



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

EFICACIA DE LA TOXINA BOTULÍNICA EN PACIENTES CON BRUXISMO.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

PRESENTA

ANDREA MONTSERRAT CASTELLANOS RAMÍREZ

TUTOR: Dr. ALEJANDRO ALONSO MOCTEZUMA

19/01/24
V.Bo.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A mi mamá.

Por siempre estar a mi lado, brindándome tu cariño y apoyo incondicional en los momentos difíciles. Agradezco tus desvelos a mi lado y tus palabras de aliento que siempre llegaban cuando sentía que no podía.

A mi familia.

Por darme su apoyo cuando las situaciones familiares y personales se complicaron, por siempre darme palabra de aliento, y enseñarme a no rendirme.

A mi universidad.

Agradezco por proporcionarme las herramientas indispensables que me han permitido desarrollarme como profesional capacitada, preparada para ejercer mi carrera de una manera ética y competente.

Índice

1. Objetivo.....	4
2. Introducción	5
3. Articulación Temporomandibular	6
3.1 Anatomía	6
3.2 Fisiología de la ATM.....	11
3.3 Trastornos Temporomandibulares.....	12
3.4 Tratamiento	14
4. Bruxismo	15
4.1 Definición.....	15
4.2 Factores de riesgo	15
4.3 Clasificación	16
4.4 Características clínicas: signos y síntomas	16
4.5 Tratamiento	18
5. Toxina Botulínica	20
5.1 Antecedentes	20
5.2 Definición de toxina botulínica.....	21
5.3 Tipos de toxina botulínica	21
5.4 Usos terapéuticos de la toxina botulínica	23
5.5 Mecanismo de acción.....	23
5.6 Botulismo.....	24
6. Eficacia de la toxina botulínica en pacientes con bruxismo	27
7. Conclusión	44
8. Referencias bibliográficas.....	45
9. Referencias de imágenes.....	48

1. Objetivo

Describir la eficacia de la toxina botulínica como una opción terapéutica para el tratamiento del bruxismo.

2. Introducción

El bruxismo es considerado una parafunción en la que un individuo rechina los dientes y tiene contracciones musculares de forma involuntaria, lo que puede traer como consecuencia dolores orofaciales tales como cefaleas, limitación en la apertura de la boca, algunos trastornos temporomandibulares, dolores neuropáticos, crepitaciones articulares, y a nivel dental una pérdida importante del esmalte.

Este problema se ha visto en aumento actualmente en la sociedad debido a los factores de estrés constantes a los que son sometidos los individuos, por eso en los últimos años se han desarrollado estudios para encontrar el tratamiento más adecuado y funcional para erradicar esta parafunción y su sintomatología como es el caso de la toxina botulínica.

La toxina botulínica; comúnmente conocida como Botox, ha sido estudiada en los últimos años y ha demostrado tener eficacia tanto en tratamientos estéticos como terapéuticos. Su capacidad para el relajamiento muscular ha llevado a explorar su uso en el tratamiento para el bruxismo.

El propósito de este trabajo es recopilar la información obtenida de diversos estudios donde se demuestre la eficacia la toxina botulínica como una opción de tratamiento para los pacientes que padecen bruxismo, comparando su efectividad con las opciones de tratamientos que actualmente ya existen.

3. Articulación Temporomandibular

La articulación temporomandibular es la conexión entre el hueso de la mandíbula y el hueso temporal del cráneo, según Wheeler; es una articulación de tipo gínglimoartrodial que permite movimientos de bisagra y deslizamiento libre.¹ Otros autores como Enrique González la clasifican como una articulación de tipo bicondilar sinovial diartroidal.²

Esta articulación permite realizar actividades fisiológicas tales como hablar, deglutir, masticar, y varias expresiones faciales. Es importante definirla para comprender mejor sus afecciones y tratamiento.^{1,2}

3.1 Anatomía

La articulación temporomandibular anatómicamente está constituida por el cóndilo mandibular y la fosa mandibular del hueso temporal, en la cual se articulan en conjunto con el disco articular.³

La fosa mandibular también conocida como fosa glenoidea o cavidad glenoidea es una concavidad poco profunda (aproximadamente entre 5-12 mm de profundidad) que se encuentra en el hueso temporal, y está separada del cóndilo mandibular por el disco articular que este a su vez divide a la articulación en dos cavidades; cavidad articular superior (CAR) y cavidad articular inferior (CAI). Las cuales también dividirán la articulación en 2 tipos, la CAR es de tipo artrodial y la CAI de tipo troclear (fig. 1).^{1,2,4}

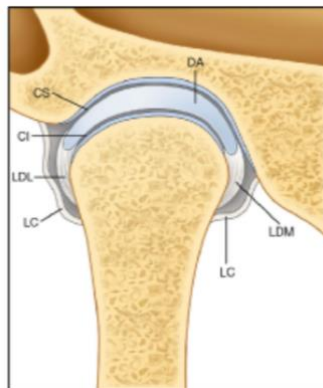


Figura 1. articulación temporomandibular (vista anterior). Jeffrey P, 2017

El disco articular está constituido por tejido conjuntivo fibroso y en una vista sagital se divide en 3 zonas; zona anterior, zona intermedia y zona posterior, la zona intermedia es la que se articula, la morfología del disco se debe mucho a la forma de la fosa glenoidea y el cóndilo de la mandíbula, durante el movimiento el disco es flexible y puede adaptarse a las exigencias de las superficies articulares, sin embargo si se producen fuerzas destructoras o cambios estructurales articulares el disco articular puede cambiar su morfología y funcionamiento de manera irreversible.⁴

El cóndilo de la mandíbula es la parte superior y redondeada del hueso de la mandíbula según Wheeler; tiene una forma convexa y esta ligeramente aplanado en la parte posterior. Se describen dos polos uno lateral y otro medial, en el polo lateral se inserta el ligamento colateral lateral que une al disco articular con el cóndilo de la mandíbula, en el polo medial se inserta el ligamento colateral medial que igualmente une al disco articular con el cóndilo de la mandíbula. ^{1,3}

La cápsula articular encierra o encapsula a la ATM, está constituida de una capa interna sinovial y una capa externa fibrosa que contiene nervios, venas y fibras de colágeno y en conjunto forma la banda conocida como ligamento temporomandibular. Su inserción esta dado en el tubérculo articular y en el borde posterior de la rama mandibular. ^{1,5}

Como ligamentos accesorios encontraremos tres; ligamento esfenomaxilar, estilomaxilar y pterigomaxilar (fig. 2). ⁴

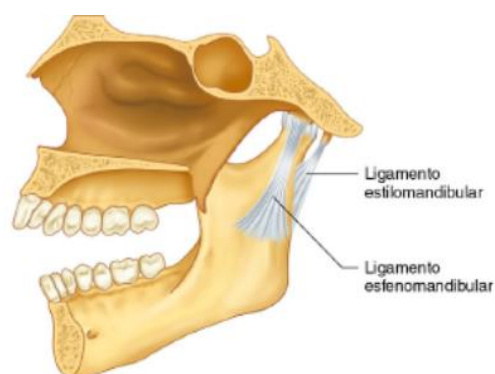


Figura 2. Ligamento estilomandibular y ligamento esfenomandibular. Okenson, Jeffrey P, 2017.

El ligamento esfenomaxilar se inserta en la espina del esfenoides y se extiende hacia abajo en dirección media y posterior de la rama de la mandíbula, denominada *línula*.⁴

El ligamento estilomaxilar se inserta en la apófisis estiloides y se extiende hacia abajo hasta el borde posterior y el ángulo de la mandíbula. Este ligamento limita el movimiento de protusión excesiva de la mandíbula.⁴

El ligamento pterigomaxilar se extiende desde el gancho mandibular del ala interna de la apófisis pterigoides hasta la porción posterior del borde alveolar de la mandíbula (fig. 3).⁵

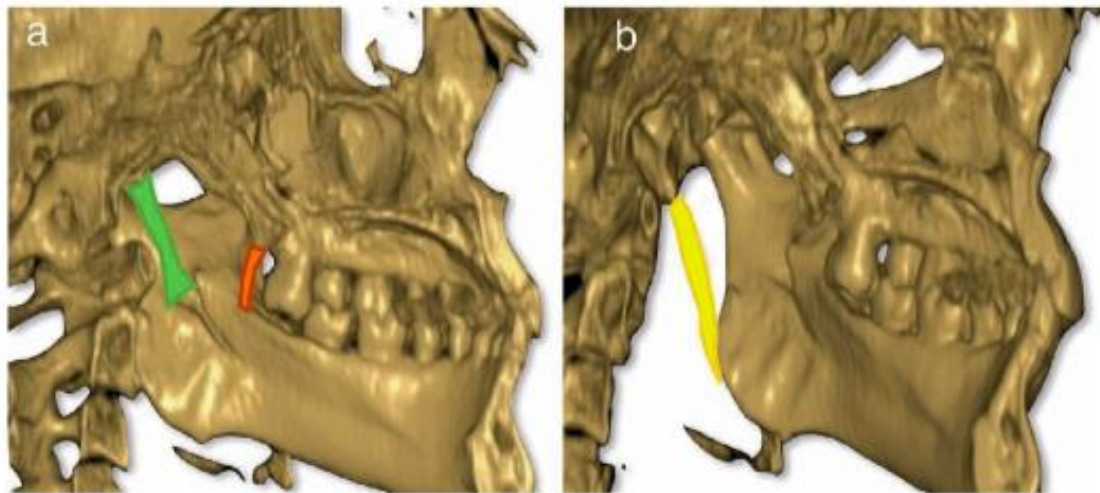


Figura 3. a) Ligamento esfenomandibular (verde), pterigomandibular. (naranja) b) Ligamento estilomandibular. González García, 2017.

Los músculos de la ATM están conformados por; músculo temporal, masetero, pterigoideo interno, pterigoideo externo, y digástrico. El músculo masetero tiene origen en el arco cigomático y se extiende hacia abajo sobre la cara lateral del borde inferior de la rama de la mandíbula. Su inserción en la mandíbula va desde el área del segundo molar hacia una dirección posterior. Este músculo permite los movimientos de protrusión y masticación.^{1,4}

El músculo temporal es un músculo grande y tiene una forma de abanico. Su inserción de origen está dada en la fosa del hueso temporal, después se direcciona hacia abajo pasando por el arco cigomático formando un tendón que

terminara en una inserción con la apófisis coronoides y el borde anterior de la rama de la mandíbula. Cuando este músculo se contrae se eleva la mandíbula y por otro lado la porción media permite la elevación y retracción de la mandíbula.

4

El músculo pterigoideo se divide en externo e interno, el interno (fig. 4) se origina en la apófisis pterigoidea del esfenoides y se inserta en la cara interna de la rama de la mandíbula, mientras que el externo tiene dos fascículos; el fascículo superior tiene su origen en el ala mayor del hueso esfenoides insertándose en el disco articular mientras y el fascículo inferior se origina en la apófisis pterigoidea y se inserta en el cóndilo de la mandíbula (fig. 5).²

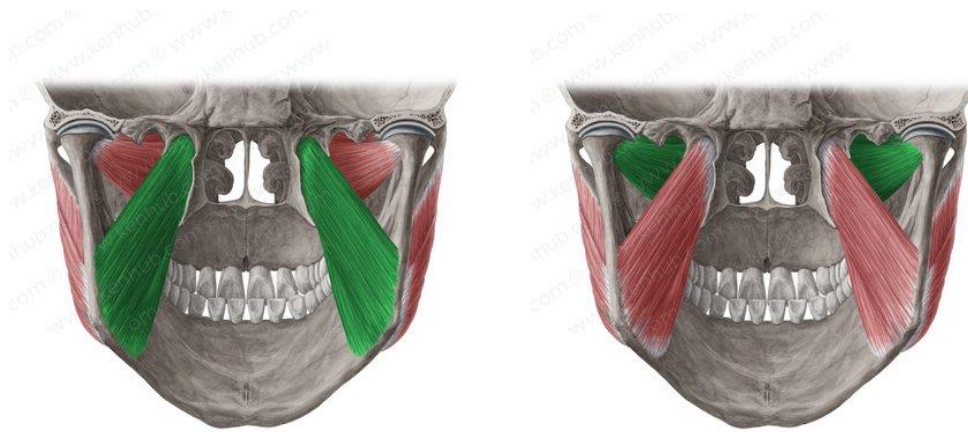


Figura 4. Músculo pterigoideo interno. Youson Koh, 2023 **Figura 5.** Músculo pterigoideo externo. Youson Koh, 2023

Por último, el músculo digástrico, se divide en dos vientres; un vientre posterior y uno anterior. El vientre posterior tiene su inserción en la apófisis mastoides del temporal y se inserta en el hueso hioides y el vientre anterior se origina en la fosa digástrica de la mandíbula para terminar en el hueso hioides al igual que el vientre posterior. Como tal este músculo no está considerado dentro de los músculos de la masticación, pero tiene una función importante en los movimientos de la mandíbula como la protrusión y retrusión de esta (fig. 6).²

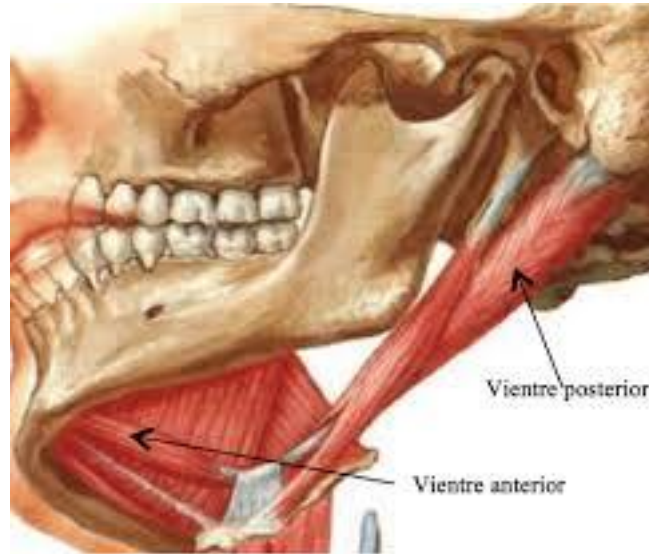


Figura 6. Vientres del músculo digástrico. Enrique Martínez, 2023

Inervación:

La inervación de la ATM está dada por el nervio trigémino (V) quinto par craneal del sistema nervioso, específicamente el nervio mandibular ramo del nervio trigémino. El nervio mandibular a su vez se divide en más ramificaciones las cuales son; auricular profundo, maseterino, temporal profundo y pterigoideo. La ramificación que más participa en la inervación de la ATM es el auricular profundo. El nervio auricular profundo da la inervación sensitiva de la porción lateral, medial y posterior de la ATM. Mientras que el nervio maseterino da la inervación de la parte anterior y medial de la cápsula articular y los nervios temporales profundos inervan la zona anterolateral de la cápsula articular (fig. 7).³

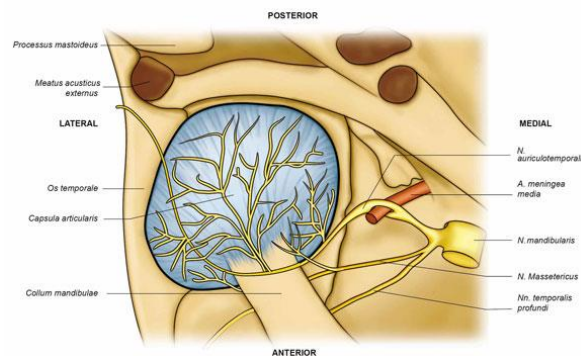


Figura 7. Inervación de la articulación temporomandibular. Fuentes Ramón, 2016.

Irrigación:

Ramón Fuentes y colaboradores describen que la irrigación de la ATM es dada por dos ramas de la arteria temporal superficial y ramas de la arteria maxilar. La arteria temporal superficial irriga la ATM desde posterior y la arteria maxilar desde posterior e inferior. La arteria meníngea media irriga a la ATM por anterior, posterior y lateral. La arteria maseterina también irriga por anterior y por último la arteria timpánica anterior irriga la zona posterior de la cápsula articular complementando la irrigación de la articulación. ³

3.2 Fisiología de la ATM

Posiciones de la mandíbula

Las posiciones de la mandíbula son; oclusión céntrica, posición intercuspídea y relación céntrica, y posición de descanso. Wheeler menciona que la oclusión céntrica o posición intercuspídea es aquella en la que se da la máxima intercuspidad entre los dientes. ¹

La relación céntrica es una posición de la mandíbula en la que los cóndilos están en una posición más superior en la fosa glenoidea y en contacto anterior con la eminencia articular. La posición de reposo es aquella en la que los músculos de la masticación están completamente relajados, la mandíbula está en reposo y la cabeza en posición vertical y existe un espacio interoclusal de 1-3 mm entre los incisivos. ¹

Movimientos de la ATM

La articulación temporomandibular es una articulación compleja ya que se compone de dos tipos de articulaciones en una sola, lo que complica el funcionamiento y comprensión de esta. ^{1,4}

La ATM es una articulación compleja que consta de dos sistemas distintos:

1. Los tejidos que rodean la cavidad sinovial inferior (disco articular y cóndilo) forman el primer sistema, esta articulación permite solamente movimientos fisiológicos de rotación del disco sobre la superficie del cóndilo y se denomina complejo cóndilo-discal. ⁴

2. El segundo está constituido por el complejo cóndilo-discal que actúa contra la superficie de la fosa o cavidad glenoidea. El disco articular no está fuertemente adherido a la cavidad glenoidea por lo que permite el movimiento de libre de estos entre la cavidad superior. Los movimientos se producen cuando la mandíbula se desplaza hacia adelante. ⁴

Los movimientos laterales de la mandíbula, los cóndilos hacen una pequeña rotación lateral hacia la dirección en la que se está moviendo la mandíbula a este desplazamiento se le conoce como movimiento de Bennet. Los movimientos laterales máximos sin dolor son de 10-12 mm. La protrusión máxima es de 8-11 mm según la morfología del individuo. ^{1,2}

3.3 Trastornos Temporomandibulares

Los trastornos temporomandibulares (TTM) son una serie de afecciones que involucran la articulación temporomandibular, así como los tejidos y músculos que dan movimiento a la mandíbula. Estos trastornos pueden causar dolor, limitación en la apertura bucal y crepitaciones mandibulares. ⁶

Estos trastornos se empezaron a estudiar a raíz de que el otorrinolaringólogo James Costen identificó la sintomatología dolorosa en el oído y a nivel de la articulación temporomandibular en pacientes con dimensión vertical disminuida. ⁷

No obstante Schwartz nombro al cuadro clínico de esta afección como síndrome dolor disfunción de la ATM. ⁸

Por otro lado, el doctor Bell sugirió que se le denominara trastorno temporomandibular, término que se encuentra vigente y es aceptado por la Organización Mundial de la Salud y por el cual se conocen todas aquellas afecciones fisiológicas asociadas al sistema masticatorio. ⁹

- a) La etiología de estos trastornos temporomandibulares aún es desconocida de modo que aún faltan acuerdos con respecto la etiopatogenia, así como las manifestaciones clínicas. Sin embargo, se ha logrado realizar una clasificación básica para los TTM. ⁶

b) Clasificación básica de los TTM:

Trastornos de los músculos masticadores: rigidez muscular, irritación muscular local, espasmos musculares, dolor miofacial y miositis. ⁶

Trastornos debidos a la alteración del complejo disco-cóndilo: adherencia, alteraciones anatómicas, incoordinación disco-condilar por desplazamiento o luxación discal, subluxación y luxación mandibular. ⁶

Trastornos inflamatorios de la ATM: artritis, sinovitis, retrodiscitis, capsulitis, tendinitis. ⁶

Hipomovilidad mandibular crónica: pseudoanquilosis, fibrosis capsular y anquilosis. ⁶

Trastornos del crecimiento óseo: (agenesia, hipoplasia, hiperplasia o neoplasia) y musculares (hipertrofia, hipotrofia o neoplasia). ⁶

c) Diagnóstico de los TTM

El diagnóstico de estos trastornos resulta complicado, ya que existen diversos factores tanto etiológicos y sintomatológicos, sin embargo, debe de haber un interrogatorio exhaustivo, exámenes clínicos, estudios imagenológicos y una exploración física para poder llegar mejor a un diagnóstico y por ende a un mejor tratamiento. ^{6,9,10}

La oclusión es un factor importante que desencadena problemas en la articulación temporomandibular, si es que existe una mala intercuspidad de los dientes en la interfase de oclusión y desocclusión, ya que puede provocar una sobrecarga articular y dicha inestabilidad obligue a trabajar a la ATM de una manera no funcional, el odontólogo en conjunto con el especialista debe de tomar en cuenta el análisis oclusal para obtener un mejor diagnóstico. ^{6,9}

Al igual que se debe explorar la ATM en busca de ruidos articulares por medio de la palpación, se explorará la ATM directamente en movimientos de apertura, lateralidad y cierre. Muchas veces la presencia de ruidos articulares es debido a adherencias articulares, desplazamientos del disco articular o hipermovilidad. También puede ser indicativo de degeneración de la ATM. ^{6,9}

El apoyo imagenológico es de gran ayuda en el diagnóstico ya que nos permite observar las estructuras óseas y blandas de manera más detallada ya sea por medio de una ortopantomografía, proyecciones radiográficas submentovertebrales y transcraneales. También el emplear tomografía computarizada y resonancia magnética permiten una mejor evaluación de las estructuras anatómicas de la ATM; permite diagnosticar alteraciones tanto como posición, integridad o movilidad discal. ^{6,9}

3.4 Tratamiento

El tratamiento para los trastornos temporomandibulares es variado, puede ir desde apoyo farmacológico, hasta tratamientos más complicados como una cirugía, este va a depender del diagnóstico del odontólogo junto con el especialista. ^{6,9}

Primera fase: Alivio del dolor:

En esta fase se incluyen las opciones medicamentosas, fisioterapia, psicoterapia, laserterapia, acupuntura, magnetoterapia, entre otras.

Dentro de los fármacos más utilizados están; anestésicos locales, analgésicos, antiinflamatorios no esteroideos (sedantes, ansiolíticos, antidepresivos y relajantes musculares) e inyecciones de corticoides intraarticulares. ¹¹

Segunda fase: Reposicionamiento condilar

Esta fase tiene como propósito ubicar o reposicionar los cóndilos en posición céntrica a través de férulas oclusales. Las férulas oclusales son clasificadas en 2 maneras: por la acción que desempeñan en el paciente (permissivas y directrices) y por su constitución física (rígidas o blandas). ¹¹

Tercera fase: Reposicionamiento oclusal

En esta fase se realizan las modificaciones oclusales necesarias para que los contactos dentarios no desplacen las articulaciones en su relación céntrica. En esta fase se agrupan varios procedimientos para llegar al resultado: operatoria dental, tallado selectivo, ortodoncia, prótesis, cirugía maxilofacial. ¹¹

4. Bruxismo

4.1 Definición

Bruxismo se le conoce como la parafunción idiopática en la que el paciente tiene movimientos de rechinar de los dientes lo que puede ocasionar lesiones en el esmalte, dolor en los músculos de la masticación y en la articulación temporomandibular.¹²

La etiología del bruxismo no se conoce por completo, pero se tiene la creencia de que es multifactorial y probablemente un producto de influencias biológicas y psicosociales.¹²

4.2 Factores de riesgo

Se han propuesto tres explicaciones etiológicas para esta para función; factores periféricos, factores centrales e influencias psicológicas, como el estrés vital y la ansiedad generalizada.¹³

Dentro de la etiología debido a factores centrales. La mayoría de individuos presentan bruxismo nocturno, estudiando la fisiología del sueño se han encontrado que la mayor actividad de episodios del bruxismo se da en un cambio repentino de la profundidad del sueño en la cual el individuo entra en una fase de sueño más ligero o se despierta. Dicha respuesta se ve acompañada de movimientos corporales bruscos, aumento de la actividad muscular demostrando que los episodios de bruxismo están asociados a una respuesta de excitación junto con movimientos involuntarios de las piernas.¹⁴

Los factores psicológicos han sido asociados principalmente a pacientes con bruxismo y es desencadenado por problemas de estrés, Los bruxómanos se diferencian de los individuos sanos por la presencia de depresión y mayores niveles de irritabilidad y estrés. Al parecer el estado psicológico tiene influencia en el estado motriz de un individuo por lo que conduce a una hiperactividad muscular lo cual tiene un factor etilógico importante para el bruxismo.^{13,15}

Actualmente se ha sospechado que las alteraciones en el sistema neurotransmisor central pueden estar relacionadas con la etiología del bruxismo. Se hipotetiza que las vías directas e indirectas del ganglio basal, el grupo de

cinco núcleos subcorticales que participan en la coordinación de los movimientos, están alteradas en el paciente bruxista por lo cual estas señales están provocando un aumento en la actividad del bruxismo. ¹⁵

Los factores periféricos se refieren a los trastornos dentoesqueléticos. Dentro de este grupo podemos mencionar las alteraciones de oclusión dental y las interrelaciones anatómicas de las estructuras óseas que conforman el sistema estomatognático. La ausencia de equilibrio en estas puede ocasionar una parafunción y una interferencia entre los contactos oclusales estimulando al sistema nervioso central lo que ocasionaría una actividad excesiva de los músculos mandibulares ocasionando el bruxismo. Actualmente los diversos estudios no han confirmado que esto sea cierto por lo que han estado en búsqueda de otros factores causales. ¹³

4.3 Clasificación

“Según su asociación con el ritmo cardíaco:

- Bruxismo en vigilia
- Bruxismo del sueño

Según su causa médica:

- Primario (idiopático)
- Secundario (iatrogénico): relacionado con enfermedades neurológicas, psiquiátricas, consumo de drogas, fármacos u otras sustancias.

Según su efecto nocivo en el Sistema Estomatognático:

- Fisiológico: No causa efectos clínicos nocivos en las estructuras estomatognáticas debido a su intensidad, frecuencia o duración.
- Patológico: La intensidad, frecuencia y duración afectan las estructuras estomatognáticas. ¹³

4.4 Características clínicas: signos y síntomas

Las principales manifestaciones clínicas del bruxismo en la cavidad estomatognática son el desgaste o atrición dental; esta es la principal

característica clínica de un paciente bruxista, esta parafunción puede llevar a fracturas dentales, pérdida considerable del esmalte y por ende sensibilidad o dolor dental.¹⁶

Se puede observar desgaste exagerado de los dientes, en áreas funcionales y desgaste moderado en áreas no funcionales, ensanchamiento de las zonas oclusales y reducción de la dimensión vertical de la cara (fig. 8).¹⁶



Figura 8. Paciente que presenta signos clínicos de desgaste dental severo por bruxismo. Dr. Jordi Cambra, 2023.

También se puede presenciar una ligera movilidad dental debido al ensanchamiento del ligamento periodontal ocasionado por la sobre carga excesiva de fuerzas oclusales, sin presencia de enfermedad periodontal.^{13,17}

Otro síntoma del bruxismo es el dolor orofacial, la mayoría de los pacientes puede referir un dolor intenso de cabeza a nivel del músculo temporal, dolor facial, dolor en el músculo masetero debido a una presencia de hipertrofia en una contracción voluntaria.¹⁷

Así mismo se puede existir la presencia de ruidos articulares a nivel de la articulación temporomandibular. En pacientes con proteisis dental puede presentarse úlceras traumáticas en la mucosa por el apretamiento y frtrotamiento constante.^{13,17}

En casos aislados puede presentarse necrosis pulpar en algunos organos dentarios debido al constante traumatismo oclusal y el excesivo desgaste en el esmalte dental.¹⁷

4.5 Tratamiento

Los tratamientos terapéuticos para el bruxismo son variados, pueden ir desde terapia psicológica hasta tratamientos dentales, oclusales y farmacológicos esto va depender la causa subyacente y la gravedad, también es importante clasificar la etiología del bruxismo si es bruxismo de vigilia o nocturno. ¹³

En pacientes bruxistas nocturno suele funcionar las terapias psicológicas, somáticas y farmacológicas. La hipnoterapia ha mostrado efecto benéfico al disminuir la frecuencia del rechinar dental y la actividad en la electromiografía (EMG) . ¹³

Por otro lado en los pacientes con bruxismo de vigilia, es importante determinar el tipo de tratamiento que les ayude a disminuir o eliminar los factores psicológicos o de estrés que causan el bruxismo pudiendo definirse la terapia psicológica o psiquiátrica una opción favorable para estos casos.

La terapéutica de manejo dental conciste en el uso de guardas oclusales, y en intervenciones oclusales. Las intervenciones oclusales incluyen tratamiento ortodóntico, rehabilitación oclusal o sus combinaciones esto con el propósito de lograr una armonía entre las superficies de oclusión. ¹³

Las guardas interoclusales han tenido un registro exitoso en el tratamiento contra el bruxismo en algunos estudios. Dubé et al reporta que una guarda oclusal maxilar superior usandola todas las noches durante dos semanas, reduce la espasticidad muscular en un 40%, aliviando los síntomas del bruxismo (fig. 9). ¹⁸



Figura 9. Férula o guarda oclusal para paciente con bruxismo. The Dental, 2021.

Por el contrario otros estudios muestran resultados contradictorios, por ejemplo Van der Zaag J et observó que las guardas oclusales ni las de estabilización, ni las guardas palatinas tuvieron influencia constante en las variables del resultado del bruxismo del sueño, concluyendo que ni existen efectos significativos con este grupo de guardas. Observaciones adicionales se dirigen hacia los beneficios solo temporales e inmediatos del uso de guardas interoclusales.¹⁹

Otra opción de tratamiento es como antes mencionado el manejo farmacéutico, se debe tener precauciones al momento de recetar medicamentos con efecto neurológico debido a que pueden producir dependencia al farmaco o hipotensión, tales como son las benzodiazepinas y antidepresivos tricíclicos. Los medicamentos estudiados que ayudan a reducir el bruxismo del sueño son los siguientes:¹³

Levodopa combinado con descarboxilasa, según Lobbezoo y cols, encontró una disminución significativa en el número medio de episodios de bruxismo en pacientes que recibieron una dosis baja y a corto plazo de este medicamento. Así mismo el antihipertensivo propranolol, se ha utilizado con eficacia en el tratamiento del bruxismo inducido por fármacos.¹³

Por otro lado el manejo del comportamiento, incluyendo la prevención de factores de riesgo (consumo de tabaco, alcohol, cafeína y drogas), la educación del paciente, y utilizar técnicas de relajamiento, se logra mejorar por una parte el bruxismo del sueño, aun que aun no existan los suficientes ensayos clinicos que lo confirmen.¹³

También ha sido propuesta la utilización de aparatos inteligentes de biorretroalimentación o biofeedback la cual su función consiste en aplicar impulsos eléctricos para inhibir la actividad electromiográfica del músculo temporal (EMG).¹³

5. Toxina Botulínica

5.1 Antecedentes

La toxina botulínica comúnmente conocida como Botox, es una neurotoxina (proteína) producida por una bacteria; *Clostridium Botulinum*. (fig. 10) La cual fue descubierta en 1917 por el médico y poeta Alemán; Justinus Kerner, él la describió como un fuerte veneno de origen bacteriano que contamina alimentos y cuya ingesta origina el botulismo, descrito también por él en 1822, como una enfermedad paralizante y mortal.²⁰

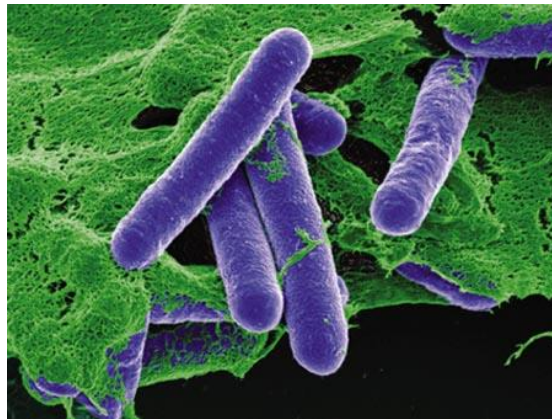


Figura 10. Bacteria *Clostridium Botulinum*. Consejo Interuniversitario Nacional, 2019.

A Kerner se le conoce como el padre de la investigación de la toxina botulínica. El experimento sus efectos sobre sí mismo y afirmó que “la toxina tendría muchas aplicaciones médicas”.²¹

En 1919 Burke descubrió que existen diferentes especies de *Clostridium Botulinum* las cuales producen diferentes tipos de toxinas como; BoNT/A y B.²² La toxina botulínica es producida por bacterias *Clostridium* sp. (*Botulinum*, *Butyricum*, *Argentinense*, *Baratii*), y producen 8 serotipos de la A a la H, los cuales solo A y B tienen uso médico y terapéutico. La toxina botulínica A (TBA) es la más utilizada ya que su efecto es reversible y su aplicación muscular tiene un periodo de latencia de 4-6 meses.²¹

En la década de 1950 Arnold Burgen y Vernon Brooks, de la universidad de McGill, descubrieron que la toxina botulínica bloqueaba a nivel presináptico la

liberación de acetilcolina desde las terminaciones de los nervios motores, lo que hacía que los músculos se debilitaran.²³

Por ende, Alan Scott un oftalmólogo originario de San Francisco demostró que la toxina botulínica podía ser usada en el tratamiento contra el estrabismo en monos, inyectándolos en sus músculos extraoculares para posteriormente llevar el tratamiento a humanos. Fue en 1977 que Scott realizó el primer ensayo clínico con 19 pacientes en los cuales describió la eficacia del tratamiento del estrabismo. Alan Scott llamo a su producto terapéutico producto de su investigación "Oculinum". La licencia de esta formulación se concedió a Allergan y después le cambio el nombre comercial a Botox".²³

5.2 Definición de toxina botulínica

La toxina botulínica como antes mencionado es una proteína producida por una bacteria llamada Clostridium botulinum que tiene la capacidad de bloquear la liberación de un neurotransmisor llamado acetilcolina.²³

A principio se utilizaba con fines terapéuticos, pero con el tiempo descubrieron que también podía utilizarse para fines estéticos. Cuando se utiliza con fines médicos se inyecta en cantidades muy pequeñas en músculos específicos del cuerpo.²³

5.3 Tipos de toxina botulínica

Existen varios tipos de toxina botulínica, conocidos como tipos o serotipos A,B, C, D, F, G y H. Cada uno de estos serotipos es producto de cepas diferente de la bacteria Clostridium botulinum y tienen propiedades ligeramente distintas. Sin embargo, en la práctica clínica se utilizan dos, A y B, las investigaciones han descubierto diferentes subtipos dentro de estos grupos (TB-A1, TB-A2, TB-A3... TB-B1, TB-B2, TB-B3...) ^{24,25}

En estos subtipos no molecularmente no hay mucha diferencia, todas están compuestas por dos cadenas polipeptídicas, una cadena pesada

aproximadamente 100 kD (kilodalton) y una cadena ligera de 50 kD ambas unidas por un enlace disulfuro. ²⁴

Toxina botulinica B.

Es menos común que la toxina botulínica A y se comercializa bajo la marca Myobloc y su uso es principalmente para tratar problemas neuromusculares.

Necesita ser administrado en volúmenes 30 a 50 veces mayores que el Botox para obtener efectos similares por lo cual su modo de administración es más doloroso y menos duradero que la toxina botulínica A.²⁶

Toxina botulínica A.

Existen varias formulaciones y nombres comerciales de este tipo de toxina. Todas estas formulaciones tienen un perfil de seguridad, eficacia, duración y aplicación muy similares.

- a) onabotulinumtoxina A, primera preparación de TB A que se comercializó. Su nombre comercial es Botox. Cuenta con la aprobación de la FDA para todas las aplicaciones terapéuticas que puede ofrecer esta neurotoxina.
- b) Abobotulinumtoxina A. Su nombre comercial es Dysport de la casa comercial Azzalure, fue lanzado en 2009 y contiene menos cantidad de proteína Botox. Esto quiere decir que requiere más distribución tisular por lo tanto mayor número de pinchazos para abarcar un área concreta.
- c) Incobotulinumtoxina A. Su nombre comercial es Xeomin de la casa comercial Bocuoture, su formulación contiene una proteína pura de 150 kD, lo que significa que tiene una tasa mayor de distribución tisular. ^{24, 26}

Marcas de toxina botulínica utilizadas en México

Las marcas de toxina botulínica con registro sanitario en cofrepis son las siguientes:

- Botox
- Xeomeen
- Dysport (26)



Figura 11. Marca comercial Botox® Cosmetic. SkinArmy, 2023.

5.4 Usos terapéuticos de la toxina botulínica

La toxina botulínica esta diseñada principalmente para proporcionar un tratamiento rapido y eficaz a enfermedades como; estrabismo, disfonias focales, espasmos hemifaciales y diversos trastornos del movimiento espastico. ^{24,27}

Disfonias focales: distonía laríngea, distonía de extremidades, distonía oro mandibular, distonía orolingual, distonía del tronco.

No distonías: espasmo hemifacial, temblor, tics, mioquimia, sinquinesia, tinnitus, hereditario, calambres musculares, bruxismo nocturno, trismo, anismo, vaginismo, mioclono doloroso.

Oftálmico: nistagmo, estrabismo, oscilopsia, esotropía, exotropía, Síndrome de Duane, ptosis terapéutica para la protección corneal

Músculo liso: vejiga neurogénica, disinergia del esfínter detrusor, hipertrofia prostática benigna, acalasia, enfermedad de Hirschsprung, disfunción del esfínter de Oddi, fisuras anales crónicas, fenómeno de Raynaud. ^{24,27}

5.5 Mecanismo de acción

El mecanismo de acción de la tóxina botulínica consiste en una denervación química en la placa motora, esto quiere decir que ocasiona un bloqueo en la

transmisión nerviosa del músculo tratado con la consiguiente relajación localizada.²⁸

La toxina botulínica esta constituida por una cadena A ligera y cadena B pesada (fig. 12), en la cadena B pesada tiene una terminacion N y una porcion carboxiterminal, esta última estimula la endocitosis de la toxina. Mientras que la porción N terminal tiene la función de activar la cadena A cuando el endosoma se acidifica. Por consiguiente, la cadena A tiene como función inactivar las proteínas (proteínas SNARE) que regulan la producción de acetilcolina. (fig. 12).
26

La TB bloquea las terminaciones nerviosas responsables del estímulo de las glándulas también se utiliza para erradicar la hiperhidrosis localizada, teniendo éxito en el tratamiento.²⁸

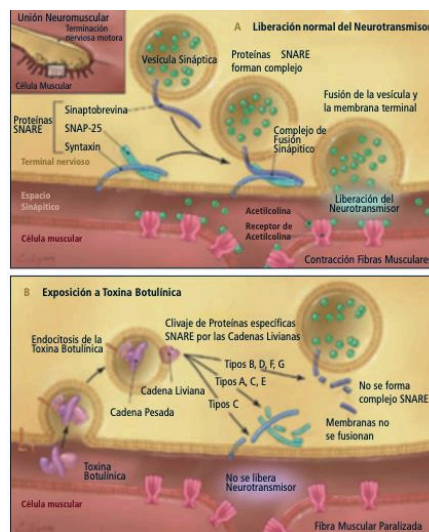


Figura 12. Mecanismo de acción de la toxina botulínica. Dra. Cecilia Cortés, 2013

5.6 Botulismo

El Botulismo es un trastorno raro, que se produce cuando la toxina producida por la bacteria *Clostridium botulinum* se disemina por vía hematógena y acciona de manera irreversible con la liberación de acetilcolina en las terminaciones nerviosas periféricas; la cual es manifestada como debilidad. El botulismo ocurre cuando la neurotoxina es elaborada in vivo por la bacteria *C. Botulinum* o cuando se adquiere la neurotoxina preformada de una fuente externa.²⁹⁻³¹

La elaboración *in vivo* de la toxina puede causar los siguientes tipos de botulismo:

- Botulismo de la herida
- Botulismo de la lactancia
- Botulismo entérico del adulto

La neurotoxina ya preformada provoca las siguientes formas de botulismo

Botulismo transmitido por alimentos

Botulismo iatrogénico

Botulismo por inhalación ²⁹⁻³¹

Los síntomas del botulismo incluyen debilidad muscular, visión borrosa, dificultad para tragar, habla arrastrada, y parálisis. En casos graves, la parálisis puede afectar los músculos respiratorios, lo que puede ser potencialmente mortal (fig, 13). ³²



Figura 13. Paciente joven con Botulismo. Herbert L. Fred, 2010

El botulismo suele producir un síndrome característico que provoca parálisis de los nervios craneales seguida de una parálisis flácida bilarera, simétrica y descendente afectando la musculatura de las extremidades proximales antes que a las distales llegando hasta la insuficiencia respiratoria y por consiguiente la muerte. ^{31,32}

La gravedad y extensión del botulismo va en proporción con la dosis de la toxina. Algunos médicos suelen confundir los signos y síntomas del botulismo con los

efectos de sustancias nocivas y alcohol así retardando su diagnóstico y tratamiento, ya que los pacientes con botulismo se encuentran concientes, en estado de alerta y orientados pero con parálisis en los músculos oculares, cambios en la voz, disminución en los movimientos corporales y raramente refieren dolor. ^{31,32}

Para diagnosticar el botulismo de manera correcta se deberán realizar exámenes neurológicos exhaustivos para detectar los déficit neurológicos del botulismo y su progreso.. Se debe considerar botulismo cuando se sospeche miastenia gravis o síndrome de Guillain-Barré y en un paciente con parálisis simétrica inexplicable de los nervios craneales, con o sin parestesia de otros músculos.. ^{31,32}

El Botulismo por heridas incluyen el consumo de drogas inyectables (especialmente Los factores de riesgo en la historia clínica del paciente también pueden ayudar al médico a dar un mejor diagnóstico. Los factores de riesgo de botulismo de heroína de alquitrán negro) y para el botulismo alimentario incluyen el consumo de alimentos enlatados en casa. ^{31,32}

La ausencia de estos factores no excluye la enfermedad. La aparición de más de un caso de enfermedad sospechosa de botulismo, especialmente entre personas con alguna relación entre sí sugiere un brote de origen común y aumenta sustancialmente la probabilidad del diagnóstico. ³³

En la década de los 20's la mortalidad del botulismo abarcaba un 60-70% de los casos, pero gracias a la aplicación de técnicas modernas de cuidados intensivos, esta tasa de mortalidad bajo considerablemente. ³³

Las personas con sospecha de botulismo deben ser ingresadas a ventilación mecánica con monitorización constante. La parálisis por botulismo se prolonga de semanas a meses y requieren cuidados intensivos durante este periodo de debilitamiento. El único tratamiento efectivo para el botulismo es la administración de antitoxina botulínica. Esta antitoxina puede detener la progresión de la parálisis o disminuir su duración y la dependencia de la

ventilación mecánica. Esta toxina deberá aplicarse dentro de las 24 horas tempranas a la sospecha de la enfermedad. ³³

Esta antitoxina es específica al tipo de toxina con la cual está intoxicado el paciente, es decir que si el paciente intoxicado con toxina A solo será eficiente la antitoxina para esta. Por lo tanto es fundamental determinar el tipo de toxina (A-G) implicados en el caso. ³³

6. Eficacia de la toxina botulínica en pacientes con bruxismo

En la literatura médica, se encuentran diversos estudios clínicos que buscan analizar y validar la eficacia de la toxina botulínica como una alternativa de tratamiento para pacientes que padecen bruxismo.

Juliana Alves da Silva y cols en 2022 realizaron un estudio sobre el efecto de la toxina botulínica con respecto a el dolor orofacial que presentaban pacientes con bruxismo, en dicho estudio realizaron la medición de la fuerza de mordida, la escala de dolor orofacial y la satisfacción de los pacientes con respecto a la terapéutica del tratamiento con la toxina botulínica. ³⁴

En este estudio se comparó la eficacia entre dos protocolos. En uno de los protocolos se agruparon 10 pacientes con síntomas de dolor orofacial y sospecha de bruxismo, en el cual a todos los pacientes de este grupo se les aplicarían infiltraciones de toxina botulínica Botulift™ (Medytox Inc) en los músculos masetero y temporal para comprobar si existía una mejor respuesta al tratamiento en comparación de el segundo protocolo donde en este se agruparon 10 pacientes con los síntomas similares al primer grupo diferenciándolo en que a este solo se les infiltraría dosis de toxina botulínica en el músculo masetero. ³⁴ Se hizo una comparativa y recolección de datos en una escala de intervalo entre el primer día, 15, 90, 120 y 180 días, utilizando para medir el dolor orofacial una escala análoga visual del dolor, para medir la fuerza de mordida se utilizó un gnatodinamómetro y para medir la escala de satisfacción de igual manera se utilizó una escala visual análoga en donde 0 es insatisfecho y 10 es totalmente satisfecho. ³⁴

Los resultados mostraron que la toxina botulínica tiene un efecto positivo en el tratamiento del bruxismo, reduciendo el dolor orofacial en ambos grupos a los 15, 90, 120, 180 días ($p < 0.001$). Al igual en ambos grupos la fuerza de mordida tuvo una reducción a los 15, 90, y 180 días ($p < 0.001$), con excepción del grupo donde solo se aplicó toxina en el músculo masetero se observó una reducción de ($p < 0.004$) a los 120 días. La satisfacción terapéutica no tuvo importancia significativa en ambos grupos. Por lo tanto se concluyó que la toxina botulínica si tiene un efecto terapéutico positivo en pacientes con bruxismo y dolor orofacial.

34

Hu Long y cols, realizaron una revisión sistemática para evaluar la eficacia de la toxina botulínica en pacientes mayores de 18 años que padecían bruxismo, en total se revisaron 4 estudios, dos ensayos controlados aleatorizados y dos eran estudios controlados del antes y después.³⁵

Uno de los estudios revisados comparaba la eficacia de la toxina botulínica contra una solución placebo en episodios de bruxismo en un periodo de 4, 8 y 12 semanas, donde se demostró que los episodios de bruxismo después de la infiltración medidos con electromiograma fueron significativamente menos frecuentes en el grupo de botulina que en el grupo placebo. A las 4 semanas hubo una reducción de los episodios de ($p=0.27$), a las 8 semanas ($p=0.26$) y 12 semanas ($p=0.11$) en promedio de estos datos arrojó un ($p > 0.05$). Concluyendo que la evaluación subjetiva de la eficacia no difería entre ambos grupos.^{35,36}

El segundo estudio comparaba la eficacia de la toxina botulínica en la mejoría del dolor con un ensayo estandarizado agrupando 20 pacientes y comparando la eficacia contra un placebo salino. Se evaluaron los niveles de dolor en reposo y al masticar mediante una escala visual analógica de 0-10 en el cual la reducción del dolor al masticar desde el inicio hasta los 6 meses de seguimiento fue significativamente mayor en el grupo de la toxina botulínica que en el de placebo salino ($p < 0.05$).^{35,37}

El tercer estudio comparaba la efectividad de la toxina botulínica contra las férulas oclusales en el cual agruparon 13 participantes y realizaron el estudio en dos fases, la primera fase estos participantes recibieron infiltraciones de toxina

botulínica, y en la segunda fase se utilizaron las ferulas oclusales, se compararon los niveles de dolor antes y después en ambas fases y concluyeron que tanto la toxina botulínica como las ferulas oclusales nocturnas disminuían el dolor de forma significativa con respecto al valor basal y concluyeron que ambos tratamientos eran igual de efectivos para el bruxismo.^{35,38}

Por último, el estudio realizó una comparación de los niveles de dolor medidos mediante esacala análoga visual (EVA) antes y después de las inyecciones de la toxina botulínica. Este estudio demostró que los niveles de dolor disminuyeron significativamente en ambos músculos maseteros, 1 mes y 3 meses después de las inyecciones de toxina botulínica ($p < 0,005$).^{35,39}

Birgitta Johansson Cahlin y cols., realizaron un estudio paralelo aleatorizado controlado con placebo con evaluaciones doble ciego, para demostrar la eficacia de la toxina botulínica en paientes con parálisis cerebral y bruxismo.⁴⁰

El criterio de inclusión para este estudio fue hombres y mujeres mayores de 18 años, con parálisis cerebral y bruxismo que pudieran contestar a preguntas relacionadas con el estudio, capaces de comunicarse sin dificultad, capaces de leer y comprender la información y de toma de decisión, así pues se exigía una capacidad mental mínima. Se eligieron 13 pacientes para realizar este estudio Como datos de base primero realizaron mediciones de la fuerza de mordida con una horquilla prefabricada y modificada que arrojaba datos directos mediante USB a una computadora, al igual que se les incorporaba una goma de mascar que cambiaba de color, en donde se comparaba su color al finalizar a prueba con un esquema cromático y se anotaron los valores numéricos correspondientes en EVA vinculada con el fin de igual medir la fuerza de oclusión y la eficacia masticatoria.⁴⁰

La mitad de los pacientes fueron aleatorizados a inyecciones con toxina botulínica BTX-A (Botox®, Allergan) y la otra mitad con solución salina. Las primeras infiltraciones se administraron después de los primeros registros y la segunda infiltración después de los registros a las 12 semanas.⁴⁰

Los músculos infiltrados fueron masetero y temporal. Después de analizar los datos estadísticamente los resultados no fueron significantes (NS) entre los dos grupos, ambos grupos no presentaron cambios notorios con respecto a fuerza de mordida, al masticar la goma de mascar ($p > 0.02$) habilidad para masticar ($p > 0.00$), reducción de los episodios de bruxismo (NS), reducción en el dolor (NS). Por lo tanto en este estudio se concluyó que la toxina botulínica no tiene una eficacia relevante en el tratamiento del bruxismo en pacientes con parálisis cerebral.⁴⁰

Belinda Cruse y cols. realizaron un estudio el cual tenía como objetivo evaluar la eficacia y seguridad de la toxina botulínica en pacientes con bruxismo, además de investigar la estrategia del tratamiento, las dosis óptimas y la duración del beneficio de esta. Este tipo de estudio fue doble ciego, estandarizado y controlado con placebo. Se incluyeron un total de 35 pacientes, entre 22 y 68 años que padecían bruxismo, y no estaban bajo ningún tratamiento farmacológico o tuvieran alguna contraindicación a la toxina botulínica.⁴¹

Un neurólogo realizó una historia clínica detallada para examinar a los participantes en busca de rasgos físicos de bruxismo, como hipertrofia de los músculos maseterinos, desgaste dental excesivo, cefalea, hendiduras en las mejillas o en el borde de la lengua, entre otros.⁴¹

Se dividieron aleatoriamente a los pacientes en 3 grupos. En el grupo A se infiltraron 30 U de toxina botulínica en cada músculo masetero (total 60 U), en el grupo B se infiltraron 30 U en los músculos maseteros y 15 U en los músculos temporales (total 90 U), y el en grupo C se infiltró 30 U en cada músculo masetero, 15 U en músculos temporales y 15 U en los músculos pterigoideos mediales (total 120 U).⁴¹

Los resultados arrojados fueron los siguientes; no hubo una gran significancia en cuanto a la reducción del dolor de cabeza entre los grupos ($p > 0.65$), en cuanto a la reducción del dolor medido mediante escala visual analógica (EVA) tampoco hubo gran significancia ($P < 0.33$), en donde arroja datos relevantes es en cuanto a la reducción de los episodios de bruxismo con respecto al grupo C después de las 4 semanas donde se realizaron mayores infiltraciones de toxina botulínica,

se obtuvo una reducción de 2.15 ($p= 0.009$), en los grupos A y B los resultados arrojados de la reducción de los episodios de bruxismo no fueron significantes.

41

En conclusión este estudio comenta que la toxina botulínica si es eficaz y segura en el tratamiento contra el bruxismo, pero para bruxismos más severos se recomendaría realizar un tratamiento con infiltraciones de toxina botulínica por un periodo más largo de tiempo y en un mayor número de músculos. En la escala de limitación de la función mandibular se produjo una disminución significativa en los 3 grupos después del tratamiento ($P < 0,0001$).⁴¹

Mehmet Emre Yurttutan y cols., realizaron un estudio en donde su propósito era comparar la eficacia de la toxina botulínica contra las guardas oclusales como tratamiento para pacientes con bruxismo, en este estudio se incluyeron 94 pacientes mayores de 18 años con dolor miofascial crónico durante más de 6 meses. Los criterios de exclusión fueron; antecedentes de cualquier tratamiento del bruxismo, uso de aminoglucósidos, embarazo, presencia de trastorno neuromuscular, artritis reumatoide u osteoartritis.⁴²

Al final se agruparon a los pacientes en 3 grupos, Grupo A recibiría solo tratamiento con guardas oclusales, grupo B recibiría tratamiento con infiltraciones de toxina botulínica, y el grupo C recibiría tratamiento con guardas oclusales junto con infiltraciones de toxina botulínica.⁴²

El grupo A utilizaría una ferula oclusal de 2mm de ancho, programada en relación centrada y protección canina, esta guarda la utilizarían durante 12 horas al día por 6 meses, los pacientes regresarían a los 7 días tras el inicio del tratamiento, 3 y 6 meses después para comprobar que estuvieran utilizando la guarda de manera constante. Al grupo B se les infiltró 100 U de Botox Al-lergan, Inc., Irvine, CA) con 1 ml de cloruro sódico, en los músculos maseteros y temporal.⁴²

De acuerdo a los resultados en las variaciones de la escala análoga visual (EVA), hubo una disminución estadísticamente significativa en todos los grupos después del tratamiento ($P < 0,0001$), En los trastornos temporomandibulares de

los 3 grupos se observó una disminución estadísticamente significativa; grupo A ($P = 0,00006$), grupo B ($P = 0,00003$) y grupo C ($P = 0,00002$).⁴²

Según las puntuaciones obtenidas en la Escala de la limitación de la función mandibular (JFLS-8), se observó una disminución estadísticamente significativa en los tres grupos después del tratamiento ($P < 0,0001$).⁴²

El Checklist de 21 ítems (OBC-21), evidenció una disminución estadísticamente significativa en los tres grupos después del tratamiento ($P < 0,0001$). Posterior al tratamiento, se destacó una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos A y B ($P < 0,0001$) y los grupos A y C ($P = 0,0069$). No se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos B y C ($P = 0,888$). La reducción de las puntuaciones de la OBC-21 antes y después del tratamiento fue significativamente distinta en los tres grupos ($P < 0,0001$).⁴²

Las conclusiones de este estudio fueron que la toxina botulínica es una opción terapéutica eficaz para el tratamiento del bruxismo, y el uso de guarda oclusal no tenía ninguna participación significativa de mejoría en los resultados del tratamiento.⁴²

Bok Ki Jung y cols., realizaron un estudio prospectivo sobre la eficacia de la toxina botulínica (prabotulinumtoxina A) para el bruxismo relacionado con la hipertrofia del músculo masetero.⁴³

En este estudio se incluyeron un total de 37 pacientes entre 20 y 49 años de edad. Los criterios de inclusión fueron; pacientes que referían queja de rechinar o apretar los dientes durante el sueño, pacientes que presentaban desgaste dental, sonidos asociados al bruxismo y molestias musculares mandibulares, pacientes con hipertrofia masetérica que mostraban un grosor máximo de 15 mm o más en ambos lados durante la oclusión en la tomografía computarizada (TC).

⁴³

Para las inyecciones se diluyó toxina botulínica (100 U) en 2,5 ml de solución salina, se realizó la punción en la parte más prominente de ambos músculos maseterinos.⁴³

Los pacientes se dividieron en 3 grupos, en el primer grupo se infiltraron 15 U por lado (30 U total), en el grupo 2 se infiltraron 25 U por lado (50 U total), y en el tercer grupo se infiltraron 35 U por lado (70 U total). Todos los pacientes recibieron visitas de seguimiento a las 4, 8 y 12 semanas de la infiltración.(43) Al igual que a todos los pacientes incluidos se le tomaron forografías y tomografías computarizadas antes y después de 8 semanas de la infiltración para medir el grosor del músculo masetero y ver si había alguna disminución de este.⁴³

A todos los pacientes se les proporciono un test donde se tenía como objetivo que registrarán la frecuencia con la que los pacientes sentían que rechinaban los dientes o que presentaban episodios de bruxismo, los valores iban del 0-5 donde 0 es ninguna y 5 todos los día, al igual que una encuesta de satisfacción del tratamiento. ⁴³

Los resultados de este estudio arrojaron antes de la infiltración el músculo masetero en el grupo 1 tuvo un grosor medio de $17,3 \pm 2,0$ mm, en el grupo 2 $17,2 \pm 2,5$ mm y en el grupo 3 $16,3 \pm 1,6$ mm. Después de la infiltración de toxina botulínica hubo una diferencia significativa en el grosor del músculo masetero a partir de la 8 semana, donde grupo 1 el grosor medio fue de 15.1 ± 2.0 mm y arrojó una diferencia de ($P < 0,001$), el grupo 2 el grosor medio fue de 14.3 ± 2.9 mm ($P < 0,001$), y en el grupo 3 13.4 ± 1.8 mm ($p = 0.043$). Los índices medios de satisfacción de los grupos 1, 2 y 3 fueron de $5,36 \pm 1,43$, $5,62 \pm 1,12$ y $6,54 \pm 0,52$ (en una escala de 1-7), respectivamente ($p = 0,014$).⁽⁴³⁾

Los resultados demostraron que la puntuación media de satisfacción del grupo 3 fue significativamente mayor que la del grupo 1 ($p = 0,013$) y el grupo 2 ($p = 0,013$).⁴³

La puntuación total del cuestionario de bruxismo disminuyó de 6,73 a 3,45 en el grupo 1, de 6,77 a 2,85 en el grupo 2, y de 6,62 a 1,85 en el grupo 3. Estos resultados sugieren que la infiltración puede reducir eficazmente el bruxismo y mejorar los índices de satisfacción, pero puede no haber diferencias significativas en la eficacia entre las distintas dosis.⁴³

Hatice Hosgor y cols., realizaron un estudio donde comparaban la eficacia de las guardas oclusales y la toxina botulínica en pacientes con trastornos temporomandibulares y bruxismo, en este estudio se incluyeron 60 pacientes, que cumplieran con los siguientes criterios de inclusión; mayores de 18 años, síntomas de trastornos temporomandibulares (TTM), por ejemplo dolor en la articulación temporomandibular (ATM) , dolor muscular masticatorio, alteraciones internas de la ATM, ruidos articulares y limitación de la apertura bucal.⁴⁴

Se dividieron en dos grupos a los pacientes, en el grupo 1 con un total de 30 pacientes recibirían tratamiento con férulas oclusales y en el segundo grupo hubo un total de 30 pacientes que fueron infiltrados con toxina botulínica.

Los pacientes tratados con férula oclusal recibieron una férula rígida de 2mm para el maxilar con contactos oclusales en relación centrada. Los pacientes utilizaron la férula oclusal de forma controlada por 6 meses. ⁴⁴

Los pacientes que recibieron tratamiento con toxina botulínica se infiltraron en los músculos temporal y masetero en una sola sesión, se aplicaron 500 unidades internacionales (IU) disueltas en 2 ml de solución salina, se inyectaron 100 UI en dos puntos de los músculos temporales y 150 UI en tres puntos del músculo masetero.⁴⁴

Se evaluaron los datos demográficos de los pacientes, la apertura bucal máxima sin ayuda (ABM) antes y después del tratamiento y los síntomas del dolor. También se evaluó la eficacia del tratamiento en un periodo de 1, 3 y 6 meses. La apertura máxima sin ayuda (MMO) y la distancia interincisional se midieron con una regla y se registraron en milímetros y el nivel de dolor se evaluó con una escala analógica visual (EAV) del 0-10.⁴⁴

Los resultados arrojaron en este estudio que los valores ABM aumentaron significativamente y las puntuaciones EVA disminuyeron significativamente en todos los seguimientos de los dos grupos en comparación con los datos iniciales ($P < 0,001$). Las comparaciones de los grupos después de 1 y 3 meses indicaron que el grupo infiltrado con toxina botulínica tenía valores ABM más altos (p

=0,013 y 0,034) y las puntuaciones EVA más bajas que el grupo de férula oclusal (P 0,000 y 0,001). Después de 6 meses no hubieron diferencias significativas entre ambos grupos. ⁴⁴

Young Joo Shim y cols., realizaron una evaluación polisomnográfica de los efectos de la toxina botulínica sobre los eventos motores mandibulares durante sueño en pacientes con bruxismo. Se incluyeron en esta evaluación a 24 pacientes que presentaban síntomas y signos de bruxismo. Algunos de los pacientes presentaban dolor muscular mandibular y otros crepitación articular, los pacientes habían sido tratados anteriormente con férula oclusal para controlar el bruxismo entre 3 meses a 10 años. Sin embargo continuaban con presencia de actividad bruxista, por lo cual se optó por incluir el tratamiento de toxina botulínica. ⁴⁵

Los pacientes fueron asignados aleatoriamente en 2 grupos: Grupo A: 12 pacientes recibieron infiltraciones bilaterales de toxina botulínica solo en músculos maseteros, y en el Grupo B recibieron infiltraciones de toxina botulínica tanto en músculos maseteros como temporales. ⁴⁵

Se infiltraron 25 U de toxina botulínica en 3 puntos de los músculos maseteros y/o temporales de cada sujeto dependiendo del grupo experimental.

Todos los pacientes fueron estudiados en el laboratorio del sueño durante dos noches. La primera noche fue antes de las infiltraciones y la segunda noche fue 4 semanas después de la infiltración. ⁴⁵

Antes de los registros del sueño a los pacientes se les proporcionó un cuestionario de la escala de somnolencia de Epworth y una serie de ejercicios oromotores, la biocalibración de los registros electromiográficos (EMG) de los músculos masetero y temporal incluyó el apretamiento voluntario máximo (MVC), el movimiento lateral de la mandíbula, el golpeteo de los dientes y la apertura de la mandíbula. Los registros del sueño comenzaron a las 22:30 (\pm 30 min) y finalizaron al despertar espontáneo del sujeto. ⁴⁵

El montaje de la PSG (polisomnografía) incluyó electrooculografía, electroencefalografía (EEG), bandas abdominales y torácicas, pulsioximetría y

EMG de los músculos submentoniano y tibial anterior bilateral, así como de los músculos masetero y temporal bilateral. Se realizaron simultáneamente grabaciones de vídeo (centradas en la zona de la cabeza y el cuello) y de audio.⁴⁵

Los resultados arrojados fueron los siguientes; las variables del sueño no cambiaron significativamente entre el inicio y el seguimiento en ambos grupos sin embargo hubo una pequeña mejora en el grupo A ($p=0.026$) a comparación del grupo B ($p=0.097$) y en los episodios de la actividad muscular masticatoria rítmica no hubo un cambio estadísticamente significativo entre el grupo A ($p=0.485$) y grupo B (0.573), al igual que en los episodios de rechinar dental no hubo un cambio significativo entre ambos grupos, grupo A ($p=0.592$) y grupo B ($p=0.252$).⁴⁵

En los resultados en la amplitud máxima de EMG después de la infiltración de toxina botulínica disminuyó significativamente en ambos grupos, en el grupo A las ráfagas de EMG del músculo masetero durante MVC se redujo un 66.9% ($p<0,001$) y durante los episodios de la actividad muscular masticatoria rítmica (RMMA) se redujo un 61,7% ($p=0,001$), y en el grupo B, la amplitud del estallido EMG de los 2 músculos durante los episodios de apretamiento voluntario máximo (MVC) y RMMA disminuyó significativamente; MVC MA disminuyó un 56,0% ($p<001$) y RMMA MA un 68,5% ($p=0.001$), MVC TE un 44,8% ($p=0.002$) y RMMA TE un 62,1% ($p=0.001$).⁴⁵

Hatice Hosgor y Sezen Altindis realizaron un estudio donde se tenía como objetivo evaluar el efecto de la inyección de la toxina botulínica sobre el nivel de dolor y la capacidad de apertura bucal cuando se aplica a los músculos masetero y temporal. En este estudio se incluyeron un total de 44 pacientes con edades entre 18 y 73 años con antecedentes de dolor miofascial temporomandibular y bruxismo.⁴⁶

Los pacientes incluidos en este estudio se sometieron a una única sesión de inyección de toxina botulínica en los músculos masetero y temporal. Se administró un total de 150 UI en tres puntos estandarizados de los músculos maseteros y 100 UI en el músculo temporal.⁴⁶

Los datos a evaluar se midieron con EVA y la amplitud de movimiento de la mandíbula incluyendo la apertura máxima de la boca (AMB), la protusión y la retrusión derecha e izquierda se observaron el antes y después de la intervención en las visitas de seguimiento al 1, 3 y 6 meses. Los resultados arrojaron que todos los datos mostrarán que la AMB, los movimientos de laterotrusión derecha e izquierda y la protusión aumentaron significativamente con el tratamiento con toxina botulínica ($p < 0,05$), mientras que los resultados de la EVA disminuyeron significativamente de forma progresiva durante los 6 meses en comparación con los valores basales ($p < 0,05$). También el dolor orofacial disminuyó un 59 % el primer mes, un 72% el tercer mes y un 70% el sexto mes.⁴⁶

Zaed Ghassan Shenri y cols., realizaron un estudio en el cual el objetivo era evaluar la efectividad de la toxina botulínica en dosis bajas en pacientes con bruxismo, en este estudio se incluyeron un total de 22 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión que fueron los siguientes; dolor en los músculos maseteros, edad entre 18 y 40 años, sonidos de rechinar de dientes confirmados por familiares o cuidadores, atrición de la superficie oclusal de los dientes.⁴⁷

El total de pacientes se dividió de forma aleatorizada en dos grupos, grupo BO y grupo PL, en el grupo BO los pacientes fueron infiltrados con toxina botulínica, mientras que en el grupo PL fueron infiltrados con placebo.

Se diluyeron 100 MU de Botox tipo A en 2 ml de solución salina, a cada paciente se le infiltró 10 MU de toxina botulínica por lado en dos puntos del músculo masetero bilateralmente.⁴⁷

Los valores de dolor antes y después del tratamiento se registraron mediante una Escala visual analógica, se pidió al paciente que marcara en una línea de 100 mm de longitud el punto en el que reflejaba el dolor que percibía. Estos datos se registraron al inicio, a las dos semanas, un mes, tres meses, cuatro y seis meses después de la infiltración. Al igual que se realizó un análisis electromiográfico, La unidad de medida utilizada en los registros EMG fue microvoltios (μV). Esta

evaluación se realizó antes de la inyección y luego a las dos semanas, tres meses y seis meses después de la inyección.⁴⁷

Los resultados arrojados fueron los siguientes; la reducción del dolor fue estadísticamente significativa, la puntuación media de la EVA del grupo BO fue de 8,62 mm ($\pm 1,35$) antes de la inyección, después de dos semanas y un mes de la inyección, disminuyó a 2,83 mm ($\pm 1,47$) y 1,32 mm ($\pm 1,33$), respectivamente ($p < 0.001$).⁴⁷

Después de tres, cuatro y seis meses, aumentó a 2,41 mm ($\pm 1,97$), 4,73 mm ($\pm 1,05$) y 6,07 ($\pm 1,05$), respectivamente, y las diferencias fueron estadísticamente significativas ($p=0,037$, $p<0,001$ y $p=0,022$).⁴⁷

La calificación promedio de la EVA para el grupo PL fue de 8,51 milímetros ($\pm 1,08$) en el momento inicial previo a la administración de la inyección. Después de dos semanas desde la inyección, experimentó una leve reducción a 8,04 milímetros ($\pm 1,05$). A lo largo de los períodos de seguimiento, las calificaciones promedio de la EVA se registraron en 8,07 milímetros ($\pm 1,15$), 8,42 milímetros ($\pm 0,99$), 8,34 milímetros ($\pm 0,67$) y 8,62 milímetros ($\pm 0,51$) a los dos, tres, cuatro y 6 meses, respectivamente.⁴⁷

Las puntuaciones medias de la sensación dolorosa fueron semejantes entre ambos conjuntos antes de la aplicación de la inyección, sin observarse diferencias estadísticamente significativas ($p=0,8574$).⁴⁷

Los registros medios de la actividad muscular mediante electromiografía (EMG) demostraron ser significativamente inferiores en el conjunto BO en contraste con el conjunto PL en la segunda semana ($p=0,013$ y $p=0,003$ para los músculos maseteros derecho e izquierdo, respectivamente) y en el primer mes ($p=0,015$ y $p=0,008$ para los músculos maseteros derecho e izquierdo, respectivamente). Los promedios de registros de actividad muscular mediante EMG se volvieron semejantes entre ambos conjuntos a los 3 meses ($p>0,05$).⁴⁷

Justo M. Alcolea y Liza Mkhitarian, realizaron un estudio en el cual se tenía como objetivo analizar el impacto de la relajación muscular inducida por la Terapia

Botulínica tipo A (TB-A) en pacientes con bruxismo. Se llevó a cabo evaluaciones antes del tratamiento, a las 2 semanas y a los 4 meses posteriores a la intervención para medir y comparar los resultados. Se analizaron los patrones de hipertrofia muscular mediante ecografía, tanto previos como posteriores al tratamiento, teniendo en consideración los posibles efectos adversos derivados de este procedimiento.⁴⁸

Se incluyeron 25 pacientes mujeres de 24-67 años, todas presentaban dolores durante la masticación, y los médicos al evaluarlas fueron 6 diagnosticadas con bruxismo nocturno, 1 diurno y 18 pacientes presentaban ambos. Se llevo a cabo controles y evaluaciones de las pacientes antes de iniciar el tratamiento, así como a las 2 semanas y 4 meses después de aplicar la Terapia Botulínica tipo A (TB-A).⁴⁸

Los datos analizados y sus resultados fueron los siguientes; Las ecografías revelaron una diferencia significativa entre las mediciones de los maseteros en estado de relajación ($1.21 \text{ mm} \pm 0.23$) y contracción ($1.53 \text{ mm} \pm 0.24$) obtenidas antes del tratamiento, en comparación con las obtenidas 2 semanas después (relajación: $1.06 \text{ mm} \pm 0.24$; contracción: $1.25 \text{ mm} \pm 0.28$). Sin embargo, no se observó una diferencia significativa ($p > 0.05$) entre las medidas de control a las 2 semanas y las obtenidas 4 meses después (reposito: $1.08 \text{ mm} \pm 0.19$; contracción: $1.29 \text{ mm} \pm 0.20$).⁴⁸

De manera análoga, se llevó a cabo el análisis con la variable diámetro bigonial. Se observó una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los valores antes del tratamiento ($122.8 \text{ mm} \pm 5.6$) y los obtenidos 2 semanas después ($119.1 \text{ mm} \pm 5.6$). Sin embargo, no se encontró diferencia significativa entre los resultados a las 2 semanas y los registrados 4 meses después del tratamiento ($119.4 \text{ mm} \pm 6.0$). Cabe recalcar que un total de 6 pacientes (24%) lograron una remisión completa del bruxismo, mientras que el resto (76%) experimentó una mejoría significativa.⁴⁸

Tabla 1. Información general sobre los estudios incluidos.

Autor	Año	Estudio	Metodología	Eficacia	Conclusión
Hu Long y cols.	2012	Metaanálisis	<p>El propósito de este estudio consistió en examinar la eficacia de las toxinas botulínicas en el tratamiento del bruxismo. Se llevaron a cabo búsquedas exhaustivas en diversas bases de datos electrónicas, como PubMed, Embase y Science Citation Index, así como en sitios web relevantes como el Registro Cochrane Central de Ensayos Controlados (Cochrane Central Register of Controlled Trials) y ClinicalTrials.gov. Además, se exploró la base de datos bibliográfica de SIGLE (System for Information on Grey Literature in Europe). Este proceso abarcó el periodo comprendido entre enero de 1990 y abril de 2011, con el objetivo de identificar ensayos controlados aleatorios o estudios no aleatorios que investigaran la eficacia de las toxinas botulínicas en el tratamiento del bruxismo. De estos, únicamente cuatro estudios cumplieron con los criterios de inclusión y fueron finalmente considerados. De los cuatro estudios incluidos, dos eran ensayos controlados aleatorios, mientras que los otros dos eran estudios controlados del tipo antes y después. Estas investigaciones indicaron que las inyecciones de toxina botulínica lograron reducir la frecuencia de los episodios de bruxismo, disminuir los niveles de dolor asociados al bruxismo y satisfacer la autoevaluación de los pacientes respecto a la efectividad de las toxinas botulínicas.</p>	<p>Seung Jin Lee y cols : 4 semanas (p=0.27), a las 8 semanas (p=0.26) y 12 semanas (p=0.11). Luca Guarda Nardini y cols: Eficacia contra el dolor (p < 0.05). Hubo una mejoría mínima en la apertura bucal máxima Los movimientos máximos de apertura bucal no asistida y asistida, protrusiva y laterotrusiva (mm) mostraron un ligero aumento en el grupo de botox. Sener HO y cols: Llegaron a la conclusión de que tanto la toxina botulínica como las férulas oclusales nocturnas redujeron significativamente el dolor en comparación con los valores iniciales. Además, determinaron que ambos tratamientos mostraban una eficacia similar en el tratamiento del bruxismo. Bolayir y cols: Este estudio demostró que los niveles de dolor disminuyeron significativamente en ambos músculos maseteros, 1 mes y 3 meses después de las inyecciones de toxina botulínica (p < 0,005).</p>	<p>Los cuatro estudios incluidos en este metaanálisis demostraron que la toxina botulínica es efectiva para disminuir el dolor causado por el bruxismo, así como la actividad muscular y mejorar la apertura bucal y a comparación con la férula oclusal resultaron ambos tratamientos efectivos.</p>
	2022	ECA	<p>Se conformaron aleatoriamente dos grupos de pacientes que buscaban tratamiento para el bruxismo y experimentaban dolor orofacial bilateral de origen muscular. El primer grupo recibió inyecciones de TB-A solo en el músculo masetero, bilateralmente (3 puntos en cada músculo, 10 U por punto), mientras que el segundo grupo recibió inyecciones en los músculos masetero y temporal (3 puntos en cada músculo masetero y 2 puntos en cada músculo temporal, 10 U por punto). Los pacientes fueron evaluados preoperatoriamente y de manera longitudinal a los 15, 90, 120 y 180 días utilizando escalas analógicas visuales para medir el dolor y la satisfacción con el tratamiento, además de un gnatodinamómetro para registrar la fuerza de mordida.</p>	<p>Reducción del dolor orofacial en ambos grupos a los 15, 90, 120, 180 días (p<0.001). La fuerza de mordida tuvo una reducción a los 15, 90, y 180 días (p<0.001), con excepción del grupo donde solo se aplicó toxina en el músculo masetero se observó una reducción de (p < 0.004) a los 120 días.</p>	<p>La toxina botulínica tiene un efecto positivo en la reducción de los episodios de bruxismo así como el dolor orofacial</p>

Birgitta Johansson Cahlin y cols.	2019	ECA	Se llevó a cabo un ensayo prospectivo, paralelo, aleatorizado, controlado con placebo y doble ciego en 12 pacientes con PC y bruxismo. Los criterios de evaluación incluyeron las alteraciones de las capacidades orales objetivas y subjetivas después de recibir dos inyecciones de TB-A o el correspondiente placebo.	Respecto a fuerza de mordida (NS), al masticar la goma de mascar ($p > 0.02$) habilidad para masticar ($p > 0.00$), reducción de los episodios de bruxismo (NS), reducción en el dolor (NS).	La toxina botulínica no tiene valores estadísticamente significativos en la reducción del dolor, fuerza de mordida o episodios de bruxismo en pacientes con parálisis cerebral.
Belinda Cruse y cols.	2022	ECA	En el estudio participaron pacientes que presentaban rechinar o apretamiento dental durante el sueño y cuyas tomografías computarizadas (TC) revelaban un grosor máximo del músculo masetero de 15 mm o más. Se administró TB-A bilateralmente en los músculos maseteros, con una dosis de 15 U por lado para el grupo 1, 25 U por lado para el grupo 2 y 35 U por lado para el grupo 3. Se realizaron tomografías computarizadas y se administraron cuestionarios sobre bruxismo antes y ocho semanas después de la inyección.	No hubo una gran significancia en cuanto a la reducción del dolor de cabeza entre los grupos ($p > 0.65$). Después de las 4 semanas donde se realizaron mayores infiltraciones de toxina botulínica, se obtuvo una reducción de 2.15 ($p = 0.009$), en los grupos A y B los resultados arrojados de la reducción de los episodios de bruxismo no fueron significantes.	La toxina botulínica es eficaz en la disminución de los episodios de bruxismo en infiltraciones mayores de 100 U y si se infiltran en un número mayor de músculos después de un tiempo prolongado.
Bok Ki Jung y cols.	2022		Se llevó a cabo un estudio de cohortes retrospectivo mediante la revisión de historias clínicas de pacientes con síntomas de TTM como dolor en la ATM, dolor muscular masticatorio, alteraciones internas de la ATM, ruidos articulares y limitación en la apertura bucal, además del bruxismo. Los pacientes fueron asignados a dos grupos: uno que utilizó férulas oclusales y otro que recibió tratamiento con TB-A. Se evaluaron la ABM y la intensidad del dolor mediante una EVA antes del tratamiento y durante el seguimiento a 1, 3 y 6 meses, con el fin de analizar los resultados clínicos. Principio del formulario Final del formulario	Los resultados arrojados fueron los sig; la disminución del músculo masetero grupo 1 ($P < 0,001$) grupo 2 ($P < 0,001$), grupo 3; ($p = 0,043$). La puntuación total del cuestionario de bruxismo disminuyó de 6,73 a 3,45 en el grupo 1, de 6,77 a 2,85 en el grupo 2, y de 6,62 a 1,85 en el grupo 3.	La toxina botulínica si tiene eficacia en el tratamiento del bruxismo, reduce el grosor y tonicidad del músculo masetero, por ende al igual reduce el dolor y los episodios del bruxismo
Hatice Hosgor y cols.	2023	ECA	Estudio clínico prospectivo y longitudinal que incluyó a 25 pacientes mujeres, con edades comprendidas entre 24 y 67 años desde septiembre de 2018 hasta marzo de 2019. Los controles de evaluación se realizaron antes del tratamiento, a las 2 semanas y a los 4 meses después de la aplicación de la TB-A. Durante el estudio, se tomaron fotografías digitales, se evaluó el índice de desgaste dental de Smith-Knigth y se realizaron ortopantomografías.	Las comparaciones de los grupos después de 1 y 3 meses indicaron que el grupo infiltrado con toxina botulínica tenía valores ABM más altos ($p = 0,013$ y $0,034$) y las puntuaciones EAV más bajas que el grupo de férula oclusal ($P 0,000$ y $0,001$). Después de 6 meses no hubieron diferencias significativas entre ambos grupos.	La toxina botulínica y la férula oclusal son tratamientos eficaces para el bruxismo, ambos demostraron tener eficacia en reducción del dolor, aun que en este estudio se demostró que los pacientes infiltrados con toxina botulínica tenía una disminución del dolor más rápida que el grupo de férulas oclusales y mostraron valores más altos de apertura bucal máxima.

Justo M. Alcolea, Liza Mkhitarian.	2019	ECP	En este estudio participaron 73 pacientes que presentaban dolor miofascial asociado al bruxismo. Estos pacientes fueron distribuidos en tres grupos de tratamiento. El grupo A recibió tratamiento con una férula oclusal, el grupo B fue sometido a inyecciones de toxina botulínica, y el grupo C fue tratado con una combinación de férula oclusal e inyecciones de toxina botulínica. Antes del inicio del tratamiento y seis meses después, se administraron a todos los pacientes diversas evaluaciones, incluyendo el Detector de dolor por trastorno temporomandibular, la Escala graduada de dolor crónico, la Lista de control de la conducta oral (OBC-21), la Escala de limitación de la función mandibular (JFLS-8), y la escala analógica visual (EAV) mediante palpación de los músculos masticatorios.	Las ecografías revelaron los maseteros en estado de relajación ($1.21 \text{ mm} \pm 0.23$) y contracción ($1.53 \text{ mm} \pm 0.24$) obtenidas antes del tratamiento, en comparación con las obtenidas 2 semanas después (relajación: $1.06 \text{ mm} \pm 0.24$; contracción: $1.25 \text{ mm} \pm 0.28$). Sin embargo, no se observó una diferencia significativa ($p > 0.05$). Se realizó un análisis utilizando la variable del diámetro bigonial. Se observó una diferencia significativa ($p < 0.05$).	La toxina botulínica demostró tener eficacia en este estudio, mejorando los estadios de relación del músculo masetero, al igual que se demostró que pudo erradicar el bruxismo en el 76% de los casos estudiados.
Mehmet Emre Yurttutan y cols.	2019	ECA	La muestra consistió en 22 pacientes que experimentaban dolor en el músculo masetero y sensibilidad dental como resultado del desgaste ocasionado por el bruxismo nocturno. Para llevar a cabo el estudio, se dividió aleatoriamente a los participantes en dos grupos. El grupo tratado con Botox (BO) comprendió a 11 pacientes a los que se les administraron 10 unidades de TB-A mientras que el grupo de placebo (PL) estuvo conformado por 11 pacientes que recibieron una intervención simulada. La percepción del dolor se evaluó mediante escalas analógicas visuales, y la actividad muscular se registró mediante electromiografía (EMG) para analizar la efectividad de este protocolo de tratamiento en el control del bruxismo nocturno.	De acuerdo a los resultados en las variaciones de EAV, hubo una disminución estadísticamente significativa en todos los grupos después del tratamiento ($P < 0,0001$). En los trastornos temporomandibulares de los 3 grupos se observó una disminución estadísticamente significativa; grupo A ($P = 0,00006$), grupo B ($P = 0,00003$) y grupo C ($P = 0,00002$). Según las puntuaciones obtenidas en JFLS-8, se observó una disminución estadísticamente significativa en los tres grupos después del tratamiento ($P < 0,0001$).	La toxina botulínica mostró en este estudio tener una eficacia significativa en el tratamiento del bruxismo, al igual que las guardas oclusales. El uso combinado de ambos tratamientos no tiene una relevancia significativa en los resultados o una mejoría del tratamiento.
Zaed Ghassan Shenri y cols.	2022	ECA	Se escogieron 22 pacientes con dolor en el músculo masetero y sensibilidad en los dientes como consecuencia del desgaste debido al bruxismo nocturno. Se dividieron en dos grupos, grupo BO Y PL. El grupo tratado con Botox (BO) consistió en 11 pacientes a quienes se les administraron 10 unidades de TB-A, mientras que el grupo de placebo (PL) estuvo compuesto por 11 pacientes que recibieron una intervención simulada. Se evaluaron los resultados con EVA para medir la mejoría del dolor y se registró la actividad muscular mediante EMG.	La puntuación media de la EAV del grupo BO fue de $8,62 \text{ mm} (\pm 1,35)$ antes de la inyección, después de dos semanas y un mes de la inyección, disminuyó a $2,83 \text{ mm} (\pm 1,47)$ y $1,32 \text{ mm} (\pm 1,33)$, respectivamente ($p < 0.001$). (47) Después de tres, cuatro y seis meses, aumentó a $2,41 \text{ mm} (\pm 1,97)$, $4,73 \text{ mm} (\pm 1,05)$ y $6,07 (\pm 1,05)$, respectivamente, y las diferencias fueron estadísticamente significativas ($p=0,037$, $p<0,001$ y $p=0,022$). Los registros medios de actividad muscular, medidos a través de EMG, mostraron ser significativamente inferiores en el grupo BO en comparación con el grupo PL durante la segunda semana ($p=0,013$ y $p=0,003$ para ambos músculos maseteros respectivamente) y en el primer mes ($p=0,015$ y $p=0,008$ para ambos músculos maseteros respectivamente). Sin embargo, los promedios de registros de actividad	La toxina botulínica demostró en este estudio ser eficaz como una opción terapéutica para los pacientes con bruxismo, mejorando en cuanto a la reducción del dolor y los registros de actividad muscular mediante EMG también se demostró una disminución.

				muscular mediante EMG se volvieron similares entre ambos grupos a los 3 meses ($p > 0,05$).	
Hatice Hosgor y cols.	2023	ECA	Se reclutaron un total de 60 pacientes, de los cuales 49 eran mujeres y 11 hombres, con una edad promedio de $34,63 \pm 11,85$ años. Cada grupo estaba compuesto por 30 pacientes. Las comparaciones entre los grupos a 1 y 3 meses después del tratamiento revelaron que el grupo tratado con toxina botulínica (BTX) exhibía valores de Movimiento Máximo Abierto (MMO) significativamente más altos ($P = 0,013$ y $0,034$, respectivamente) y puntuaciones de Escala Analógica Visual (EAV) más bajas en comparación con el grupo que utilizó férula oclusal ($P = 0,000$ y $0,001$, respectivamente).	Los resultados arrojaron en este estudio que los valores ABM aumentaron significativamente. Las puntuaciones EAV disminuyeron significativamente ($P < 0,001$). Las comparaciones de los grupos después de 1 y 3 meses indicaron que el grupo infiltrado con toxina botulínica tenía valores ABM más altos ($p = 0,013$ y $0,034$) y las puntuaciones EAV más bajas que el grupo de férula oclusal ($P 0,000$ y $0,001$).	La toxina botulínica fue eficaz en este estudio, reduciendo el dolor en los pacientes, así como aumentando la ABM dentro de los primeros 3 meses.

*ECA: Ensayo clínico aleatorizado, ECP; Estudio clínico prospectivo, PC: Parálisis cerebral, ABM; Apertura bucal máxima, EVA; Escala visual analógica, ATM; Articulación temporomandibular, TTM; Trastornos temporomandibulares, TB-A; Terapia Botulínica tipo A, SB; Síndrome de bruxismo, BI; índice de bruxismo, NS; No significativo, ABM; apertura máxima bucal, EMG; electromiografía.

Los estudios recopilados, en su mayoría, revelan que la toxina botulínica demuestra ser eficaz en el tratamiento del bruxismo. Asimismo, evidencian su utilidad en el abordaje de otros trastornos temporomandibulares, tales como el dolor en la articulación temporomandibular, al reducir significativamente la incomodidad experimentada por los pacientes. Se ha observado una disminución del dolor muscular masticatorio, así como mejoras en la apertura bucal, y una reducción en la actividad muscular nocturna durante un periodo de tres a seis meses.

Para obtener resultados más óptimos, se ha demostrado que la combinación de la toxina botulínica con la terapia de férulas oclusales puede acelerar la disminución del dolor de manera más eficaz al igual que la infiltración en varios músculos de la masticación tales como el temporal y pterigoideo.

A excepción del estudio de Birgitta Johansson Cahlin y cols. donde se pretendía demostrar la eficacia de la toxina botulínica en pacientes con bruxismo y parálisis cerebral mostraron que las pruebas actuales no respaldan de manera concluyente el empleo de la toxina botulínica en el tratamiento de los músculos masticatorios afectados en casos de parálisis cerebral.

7. Conclusión

La toxina botulínica ha demostrado con el tiempo ser una neurotoxina eficaz tanto en el ámbito médico como estético. En el ámbito médico, se utiliza exitosamente en el tratamiento de enfermedades como el estrabismo, el síndrome de Duane, la epilepsia, entre otras. Además, su aplicación estética es comúnmente empleada para tratar arrugas, destacando su eficacia en este campo.

La toxina botulínica ha constatado ayudar a los pacientes a reducir el dolor muscular y disminuir la fuerza de mordida, previniendo el rechinar y el desgaste dental. Además, proporciona un beneficio estético al reducir la tonicidad y el grosor muscular en los maseteros dando así una apariencia más delicada y delgada del rostro. Los estudios también han indicado que los episodios de bruxismo disminuyen durante el sueño con la aplicación de este tratamiento.

La evidencia recabada hasta el momento subraya la necesidad de investigaciones adicionales para validar de manera más sólida su eficacia, se requieren estudios más extensos, con una muestra de población considerablemente mayor y a lo largo de un periodo más prolongado.

8. Referencias bibliográficas

1. Nelson S, Ash MM. Wheeler: Anatomía, fisiología y oclusión dental. Vol. 9, Elsevier. 2010.
2. González García Enrique. Oclusión práctica: conceptos actuales. AMOLCA. Caracas, Venezuela; 2017. 1–315 p.
3. Ramón Fuentes NO. Anatomía de la articulación temporomandibular.
4. Okeson JP. Tratamiento de la Oclusión y afecciones Témporo Mandibulares. Vol. 7, Journal of Chemical Information and Modeling. 2013.
5. Navarro C, García N, García M. Fisiología de la articulación temporomandibular. 2011.
6. Octavio Lescas Méndez MEHASMSCUILURARGMAC. Transtornos Temporomandibulares. 2011;
7. Costen James B. A syndrome of ear and sinus symptoms dependent upon disturbed function of the temporomandibular joint. Ann Otol Rhinol Laryngol. 1934;
8. Schwartz L. Afecciones de la articulación temporomandibular. Mundi. 1963;19–34.
9. Tirado Amador LR. Trastornos temporomandibulares: algunas consideraciones de su etiología y diagnóstico. Revista Nacional de Odontología. el 30 de junio de 2015;11(20).
10. Morlà-Novell R. Temporomandibular joint. Diagnosis and treatment II. Vol. 6, Seminarios de la Fundacion Espanola de Reumatologia. ARAN Ediciones S.A.; 2005. p. 3–10.
11. Bernal Magaña J. Articulación Temporomandibular, alteraciones, diagnóstico y tratamiento.
12. Peter Svensson. Orofacial Pain, Movement Disorders. En: Encyclopedia of Pain. Springer, Berlin, Heidelberg: SpringerReference; 2013.
13. Fernando Alberto Fuentes Casanova, Revisión A DE, www.medigraphic.org.mx R, de Yucatán A. Conocimientos actuales para el entendimiento del bruxismo. Revisión de la literatura. [Internet]. Vol. 75, Revista ADM. 2018. Disponible en: www.medigraphic.com/adm
14. G.M. Macaluso PGDGGBMPLTM. Sleep Bruxism is a Disorder Related to Periodic Arousals During Sleep. J Dent Res. 1998;4:565–73.
15. Shetty S, Pitti V, Satish Babu • C L, Surendra Kumar • G P, Deepthi • B C. Bruxism: A Literature Review.
16. Juan Cardentey García JACCXGGRGRDLF. Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río . 2014. Atrición dentaria en la oclusión permanente.
17. Segura Cueva KA, Sierra Zambrano JM, Endara Abbott M Lou, Samaniego Vera LK. Bruxismo: síntomas, causas y tratamiento. RECIAMUC. el 13 de abril de 2023;7(2):91–100.
18. Dubé C, Rompré PH, Manzini C, Guitard F, De Grandmont P, Lavigne GJ. Quantitative polygraphic controlled study on efficacy and safety of oral splint devices in tooth-grinding subjects. J Dent Res. 2004;83(5):398–403.
19. Jacques van der Zaag FLDJWCMVHLHMN. Controlled assessment of occlusal stabilization splints on sleep bruxism. J Orofac Pain. 2005;151.

20. Frank J. Erbguth MN. Historical aspects of botulinum toxin Justinus Kerner (1786-1862) and the "sausage poison". *Neurology*. el 1 de noviembre de 1999;53.
21. Thomas J. Walker MSHDM. Comparison and Overview of Currently Available Neurotoxins.
22. Scott AB. Botulinum toxin injection into extraocular muscles as an alternative to strabismus surgery. *Pediatr Ophthalmol Strabismus*. el 17 de febrero de 1980;
23. Carruthers A, Carruthers J. Toxina botulínica + ExpertConsult. :224.
24. Fernández García G. Toxina botulínica y sus aplicaciones clínicas.
25. Rodríguez-Piñero Durán INTRODUCCIÓN El médico alemán Justinus Kerner M. FARMACOLOGÍA DEL INTERVENCIONISMO: TOXINA BOTULÍNICA.
26. Dra. Cecilia Cortés Monroy DraSSB. Usos prácticos de la toxina botulínica en adultos en medicina física y rehabilitación. *Revista Médica Clínica Condesa*. el 15 de enero de 2014;
27. Jankovic J BM. Botulinum toxin: historical perspective and potential new indications. *Muscle Nerve Suppl*.
28. Grimalt R. Toxina botulinica: nuevas tendencias. *Piel*. el 1 de noviembre de 2010;25(9):479–80.
29. Organización Mundial de la Salud. Botulismo. 2023.
30. Larry M. Bush CESMTVP. Manual MSD . 2023. Botulismo.
31. Pérez-Pérez H RCPMRC y HA. Botulismo y toxina botulínica. *Revista de Toxicología*. 2003;20:8–12.
32. Walensky RP, Anne Schuchat D, Deputy Director Daniel Jernigan PB, Bunnell R, Layden J, Kent CK, et al. Clinical Guidelines for Diagnosis and Treatment of Botulism, 2021 Morbidity and Mortality Weekly Report Recommendations and Reports Centers for Disease Control and Prevention MMWR Editorial and Production Staff (Serials) MMWR Editorial Board. Vol. 70, Recommendations and Reports. 2021.
33. Larry I. Lutwick SML. Beyond Anthrax:The Weaponization of Infectious Diseases. *Beyond Anthrax*. Humana Press; 2009. 85–101 p.
34. da Silva Ramalho JA, Palma LF, Ramalho KM, Tedesco TK, Morimoto S. Effect of botulinum toxin A on pain, bite force, and satisfaction of patients with bruxism: A randomized single-blind clinical trial comparing two protocols. *Saudi Dental Journal*. el 1 de enero de 2023;35(1):53–60.
35. Long H, Liao Z, Wang Y, Liao L, Lai W. Efficacy of botulinum toxins on bruxism: An evidence-based review. Vol. 62, *International Dental Journal*. 2012. p. 1–5.
36. Lee SJ, McCall WD, Kim YK, Chung SC, Chung JW. Effect of botulinum toxin injection on nocturnal bruxism: A randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil*. enero de 2010;89(1):16–23.
37. Guarda-Nardini L, Manfredini D, Salamone M, Salmaso L, Tonello S, Ferronato G. Efficacy of botulinum toxin in treating myofascial pain in bruxers: A controlled placebo pilot study. *Cranio - Journal of Craniomandibular and Sleep Practice*. 2008;26(2):126–35.
38. Sener HO ONKF. Intramasseteric botulinum toxin injection is a effective as oral overnight splint in nocturnal bruxism. *Cephalgia*. 2007;27:1191.
39. G. Bolayir EBACAKÖ. Botulinum toxin type-A practice in bruxism cases. *Neurology Psychiatry and Brain Research* . 2005;12:43–5.

40. Cahlin BJ, Lindberg C, Dahlström L. Cerebral palsy and bruxism: Effects of botulinum toxin injections—A randomized controlled trial. *Clin Exp Dent Res*. el 1 de octubre de 2019;5(5):460–8.
41. Cruse B, Dharmadasa T, White E, Hollis C, Evans A, Sharmin S, et al. Efficacy of botulinum toxin type a in the targeted treatment of sleep bruxism: a double-blind, randomised, placebo-controlled, cross-over study. *BMJ Neurol Open*. el 5 de septiembre de 2022;4(2).
42. Yurttutan ME, Tütüncüler Sancak K, Tüzüner AM. Which Treatment Is Effective for Bruxism: Occlusal Splints or Botulinum Toxin? En: *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. W.B. Saunders; 2019. p. 2431–8.
43. Jung BK, Park H, Cheon YW, Yun IS, Choi JW, Kim HJ, et al. Clinical investigation of botulinum toxin (prabotulinumtoxin A) for bruxism related to masseter muscle hypertrophy: A prospective study. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. el 1 de mayo de 2023;51(5):332–7.
44. Hosgor H, Altindis S, Sen E. Comparison of the efficacy of occlusal splint and botulinum toxin therapies in patients with temporomandibular disorders with sleep bruxism. *Journal of Orofacial Orthopedics / Fortschritte der Kieferorthopädie* [Internet]. el 16 de octubre de 2023; Disponible en: <https://link.springer.com/10.1007/s00056-023-00498-8>
45. Shim YJ, Lee HJ, Park KJ, Kim HT, Hong IH, Kim ST. Botulinum toxin therapy for managing sleep bruxism: A randomized and placebo—controlled trial. *Toxins (Basel)*. 2020;12(3).
46. Hosgor H, Altindis S. Efficacy of botulinum toxin in the management of temporomandibular myofascial pain and sleep bruxism. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*. el 1 de octubre de 2020;46(5):335–40.
47. Shehri ZG, Alkhouri I, Hajeer MY, Haddad I, Abu Hawa MH. Evaluation of the Efficacy of Low-Dose Botulinum Toxin Injection Into the Masseter Muscle for the Treatment of Nocturnal Bruxism: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Cureus*. el 4 de diciembre de 2022;
48. Alcolea JM, Mkhitarayan L. Bruxism treatment with botulinum toxin type A. Prospective clinical study. *Cirurgia Plastica Ibero-Latinoamericana*. el 1 de diciembre de 2019;45(4):435–48.

9. Referencias de imágenes

Figura 1: Okenson, Jeffrey P. Articulación Temporomandibular (vista anterior) [Internet] Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares, Elsevier, Barcelona, 2017. Disponible en:

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/unam/reader.action?docID=172417>

Figura 2: Okenson, Jeffrey P. Ligamento estilomandibular y ligamento esfenomandibular [Imagen] Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares, Elsevier, Barcelona, 2017. Disponible en:

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/unam/reader.action?docID=17241>

Figura 3: González García Enriquez. a) Ligamento esfenomandibular (verde), pterigomandibular. (naranja) b) Ligamento estilomandibular [imagen] Oclusión Práctica: conceptos actuales, 2017. Disponible en: <https://ebooks-amolca-com.pbidi.unam.mx:2443/reader/occlusion-practica-conceptos-actuales>

Figura 4: Youson Koh. Músculo pterigoideo lateral interno. [imagen]. Músculos de la masticación, 2023. Disponible en:

<https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/musculos-de-la-masticacion>

Figura 5: Youson Koh. Músculo pterigoideo lateral externo. [imagen]. Músculos de la masticación, 2023. Disponible en:

<https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/musculos-de-la-masticacion>

Figura 6: Vientres del músculo digástrico [imagen] Los músculos de la masticación, 2023. Disponible en:

<https://futurofonoaudiologo.wordpress.com/2015/05/12/los-musculos-de-la-masticacion/>

Figura 7: Fuentes Ramón, Ottone Nicolás Ernesto, Saravia Diego, Bucchi Cristina. Inervación de la Articulación Temporomandibular. [Internet]. 2016 Sep [citado 2023 Nov 20] Disponible en:

http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022016000300034&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022016000300034>.

Figura 8: Dr. Jordi Cambra. Paciente que presenta signos clínicos de desgaste dental severo por bruxismo [imagen]. Bruxismo, 2023. Disponible en:

<https://bqidentalcenters.es/odontologia-general/bruxismo/>

Figura 9: The Dental especialidades odontológicas. Férula o guarda oclusal para paciente con bruxismo. [imagen]. Férula oclusal. Disponible en:

<https://www.clinicathedental.mx/copia-de-bichectom%C3%ADa-2>

Figura 10: Consejo interuniversitario Nacional (CIN). Bacteria Clostridium botulinum [imagen]. Buscan prevenir el botulismo en los lactantes, 2019.

Disponible en: <https://redvitec.cin.edu.ar/inicio/noticias/1112-buscan-prevenir-botulismo-en-los-lactantes.html>

Figura 11: SkinArmy. Marca comercial Botox[®] Cosmetic. [Imagen], 2023. Disponible en: <https://skinarmy.com.mx/products/allergan-botox>

Figura 12: Dra. Cecilia Cortes Monroy. Mecanismo de acción de la toxina botulínica. [imagen]. Usos prácticos de la toxina botulínica en adultos en medicina física y rehabilitación. 2013. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864014700331>

Figura 13: Wikipedia. Paciente joven con botulismo [imagen]. Botulismo, 2023. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Botulismo>