueso hioides. Sus fibras anteriores se dirigen hacia la línea media para unirse con el del lado opuesto, para formar un rafe o un tendón común, que se extiende desde el hueso hioides hasta el mentón. (Calderón Flores 2011; Rouvière y Delmas 2005)

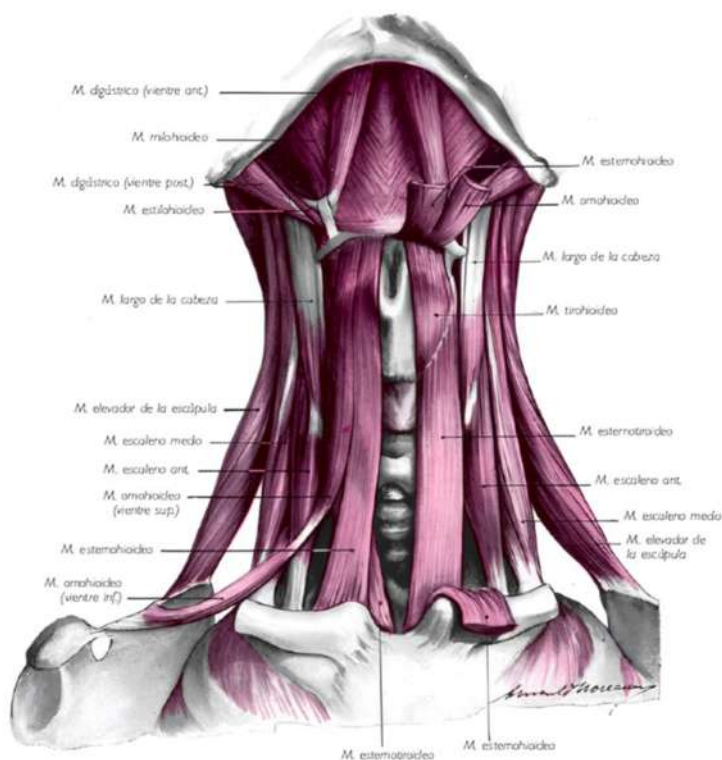


Figura 16: Músculos supra e infrahiodeos (8)

FISIOLOGÍA Y BIOMECÁNICA.

La articulación temporomandibular (ATM) es una estructura compleja que permite una amplia gama de movimientos necesarios para masticar, hablar y tragar. Su funcionamiento se basa en la interacción de dos tipos de movimientos: la rotación y la traslación, que se desarrollan en tres planos: sagital, horizontal y frontal (Navarro,2006; Hernández,2020)

1. Sistemas de Movimiento:

Rotación: Este movimiento se produce en el complejo cóndilo-disco, donde el disco se encuentra firmemente unido al cóndilo mediante ligamentos. La rotación es el movimiento principal durante la apertura y el cierre de la boca.

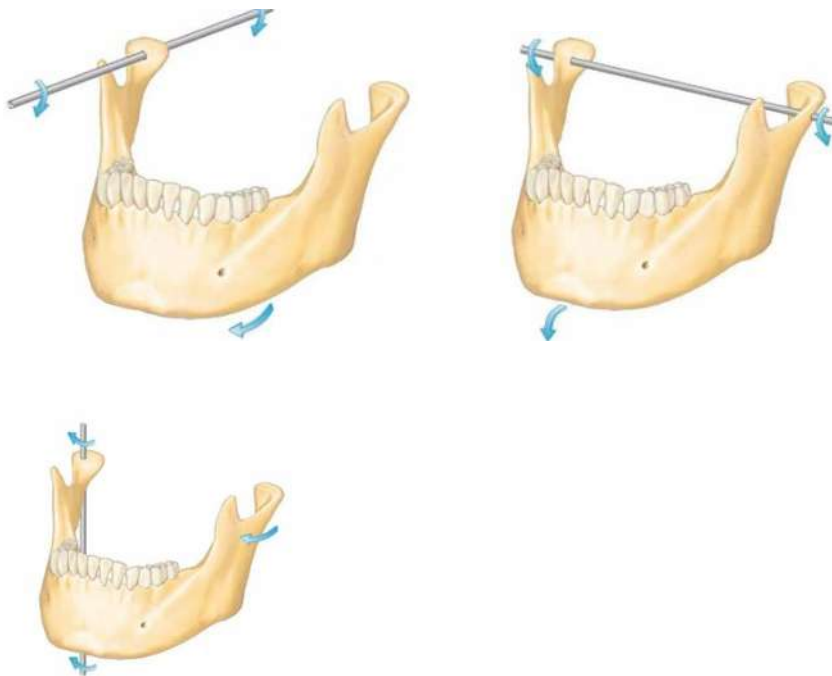


Figura 17: Mecánica mandibular (64).

Apertura: El cóndilo mandibular rota alrededor de un eje transverso, permitiendo la apertura de la boca. Este movimiento de unos 15° se realiza gracias a la acción de la gravedad y los músculos accesorios de la masticación (milohioideo, genihioideo y digástrico). La apertura se ve limitada por la tensión del ligamento temporomandibular y los músculos de cierre, alcanzando una amplitud de 40-45mm.

Cierre: La mandíbula asciende desde la posición de abertura, con un deslizamiento posterior del cóndilo y un movimiento de charnela para evitar el cóndilo temporal. Este movimiento permite un cierre suave y evita que la mandíbula choque contra el hueso temporal. Se pueden producir dos cierres: en posición intercuspídea (donde las cúspides de los dientes superiores e inferiores encajan) y en oclusión incisiva.



Figura 18: Movimiento de apertura (64).

Traslación: Este movimiento se produce cuando el complejo cóndilo-disco se desplaza respecto a la superficie de la fosa mandibular. La traslación es un movimiento libre de desplazamiento que se realiza principalmente durante la protrusión y la retrusión de la mandíbula.

Protrusión: La mandíbula se desplaza hacia adelante, limitada por los ligamentos discales posteriores. Los músculos pterigoideos externos e internos, así como las fibras anteriores del temporal, son los responsables de este movimiento. La protrusión permite que la mandíbula se desplace hacia delante para realizar movimientos como la masticación.

Retrusión: La mandíbula se desplaza hacia atrás, con una amplitud limitada por la compresión de los elementos retromandibulares. El haz posterior del digástrico, con punto fijo en el hueso hioides, es el principal músculo involucrado en este movimiento. La retrusión es un movimiento de retroceso de la mandíbula, que se realiza principalmente durante la deglución.

2. Movimientos en los Planos:

Plano Sagital: El movimiento en este plano se caracteriza por la apertura y el cierre de la boca, así como la protrusión y la retrusión de la mandíbula.

Plano Horizontal: Los movimientos en este plano se realizan durante la lateralidad, donde la mandíbula se desplaza hacia un lado. El cóndilo homolateral gira sobre un eje vertical, mientras que el cóndilo contralateral se desplaza hacia delante, abajo y dentro del compartimento temporodiscal.

Los músculos temporales, pterigoideos y del digástrico son clave en estos movimientos.

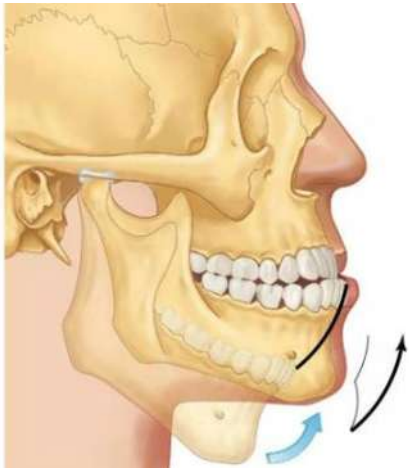


Figura 19: Biomecánica mandibular (64).

Lateralidad: La lateralidad es un movimiento complejo que permite mover la mandíbula hacia la derecha o la izquierda. Este movimiento se realiza gracias a la acción coordinada de varios músculos, incluyendo el temporal, el pterigoideo externo e interno, y el digástrico. La amplitud del movimiento es de 10-15mm.

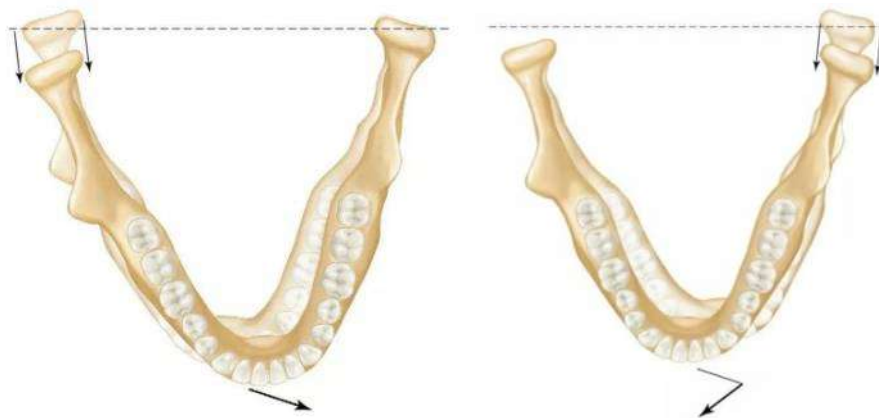


Figura 20: Movimientos de lateralidad (64).

Plano Frontal: Los movimientos en este plano se caracterizan por la apertura y el cierre lateral de la mandíbula.

CAPÍTULO II.

TOXINA BOTULÍNICA TIPO A

La toxina botulínica es una neurotoxina producida por la bacteria anaerobia *Clostridium botulinum*. Fue desarrollada en 1981 como medicamento para tratar los músculos oculares en el estrabismo, y ha sido aprobada por la Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos, para el tratamiento de contracciones musculares anormales, excesivas e inapropiadas. Su mecanismo de acción consiste en inhibir la liberación de acetilcolina en las terminaciones motoras, lo que resulta en una disminución en la contracción de los músculos. Esto ha permitido su aplicación clínica y terapéutica en casos donde existe una contracción muscular anormal. En la actualidad, se conocen siete tipos diferentes de neurotoxinas, cada una con diferentes potencias y formas de actuar sobre las proteínas intercelulares. Las toxinas tipo A y tipo B son las más utilizadas en la práctica clínica, habiendo sido aprobadas entre los años 1989 y 2000. Actualmente, se continúan utilizando para tratar ciertas afecciones como la espasticidad muscular, la distonía y los dolores de cabeza, así como el dolor miofascial. (B.M.L & Peck 2013; Alvarez-Pinzon 2018; Vademecum, 2020).



Figura 21: Presentación de toxina botulínica (9).

FARMACOCINÉTICA Y FARMACODINAMIA.

MECANISMO DE ACCION:

La acción de la toxina botulínica sobre las terminaciones nerviosas colinérgicas es un proceso secuencial que consta de tres pasos principales. En cual consiste en tres etapas: El primero, la toxina botulínica se une a las terminaciones nerviosas colinérgicas, específicamente en la unión neuromuscular. Esta unión se produce mediante una interacción específica entre la toxina y los receptores presentes en la membrana de la terminación nerviosa. En segundo la entrada o internalización en la terminación nerviosa. Esto implica que la toxina es captada por la célula nerviosa y se mueve hacia el interior de la misma. Por último, la toxina botulínica ejerce su efecto inhibiendo la liberación de acetilcolina. Esto se logra mediante la intoxicación intracelular, donde la toxina interfiere con los procesos normales de liberación de acetilcolina en la sinapsis colinérgica. (B.M.L & Peck 2013; Alvarez-Pinzon 2018; Vademecum, 2020).

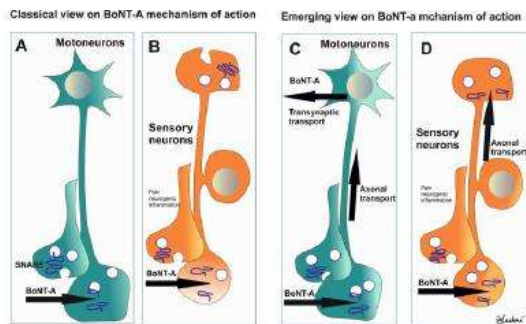


Figura 22: Mecanismo de acción de BTXA (6)

INDICACIONES TERAPÉUTICAS:

A) Uso terapéutico: blefaroespasma, espasmo hemifacial, distonías focales asociadas y la espasticidad del miembro superior, distonía cervical, espasticidad focal (muñeca y mano, pie, tobillo secundaria a un ictus). Hiperhidrosis 1 aria de la axila severa y persistente. Espasticidad del brazo y pierna en pacientes que han sufrido un ictus, disfunciones vesicales, migraña crónica.

B) Niños: espasticidad focal asociada con la deformidad dinámica del pie equino en niños con parálisis cerebral, de 2 años o más de edad, no encamados.

C) Uso cosmético. (Vademecum,2020).

POSOLOGÍA, ADMINISTRACIÓN, CONTRAINDICACIONES, ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES:

La posología de la toxina botulínica tipo A debe ser determinada y administrada por médicos especialistas con experiencia en el tratamiento de las patologías para las cuales se indica. Es importante tener en cuenta las siguientes recomendaciones. La administración de la toxina botulínica tipo A debe ser realizada por médicos especialistas con experiencia en su aplicación y en el uso del equipo necesario. Las unidades de toxina botulínica son específicas y no se deben intercambiar con otros preparados de toxina botulínica tipo A.

En general, no se han establecido los niveles de dosis óptimos ni el número de puntos de inyección por músculo. Por lo tanto, se recomienda consultar la posología y forma de administración detallada para cada indicación en la ficha técnica autorizada (Vademecum,2020).

Se deben seguir las pautas de dosificación individualizadas para cada paciente, sin sobrepasar las dosis y frecuencias de administración recomendadas. Es importante tener en cuenta las contraindicaciones de la toxina botulínica tipo A, como la hipersensibilidad, la miastenia grave, el síndrome de Eaton Lambert o la esclerosis lateral amiotrófica, así como la presencia de infección o inflamación en los puntos a inyectar.

Se deben tener precauciones en pacientes con trastornos de la transmisión neuromuscular, enfermedades neuropáticas motoras periféricas, problemas en la deglución, el habla o la respiración, excesiva debilidad o atrofia en el músculo a inyectar, antecedentes de disfagia y aspiración, trastornos hemorrágicos, tratamiento anticoagulante o inflamación en el lugar de la inyección (Vademecum,2020).

En el caso de ciertas indicaciones, como el tratamiento de la parálisis cerebral infantil, el blefarospasmo, la hiperhidrosis primaria de la axila y la espasticidad de miembro superior asociada a ictus, se deben tener en cuenta precauciones específicas y la falta de seguridad y eficacia en niños menores de ciertas edades.

En el tratamiento de la incontinencia urinaria debida a hiperactividad neurogénica del detrusor y la migraña crónica, no se han realizado estudios en niños menores de 18 años. En pacientes varones con vejiga hiperactiva que presenten signos o síntomas de obstrucción urinaria, no se recomienda el tratamiento con toxina botulínica tipo A. Se debe tener precaución al realizar la cistoscopia en pacientes con disfunciones vesicales. Existe un riesgo de parálisis neuromuscular por sobredosis de toxina botulínica tipo A. Es fundamental seguir las recomendaciones y precauciones establecidas por el médico especialista y consultar la ficha técnica autorizada para obtener información más detallada sobre la posología, modo de administración, contraindicaciones y advertencias específicas para cada indicación (Vademecum,2020).

INTERACCIONES, EMBARAZO, LACTANCIA

Es importante tener en cuenta las siguientes interacciones y consideraciones relacionadas con el uso de la toxina botulínica tipo A:

Precaución con el uso concomitante de aminoglucósidos y bloqueantes no despolarizantes de tipo curare, ya que puede haber un aumento del efecto de relajación muscular.

El uso de 4-aminoquinolinas puede reducir el efecto de la toxina botulínica tipo A.

En cuanto al embarazo:

No existen suficientes datos sobre el uso de la toxina botulínica tipo A en mujeres embarazadas. Los estudios en animales han mostrado toxicidad reproductiva, pero se desconoce el riesgo en seres humanos.

Por lo tanto, no se recomienda su uso durante el embarazo, a menos que sea claramente necesario y el beneficio potencial supere el riesgo.

En relación a la lactancia:

Se desconoce si la toxina botulínica tipo A se excreta por la leche materna, por lo que no se puede recomendar su uso en mujeres lactantes.

En cuanto a los efectos sobre la capacidad de conducir:

La toxina botulínica tipo A puede producir astenia, debilidad muscular y otras reacciones adversas como mareo y alteración visual.

Por lo tanto, se recomienda que los pacientes eviten realizar actividades potencialmente peligrosas, como conducir vehículos o utilizar maquinaria, hasta que estos efectos desaparezcan(Vademecum,2020).

REACCIONES ADVERSAS: La toxina botulínica tipo A puede causar diversas reacciones adversas en diferentes indicaciones. A continuación, se mencionan algunas de las reacciones adversas más frecuentes asociadas al uso de la toxina botulínica tipo A:

Debilidad generalizada, fatiga y síndrome similar a la gripe: Estos síntomas pueden presentarse en todas las indicaciones de la toxina botulínica tipo A.

Dolor y/o hematoma en el lugar de la inyección: Es común experimentar dolor y/o hematoma en el sitio de la inyección.

En el caso de las líneas glabellares (arrugas entre las cejas), pueden presentarse cefaleas, paresia facial (debilidad muscular en la cara), astenopía (fatiga visual), ptosis (caída del párpado), edema palpebral, lagrimeo, sequedad ocular, fasciculación (movimientos musculares involuntarios) y reacciones en el lugar de la inyección como eritema, edema, irritación, erupción cutánea, prurito, parestesia (sensaciones anormales como hormigueo), dolor, molestias, escozor y hematoma.

En el caso del blefarospasmo (espasmo de los párpados), pueden presentarse ptosis del párpado (caída del párpado), queratitis punctata (lesiones en la córnea), lagofthalmos (incapacidad para cerrar completamente los párpados), ojo seco, fotofobia (sensibilidad a la luz) e aumento del lagrimeo. También pueden presentarse irritación y edema facial.

En el caso de la distonía cervical (contracciones musculares involuntarias en el cuello), pueden presentarse rinitis e infección de las vías respiratorias superiores, mareo, hipertonía (aumento del tono muscular), hipoestesia (disminución de la sensibilidad), somnolencia, dolor de cabeza, disfagia (dificultad para tragar), sequedad de boca, náuseas, debilidad muscular, rigidez, dolor musculoesquelético, síndrome similar a la gripe y malestar (Vademecum,2020).

En el caso de la parálisis cerebral infantil, pueden presentarse infección viral e infección de oído, somnolencia, parestesia, erupción cutánea, mialgia (dolor muscular) y debilidad muscular, incontinencia urinaria, alteración de la marcha y malestar.

En el caso de la espasticidad focal del miembro superior asociada a un ictus, pueden presentarse hipertonía, equimosis (moretones) y púrpura (manchas moradas), dolor en las extremidades y debilidad muscular, hemorragia e irritación en el lugar de la inyección.

En el caso de la hiperhidrosis primaria de la axila (exceso de sudoración en las axilas), pueden presentarse dolor de cabeza, sofocos, hiperhidrosis, reacciones y dolor en el lugar de la inyección. En el caso de la vejiga hiperactiva, pueden presentarse infección de las vías urinarias, bacteriuria (presencia de bacterias en la orina), disuria (dificultad o dolor al orinar), retención urinaria, polaquiuria (aumento de la frecuencia urinaria) y leucocituria (presencia de glóbulos blancos en la orina).

En el caso de la incontinencia urinaria, pueden presentarse infección de las vías urinarias, insomnio, estreñimiento, debilidad muscular, espasmo muscular, retención urinaria, hematuria (presencia de sangre en la orina), disuria (dificultad o dolor al orinar), divertículo vesical (bolsa en la pared de la vejiga), dificultad para caminar, disreflexia autonómica (respuesta exagerada del sistema nervioso autónomo) y caídas.

En el caso de la espasticidad de las piernas después de un ictus en adultos, pueden presentarse disfagia (dificultad para tragar), boca seca, debilidad de los músculos de la pierna, marcha anormal, lesiones accidentales por caídas y ambliopía (disminución de la agudeza visual en un ojo).

En el caso de la espasticidad de los brazos después de un ictus en adultos, pueden presentarse disfagia, debilidad de los músculos del brazo y lesiones accidentales por caídas (Vademecum,2020).

En el caso del tortícolis espasmódica (contracción involuntaria del cuello), pueden presentarse cefaleas, vértigo, paresia facial, visión borrosa, reducción de la agudeza visual, disfonía (alteración de la voz), disnea (dificultad para respirar), disfagia, sequedad de boca, debilidad muscular, dolor en el cuello, dolor musculoesquelético, mialgia, dolor en las extremidades y rigidez musculoesquelética.

En el caso de la espasticidad por parálisis cerebral infantil, pueden presentarse diarrea, debilidad de los músculos de la pierna, incontinencia urinaria, marcha anormal y lesiones accidentales por caídas.

En el caso de la migraña crónica, pueden presentarse cefalea, migraña, paresia facial, ptosis palpebral (caída del párpado), prurito, erupción cutánea, dolor en el cuello, mialgia, dolor musculoesquelético, rigidez musculoesquelética, espasmos musculares, tirantez muscular y debilidad muscular (B.M.L & Peck 2013; Alvarez-Pinzon 2018; Vademecum, 2020).

CAPÍTULO III: TRASTORNOS TEMPOROMANDIBULARES.

GENERALIDADES

"Trastornos temporomandibulares se refiere a un término genérico utilizado para describir un grupo de condiciones musculoesqueléticas y neuromusculares que involucran la articulación temporomandibular, los músculos masticadores y las estructuras asociadas. Estos trastornos pueden manifestarse a través de una variedad de problemas clínicos que afectan la función y el bienestar de la articulación temporomandibular y los músculos de la masticación (Gauer & Semidey, 2015; Kapos, 2020; Palmer, 2021; EXANE,2018).

ETIOLOGÍA:

Los trastornos temporomandibulares dolorosos son considerados trastornos biopsicosociales y multifactoriales, lo que implica que la identificación de una causa singular en un paciente específico es altamente improbable. Se ha demostrado que el perfil psicológico de los individuos y el estado de amplificación del dolor desempeñan un papel en la etiología de los TMD dolorosos.

Además, se ha observado que el número de afecciones comórbidas, como el síndrome del intestino irritable y el insomnio, así como los síntomas orofaciales no específicos, como la rigidez y la fatiga, son fuertes predictores independientes de la aparición de TMD dolorosos. Estos factores pueden estar relacionados con la salud general y los síntomas globales.

Las vulnerabilidades biológicas, psicológicas y sociales interactúan con factores estresantes contextuales y ambientales para producir TMD dolorosos y síntomas comórbidos, con o sin eventos iniciadores identificables. Después del inicio inicial, los factores pronósticos, como la interferencia del dolor, la salud general, la sensibilidad al dolor y los factores psicológicos y sociales, pueden contribuir a la perpetuación de los síntomas o a la recuperación (Gauer & Semidey, 2015; Kapos, 2020; Palmer, 2021).

Se considera un trastorno complejo con múltiples causas y se ajusta a un modelo biopsicosocial de enfermedad. Se ha descubierto que el perfil psicológico de un individuo y su sensibilidad al dolor influyen en su susceptibilidad a los TMD. Además, los síntomas globales y otras condiciones comórbidas, como el síndrome del intestino irritable, el insomnio, el dolor de cabeza y la fibromialgia, son fuertes predictores del desarrollo de El trauma en la mandíbula o en la articulación temporomandibular juega un papel en algunos trastornos de la ATM. Sin embargo, en la mayoría de los problemas de la articulación de la mandíbula y los músculos, los científicos desconocen las causas.

Para muchas personas, los síntomas parecen comenzar sin una razón evidente. Aunque se creía popularmente que una “mala mordida o los frenos ortodónticos” podían desencadenar trastornos de la ATM, la investigación ha disputado esta creencia. Además, debido a que esta condición es más común en mujeres que en hombres, los científicos están explorando una posible relación entre las hormonas femeninas y los trastornos de la ATM (Gauer & Semidey, 2015; Kapos, 2020; Palmer, 2021).

No hay pruebas científicas de que los sonidos de clic en la articulación de la mandíbula provoquen problemas graves. De hecho, los clics en la mandíbula son comunes en la población en general. Los ruidos en la mandíbula por sí solos, sin dolor o limitación en el movimiento de la mandíbula, no indican un trastorno de la ATM y no requieren tratamiento (Gauer & Semidey, 2015; Kapos, 2020; Palmer, 2021).

Los roles del estrés y el rechinar de dientes como principales causas de los trastornos de la ATM también son poco claros. Se ha observado que muchas personas con estos trastornos no rechinan los dientes, y muchas personas que rechinan los dientes durante mucho tiempo no experimentan síntomas dolorosos en la articulación. Los científicos señalan que las personas con músculos masticatorios dolorosos y sensibles tienen menos probabilidades de rechinar los dientes debido al dolor que les causa.

Además, se ha descubierto que el estrés observado en muchas personas con trastornos de la articulación de la mandíbula y los músculos es más probable que sea el resultado de lidiar con el dolor o la disfunción crónica de la mandíbula que la causa de la condición."

CARACTERISTICAS CLINICAS:

Los trastornos de la articulación temporomandibular (ATM) pueden presentar una variedad de síntomas que afectan la función y el bienestar del paciente. El síntoma más comúnmente experimentado es el dolor, especialmente en los músculos de la masticación y/o en la articulación de la mandíbula. Este dolor puede ser agudo, punzante o crónico, y puede afectar la capacidad de morder, masticar y hablar con normalidad. Además del dolor, otros síntomas también pueden estar presentes en los trastornos de la ATM. Esto puede incluir dolor que se irradia hacia la cara, mandíbula o cuello, lo que puede causar molestias adicionales y limitar la movilidad de la mandíbula (Gauer & Semidey, 2015; Kapos, 2020; Palmer, 2021).

La rigidez en los músculos de la mandíbula también es común, lo que puede dificultar la apertura completa de la boca y el movimiento de la mandíbula de manera suave y sin problemas. (Gauer & Semidey, 2015; Kapos, 2020). Los chasquidos, estallidos o crujidos en la articulación de la mandíbula al abrir o cerrar la boca también son síntomas frecuentes en los trastornos de la ATM.

Estos ruidos pueden ser acompañados de dolor o malestar, y pueden indicar problemas en la articulación o en los tejidos circundantes. Además, algunos pacientes pueden experimentar un cambio en la forma en que sus dientes superiores e inferiores encajan entre sí, lo que puede afectar la mordida y la función adecuada de la mandíbula (Gauer & Semidey, 2015; Kapos, 2020).

EPIDEMIOLOGÍA:

Se estima que aproximadamente el 4% de los adultos entre 18 y 44 años desarrollan algún tipo de trastorno doloroso en la articulación temporomandibular (ATM). Además, se ha observado que la incidencia de estos trastornos aumenta con la edad, alcanzando un porcentaje de alrededor del 4.5% en el grupo de edad de 35 a 44 años. También se han encontrado diferencias significativas en la prevalencia de estos trastornos según la edad y los grupos étnicos, con una disminución en la prevalencia después de los 50 años.

En cuanto al género, las mujeres tienen una mayor probabilidad de desarrollar trastornos temporomandibulares y de ser afectadas por ellos en comparación con los hombres. Sin embargo, se han observado diferencias en los patrones de prevalencia según la edad y los grupos étnicos. Por ejemplo, las mujeres de raza negra no hispanas tienen una menor prevalencia a edades más tempranas, pero esta aumenta entre los 55 y 65 años de edad. Por otro lado, no parece haber una relación entre el grupo económico y la incidencia de trastornos temporomandibulares crónicos.

En estudios que incluyen a niños de 11 a 14 años, se ha encontrado una incidencia anual de alrededor del 2.3% para casos clínicamente diagnosticados y confirmados de trastornos temporomandibulares. Estos estudios también han identificado varios factores de riesgo asociados con la aparición de estos trastornos, como el sexo femenino, la presencia de síntomas somáticos y el número de condiciones dolorosas (Palmer& Durham;2021).

En cuanto a la relación entre la raza y los datos clínicamente confirmados, no se ha encontrado una correlación clara. Sin embargo, se ha observado que las personas de raza blanca tienen una mayor probabilidad de experimentar dolor facial en comparación con las personas de raza negra. Estudio en adolescentes: En un estudio poblacional en adolescentes de 11 a 14 años, se estimó que la incidencia de TMD doloroso clínicamente confirmado fue del 2% anual. Además, un 10% adicional desarrolló síntomas de dolor facial que no cumplían con los criterios de diagnóstico para el TMD doloroso. Prevalencia en adultos: Según un gran estudio poblacional que utilizó el RDC/TMD, la prevalencia de TMD dolorosos (mialgia y/o artralgia) es del 36% en adultos de 20 a 49 años. El "clic" de la articulación temporomandibular (ATM) se reporta en el 30% de los adultos, mientras que solo el 8% recibe un diagnóstico de desplazamiento del disco (DD). La prevalencia estimada del diagnóstico de enfermedad articular degenerativa (DJD) asociada con los TMD, también relacionada con ruidos en la ATM, es del 17% (Palmer& Durham; 2021).

Prevalencia en niños y adolescentes: Las estimaciones de signos y síntomas de TMD en niños y adolescentes son más variables debido a la falta de un protocolo de diagnóstico validado. Sin embargo, se estima que la prevalencia de TMD doloroso en niños y adolescentes oscila entre el 4% y el 13%, y la prevalencia de ruidos clínicamente identificados en la ATM es del 16% (Palmer& Durham; 2021).

CLASIFICACIÓN:

Existen diversos métodos para clasificar los diversos trastornos temporomandibulares; uno de los más completos es el registrado POR International Headache Society's Classification and Diagnostic Criteria For Headache Disorders, Cranial neuralgias and Facial Pain (ICHD). Esta clasificación engloba tres grupos: Entidades patológicas en relación a huesos craneales, enfermedades de articulación temporomandibular y alteraciones de los músculos masticatorios.

1.- Entidades patológicas relacionadas a huesos craneales:

A) Anaplasia.

B) Condilosis.

C) Hiperplasia.

2.- Enfermedades de la articulación temporomandibular o alteración propia de la articulación, dentro de estas:

A) Discrasia.

B) Desplazamientos discales: Con reducción, sin reducción, hipermovilidad articular y dislocación.

C) Desordenes inflamatorios: Capsulitis/sinovitis, capsulitis/retrdoiscitis.

D) Artrides: Osetoartrosis, osteoartritis, poliartritis.

E) Anquilosis: De tipo fibrosa, de tipo ósea.

3.- Alteraciones de los culos masticatorios:

A) Dolor facial.

B) Miositis.

C) Espasmo.

D) Reflejo de grupo.

E) Contractura muscular.

F) Hipertrofia. (EXANE;2018)

DIAGNÓSTICO:

La evaluación diagnóstica se fundamenta principalmente en la historia clínica del paciente y en los hallazgos obtenidos a través del examen físico. Habitualmente, los síntomas se vinculan con la dinámica mandibular, apertura y cierre de la boca o la masticación, y se manifiestan a través de dolor en la región preauricular, masetera o temporal. En aquellos casos donde el dolor no se ve influenciado por el movimiento mandibular, se debe considerar la posibilidad de otra fuente de dolor orofacial. Es importante mencionar que los sonidos de la mandíbula, como los clics, estallidos, rechinar y crepitación, pueden ser indicativos, pero también se presentan en hasta el 50% de los pacientes que no muestran síntomas.

Los síntomas más comunes de la TMD incluyen dolor facial (96%), molestias en el oído (82%), dolor de cabeza (79%) y molestias o disfunción de la mandíbula (75%).¹³ Además, es posible que se presenten otros síntomas como mareos o dolor en el cuello, ojos, brazos o espalda. En casos crónicos, se considera que la TMD está presente cuando el dolor persiste durante más de tres meses. Durante el examen físico, se pueden observar diversos hallazgos que respaldan el diagnóstico de TMD, como un movimiento mandibular anormal, una disminución en la amplitud de movimiento, sensibilidad en los músculos masticatorios, dolor al realizar movimientos dinámicos, signos de bruxismo y sensibilidad en los músculos del cuello o hombros (National Institute of Dental and Craniofacial 2006; Palmer & Durham, 2018; Gauer & Semidey, 2015; Kapos, 2020; Bauman, 2017).

Es importante evaluar la maloclusión, como el edentulismo adquirido, las asimetrías hemifaciales o la rehabilitación oclusal restauradora, ya que esto puede contribuir a la manifestación de la TMD. Sin embargo, no se debe atribuir a la TMD ninguna anomalía de los nervios craneales. En algunos casos de TMD, pueden presentarse clics, crepitación o bloqueo de la articulación temporomandibular. Por ejemplo, un clic único durante la apertura de la boca puede indicar un desplazamiento anterior del disco articular. Un segundo clic durante el cierre de la boca resulta en la recaptura del disco desplazado, lo cual se conoce como desplazamiento del disco con reducción. Cuando el desplazamiento del disco progresa y el paciente no puede abrir completamente la boca debido a que el disco bloquea la traslación del cóndilo, se habla de un bloqueo cerrado. La crepitación está relacionada con la alteración de la superficie articular, lo cual suele ocurrir en pacientes con osteoartritis.

Además, la sensibilidad reproducible al palpar la articulación temporomandibular sugiere un trastorno intraarticular. La sensibilidad en los músculos masetero, temporal y del cuello circundante puede ayudar a distinguir entre mialgia, puntos gatillo miofasciales o síndrome de dolor referido. Asimismo, la desviación de la mandíbula hacia el lado afectado durante la apertura de la boca puede indicar un desplazamiento anterior del disco articular (National Institute of Dental and Craniofacial 2006; Palmer & Durham, 2018; Gauer & Semidey, 2015; Kapos, 2020; Bauma, 2017).

IMAGENOLOGÍA.

La imagenología puede ser útil en el diagnóstico cuando los hallazgos de la historia clínica y el examen físico son ambiguos. En primer lugar, se recomienda realizar una radiografía simple (vistas transcraneal y transmaxilar) o una radiografía panorámica. Estos estudios suelen mostrar fracturas agudas, luxaciones y enfermedades articulares degenerativas graves. Sin embargo, la tomografía computarizada es más precisa que la radiografía simple para evaluar la morfología ósea detallada. Por otro lado, la resonancia magnética es la modalidad más adecuada para una evaluación integral de la articulación en pacientes con signos y síntomas de TMD.

Es importante tener en cuenta que, aunque existe una correlación del 78% al 95% entre los hallazgos de resonancia magnética y la morfología articular en pacientes sintomáticos, se pueden encontrar hallazgos falsos positivos en el 20% al 34% de los pacientes asintomáticos.

Por lo tanto, la resonancia magnética generalmente se reserva para pacientes con síntomas persistentes, aquellos en los que la terapia conservadora no ha sido efectiva o aquellos con sospecha de trastorno interno de la articulación. En casos donde la resonancia magnética no está fácilmente disponible, la ecografía puede ser una técnica no invasiva, dinámica y de bajo costo para diagnosticar trastornos internos de la ATM (Kapos, 2020; Bauman, 2017).

DIAGNÓSTICO POR INYECCIÓN.

Las inyecciones de anestésico local en los puntos gatillo que involucran los músculos de la masticación pueden ser una herramienta diagnóstica complementaria para distinguir la fuente del dolor en la mandíbula. Sin embargo, es importante que este procedimiento sea realizado únicamente por médicos y dentistas con experiencia en la anestesia de la región del nervio auriculotemporal. Cuando se realiza correctamente, las tasas de complicaciones son bajas.

Sin embargo, si persiste el dolor después de un bloqueo nervioso adecuado, es importante que el clínico reevalúe los síntomas de TMD y considere un diagnóstico alternativo (Bauman, 2017).

TRATAMIENTO.

MANEJO NO FARMACOLÓGICO.

El manejo no farmacológico de la TMD incluye varias medidas complementarias que pueden ser útiles para aliviar los síntomas. Estas medidas incluyen:

Educación del paciente: La educación es el primer paso importante en el tratamiento de la TMD. Los pacientes deben recibir información y consejos sobre cómo manejar sus síntomas, como descansar la mandíbula, evitar alimentos duros o pegajosos, aplicar compresas tibias y húmedas en la zona afectada y realizar ejercicios de estiramiento pasivo.

Terapia física: Existe evidencia limitada pero prometedora que respalda el uso de terapia física para mejorar los síntomas de la TMD. Esta terapia puede incluir ejercicios específicos para fortalecer los músculos de la mandíbula, mejorar la coordinación y el rango de movimiento, y promover la relajación muscular. Además, se pueden utilizar técnicas especializadas como el ultrasonido, la iontoforesis, la electroterapia y la terapia con láser de bajo nivel para ayudar en el manejo de la TMD.

Acupuntura: La acupuntura es una opción de tratamiento complementaria que ha demostrado ser útil para el alivio del dolor a corto plazo en pacientes con síntomas dolorosos de la TMD. Las sesiones de acupuntura suelen durar de 15 a 30 minutos y se recomienda un promedio de seis a ocho sesiones para obtener resultados óptimos (Gauer & Semidey, 2015; Kapos, 2020; Bauman, 2017).

Férulas oclusales: Estos dispositivos pueden ser beneficiosos para pacientes con bruxismo severo y apretamiento nocturno. Las férulas oclusales son dispositivos personalizados que se colocan sobre los dientes superiores o inferiores para ayudar a aliviar la tensión en la mandíbula y reducir el desgaste dental. Es importante obtener una consulta dental para determinar el tipo de férula oclusal más adecuada en cada caso.

Ajustes oclusales: Los ajustes oclusales implican el desgaste selectivo de las superficies dentales para mejorar la alineación y la mordida. Estos ajustes pueden ayudar a reducir la tensión en la ATM y mejorar los síntomas de la TMD.

MANEJO FARMACOLÓGICO.

El manejo farmacológico de la TMD se basa en la opinión de expertos y puede implicar el uso de varios tipos de medicamentos para tratar el dolor y los síntomas asociados. Algunos de los medicamentos utilizados incluyen:

AINEs (antiinflamatorios no esteroideos): Los AINEs, como el ibuprofeno y el naproxeno, son medicamentos de primera línea que se utilizan para el tratamiento inicial del dolor agudo en la TMD. Se prescriben típicamente durante 10 a 14 días y pueden ser beneficiosos en casos de desplazamiento temprano del disco, sinovitis y artritis.

Relajantes musculares: En casos de sospecha muscular en la TMD, pueden ser recetados junto con los AINEs para ayudar a relajar y reducir la tensión. Algunos relajantes musculares utilizados son diazepam, clonazepam y gabapentina.

Antidepresivos tricíclicos: Los antidepresivos tricíclicos, como la amitriptilina, desipramina, doxepina y nortriptilina, se utilizan en el manejo del dolor crónico de la TMD.

Benzodiazepinas: Las benzodiazepinas también se utilizan en el tratamiento de la TMD, pero generalmente se limitan a dos o cuatro semanas en la fase inicial del tratamiento. Estos medicamentos pueden ayudar a reducir la ansiedad y mejorar los síntomas relacionados con el estrés (Gauer & Semidey, 2015; Kapos, 2020; Bauman, 2017).

OBJETIVOS

Objetivo general

Aclarar la efectividad del tratamiento con la toxina botulínica tipo A sobre la disfunción temporomandibular, en base a una revisión sistemática de la literatura.

Objetivos Específicos

- 1.-Realizar una búsqueda exhaustiva de la literatura científica relacionada con el uso de la toxina botulínica en el tratamiento de la disfunción temporomandibular en pacientes de ortodoncia.
- 2.-Seleccionar y analizar los estudios científicos relevantes que cumplan con los criterios de inclusión establecidos para evaluar la eficacia clínica de la toxina botulínica en el contexto de la ortodoncia.
- 3.-Evaluar críticamente la calidad de los estudios seleccionados mediante el uso de herramientas de evaluación de la calidad de la evidencia.
- 4.-Sintetizar y analizar los resultados de los estudios incluidos, identificando signos y patrones sintomatológicos, tendencias farmacológicas y conclusiones sobre la efectividad de la toxina botulínica, en el tratamiento sobre la disfunción temporomandibular en pacientes de ortodoncia.

JUSTIFICACIÓN

JUSTIFICACIÓN

La efectividad clínica de la toxina botulínica en el tratamiento de los trastornos temporomandibulares, en el contexto de la especialidad de ortodoncia, puede ser aclarada tomando en consideración puntos de gran importancia para el ortodoncista, dentro de una revisión de la literatura y como sigue:

Importancia clínica: Los trastornos temporomandibulares afectan la funcionalidad y la calidad de vida de los pacientes que cursan en una parte, o bien, en varios componentes, afección en la ATM propiamente dicha y/o de los elementos del sistema estomatognático. La toxina botulínica ha surgido como una opción de tratamiento, que ha sido reportada por algunos autores como potencialmente efectiva, por lo cual es crucial evaluar su eficacia clínica, para brindar a los profesionales de la salud y a los pacientes información precisa y actualizada.

Avance en la investigación: La investigación científica sobre la efectividad de la toxina botulínica en el tratamiento de los trastornos temporomandibulares, ha ido en aumento en los últimos años. Realizar una revisión sistemática, permitirá analizar y sintetizar la evidencia científica disponible, identificar las tendencias y conclusiones más relevantes, y contribuir al avance del conocimiento en este campo.

Orientación para la toma de decisiones: Los profesionales de la salud y los pacientes necesitan una guía basada en la evidencia, para que al momento de tomar decisiones sobre el tratamiento de los trastornos temporomandibulares en el contexto de la ortodoncia, tengan la información más clara y precisa reportada al momento. De esta manera, la revisión sistemática proporcionará una visión clara y actualizada sobre la eficacia de la toxina botulínica, permitiendo tomar decisiones informadas y personalizadas.

Mejora de la práctica clínica: Al tener una comprensión más precisa de la efectividad de la toxina botulínica en el tratamiento de los trastornos temporomandibulares en pacientes de ortodoncia, se podrán realizar recomendaciones prácticas y basadas en evidencia para optimizar la práctica clínica, mejorar los planes de tratamiento, pronóstico y resultados en los pacientes.

HIPÓTESIS

HIPÓTESIS NULA.

La revisión en la literatura referente a la efectividad del tratamiento con la toxina botulínica tipo A sobre la disfunción temporomandibular, evidencia que su prescripción y uso tiene efecto similar o menor, al reportado en los tratamientos convencionales y de antaño de la literatura.

HIPÓTESIS DE TRABAJO.

La revisión en la literatura referente a la efectividad del tratamiento con la toxina botulínica tipo A, sobre la disfunción temporomandibular, evidencia una eficacia mayor, al reportado en los tratamientos convencionales y de antaño de la literatura.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

¿Es posible aclarar la efectividad del tratamiento sobre la disfunción temporomandibular reportada en la literatura con la toxina botulínica tipo A, comparada con el reporte de su eficacia, al emplear tratamientos convencionales y de antaño?

MATERIAL Y MÉTODOS

Material y métodos

Este estudio se llevó a cabo con el objetivo de analizar exhaustivamente la literatura actual sobre el uso de la Toxina Botulínica Tipo A (BoNT-A) en el tratamiento de los trastornos temporomandibulares (TMD). Para ello, se realizó una revisión sistemática de las investigaciones relevantes, siguiendo una metodología estructurada que garantizó un enfoque riguroso y completo en la recopilación y análisis de datos.

Búsqueda de la Literatura.

Se utilizaron cuatro bases de datos principales para la búsqueda: PubMed, Scopus, Web of Science y medigraphic. La elección de estas bases de datos se basó en su amplia cobertura de literatura médica y dental, incluyendo estudios de diversos continentes como América, Europa, Asia y Oceanía, lo que asegura una búsqueda exhaustiva de estudios relevantes.

La estrategia de búsqueda se basó en la combinación de las siguientes palabras clave:

-BOTULINUM TOXIN TYPE A

-DC TMD

-TMD PAIN

-TMD THERAPY

-TMD TREATMENT

-TMD BOTULINUM

-TMD ORTHODONTICS

La búsqueda se limitó a artículos publicados entre 2018 y 2024, con el objetivo de incluir las investigaciones más recientes sobre el tema.

Criterios de Inclusión y Exclusión.

Para seleccionar los estudios relevantes, se aplicaron los siguientes criterios:

Idioma: Se incluyeron artículos publicados en inglés o español.

Año de Publicación: Se incluyeron artículos publicados entre 2018 y 2024.

Relevancia del Tema: Se incluyeron artículos que se centran en el uso de BoNT-A para el tratamiento de TMD.

Tipo de Estudio: Se incluyeron todos los tipos de estudios, incluyendo revisiones sistemáticas, metaanálisis, estudios comparativos, estudios observacionales, estudios tridimensionales, estudios dirigidos, estudios piloto, estudios transversales, estudios descriptivos, estudios controlados, estudios comparativos, informes de casos y tesis.

Se excluyeron los artículos que:

Estaban publicados en idiomas distintos del inglés o el español.

Fueron publicados antes de 2018.

Se centraban en la oclusión u otros temas no relacionados.

No cumplían los criterios de inclusión en función de su diseño o metodología.

Selección de la Muestra.

La búsqueda inicial arrojó un total de 100 artículos. Después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 42 artículos para su posterior análisis. Estos 42 artículos se clasificaron en los siguientes tipos:

Revisiones Sistemáticas: 14

Metaanálisis: 4

Estudios Comparativos, Observacionales, Tridimensionales, Dirigidos, Piloto,
Seccionales, Descriptivos, Controlados: 15

Informes de Casos: 3

Análisis: 2

Tesis: 5

RESULTADOS

RESULTADOS

Esta revisión de la literatura analizó 60 estudios. De éstos sólo 41 fueron viables, abarcando una amplia gama de diseños de investigación, con el objetivo de evaluar la evidencia disponible sobre la aplicación de la toxina botulínica tipo A, en trastornos de la articulación temporomandibular (ATM), en relación a la ortodoncia y a los tratamientos convencionales. La investigación incluyó diversos enfoques metodológicos, como revisiones sistemáticas, meta análisis, estudios comparativos, estudios tridimensionales, estudios dirigidos, estudios piloto, estudios transversales, estudios descriptivos, estudios observacionales, estudios controlados, casos clínicos y tesis. Para facilitar la interpretación de los datos obtenidos, los estudios se agruparon en cuatro categorías principales según su diseño y enfoque:

Grupo A: Comprendió las revisiones sistemáticas y los meta análisis, enfocados las generalidades la articulación temporomandibular, anatomía, fisiología; se incluyen además generalidades de los trastornos de la articulación temporomandibular, la evidencia científica de la toxina botulínica tipo A. Se abarca en este punto la farmacodinamia y farmacocinética de la toxina botulínica, además se hace referencia sobre su mecanismo de acción aplicada en área médica y propiamente en la odontología.

Grupo B: Incluyó los estudios clínicos, que evalúan la eficacia de la toxina botulínica tipo A en comparación con otros tratamientos o con un grupo de control. Este grupo también incluye estudios controlados, comparativos y observacionales. Además, aborda parte de los tratamientos connacionales, oclusión y ortodoncia, en relación al tema de la articulación temporomandibular. En este apartado se comparan los efectos a corto y largo plazo de la toxina botulínica, en trastornos de la articulación temporomandibular, además de la comparación con terapias diversas referidas en la literatura.

Grupo C: Este grupo, el más pequeño, está constituido principalmente por experiencias clínicas e investigaciones a profundidad, como casos clínicos y tesis. En este grupo se enfoca a investigaciones más complejas, que analizan el efecto de la toxina botulínica, efectos colaterales, dosis y uso a corto, mediano y largo plazo.

Para su mejor lectura se realizó una subclasificación cuantificando los estudios de acuerdo a la relación del tema central del artículo, tipo de estudio y si correspondió a tesis.

1.-ANATOMÍA-FISIOLOGÍA-CEFALOMETRÍAS: 4

2.-GENERALIDADES DE TRASTORNOS TEMPOROMANDIBULARES: 10

3.-OCLUSIÓN Y ORTODONCIA: 10

4.-TRATAMIENTO CONVENCIONAL: 7

5.-TOXINA BOTULÍNICA: 10.

A continuación, los resultados y hallazgos de las investigaciones se muestran en los cuadros siguientes:

CUADRO A

AUTOR	AÑO	ESTUDIO-ANÁLISIS-CONCLUSIONES-HALLAZGOS
Karkazi y Özdemir	2020	Evaluaron conceptos actuales de TMD, diagnóstico y tratamiento relacionados a la ortodoncia; mediante una revisión sistemática analizaron 137 estudios, solo 50 fueron relevantes, demostraron que tratamientos ortodónticos no previene ni alivian sintomatología, pero el uso de las férulas con ajustes oclusales son tratamientos efectivos. Concluyeron que los conceptos no han cambiado mucho en los últimos 20 años sin embargo las terapéuticas siguen haciendo énfasis en las férulas como un tratamiento con resultados satisfactorios.
Ávila	2020	Abordó las diversas terapéuticas mencionadas en la literatura como fármacos, fisioterapia, ortodoncia, cirugía, terapias alternativas como acupuntura, ozonoterapia, PRP y fonoforesis. Mediante un ECCA evaluó diversos estudios y concluyó que terapias convencionales tienen mejores resultados que las terapias alternativas, sin embargo, sugirió más estudios para demostrar esta eficacia.
Serrera et al.	2020	Analizaron el uso de toxina botulínica tipo A como agente terapéutico en alteraciones de la ATM, mediante una revisión con una muestra de 228 publicaciones donde solo 20 fueron elegidos al final; demostraron que la toxina botulínica tipo A aliviar sintomatología, pero indagaron en la duración de los efectos y concluyeron que este agente terapéutico es seguro y eficaz.
Hidalgo et al.	2021	Evaluaron la efectividad del uso de férulas oclusales en DTM mediante una revisión literaria vía online, con una muestra de 13 publicaciones donde encontraron que la efectividad de estos dispositivos es alta en relación a alivio de síntomas sin embargo consideran esto como efecto placebo. Sugieren considerar factores psicosociales y recomiendan abordaje multidisciplinario y farmacoterapia.
Bravo y Pacheco	2021	Analizaron la relación entre bruxismo nocturno y trastornos de la articulación mediante una revisión literaria, encontraron que no es un agente causal propiamente, pero si del dolor facial, por lo que sugieren que se necesitan estudios más complejos, además de estudios diagnósticos complejos para determinar si existe o no relación.

Kumar	2022	Se enfocaron en su revisión en las características clínicas de los trastornos de la articulación temporomandibular, indagaron en el diagnóstico utilizando índices como el de Helkimo, CMI, MFIQ, FAI Y DC/DTM. En relación a los tratamientos hacen referencia a terapias oclusales, férulas y ortodoncia. Concluyeron que la evaluación y diagnóstico deben de ser precisos para eliminar factores desencadenantes, aliviar sintomatología y sugieren que el clínico debe de tener la mayor cantidad de datos para tener un pronóstico favorable.
Ramos et al.	2022	Analizaron la complejidad de la disfunción de la articulación temporomandibular y su relación con estructuras circunvecinas, mencionan factores de tipo infeccioso, biológico, hormonal, psicológico y social. Se enfocan en la toxina botulínica tipo A, farmacodinamia, farmacocinética, dosis y efectos colaterales posibles; Su estudio fue de tipo ECCA comparando otras terapéuticas como láser y terapias convencionales donde se concluye que la toxina botulínica tipo A debe de ser a dosis bajas sugieren más estudios para demostrar su verdadera eficacia clínica.
Dygas et al.	2022	Analizaron morfología de la ATM y su relación con cambios degenerativos asociadas a TMD, se utilizaron herramientas diagnosticas tridimensionales como CBCT, índice de Helkimo, edad, sexo y características de la oclusión, se evaluó forma del cóndilo mandibular y posición de fosa glenoidea concluyendo que existe relación entre la morfología y aparición de TMD.
Opris et al.	2022	Analizaron la relación entre trastornos de la articulación temporomandibular , postura cervical y hueso hioides, realizaron mediciones cefalométricas, este estudio fue prospectivo aleatorizado, en sus hallazgos mencionan que existe una relación posible entre la posición cervical, hioides y TMD como factores etiológicos, sugieren más estudios de este tipo para confirmar mediante la medición cefalométricas la relación existente entre posición cervical y hioides como factores etiológicos posibles.
Delcanho et al.	2022	En su revisión de publicaciones evaluaron la eficacia de la toxina botulínica tipo A en patologías orofacial incluyendo trastornos de la articulación temporomandibular, su muestra consistió en 24 publicaciones, donde analizaron dosis y aplicación. Concluyeron que existe buena evidencia para el uso de la toxina botulínica tipo A como agente terapéutico y consideran que existe aún incertidumbre como un tratamiento electivo a largo plazo.
Ramos Herrada et al.	2022	Investigaron la evidencia clínica del uso de toxina botulínica tipo A en alteraciones de la articulación mandibular mediante una consulta web con una muestra de 20 artículos donde mostraron que a dosis bajas este agente es efectivo como terapéutica, pero consideran que existe una certeza baja media sobre la efectividad clínica.

Borjan	2022	Analizaron la efectividad de la fisioterapia en sintomatología de trastornos de la articulación temporomandibular y función de apertura medida con regla milimétrica, utilizaron la escala EVA , su grupo de estudio consistió en estudiantes entre los 17 a 21 años de edad, 21 hombres y 21 mujeres con diagnóstico previo de TMD, demostraron que la fisioterapia mejora y controla sintomatología además de mejorar la apertura bucal por lo que consideran esta terapéutica como un método efectivo no invasivo.
Fernández	2022	Menciona en su revisión el mecanismo de acción de la toxina botulínica tipo A, aplicaciones, dosis, contraindicaciones, técnicas y efectos secundarios. Concluye que él es un tratamiento seguro haciendo énfasis en trastornos de la articulación temporomandibular como una herramienta prometedora y sugiere más investigaciones con el objetivo de determinar su eficacia y optimizar su uso.
Aldayel et al.	2023	Explora la relación entre la ortodoncia y trastornos de la articulación temporomandibular, refieren que la oclusión es un elemento de importancia como factor etiológico, además de el papel que juega la ortodoncia en los cambios de posición oclusal y mandibular como posibles causas o no en la aparición de sintomatología, además de que las mal oclusiones, crecimiento y enfermedades juegan un papel importante en la aparición de TMD. Concluyeron que la ortodoncia ayuda a mitigar la aparición de TMD pero que se debe de hacer una evaluación integral e individual de cada paciente.
Moreira et al.	2023	Analizan el factor psicosocial como un agente etiológico en TTM, mediante una revisión de la literatura con rango de 5 años se enfocan su estudio en la presencia del estrés y bruxismo. Concluyen que estos factores son agentes etiológicos y sugieren un abordaje multidisciplinario.
Pihut et al.	2023	Evaluaron el uso de toxina botulínica tipo en trastornos temporomandibulares y musculares, en este estudio consideraron variantes como fuerza muscular, dolor, movimiento mandibular y eficacia. Sus resultados detallaron y compararon los diversos métodos terapéuticos con la toxina propiamente; se analizo ventajas, desventajas, costos, duración y alivio de la sintomatología; todo esto en un periodo de 3 a 4 meses donde se concluyó con tratamiento seguro pero que requiere una evaluación detallada del paciente y en relación a su eficacia se necesitan estudios para descartar posibles efectos secundarios.

Sisalima	2023	Mencionó la efectividad de la fisioterapia mediante un análisis en 15 pacientes con diagnóstico de TTM, en un periodo de 12 semanas donde se utilizó escala EVA del dolor, Índice de Helkimo y Mapa del dolor de Rocabado, sus resultados arrojaron una reducción en la severidad de TTM y mejorar en sintomatología por lo que concluye que esta terapéutica es efectiva.
Zhu	2024	Analiza la efectividad BTX-A como terapia ideal en TTM, realizó un meta-análisis y una revisión de sistemática, comparando BTX-A con terapias convencionales en un tiempo de 4,12 y 24 semanas donde los resultados obtenidos mostraron una mejoría en síntomas, pero no en todos mejoró la función por lo que se concluyó que se necesitan estudios más complejos para determinar sin solo genera un efecto placebo en sintomatología.
Delgado y Brito	2024	Recientemente en su investigación hacen referencia a la relación existente entre oclusión y TTM, mediante el análisis de la relación céntrica (RC), máxima intercuspidadación (MIC) y discrepancia entre éstas como factores etiológicos en aparición de TTM. Se realizó una consulta online mediante un estudio controlado aleatorizado, casos clínicos, controles, revisiones y estudios de cohorte donde los resultados y conclusiones arrojaron que la discrepancia existente puede condicionar al desarrollo de TTM y sugieren futuros estudios más robustos para obtener resultados más fiables.

CUADRO B:

AUTOR	AÑO	ESTUDIO-ANALISIS-CONCLUSIONES-HALLAZGOS
Hernández et al.	2018	Analizando las características clínicas y severidad de los trastornos temporomandibulares realizaron un estudio descriptivo transversal y en sus hallazgos refieren que el sexo femenino presenta un mayor predominio en desarrollar TTM, la edad referida fue entre 40 y 49 años, dentro de la etiología hacen referencia a estreses, interferencias oclusales y bruxismo como principales agentes etiológicos y concluyeron que el abordaje y tratamiento debe de ser de carácter multidisciplinario.
Machado et al.	2019	En su investigación refieren la relación entre el bruxismo, dolor, disfunción de la articulación temporomandibular y la ortodoncia, donde sugieren que el bruxismo es un factor desencadenante, en este estudio se sugiere que puede generar disfunción de la articulación además de factores como stress, ansiedad y depresión. Este estudio sugiere una mayor investigación futura para relacionar todos estos factores.

Zhai et al.	2020	En esta investigación se enfocaron en el tratamiento ortodontico-quirurgico para trastornos temporomandibulares, el segundo enfoque es cirugía primero y ortodoncia. Se analizaron 182 publicaciones en un estudio retrospectivo, además de considera edad, sexo, clase ósea, características oclusales, sintomatología y tiempo de tratamiento. Los resultados arrojados mostraron que no existió diferencias entre ambos enfoques. Ambos dieron resultados positivos y solo el tiempo de tratamiento fue menor en el tratamiento ortodontico-quirúrgico
Herrero et al.	2021	Se analiza la relación entre mal oclusión y disfunción temporomandibular, demostrando que el 73 % presentaba, clasificándola en leve, moderada y severa, considera este estudio la clase molar y canica; por lo que concluye que la oclusión juega un papel importante y sugiere estrategias de prevención y tratamientos efectivos basados en el diagnóstico correcto.
Wu et al.	2021	Describieron en su revisión las características de DTM en relación a la fisiología de articulación temporomandibular además de la sintomatología. Sintetizaron las diversas terapéuticas enfocándose en farmacoterapia en el uso de ácido hialuronico y glucosamina, así como inyección muscular. Además, hacen mención a injertos e ingeniería tisular. Se concluyen que estas alternativas terapéuticas necesitan más ensayos clínicos, son prometedores tratamientos, pero se necesita más investigaciones.
Stålnacke et al.	2021	Analizaron la prevalencia de TMD, en este estudio analizaron 188 pacientes y se basaron en el cuestionario 3Q/TMD donde el dato clínico más importante fue el dolor crónico, en sus hallazgos sugieren que pacientes con DTM evaluar la presencia de dolor crónico, señalan que el encontrar este síntoma representa un desafío mayor por lo que concluyen que el manejo de la DTM debe de ser un trabajo multidisciplinario enfocado a las características clínicas de cada paciente.
Kumar et al.	2022	Evaluaron la presencia de DTM en pacientes con tratamiento ortodóntico mediante un ensayo clínico controlado aleatorizado dividiendo a los participantes en 4 grupos, el primero en pacientes con tratamiento ortodóntico sin DTM, el segundo con tratamiento ortodóntico con DTM leve, tercero en pacientes con férulas, tratamiento ortodóntico con DTM severa, cuarto pacientes sin control; se utilizaron herramientas diagnosticas como el T-SCAN, BIOEMG, BIOJVA y JT3D. En Hallazgos menciona que el tratamiento ortodóntico no agrava la DTM.
Altaylar et al.	2023	Analizaron el movimiento dental en tratamiento ortodóntico como factor desencadenante de DTM, donde se enfocaron en la distalización de molares, su muestra fueron 23 pacientes con clases I, II y III. Evaluaron posición y dimensiones de ATM antes y después del tratamiento. Los resultados mostraron que no existen cambios, pero sugieren más estudios para confirmar estos hallazgos.

Kim et al.	2023	Evaluaron la eficacia de BTX-A en DTM con dolor crónico, en un estudio piloto aleatorizado con una muestra de 21 pacientes; divididos en dos grupos donde el primero recibió inyección y el segundo se utilizó inyección de sol. Salina, en los resultados mostraron que el primer grupo tuvo una mejoría con el tiempo entre 4 a 12 semanas por lo que siguieron la efectividad de BTX-A como agente de tipo placebo.
Blanco-Rueda	2023	Investigó la eficacia de la toxina botulínica en el tratamiento de los trastornos temporomandibulares (TMD). Participaron 20 pacientes con TMD, quienes fueron tratados aleatoriamente. Se evaluó la sintomatología dolorosa mediante la escala analógica visual, se evaluaron los efectos adversos. Los resultados mostraron una mejora significativa en los síntomas de los pacientes. El 85% experimentó una reducción en el dolor al abrir la boca, mientras que el 90% reportó una disminución en el dolor al masticar. Un total del 75% de los pacientes experimentaron una mejora en los chasquidos/ruidos de la articulación. Además, los dolores de cabeza mejoraron o desaparecieron en el 70% de los pacientes tratados. Los autores sugieren que se necesitan más estudios controlados con un tamaño de muestra más grande y un seguimiento a largo plazo para confirmar estos resultados.
Xiong et al.	2023	Presentan un análisis bibliométrico exhaustivo de las publicaciones sobre la articulación temporomandibular (ATM) y la oclusión desde el 1 de enero de 2000 hasta el 31 de octubre de 2022. El objetivo principal es identificar los puntos de interés actuales y predecir las tendencias futuras de la investigación en este campo. Se recuperaron un total de 2985. Se utilizaron herramientas de análisis bibliométrico como Excel 2019, VOSviewer y -CiteSpace para analizar las tendencias de investigación, autores, revistas, instituciones, países, palabras clave y referencias citadas. Autores Más Activos: Wang MQ se destacó como el autor más prolífico, con 41 publicaciones y 580 citas. Wolford LM tuvo el mayor promedio de citas por publicación, con 23.69 autores. Más Influyentes: Manfredini D y Okeson JP fueron identificados como los dos autores más influyentes en el campo. Revista Central: Journal of Oral Rehabilitation se posicionó como la revista central en el campo, con 226 publicaciones y 6646 citas. Institución Más Productiva fue La Universidad de Sao Paulo lideró en cantidad de publicaciones, con 91 artículos. Los autores más citados fueron de Wang MQ y Wolford LM, además de Manfredini D y Okeson JP se. En relación a las revistas destacan The Journal of Oral Rehabilitation y American Journal of Orthodontics and Dental Orthopedics fueron además de Fourth Military Medical University y la Sichuan University. A nivel universitario encontró La Universidad de Gotemburgo. En relación a los países con más publicaciones Estados Unidos fue el país más productivo, con 484 publicaciones y 11,616 citas. Suecia tuvo el mayor promedio de citas, lo que indica su gran influencia en el campo. Estados Unidos colaboró estrechamente con China, Brasil, Alemania e Italia.

Xiao	2023	Evaluaron la postura de la cabeza y el cuello en 384 pacientes (129 hombres y 255 mujeres) divididos en tres grupos: sin TMD, TMD sin dolor en la ATM y TMD con dolor en la ATM. Se utilizó evaluaciones como FAI para evaluar la gravedad y la prevalencia de TMD, y los pacientes con dolor en la ATM se clasificaron adicionalmente como TMD leve o TMD moderado/grave. Los pacientes con TMD y dolor en la ATM mostraron un aumento significativo de la postura de cabeza hacia adelante en comparación con los pacientes sin dolor en la ATM y los pacientes sin TMD. En el grupo de pacientes con TMD y dolor en la ATM, los pacientes con TMD moderado/grave demostraron un aumento de la FHP en comparación con los pacientes con TMD leve. Los pacientes con TMD y dolor en la ATM mostraron un aumento de la FHP en comparación con otros grupos, y la FHP se volvió más significativa a medida que la gravedad de la TMD aumentaba en los pacientes masculinos, lo que indica que la FHP podría desempeñar un papel importante en el desarrollo del dolor en la ATM.
Gallardo et al.	2023	Examinan la creencia común, sostenida por escuelas de oclusión, de que la mal oclusión dental es la causa de la disfunción temporomandibular. Cita a varios investigadores, como Ackerman, Michelotti y Ono, quienes encontraron que no existe una relación directa entre la mal oclusión, la oclusión y los síntomas de dolor oro facial, de la articulación temporomandibular o del oído. Además, una revisión exhaustiva de la literatura, reveló que hay una escasez de información científica sobre este tema, lo que subraya la necesidad de más investigación para validar los supuestos de las diferentes filosofías de oclusión.
Rosero et al.	2023	Explora las disfunciones craneomandibulares y su relación con la ortodoncia. Las DCM son multifactoriales. El estudio destaca la relación entre las DCM y la ortodoncia. Los tratamientos para corregir defectos e irregularidades en la mordida, como la ortodoncia, pueden contribuir a la aparición de este tipo de trastornos. La elección de la posición de referencia mandibular en el tratamiento de la ortodoncia está intrínsecamente relacionada con la aparición de disfunciones craneomandibulares. La conclusión del estudio es que, a pesar de las investigaciones durante décadas y el estado de los avances de la medicina actual, la disfunción craneomandibular no parece estar relacionada con el tratamiento de ortodoncia y la corrección en la mordida u oclusión.

CUADRO C

AUTOR	AÑO	ESTUDIO-ANALISIS-CONCLUSIONES-HALLAZGOS
Kwon	2019	Se enfoco en las aplicaciones de la toxina botulínica tipo A como terapéutica en dolor craneomaxilofacial, describió “síndrome de disfunción craneomaxilofacial” además de qué habla de mecanismo de acción de la toxina propiamente, concluyo que es una herramienta terapéutica que mejora calidad de vida en este tipo de afecciones de la articulación temporomandibular y sugiere que tiene resultados prometedores pero que requieren futuras investigaciones.
García et al.	2020	Caso clínico con paciente de disfunción temporomandibular(DTM) entre sus características clínicas resalta mordida abierta y sobre mordida vertical, el tratamiento consistió en uso de férula oclusal inferior, uso de micro tornillos y aparatología ortodoncia logrando alivio de sintomatología, oclusión protegida y estabilidad de ATM, concluyo que este tratamiento combinado fue exitoso dando nuevas pautas a las terapéuticas convencionales y sugiere futuras investigaciones en tratamientos combinados enfocados a corto y largo plazo.
Herrera	2021	Estudio las terapéuticas convencionales comparando la efectividad de férulas oclusales demostrando su efectividad en control de sintomatología a largo plazo y a función, además comparo otros tratamientos como laser, ácido hialurónico y artrisentesis; dentro de este estudio comparo el método tradicional de elaboración con el digital y demostró que no existía diferencias en relación a efectividad de ambas; concluyo que estos dispositivos tienen resultados prometedores a largo plazo comparado con otras
García	2022	Analizo el tratamiento de la DTM con la toxina botulínica tipo A profundidad resaltando farmacocinética, farmacodinamia, ventajas, desventajas, dosis y efectos colaterales. Además, analizó etiología de la DTM. Concluyó que este tratamiento es efectivo para sintomatología de DTM sin embargo hace hincapié en efectos colaterales y sugiere mas investigaciones para confirmar su eficacia y efectos secundarios a largo plazo.
Rustía et al.	2022	Analizo los cambios morfológicos en ATM en pacientes con tratamiento ortodóntico como factor desencadenante de DTM, realizo un análisis de 137 artículos donde se enfoco en analizar posición condilar, morfología de cóndilo y posición de disco articular concluyendo que no existe evidencia clara de la relación entre DTM y tratamiento de ortodoncia.
Sierra et al.	2022	Analizo la eficacia de planos miorelajantes y toxina botulínica tipo A como tratamiento, además de etiología y epidemiología de DTM, se concluyo que la DTM está en aumento, en cuanto al tratamiento sugieren que una terapéutica mixta tiene resultados prometedores y una eficacia muy alta, sugieren mas investigaciones para este tipo de tratamientos mixto a largo plazo y demostrar posibles efectos colaterales al utilizar terapéutica

Sisalima	2023	Evaluó la terapéutica ortopédica para aliviar sintomatología de DTM, estudios 15 adultos entre 20 a 40 años con diagnostico de DTM, con intervalo de 12 semanas con dos sesiones semanales, se utilizaron para el diagnostico escala de EVA, Índice de Helkimo, Mapa de Rocabado, concluyeron el alivio de sintomatología y consideraron una herramienta efectiva para el tratamiento de DTM, sugieren mas estudios por el tamaño de muestra para determinar el tratamiento ideal para cada paciente.
Coronado	2024	Analizo características y etiología de DTM, dentro de estas menciona la presencia del bruxismo, interferencias oclusales, estrés y factor psicosocial. Menciona además de las características de cada uno de estos desencadenantes y concluyen que un diagnostico y por ende un tratamiento adecuado debe de basarse en considerar todos los factores para un tratamiento personalizado además de que siguiere futuras investigaciones para comprender mejor esta condición.

Para valora la calidad de los estudios nos basamos en la escala de JADAD y se anexa además un cuadro donde se analiza idioma, factor de impacto y tipo de estudio.

ESCALA DE JADAD.

ESTUDIO	AUTORES	ALAETORIZACION	CONTABILIDAD	DESERCIONES	RESULTADO	TOTAL
1	<i>Hernández et al.(2018)</i>	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
2	<i>Machado et al.(2019)</i>	1	1	0	0	2
3	<i>Kwon(2019).</i>	1	1	0	1	3
4	<i>Karkazi et</i>	1	1	0	1	3

	<i>al.(2020)</i>					
5	<i>Ávila(2020)</i>	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
6	<i>Serrera et al.(2020)</i>	1	1	0	1	3
7	<i>Zhai et al.(2020)</i>	1	1	0	0	2
8	<i>García et al.(2020)</i>	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
9	<i>Hidalgo (2021)</i>	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
10	<i>Bravo et al.(2021)</i>	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
11	<i>Herrero et al.(2021)</i>	1	1	0	0	2
12	<i>Wu et al.(2021)</i>	1	1	0	1	3
13	<i>Stålnacke et al.(2021)</i>	1	1	0	1	3

14	Herrera(2021)	1	1	0	0	2
15	Kumar(2022)	1	1	0	1	2
16	Ramos et al.(2022)	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
17	Dygas et al.(2022)	1	1	0	1	3
18	Opris et al.(2022)	1	1	0	1	3
19	Delcanho et al.(2022)	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
20	Ramos et al.(2022)	1	1	0	1	3
21	Borjan(2022)	1	1	0	0	2
22	Fernández(2022)	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
23	Kumar et al.(2022)	2	1	0	1	4

24	García(2022)	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
25	Rustía et al.(2022)	1	1	0	1	3
26	Sierra et al.(2022)	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
27	Aldayel et al.(2023)	1	1	0	1	3
28	Moreira et al.(2023)	1	1	0	1	3
29	Pihut et al.(2023)	1	1	0	1	3
30	Sisalima(2023)	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
31	Altaylar et al.(2023)	1	1	0	1	3
32	Kim et al.(2023)	1	1	0	0	2
33	Blanco-	1	1	0	1	3

	<i>Rueda(2023)</i>					
34	<i>Xiong et al.(2023)</i>	1	1	0	1	3
35	<i>Xiao(2023)</i>	1	1	0	1	3
36	<i>Gallardo et al.(2023)</i>	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
37	<i>Rosero et al.(2023)</i>	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
38	<i>Sisalima.(2023)</i>	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
39	<i>Coronado.(2024)</i>	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
40	<i>Zhu(2024)</i>	1	1	0	0	2
41	<i>Delgado & Brito(2024)</i>	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA

ESCALA DE IMPACTO:

IDIOMA	NÚMERO	FACTOR PROMEDIO	TIPO DE TRABAJO	TIPO DE INVESTIGACIÓN
ESPAÑOL	23	1.5(PROMEDIO)	DESCRIPTIVO, CLÍNICO ANALÍTICO	REVISIÓN DE LITERATURA CASO CLÍNICO TESIS REVISIÓN NARRATIVA ESTUDIO DE CASO
INGLÉS	40	3.0(PROMEDIO)	DESCRIPTIVO, CLÍNICO ANALÍTICO	REVISIÓN SISTEMÁTICA METAANÁLISIS ESTUDIO DE INTERVENCIÓN ESTUDIO OBSERVACIONAL ESTUDIO DE COHORTE ESTUDIO RETROSPECTIVO
EXCLUSIONES	23			
TOTAL FINAL	41			

Según lo reportado por Xiong en Bibliometric Analysis of Research on Temporomandibular Joint and Occlusion from 2000 to 2022 se anexan estas tablas con los siguientes datos:

Los 10 autores más productivos y los 10 países que más contribuyen a la investigación sobre la articulación temporomandibular y la oclusión en WoSCC:

País	Cantidad de Publicaciones	Tiempo de Citación Promedio	Autor	Cantidad de Publicaciones	Tiempo de Citación Promedio
Estados Unidos	484	24.00	Wang MQ	41	14.15
República Popular China	322	11.18	Manfredini D	26	18.15
Brasil	312	14.78	Yang C	20	14.40
Japón	276	19.55	Zhang M	18	11.00
Italia	247	16.18	Liu Z	16	6.94
Alemania	240	15.21	Wolford LM	16	23.69
Turquía	152	10.86	Zhang J	15	12.93
Suecia	122	33.50	Svensson P	13	18.23
Corea del Sur	113	10.93	Hu J	13	16.31
India	97	6.13	Luo E	13	15.38

Cuadro D. Datos de análisis de Xiang. (29)

Las 10 revistas más productivas que contribuyen a la investigación sobre la articulación temporomandibular y la oclusión en WoSCC:

Revista	Cantidad de Publicaciones	Tiempo de Promedio de Citación
Journal of Oral Rehabilitation	226	29.41
Cranio-The Journal of Craniomandibular & Sleep Practice	183	9.95
American Journal of Orthodontics and Dental Orthopedics	146	25.86
Journal of Oral and Maxillofacial Surgery	116	22.42
Journal of Craniofacial Surgery	115	6.13
Angle Orthodontist	78	25.90
International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery	67	20.48
Journal of Cranio-maxillary Surgery	66	13.95
Journal of Prosthetic Dentistry	65	18.49
European Journal of Orthodontics	51	30.98

Cuadro E. Datos de análisis de Xiang. (29)

Las 10 instituciones más productivas que contribuyen a la investigación sobre la articulación temporomandibular y la oclusión en WoSCC:

Institución	Cantidad de Publicaciones	Tiempo de Promedio de Citación
Univ Sao Paolo	91	13.05
Fourth Mil Med Univ	71	16.06
Sichuan Univ	70	8.51
Shanghai Jiao Tong Univ	49	10.51
Univ estadual Campinas	46	21.00
Malmo Univ	44	34.80
Univ Milan	38	18.74
Okayama Univ	35	32.86
Tokyo Med & Deny Univ	31	20.32
Univ Gothenburg	30	60.77

Cuadro F. Datos de análisis de Xiang. (29)

	A FAVOR DEL USO DE TOXINA BOTULINICA	EN CONTRA DE USO DE TOXINA BOTULINICA.
NUMERO DE PUBLICACIONES	28	13

CUADRO G. Análisis comparativo de las publicaciones que esta a favor y en contra en el uso de la toxina botulínica como agente terapéutico.

DISCUSIÓN

Discusión.

La presente investigación ha evidenciado a través de una revisión de la literatura, la complejidad de la articulación temporomandibular (ATM) y sus alteraciones, con un enfoque en el diagnóstico y tratamiento multidisciplinario. La revisión ha revelado un panorama complejo, con diferentes perspectivas y controversias en torno a la etiología, diagnóstico y tratamientos. En la presente investigación después de este análisis, consideramos diversos puntos a resaltar basado en la evidencia científica disponible, tomando en cuenta que es información actualizada. Estos puntos son los siguientes:

1.-La complejidad de la ATM y la necesidad de un enfoque multidisciplinario.

La articulación temporomandibular (ATM) es una estructura anatómica de gran complejidad, involucrando un sistema interconectado de músculos, huesos, ligamentos y nervios. Esta intrincada red es responsable de funciones esenciales como la masticación, el habla y la deglución. Debido a su complejidad, la ATM es susceptible a una amplia gama de trastornos, que van desde disfunciones leves hasta patologías más severas.

Diversos estudios han destacado la importancia de las características anatomofuncionales de la ATM en el desarrollo de estos trastornos. Alteraciones en la morfología, la posición, la anulación y las medidas cefalométricas se han relacionado con la aparición de disfunciones y patologías de la ATM. Debido a la complejidad de la ATM y la variedad de factores que pueden contribuir a sus trastornos, un enfoque multidisciplinario es fundamental para su diagnóstico y tratamiento. La colaboración entre diferentes especialidades como la ortodoncia, la fisioterapia, la rehabilitación, la prótesis maxilofacial y la cirugía oral y maxilofacial, es crucial para abordar de manera integral las necesidades del paciente (Hernández 2018; Opris 2022; Dygas 2022; Xiao 2023).

2.- La relación entre la oclusión y los trastornos de la ATM:

La evidencia científica sugiere una relación significativa entre la oclusión dental y el desarrollo de trastornos de la ATM. Las maloclusiones, o alteraciones en la posición de los dientes, pueden actuar como un factor predisponente para la aparición de problemas en la articulación. Sin embargo, la relación entre la oclusión y los trastornos de la ATM no es un tema unánime (Machado 2019; Zhai 2020; Herrero 2021; Kumar 2022; Rustia 2022).

Algunos estudios han encontrado una relación causal, mientras que otros no han encontrado evidencia concluyente. Se necesitan más investigaciones para determinar con precisión el papel de la oclusión en el desarrollo de los trastornos de la ATM (Rosero 2023; Gallardo 2023; Altaylar 2023).

3.-Tratamientos convencionales y no convencionales: Un panorama complejo:

La revisión de la literatura ha arrojado luz sobre la variedad de tratamientos disponibles para los trastornos de la ATM, tanto de tipo convencional como no convencional. Los tratamientos convencionales, como el uso de férulas o planos oclusales, la terapia física y la terapia ortopédica, han mostrado resultados prometedores en algunos estudios. Sin embargo, la eficacia de estos tratamientos puede ser subjetiva, y se necesitan más investigaciones para determinar su efectividad a largo plazo. Las terapias no convencionales, como la punción seca, la ozonoterapia, la acupuntura y la terapia psicológica, también se han explorado como opciones terapéuticas. Sin embargo, la evidencia científica actual no ha demostrado de manera concluyente la eficacia de estas terapias en el tratamiento de los trastornos de la ATM (Avila 2020; Hidalgo 2021; Wu 2021; Herrera 2021; Borjan 2022; Sierra 2022; Sisalima 2023). Se requieren más estudios para determinar su potencial terapéutico.

4.- La toxina botulínica tipo A: Una opción terapéutica con potencial:

La toxina botulínica tipo A ha surgido como una opción terapéutica prometedora para el tratamiento de los trastornos de la ATM. Su mecanismo de acción se basa en la inhibición de la liberación de acetilcolina en las terminaciones nerviosas, lo que reduce la actividad muscular.

Esta investigación ha analizado diversos estudios que exploran la farmacodinamia, farmacocinética y posibles efectos colaterales de la toxina botulínica tipo A. Aunque se considera un tratamiento seguro, su eficacia en el tratamiento de los trastornos de la ATM es variable. Se necesitan más estudios para determinar con precisión su verdadero potencial terapéutico y establecer protocolos de aplicación óptimos (Kwon 2019; Serrera 2020; García 2022; Delcanho 2022; Ramos 2022; Fernández 2023; Kim 2023, Pihut 2023; Zhu 2024).

4.1.-Implicaciones para la práctica clínica:

Los resultados de la presente investigación tienen implicaciones importantes para la práctica clínica. Es fundamental que los profesionales de la salud dental tengan un conocimiento profundo de la anatomía, fisiología y patología de la ATM. El diagnóstico y tratamiento de los trastornos de la ATM deben ser individualizados, teniendo en cuenta la historia clínica, la evaluación física y los estudios de imagenología.

La colaboración multidisciplinaria es fundamental para un abordaje integral del paciente. Se necesitan más investigaciones para comprender mejor la etiología, el diagnóstico y el tratamiento de los trastornos de la ATM. Es crucial evaluar la eficacia de las terapias convencionales y no convencionales, así como determinar el papel de la toxina botulínica tipo A en el tratamiento de estos trastornos. Además, se requieren estudios para determinar la relación entre la oclusión dental y los trastornos de la ATM.

La presente investigación ha contribuido a ampliar el conocimiento sobre la ATM, sus alteraciones y medios de tratamiento. Sin embargo, aún quedan muchos aspectos por explorar. La investigación futura debe centrarse en la búsqueda de nuevas estrategias terapéuticas, en la evaluación de la eficacia de los tratamientos existentes y en la promoción de un enfoque multidisciplinario para el manejo de los trastornos de la ATM.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES.

1.- La búsqueda exhaustiva en la literatura científica relacionada con el uso de la toxina botulínica, en el tratamiento de la disfunción temporomandibular evidenció que presenta una alta eficacia. Sin embargo, este tratamiento requiere de dosis como refuerzo después de un tiempo determinado, lo que puede ser una desventaja debido a los costos asociados. A la vez, ofrece un control inmediato de los síntomas. Es importante destacar que sus efectos a largo plazo aún están en discusión. Se necesita más investigación para comprender completamente el impacto benéfico de su empleo por periodos extendidos de tiempo en el cuerpo, así como ponderar el riesgo/beneficio para el uso a largo plazo.

2.- Los estudios científicos relevantes que cumplieron los criterios de inclusión establecidos, para evaluar la eficacia clínica de la toxina botulínica en el contexto de la ortodoncia fueron seleccionados y analizados. El total de estudios que cumplieron los criterios fueron 41. Esto pone de relieve que existen muchos estudios que precisan la eficacia de la toxina botulínica para su empleo en ortodoncia, pero con diversas líneas de investigación por la complejidad del tema. Los diversos estudios centran, cuestionan y/o promueven de forma exclusiva pero no precisa o exclusiva, la idea de que la toxina botulínica puede o no puede ser un tratamiento ideal para la disfunción de la articulación.

Existe por tanto debate actual en sí aplicar desde un inicio temprano o hasta agotar los diversos tratamientos que han sido utilizados a lo largo de los años y de antaño; además de considerar costo-beneficio, tiempo y control de la sintomatología.

3.- La calidad de los estudios seleccionados mediante el uso de herramientas de evaluación de la calidad de la evidencia fueron evaluados críticamente. Se obtuvieron un total de 41 de estudios seleccionados que indican la una buena calidad, pero se debe tener cautela en la selección de dichos estudios, pues se eliminaron una gran parte que no cumplió con los criterios de calidad. Los índices de calidad alta se reflejaron en los estudios que representan a una gran cantidad de países entre los cuales destaca Estados Unidos de norte América, España, China, Australia, Brasil, Rusia Polonia, Corea del Sur, Francia, Reino Unido. Además, se incorporó un análisis de la literatura latinoamericana, destacando países como México, Chile, Ecuador, Cuba, República Dominicana, Colombia y Perú. Estos estudios al igual que los demás fueron sometidos a un análisis para valorar su impacto. Esta información recolectada se eligió entre los años 2018 a 2024. La calidad se evidenció en la mayoría de los estudios fue aceptable con tendencia media a una calidad alta, desde inicios el 2018 a mayo del 2024.

4.- Los resultados de los estudios incluidos, identificando signos y patrones sintomatológicos, tendencias farmacológicas y conclusiones sobre la efectividad de la toxina botulínica, en el tratamiento sobre la disfunción temporomandibular en pacientes de ortodoncia, pudo ser sintetizado y analizado, bajo los mecanismos

de evaluación para una revisión de la literatura, lo que permitió evidenciar que la efectividad de la toxina botulínica tiene efecto directo sobre los signos propios de la DTM, y sobre el síntoma que más aqueja al paciente que acude a consulta como lo es el *dolor* . Sin embargo, dada la formación que se instruyó como finalidad de esta investigación, la eficacia en cada caso aún está en debate. Esto pone de manifiesto que el análisis de este trabajo de tesis pudo esclarecer en forma parcial la explicación del uso de la toxina botulínica para el tratamiento de la DTM. Por un lado, que efectivamente la toxina botulínica es un tratamiento a considerar dentro de las alternativas de tratamiento existentes, lo que puede orientar al ortodoncista, a decidir si es conveniente o no su uso para tratar la DTM, en pacientes tratados en las clínicas de ortodoncia y oclusión. Más, sin embargo, deberá tener cautela en relación a los tiempos de tratamiento, y la necesidad precisa para la aplicación de la toxina, en relación directa con el diagnóstico y pronóstico para cada caso en particular.

5.- De acuerdo a esta investigación realizada; sabemos que la articulación temporomandibular es una de las articulaciones más complejas del cuerpo humano, por sus características anatómicas y fisiológicas. Además de que se encuentra en un sistema complejo denominado “sistema estomatognático o recientemente denominado sistema cráneo vertebro mandibular”. Por ende, el comprender su funcionamiento es de gran importancia no sólo para el ortodoncista, sino también para el odontólogo general, que defina nociones básicas en entender no solo conceptos básicos, sino conocimientos de complejidad alta, que permitan abordar de una manera más objetiva, diagnóstica y

terapéutica, las afecciones de la articulación temporomandibular y sus posibilidades de tratamiento real.

6.- Los trastornos de la articulación se caracterizan por ser de carácter multifactorial. Ello involucra además diversas estructuras anatómicas, no solamente relacionadas a la articulación propiamente dicha, sino a todo sistema complejo con diseño original que funciona como uno solo ente dinámico-funcional. En este trabajo corroboramos que algunos conceptos siguen vigentes en la literatura, además de que otros conceptos han podido adecuarse al tiempo actual, o incluso han sido modificados en su totalidad, de acuerdo al avance del conocimiento moderno.

7.- Para este trabajo decidimos analizar desde el punto de vista ortodóntico las diversas alternativas actuales de tratamiento para trastornos de la articulación temporomandibular, donde se manejaron tratamientos convencionales citados en la literatura, de los cuales pueden resaltarse a las férulas, los ajustes oclusales, el láser terapéutico, los de tipo farmacológico y fisioterapéutico. Para el caso de estudio, los tratamientos no convencionales tuvieron a bien gestar a la toxina botulínica como eje central de esta investigación.

La toxina ha surgido como una opción más de tratamiento, que en los últimos años ha sido utilizada con fines estéticos y terapéuticos por sus propiedades farmacológicas. Nuestro objetivo fue determinar en base a una hipótesis descriptiva, la efectividad de cómo este agente terapéutico tiene efecto en el tratamiento de los trastornos de la articulación temporomandibular. Las

investigaciones y publicaciones analizadas sugieren que el tratamiento de toxina botulínica tipo A es una alternativa segura, de costo medio para aplicación local, que controla la sintomatología dolorosa, con intervalo de efectividad de entre los 3 a 6 meses, y con pocas o nulas alteraciones secundarias y con resultados inmediatos.

Por lo anterior consideramos que se trata indudablemente de un tratamiento de tipo paliativo, además de evidenciar mejoras en la función de la articulación temporomandibular y del sistema a la que está conectada. Consideramos que se necesitan estudios de carácter clínico, que consideren puntos precisos entre el nivel de afectación y dosis, lo que pueda determinar en forma inicial una eficacia de 6 meses mínimo, y ampliarla al tiempo necesario que permita lograr alivio completo de la sintomatología y regeneración de las estructuras y elementos temporomandibulares, por lo que presentamos a continuación dos propuestas derivadas de esta investigación:

1.- Hacer una valoración extensa y compleja de cada paciente determinando etiología y personalizando la terapéutica. Por lo que sugerimos agotar todos los tratamientos no invasivos como los ajustes oclusales, ortodoncia, dispositivos y férulas, fisioterapia, láser terapéutico, consultas interdisciplinarias incluyendo la psicológica y psiquiátrica en ciertos casos y entre otras, y dejar como una de las últimas opciones el uso de toxina botulínica tipo A. Ya que las terapéuticas antes enumeradas pueden controlar y/o aliviar de forma inicial y en ocasiones continua y de forma permanente, la sintomatología y los signos propios de la DTM.

2.- Tratamiento mixto; después de este análisis consideramos esta alternativa como una opción viable, aunque no sería aplicable en todos los casos. Un tratamiento de tipo mixto con dispositivos-férulas, ortodóntico, láser, fisioterapia y consultas interdisciplinarias con el uso de la toxina botulínica tipo A. Consideramos que es un tratamiento efectivo tanto a corto como largo plazo, si se precisa un tratamiento individualizado del paciente mediante un diagnóstico completo para asentar un pronóstico lo más favorable, tomando en cuenta los pros, contras, ventajas y desventajas.

Dentro de las limitaciones que consideramos en este trabajo, fue el no encontrar reportada suficiente evidencia clínica. Tal vez debido a factores como la capacitación para especialistas en el manejo de toxina botulínica con fines terapéuticos, aunado a que esta terapéutica es costosa, y muchas veces desconocida para los pacientes. Finalmente, consideramos que el empleo de la toxina botulínica tipo A tiene un margen de seguridad alto, pero con un rango de eficacia aunque debe de ser estudiado a profundidad, ya que los resultados a largo plazo aún son inciertos. Sugerimos realizar estudios profusos de carácter teórico, práctico y teórico-práctico, con el objetivo de comprobar o corroborar la eficacia de la toxina botulínica tipo A en trastornos de la articulación temporomandibular en clínica, y, además; comparar su eficacia a corto, mediano y largo plazo, con las demás alternativas de tratamiento existente. El establecimiento agregado de un protocolo basado en un diagnóstico completo para un tratamiento de carácter mixto sería una aportación importante; como alternativa de tratamiento futura.

RECOMENDACIONES

Recomendaciones

- Ampliar la investigación sobre la relación entre la oclusión y los TTM: Se recomienda realizar una investigación más profunda sobre la relación entre la oclusión y los TTM, incluyendo un análisis crítico de las diferentes teorías y estudios existentes y de cara al futuro mediano.
- Explorar tratamientos no convencionales: Se recomienda investigar la eficacia de los tratamientos no convencionales para los TTM, como la acupuntura, la ozonoterapia, etc., y evaluar su seguridad y efectividad.
- Abordar el manejo del dolor: Se recomienda dedicar un apartado específico al manejo del dolor en pacientes con TTM, incluyendo estrategias farmacológicas y no farmacológicas, así como la importancia de la rehabilitación y la fisioterapia.
- Considerar la perspectiva del paciente: Se recomienda incluir la perspectiva del paciente en la investigación, incluyendo entrevistas o encuestas de tipo multidisciplinario para comprender mejor su experiencia con los TTM y los tratamientos vigentes al momento actual.

SUGERENCIAS PARA TRABAJOS FUTUROS

Ampliar el enfoque de la investigación:

- **Investigar la eficacia de la toxina botulínica tipo A en diferentes subtipos de TTM:** Profundizar en la aplicación de la toxina botulínica en subtipos específicos de TTM, como la disfunción de la ATM, el bruxismo, el dolor miofascial y la dislocación de la mandíbula, para determinar su eficacia en cada caso.
- **Evaluar la eficacia de la toxina botulínica tipo A a largo plazo:** Realizar estudios de seguimiento a largo plazo para evaluar la duración de los efectos de la toxina botulínica tipo A en el tratamiento de los TTM y determinar si es necesario repetir los tratamientos.
- **Investigar la relación entre la oclusión y los TTM:** Profundizar en la investigación sobre la relación entre la oclusión y los TTM, incluyendo estudios sobre la influencia de la oclusión en la aparición y desarrollo de los TTM, así como el impacto de la oclusión en la eficacia de los tratamientos con toxina botulínica.
- **Explorar la combinación de la toxina botulínica tipo A con otros tratamientos:** Investigar la eficacia de la combinación de la toxina botulínica tipo A con otros tratamientos para los TTM, como la fisioterapia, la terapia ocupacional, la terapia conductual y la terapia farmacológica.

Considerar aspectos multidisciplinarios:

- **Investigar el impacto de los factores psicológicos y sociales en los TTM:** Analizar la influencia de factores como el estrés, la ansiedad, la depresión y los problemas de comportamiento en la aparición y desarrollo de los TTM, así como su impacto en la respuesta al tratamiento.
- **Evaluar la calidad de vida de los pacientes con TTM:** Realizar estudios para evaluar la calidad de vida de los pacientes con TTM antes y después del tratamiento con toxina botulínica tipo A, incluyendo la evaluación del impacto en el dolor, la función, el sueño, la actividad social y la autoestima.

Investigar alternativas terapéuticas:

- **Explorar la eficacia de tratamientos no convencionales para los TTM:** Investigar la eficacia de tratamientos como la acupuntura, la ozonoterapia, la terapia manual y la terapia craneosacral en el tratamiento de los TTM, y evaluar su seguridad y efectividad.
- **Desarrollar nuevos tratamientos para los TTM:** Investigar el desarrollo de nuevos tratamientos para los TTM, como la terapia génica, la terapia celular y la terapia con láser, que puedan ofrecer alternativas más efectivas y menos invasivas.

Promover la investigación colaborativa:

- **Fomentar la colaboración entre profesionales de diferentes áreas:** Promover la colaboración entre odontólogos, fisioterapeutas, psicólogos, psiquiatras y otros profesionales de la salud para un enfoque integral en el manejo de los TTM.
- **Establecer redes de investigación:** Fomentar la creación de redes de investigación para compartir conocimientos, recursos y experiencias en el campo de los TTM y la toxina botulínica tipo A.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

- 1.- LEDERMANN D., WALTER. "Historia del clostridium botulinum." Revista Chilena de Infectología, vol. 20, 2003.
- 2.- Albornoz López del Castillo, Carlos M, Cabrera Villalobos, Yanelys, Hidalgo Hidalgo, Siomara, & Roque Ruano, Maikel. (2001). Evolución y controversia de los trastornos temporomandibulares. Revista Archivo Médico de Camagüey.
- 3.- Hernández Sanches, G. (2020). Relación entre maloclusión y disfunción temporomandibular (Tesis de licenciatura, Facultad de Odontología, Universidad Nacional Autónoma de México).
- 4.- And, B. M. L., & Peck, M. W. (2013). Clostridium botulinum. Guide To Foodborne Pathogens, 91-111. <https://doi.org/10.1002/9781118684856.ch6>
- 5.- Martínez-Pérez, D.. (2004). Toxina botulínica y su empleo en la patología oral y maxilofacial. Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial, 26(3), 149-154.
- 6.- Alvarez-Pinzon, N., Sigua-Rodriguez, É. A., Goulart, D. R., Olate, S., Farah, G. J., & Iwaki-Filho, L. (2018). Toxina Botulínica para el Tratamiento de los Desórdenes Temporomandibulares. International Journal Of Odontostomatology, 12(2), 103-109.

7.- Calderón Flores, E. J. (2011). Anatomía de la articulación temporomandibular. Universidad Los Angeles de Chimbote, Facultad de la Salud, CURSO de Anatomía Humana.

8.- Rouvière, H., & Delmas, A. (2005). Anatomía Humana: Descriptiva, topográfica y funcional (11a ed.). Barcelona: Elsevier Masson.

9.- Vademecum. (2020). Toxina botulínica tipo A. <https://www.vademecum.es/principios-activos-toxina+botulinica+tipo+a-m03ax01+m1>

10.- Patel, J., Cardoso, J. A., & Mehta, S. (2019). A systematic review of botulinum toxin in the management of patients with temporomandibular disorders and bruxism. *British Dental Journal*, 226(9), May 10.

11.- Lora, V. R. M. M., Del Bel Cury, A. A., Jabbari, B., & Lacković, Z. (2019). Botulinum toxin type A in dental medicine. *Journal of Dental Research*, 98(13), 1450–1457.

12.-National Institute of Dental and Craniofacial Research in partnership with the Office of Research on Women's Health, components of the National Institutes of Health (NIH) in Bethesda, Maryland. (2006). TMJ Disorders. Part of the U.S. Department of Health and Human Services.

13.-Grimalt, R. (2010). Toxina botulínica: nuevas tendencias [Botulinum toxin: Current trends]. *Piel (Barc., Ed. impr.)*, 25(9), 479–480. Servicio de Dermatología, Hospital Clínic, Universitat de Barcelona, Barcelona, España.

14.-Gauer, R. L., & Semidey, M. J. (2015). Diagnosis and Treatment of Temporomandibular Disorders. *Womack Army Medical Center, Fort Bragg, North Carolina*, March 15, 2015, Volume 91, Number 6.

-
- 15.-Kapos, F. P., Exposto, F. G., Oyarzo, J. F., & Durham, J. (2020). Temporomandibular disorders: a review of current concepts in aetiology, diagnosis and management. *Oral Surgery*, 13(4), 321–334
- 16.-Palmer, J., & Durham, J. (2021). Temporomandibular disorders. *BJA Education*, 21(2), 44e50.
- 17.-EXANE. (2018). *Guía para el Examen Nacional de Aspirantes a Residencias Estomatológicas* (2da ed.). Editorial Prado.
- 18.-Rateitschak, K. H., Wolf, H. F., Bumann, A., Lotzmann, U., Mah, J., & Jacobi, R. (Eds.). *Color Atlas of Dental Medicine: TMJ Disorders and Orofacial Pain: The Role of Dentistry in a Multidisciplinary Diagnostic Approach*. (Traducido por Richard Jacobi, D.D.S.). Belton, TX, U.S.A.
- 19.-Netter, F. H. (2020). *Atlas de Anatomía Humana* (7.^a ed.). Elsevier.
- 20.-Bernal Magaña, J. (2017). *Articulación temporomandibular, alteraciones, diagnóstico y tratamiento*. UNAM, FES Zaragoza.
- 21.-Serrera-Figallo, M.-A., Ruiz-de-León-Hernández, G., Torres-Lagares, D., Castro-Araya, A., Torres-Ferreros, O., Hernández-Pacheco, E., & Gutierrez-Perez, J.-L. (2020). Use of Botulinum Toxin in Orofacial Clinical Practice. *Toxins*, 12(2), 112. <https://doi.org/10.3390/toxins12020112>
- 22.- Delcanho, R., Val, M., Guarda Nardini, L., & Manfredini, D. (2022). Botulinum Toxin for Treating Temporomandibular Disorders: What is the Evidence?. *Journal of Oral & Facial Pain and Headache*, 36(1), 6–20. <https://doi.org/10.11607/ofph.3023>

23.-Zhu, M., Huang, Z., Wang, Y., Qin, J., & Fan, M. (2024). Effects of botulinum toxin type A in patients with painful temporomandibular joint disorders: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Medicine & Surgery*, 86, 4112-4122. <https://doi.org/10.1097/MS9.0000000000002183>.

24.-Kim, S. R., Chang, M., Kim, A. H., & Kim, S. T. (2023). Effect of Botulinum Toxin on Masticatory Muscle Pain in Patients with Temporomandibular Disorders: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Pilot Study. *Toxins*, 15(10), 597. <https://doi.org/10.3390/toxins15100597>

25.-Kwon, K.-H., Shin, K. S., Yeon, S. H., & Kwon, D. G. (2019). Application of botulinum toxin in maxillofacial field: Part II. Wrinkle, intraoral ulcer, and cranio-maxillofacial pain. *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*, 41(1), 42. <https://doi.org/10.1186/s40902-019-0224-2>

26.-Blanco-Rueda, J. A., López-Valverde, A., Márquez-Vera, A., Méndez-Sánchez, R., López-García, E., & López-Valverde, N. (2023). Preliminary Findings of the Efficacy of Botulinum Toxin in Temporomandibular Disorders: Uncontrolled Pilot Study. *Life*, 13(2), 345. <https://doi.org/10.3390/life13020345>

27.-Pihut, M., Orczykowska, M., Ceranowicz, P., Korzonek, I., & Gala, A. (2023). The significance of masticatory muscle's relaxation in the treatment of the temporomandibular disorders — Review article. *Folia Medica Cracoviensis*, 63(1), 45–52. <https://doi.org/10.24425/fmc.2023.145429>

-
- 28.-Aldayel, A. M., AlGahnem, Z. J., Alrashidi, I. S., Nunu, D. Y., Alzahrani, A. M., Alburaidi, W. S., Alanazi, F., Alamari, A. S., & Alotaibi, R. M. (2023). Orthodontics and Temporomandibular Disorders: An Overview. *Cureus*, 15(10), e47049. <https://doi.org/10.7759/cureus.47049>
- 29.-Xiong, X., Gao, X., Zhong, J., Hu, S., Li, Y., Zheng, Y., & Liu, Y. (2023). Bibliometric analysis of research on temporomandibular joint and occlusion from 2000 to 2022. *Journal of Pain Research*, 16, 2847-2860. <https://doi.org/10.2147/JPR.S418362>
- 30.-Xiao, C., Wan, Y., Li, Y., Yan, Z., Cheng, Q., Fan, P., Huang, Y., Wang, X., & Xiong, X. (2023). Do temporomandibular disorder patients with joint pain exhibit forward head posture? A cephalometric study. *Pain Research and Management*, 2023, 7363412. <https://doi.org/10.1155/2023/7363412>
- 31.-Kumar Maurya, R., Singh, H., Talwar, B., Sharma, P., & Kapoor, P. (2022). Biometric assessment of temporomandibular disorders in orthodontics: A multi-arm randomized controlled trial. *Turkish Journal of Orthodontics*, 35(4), 290-306. <https://doi.org/10.5152/TurkJOrthod.2022.21116>
- 32.-Wu, M., Cai, J., Yu, Y., Hu, S., Wang, Y., & Wu, M. (2021). Therapeutic Agents for the Treatment of Temporomandibular Joint Disorders: Progress and Perspective. *Frontiers in Pharmacology*, 11, 596099. <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.596099>
- 33.-Kumar, N., Daigavane, P., Jain, S., & Mantri, N. (2022). Review of Various Clinical Assessment Indices and Orthodontic Management for Temporomandibular Joint Disorders. *Cureus*, 14(10), e30492. <https://doi.org/10.7759/cureus.30492>

-
- 34.-Dygas, S., Szarmach, I., & Radej, I. (2022). Assessment of the morphology and degenerative changes in the temporomandibular joint using CBCT according to the orthodontic approach: A scoping review. *BioMed Research International*, 2022, 6863014. <https://doi.org/10.1155/2022/6863014>
- 35.-Stålnacke, C., Ganzer, N., Liv, P., Wänman, A., & Lövgren, A. (2021). Prevalence of temporomandibular disorder in adult patients with chronic pain. *Scandinavian Journal of Pain*, 21(1), 41-47. <https://doi.org/10.1515/sjpain-2020-0077>.
- 36.-Machado, N. A. G., Costa, Y. M., Quevedo, H. M., Stuginski-Barbosa, J., Valle, C. M., Bonjardim, L. R., ... Conti, P. C. (2020). The association of self-reported awake bruxism with anxiety, depression, pain threshold at pressure, pain vigilance, and quality of life in patients undergoing orthodontic treatment. *Journal of Applied Oral Science*, 28, e20190407. <https://doi.org/10.1590/1678-2019-0407>
- 37.-Opris, H., Baciut, M., Bran, S., Onisor, F., Almasan, O., Manea, A., Tamas, T., Stoia, S., Gabriel, A., Baciut, G., et al. (2022). Lateral cephalometric analytical uses for temporomandibular joint disorders: The importance of cervical posture and hyoid position. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(17), 11077. <https://doi.org/10.3390/ijerph191711077>.
- 38.-Al-Tayar, B., Al-Somairi, M. A. A., ALshoaibi, L. H., Wang, X., Wang, J., Liu, J., ... Si, Q. (2023). Impact of molar teeth distalization by clear aligners on temporomandibular joint: a three-dimensional study. *Progress in Orthodontics*, 24, 25. <https://doi.org/10.1186/s40510-023-00474-3>

39.-Rustia, S., Lam, J., Tahir, P., Al Kharafi, L., Oberoi, S., & Ganguly, R. (2022). Three-dimensional morphologic changes in the temporomandibular joint in asymptomatic patients who undergo orthodontic treatment: A systematic review. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology*, 134(3), 397-406.
<https://doi.org/10.1016/j.oooo.2022.05.003>

40.-Karkazi, F., & Özdemir, F. (2020). Temporomandibular Disorders: Fundamental Questions and Answers. *Turkish Journal of Orthodontics*, 33(4), 246-252.
<https://doi.org/10.5152/TurkJOrthod.2020.20031>

41.-Zelayeta, G. R., Bissoni, M. Q., Lewis, V. S., Pena, K. R., & Suárez, J. M. (2024). Utilización combinada de la toxina botulínica y la terapia oclusal en el abordaje de la hipertrofia bilateral del músculo masetero. Caso clínico. *RCOE*, 29(1), 484-490.

42.- Campuzano, T. M., Vaca, R. E., Coronel, G. V., & Vaca, G. E. (2023). Influencia del estrés en la presencia de trastornos temporomandibulares. *Revista Científica UOD: Universidad Odontológica Dominicana*, 11(1), 1-22.

43.,Borja Proaño, C. D., & Abril Mera, T. M. (2022). Terapia manual ortopédica en disfunciones de la articulación temporomandibular. *Polo del Conocimiento*, 7(9), 2123-2137

44.-Fernández García, G. (2022). Toxina botulínica y sus aplicaciones clínicas. *NPunto*, V(49), 88-110.

45.-Ávila-Curiel, B. X., Gómez-Aguirre, J. N., Gijón-Soriano, A. L., Acevedo-Mascarúa, A. E., Argueta-Figueroa, L., & Torres-Rosas, R. (2020). Intervenciones complementarias

para el tratamiento de dolor en pacientes con alteraciones temporomandibulares: una revisión sistemática. *Revista Internacional de Acupuntura*, 14(4), 151–159

46.-Hernández-Reyes, B., Lazo-Nodarse, R., Marin-Fontela, G. M., & Torres-López, D. (2020). Caracterización clínica y severidad de los trastornos temporomandibulares en pacientes adultos. *Arch méd Camagüey*, 24(2), e6857.

47.-Hernández Reyes, B., Díaz Gómez, S. M., Marín Fontela, G. M., Márquez Ventura, Y., Rodríguez Ramos, S., & Lazo Nodarse, R. (2018). Caracterización de la oclusión dentaria en pacientes con trastornos temporomandibulares. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 22(5), 708-725.

48.-García Garcés, M. B. (2022). Toxina Botulínica: Su aplicación en la disfunción de la Articulación Temporomandibular (Trabajo fin de máster). Universidad de Oviedo.

49.-Herrera Espinoza, K. L. (2021). Efectividad de tratamientos en disfunción de la articulación temporomandibular. Revisión de la literatura (Trabajo de titulación previo a la obtención del título de odontóloga). Universidad Católica de Cuenca.

50.-Sierra Betancourth, C., Ramos Cruz, M. C., & Castrillón Arango, J. T. (2022). Revisión narrativa. Eficacia de una placa neuromiorelajante en comparación con la toxina botulínica para pacientes con bruxismo. Universidad Antonio Nariño.

51.-Sisalima Tapia, M. A. (2023). Recapturación del disco articular en el dolor miofascial en disfunción temporomandibular (Trabajo de titulación previo a la obtención del Título de Cuarto Nivel de Magíster en Fisioterapia y Rehabilitación Mención Neuromusculoesquelético). Universidad Técnica de Ambato.

52.-Ramos-Herrada, R. M., Arriola-Guillén, L. E., Atoche-Socola, K. J., Bellini-Pereira, S. A., & Aliaga-Del Castillo, A. (2022). Effects of botulinum toxin in patients with myofascial pain related to temporomandibular joint disorders: A systematic review. *Dental and Medical Problems*, 59(2), 271-280.

53.-Zhai, Y., Han, J. J., Jung, S., Kook, M.-S., Park, H.-J., & Oh, H.-K. (2020). Changes in the temporomandibular joint clicking and pain disorders after orthognathic surgery: Comparison of orthodontics-first approach and surgery-first approach. *PLOS ONE*, 15(9), e0238494. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238494>

54.-Santibáñez, J. A., Ferrer, S. A., Salinas, C. R. M. G., & Guizar, J. M. (2020). Microtornillos como método de control vertical en desprogramación muscular. *Revista ADM*, 77(5), 261-266. <https://dx.doi.org/10.35366/96146>

55.-Herrero Solano, Y., & Arias Molina, Y. (2021). Disfunción temporomandibular en pacientes con maloclusión. Tercer Congreso Virtual de Ciencias Básicas Biomédicas en Granma. Manzanillo.

56.-Delgado, B., & Brito, C. (2024). Discrepancia entre relación céntrica y máxima intercuspidadación en el desarrollo de trastornos temporomandibulares. Universidad Católica de Cuenca.

57.-Bravo, W., & Pacheco, M. (2021). Bruxismo del sueño y trastornos temporomandibulares

-
- 58.-Rangel Castro, M. del C. (2023). Neurofisiología de la oclusión: Disfunción de la articulación temporomandibular en adultos que visitan al odontólogo. SALUTA, 5(8), 71-82. <https://doi.org/10.37594/saluta.v1i8.1170>
- 59.-Coronado Laurente, J. (2024). Influencia del bruxismo, las interferencias oclusales y el estrés en la disfunción temporomandibular en adultos jóvenes de la clínica de posgrado de ortodoncia de la Universidad Norbert Wiener. Tesis. Universidad Norbert Wiener. Lima, Perú.
- 60.-Redrovan, M. (2021). La oclusión como factor de riesgo en los trastornos temporomandibulares. Revista Científica UOD: Universidad Odontológica Dominicana, 9(1), 1-35. <https://doi.org/10.32856/2409-5400.2021.9.1.1>
- 61.-Gallardo LCA, Ascanio CA. Oclusión basada en evidencia. Rompiendo paradigmas. Rev ADM. 2023; 80 (1): 41-48. <https://dx.doi.org/10.35366/109727>
- 62.-Rosero Mendoza, J. I., Mendoza Rodríguez, F. A., Núñez García, C. L., & Rosero Mendoza, J. C. (2021).Disfunción craneomandibular y su relación con la ortodoncia u oclusión.REIMUNDO,5(4),181-190.[https://doi.org/10.26820/recimundo/5.\(4\).oct.2021.181-190](https://doi.org/10.26820/recimundo/5.(4).oct.2021.181-190)
- 63.-Hidalgo Ordoñez, S., Mora Rojas, M., & Velásquez Ron, B. (2021). Efecto de las férulas oclusales en la disfunción Temporomandibular: Revisión Sistemática. Avances en Odontoestomatología, 37(2), 67-77.
- 64.-Okeson JP.Oclusión y afecciones temporomandibulares.Septima ed.DRK,editor. Barcelona: Elsevier;2013.

Formato de Declaración de Originalidad y Uso de Inteligencia Artificial

Coordinación General de Estudios de Posgrado
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo



A quien corresponda,

Por este medio, quien abajo firma, bajo protesta de decir verdad, declara lo siguiente:

- Que presenta para revisión de originalidad el manuscrito cuyos detalles se especifican abajo.
- Que todas las fuentes consultadas para la elaboración del manuscrito están debidamente identificadas dentro del cuerpo del texto, e incluidas en la lista de referencias.
- Que, en caso de haber usado un sistema de inteligencia artificial, en cualquier etapa del desarrollo de su trabajo, lo ha especificado en la tabla que se encuentra en este documento.
- Que conoce la normativa de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en particular los Incisos IX y XII del artículo 85, y los artículos 88 y 101 del Estatuto Universitario de la UMSNH, además del transitorio tercero del Reglamento General para los Estudios de Posgrado de la UMSNH.

Datos del manuscrito que se presenta a revisión

Programa educativo	Especialidad en Ortodoncia	
Título del trabajo	Toxina botulínica tipo A sobre la disfunción temporomandibular en ortodoncia	
	Nombre	Correo electrónico
Autor/es	Eduardo Ramon Ruz Valencia Asesor: Renato Nieto Aguilar	Dentis.eddi@umich.mx
Director	Luis Pantoja	luis.pantoja@umich.mx
Codirector		
Coordinador del programa	Sara Mendoza Paramo	Sara.mendoza@umich.mx

Uso de Inteligencia Artificial

Rubro	Uso (sí/no)	Descripción
Asistencia en la redacción	NO	

Formato de Declaración de Originalidad y Uso de Inteligencia Artificial

Coordinación General de Estudios de Posgrado
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo



Uso de Inteligencia Artificial		
Rubro	Uso (sí/no)	Descripción
Traducción al español	Sí	Se utiliza diversos traductores Para idioma inglés Principalmente
Traducción a otra lengua	Sí	Del español a inglés con el objeto de corrección
Revisión y corrección de estilo	Sí	Sobre todo de traducción
Análisis de datos	No	
Búsqueda y organización de información	No	
Formateo de las referencias bibliográficas	No	
Generación de contenido multimedia	No	
Otro		

Datos del solicitante	
Nombre y firma	Eduardo Ramón Ruiz Valencia [Firma]
Lugar y fecha	Paracho Michoacán 04-02-2025

Eduardo Ramón Ruiz Valencia

Toxina botulínica tipo A sobre la disfunción temporomandibular en ortodoncia.pdf

 Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::3117427621818

Fecha de entrega

7 feb 2025, 7:50 a.m. GMT-6

Fecha de descarga

7 feb 2025, 7:53 a.m. GMT-6

Nombre de archivo

Toxina botulínica tipo A sobre la disfunción temporomandibular en ortodoncia.pdf

Tamaño de archivo

1.8 MB

151 Páginas

27,603 Palabras

158,193 Caracteres

35% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Fuentes principales

- 35%  Fuentes de Internet
- 13%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y lo revise.