



Facultad de Ciencias de la Salud

Tema:

Mecanismos de acción del botox en el tratamiento del bruxismo. Revisión de literatura.

Trabajo de titulación para la obtención del Título de Odontólogo

Presentado por:

Laura Daniela Alonso Cardenas

Tutor:

Dra. Maria Jose Burbano

Quito, marzo de 2026

Resumen

Introducción: La toxina botulínica tipo A (BoNT-A) es empleada en el tratamiento del bruxismo, un trastorno caracterizado por la hiperactividad de los músculos mandibulares, que genera dolor y desgaste dental. Su mecanismo principal consiste en inhibir la liberación de acetilcolina en la unión neuromuscular, reduciendo la contracción muscular y modulando el tono mandibular. **Objetivo:** Esta revisión sistemática busca analizar los mecanismos de acción del bótox en el manejo del bruxismo. **Materiales y métodos:** Se realizó una búsqueda en PubMed, SciELO y Google Académico con términos como “toxina botulínica”, “bruxismo” y “mecanismo de acción”, seleccionando 25 artículos publicados entre 2020 y 2025 que abordaron efectos y mecanismos de la BoNT-A en este contexto. **Resultados:** La revisión evidencia que la BoNT-A provoca parálisis muscular temporal y atrofia reversible, disminuyendo la fuerza y el tono muscular mandibular, lo cual atenúa la hiperactividad típica del bruxismo. Además, se ha identificado un posible transporte retrógrado hacia el sistema nervioso central, modulando la excitabilidad neuronal y favoreciendo el equilibrio neuromuscular. La eficacia terapéutica depende de la dosis y la precisión en la aplicación para minimizar efectos adversos. **Conclusiones:** La toxina botulínica tipo A es un tratamiento seguro y efectivo para el bruxismo, con acción tanto periférica como central. Se requieren investigaciones adicionales para optimizar los protocolos de aplicación y evaluar sus efectos a largo plazo, contribuyendo a mejorar la atención clínica y la calidad de vida de los pacientes.

Palabras clave: *toxina botulínica, bruxismo, mecanismo de acción, BoNT-A, botox.*

DECLARACIÓN DE ACEPTACIÓN DE NORMA ÉTICA Y DERECHOS.

El presente documento se ciñe a las normas éticas y reglamentarias de la Universidad Hemisferios. Así, declaro que lo contenido en este ha sido redactado con entera sujeción al respeto de los derechos de autor, citando adecuadamente las fuentes. Por tal motivo, autorizo a la Biblioteca a que haga pública su disponibilidad para lectura dentro de la institución, a la vez que autorizo el uso comercial de mi obra a la Universidad Hemisferios, siempre y cuando se me reconozca el cuarenta por ciento (40%) de los beneficios económicos resultantes de esta explotación.

Además, me comprometo a hacer constar, por todos los medios de publicación, difusión y distribución, que mi obra fue producida en el ámbito académico de la Universidad Hemisferios.

De comprobarse que no cumplí con las estipulaciones éticas, incurriendo en caso de plagio, me someto a las determinaciones que la propia Universidad plantee.

Laura Daniela Alonso Cardenas

C.I. 175753544-6

Dedicatoria

Agradezco sinceramente a todas las personas que, de manera directa o indirecta, contribuyeron a la realización de este trabajo de tesis. A mis familiares y amigos por su apoyo constante y motivación, a los docentes y profesionales que compartieron sus conocimientos y orientaciones, y a todas las personas e instituciones que de alguna manera hicieron posible la culminación de este proyecto, cuyo aprendizaje y esfuerzo han sido fundamentales para mi formación académica y personal.

Índice

Resumen	2
Declaración de aceptación de norma ética y derechos	3
Dedicatoria	4
Índice	5
Resumen	6
Abstract	7
Introducción	8
Materiales y Métodos	10
Interferencia del bótox en la liberación de acetilcolina en la placa neuromuscular	14
Efecto del bótox sobre la contracción muscular y reducción de la fuerza masticatoria	14
Modulación del tono muscular mandibular mediante la inhibición presináptica ..	15
Impacto del bótox en las vías aferentes y eferentes del sistema nervioso central ...	16
Cambios en la excitabilidad motora tras la aplicación de toxina botulínica	17
Efecto del bótox en la remodelación muscular y adaptación funcional a largo plazo	17
Relación entre la dosis de bótox y la duración del bloqueo neuromuscular	19
Implicaciones neurofisiológicas del uso repetido de bótox en pacientes con bruxismo	20
Abordaje del Bruxismo	20
Discusión	22
Conclusión	23
Referencias	24

Mecanismos de acción del botox en el tratamiento del bruxismo. Revisión de literatura.

Laura Daniela Alonso Cardenas

laulauac@icloud.com

Resumen

Introducción: La toxina botulínica tipo A (BoNT-A) es empleada en el tratamiento del bruxismo, un trastorno caracterizado por la hiperactividad de los músculos mandibulares, que genera dolor y desgaste dental. Su mecanismo principal consiste en inhibir la liberación de acetilcolina en la unión neuromuscular, reduciendo la contracción muscular y modulando el tono mandibular. **Objetivo:** Esta revisión sistemática busca analizar los mecanismos de acción del bótox en el manejo del bruxismo. **Materiales y métodos:** Se realizó una búsqueda en PubMed, SciELO y Google Académico con términos como “toxina botulínica”, “bruxismo” y “mecanismo de acción”, seleccionando 25 artículos publicados entre 2020 y 2025 que abordaron efectos y mecanismos de la BoNT-A en este contexto. **Resultados:** La revisión evidencia que la BoNT-A provoca parálisis muscular temporal y atrofia reversible, disminuyendo la fuerza y el tono muscular mandibular, lo cual atenúa la hiperactividad típica del bruxismo. Además, se ha identificado un posible transporte retrógrado hacia el sistema nervioso central, modulando la excitabilidad neuronal y favoreciendo el equilibrio neuromuscular. La eficacia terapéutica depende de la dosis y la precisión en la aplicación para minimizar efectos adversos. **Conclusiones:** La toxina botulínica tipo A es un tratamiento seguro y efectivo para el bruxismo, con acción tanto periférica como central. Se requieren investigaciones adicionales para optimizar los protocolos de aplicación y evaluar sus efectos a largo plazo, contribuyendo a mejorar la atención clínica y la calidad de vida de los pacientes.

Palabras clave: *toxina botulínica, bruxismo, mecanismo de acción, BoNT-A, botox.*

Abstract

Introduction: Botulinum toxin type A (BoNT-A) is used to treat bruxism, a disorder characterized by hyperactivity of the mandibular muscles, causing pain and dental wear. Its primary mechanism involves inhibiting acetylcholine release at the neuromuscular junction, reducing muscle contraction and modulating mandibular tone. **Objective:** This systematic review aims to analyze the mechanisms of action of botox in the management of bruxism. **Materials and Methods:** A search was conducted in PubMed, SciELO, and Google Scholar using terms such as “botulinum toxin,” “bruxism,” and “mechanism of action,” selecting 25 articles published between 2020 and 2025 that addressed the effects and mechanisms of BoNT-A in this context. **Results:** The review shows that BoNT-A causes temporary muscle paralysis and reversible atrophy, decreasing the strength and tone of the mandibular muscles, which reduces the hyperactivity typical of bruxism. Additionally, possible retrograde transport to the central nervous system has been identified, modulating neuronal excitability and promoting neuromuscular balance. Therapeutic efficacy depends on dose and precise application to minimize adverse effects. **Conclusions:** Botulinum toxin type A is a safe and effective treatment for bruxism, with both peripheral and central actions. Further research is needed to optimize application protocols and assess long-term effects, contributing to improved clinical care and patient quality of life.

Key words: *toxina botulínica, bruxismo, mecanismo de acción, BoNT-A, botox.*

Introducción

La salud bucodental influye significativamente en la calidad de vida, no solo desde el punto de vista estético y funcional, sino también en el ámbito psicosocial, el bruxismo, un hábito parafuncional común en la población, causa desgaste dental y disfunciones temporomandibulares, siendo una fuente habitual de dolor miofascial y motivo frecuente de consulta odontológica. (Paredes et al., 2022) Los trastornos temporomandibulares tienen un origen multifactorial, en el que confluyen factores musculares, anatómicos y emocionales, destacando el papel del estrés como desencadenante principal, estas alteraciones impactan negativamente en la movilidad mandibular y el bienestar general. (Padilla et al., 2025) El bruxismo, al ser una actividad involuntaria de etiología compleja, implica tanto aspectos odontológicos como psicológicos, como la ansiedad, que contribuyen al deterioro del sistema estomatognático. (Romero et al., 2022) En adolescentes, esta disfunción mandibular es especialmente prevalente y se manifiesta a través de movimientos repetitivos sin función aparente, comprometiendo la salud oral y generando posibles secuelas si no se trata a tiempo. (Andramunio & Vallejo, 2025)

La maloclusión dental, influida por factores genéticos y hábitos como la respiración bucal, compromete la estética y función del sistema estomatognático, siendo su tratamiento ortodóntico costoso y centrado en corregir desarmonías y eliminar hábitos perjudiciales; además, puede asociarse a disfunción temporomandibular, cuyos síntomas afectan la calidad de vida y exigen un enfoque multidisciplinario. (Chinizaca et al., 2024) El bruxismo es una actividad parafuncional con hiperactividad de los músculos masticatorios, cuyo origen multifactorial está más relacionado con el estrés y la ansiedad que con la maloclusión, lo que también demanda una intervención integral. (Elias et al., 2022) Este hábito genera desgaste dental, dolor musculoesquelético y disfunción temporomandibular, mientras que la toxina botulínica tipo A ofrece una opción terapéutica eficaz al bloquear la liberación de

acetilcolina, reduciendo así la actividad muscular y mejorando la calidad de vida del paciente. (Ferreira et al., 2023)

El uso de toxina botulínica tipo A en el tratamiento del bruxismo representa una alternativa eficaz frente a las limitaciones de las férulas, ya que inhibe temporalmente los músculos al bloquear los canales de calcio en las terminaciones nerviosas. (Andrade et al., 2022) Su aplicación precisa en músculos como el masetero, realizada por profesionales en Harmonización Orofacial, permite reducir la tensión muscular, aliviar el dolor y prevenir el desgaste dental de manera segura y personalizada. (Angelica et al., 2023) Esta revisión tiene como objetivo analizar los mecanismos de acción del bótox en el tratamiento del bruxismo, abordando su efecto neurofisiológico, influencia en la actividad muscular, dosificación, duración del tratamiento, así como sus beneficios, limitaciones y consideraciones clínicas, con base en estudios publicados entre 2020 y 2025.

Materiales y Métodos

Esta revisión de literatura se elaboró siguiendo las recomendaciones de la guía PRISMA, con el objetivo de analizar los mecanismos de acción de la **toxina botulínica tipo A (BoNT-A)** en el tratamiento del **bruxismo**, considerando sus efectos neurofisiológicos, aplicaciones clínicas, posibles efectos adversos y proyecciones terapéuticas.

Se realizó una **búsqueda sistemática** de artículos científicos publicados entre 2020 y 2025 en las bases de datos **PubMed**, **SciELO** y **Google Académico**. Para identificar información relevante, se emplearon combinaciones de palabras clave en español e inglés, tales como “toxina botulínica”, “bruxismo”, “mecanismo de acción”, “BoNT-A” y “botox”. En **PubMed**, se utilizó la siguiente ecuación de búsqueda con operadores booleanos: ("botulinum toxin" OR "BoNT-A" OR "botox") AND ("bruxism" OR "bruxismo") AND ("mechanism of action" OR "mecanismo de acción").

En las bases de datos **SciELO** y **Google Académico**, la búsqueda se realizó en **español**, empleando los mismos términos equivalentes para localizar estudios relevantes sobre la aplicación de la toxina botulínica en el manejo del bruxismo.

Los criterios de inclusión contemplaron artículos disponibles en texto completo, publicados entre 2020 y 2025, en idioma español o inglés, y que abordaran directamente la relación entre la toxina botulínica tipo A y el manejo clínico del bruxismo. Se excluyeron artículos duplicados, estudios sin aplicación clínica directa, investigaciones centradas en otros usos del bótox ajenos al sistema estomatognático, y publicaciones fuera del ámbito odontológico o neurofisiológico.

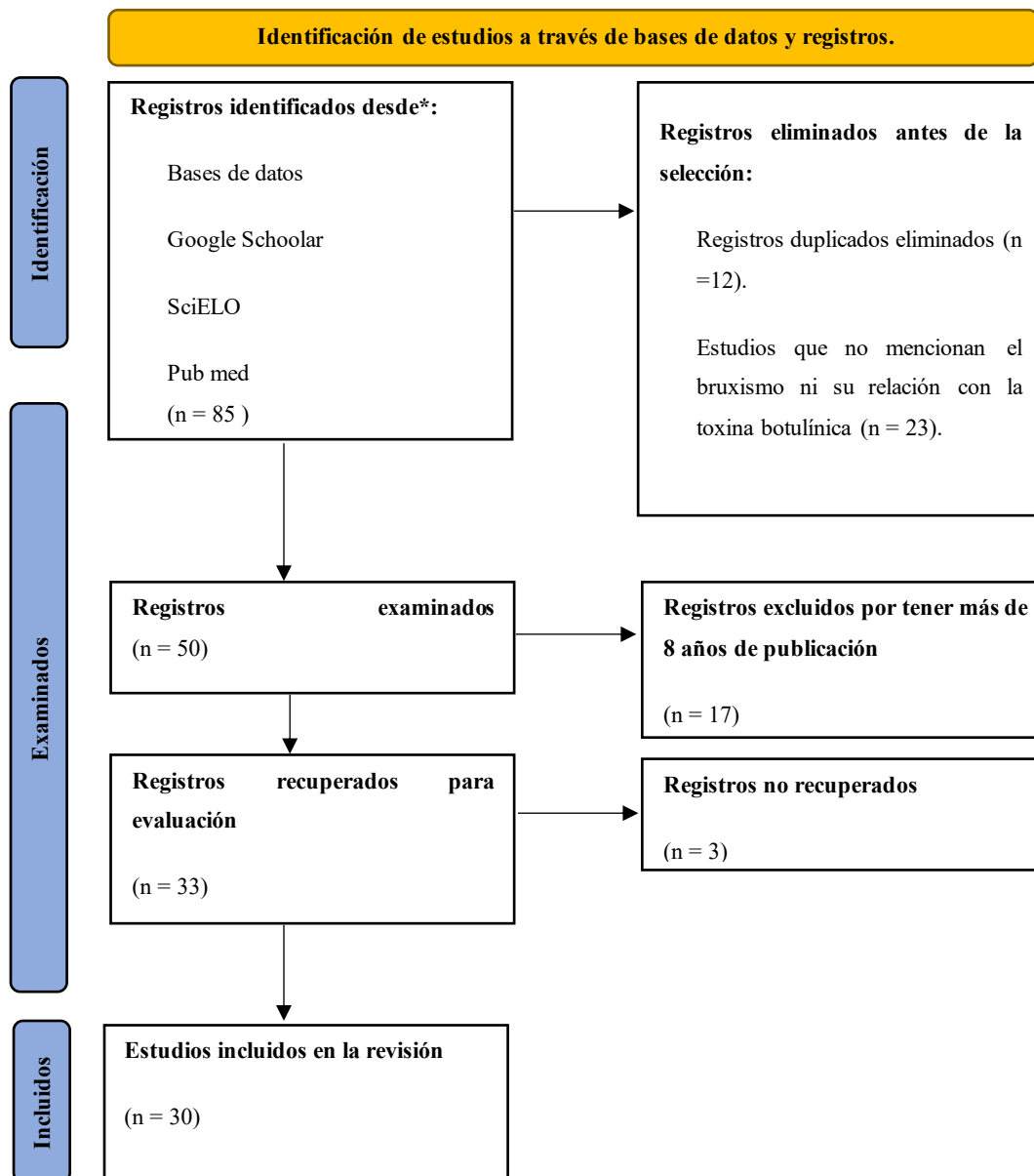
El proceso de selección se desarrolló en tres etapas: lectura de títulos, revisión de resúmenes y análisis completo de los textos elegidos. Se aplicó una metodología rigurosa para asegurar la calidad, actualidad y relevancia de los estudios seleccionados. En total, se

identificaron 85 artículos en las bases de datos consultadas y, tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 30 estudios que cumplieran con los parámetros establecidos.

Resultados

Se revisaron un total de 85 artículos relacionados con el uso de toxina botulínica (BoNT-A) en el tratamiento del bruxismo, de los cuales 30 cumplieron con los criterios de inclusión establecidos. El proceso de búsqueda, selección y filtrado de los estudios se realizó siguiendo la metodología PRISMA y se detalla en el diagrama de flujo correspondiente (Figura 1), que se presenta a continuación.

Figura 1



El manejo del bruxismo se organiza según el nivel de invasividad del tratamiento, iniciando con la modificación de hábitos y educación en higiene del sueño, complementado con terapias conductuales como fisioterapia, punción seca, acupuntura y técnicas de relajación muscular, en casos de persistencia se recurre a fármacos como analgésicos o relajantes musculares, cuando la hiperactividad muscular es severa se emplea toxina botulínica tipo A derivada del *Clostridium botulinum*, la cual actúa bloqueando la liberación

presináptica de acetilcolina y generando una parálisis reversible en el músculo infiltrado, su aplicación varía entre 25 a 50 unidades en músculos como el masetero, temporal o pterigoideo lateral, siendo fundamental la localización precisa de los puntos gatillo, ya que estos representan áreas de tensión focal que perpetúan la disfunción muscular, su detección puede realizarse mediante palpación digital o técnicas de imagen como la ecografía musculoesquelética, el efecto clínico aparece entre el tercer y quinto día y puede extenderse de tres a seis meses, se recomienda acompañar el tratamiento con una placa miorelajante fabricada en acrílico rígido, especialmente en casos complejos, ya que cumple una función protectora y estabilizadora, este enfoque integral permite reducir de manera significativa la actividad muscular involuntaria y representa una alternativa efectiva cuando las demás estrategias no han resultado suficientes. (Lal et al., 2024)

El bruxismo es un trastorno caracterizado por la actividad masticatoria involuntaria, manifestada por el apretamiento o rechinar dentario, que puede comprometer la función oclusal, la integridad dental y la salud de los músculos masticatorios, su etiología es multifactorial, incluyendo factores psicológicos como el estrés y la ansiedad, factores neurológicos que alteran los patrones de sueño y la regulación de la actividad muscular, así como factores locales relacionados con la oclusión dentaria, la postura mandibular y hábitos parafuncionales, clínicamente se clasifica en bruxismo diurno, presente mientras el paciente está despierto y generalmente vinculado a hábitos de apretamiento y tensiones emocionales, y bruxismo nocturno, que ocurre durante las fases del sueño y se asocia con microdespertares y actividad autonómica, esta diferenciación es fundamental para definir estrategias de manejo específicas orientadas a la etiología y las manifestaciones clínicas de cada tipo.. (Thomas et al., 2024)

Interferencia del bótox en la liberación de acetilcolina en la placa neuromuscular

La toxina botulínica tipo A bloquea la liberación de acetilcolina en la placa neuromuscular al inhibir el proceso de exocitosis y evitar que las vesículas descarguen su contenido en la unión sináptica lo que genera una parálisis muscular temporal debido a la ausencia de señal de contracción en las fibras musculares, este efecto es reversible ya que con el tiempo se forman nuevos brotes axónicos que restablecen la función colinérgica, la duración y grado de parálisis dependen de la dosis aplicada y del volumen utilizado, clínicamente se observa una disminución del tono y de la actividad muscular lo cual resulta útil en cuadros de hiperactividad muscular, siendo fundamental una aplicación precisa para optimizar resultados y reducir riesgos, además puede influir sobre fibras intrafusales modulando reflejos y contribuyendo a la reducción de la espasticidad lo que respalda su aplicación en múltiples patologías musculares. (Angelica et al., 2023)

Al ser administrada, la toxina botulínica penetra en la terminal nerviosa a través de un mecanismo de endocitosis mediado por su cadena pesada, una vez en el interior la cadena ligera se libera al citosol tras la ruptura del puente disulfuro y degrada proteínas SNARE esenciales para la fusión de vesículas sinápticas con la membrana celular, este proceso impide la liberación de acetilcolina en la hendidura sináptica bloqueando la señal de contracción muscular y provocando una parálisis temporal que aparece en pocos días, alcanza su efecto máximo en dos o tres semanas y se prolonga alrededor de tres meses hasta que las terminales nerviosas regeneran nuevas conexiones, generando una relajación localizada que depende de una aplicación precisa para garantizar su eficacia terapéutica y reducir efectos no deseados. (Nájera et al., 2021)

Efecto del bótox sobre la contracción muscular y reducción de la fuerza masticatoria

La toxina botulínica tipo A inhibe la liberación de acetilcolina en la unión neuromuscular produciendo parálisis temporal y atrofia muscular que en los músculos

masticatorios reduce la contracción y disminuye la fuerza de mordida, estudios clínicos indican una caída de hasta el 20 % en la fuerza máxima tras su aplicación, la atrofia se intensifica con inyecciones repetidas provocando una reducción prolongada del grosor muscular especialmente en el masetero, mientras que dosis únicas ocasionan una disminución reversible del rendimiento, las aplicaciones múltiples pueden generar efectos adversos severos que incluyen alteraciones histológicas y pérdida de tejido contráctil. (Rezende et al., 2024)

Al bloquear la liberación de acetilcolina en la unión neuromuscular, la toxina botulínica tipo A produce parálisis temporal y atrofia muscular que afecta la contracción en los músculos masticatorios y reduce la fuerza de mordida, estudios clínicos han mostrado una disminución de hasta un 20 % en la fuerza máxima tras la aplicación, la atrofia se agrava con inyecciones repetidas causando una reducción prolongada del grosor muscular, especialmente en el masetero, mientras que dosis únicas provocan un efecto reversible, las aplicaciones múltiples pueden desencadenar efectos adversos severos como alteraciones histológicas y pérdida de tejido contráctil. (Clavijo Silva et al., 2024)

Modulación del tono muscular mandibular mediante la inhibición presináptica

Mediante la inhibición presináptica en la unión neuromuscular, la toxina botulínica tipo A modula el tono muscular mandibular al bloquear la liberación de acetilcolina necesaria para la contracción de los músculos masticatorios, este mecanismo reduce la actividad contráctil y la resistencia frente a movimientos involuntarios, lo que atenúa la hiperactividad presente en el bruxismo y contribuye a disminuir el tono basal mandibular generando un entorno funcional más estable con menor desgaste articular y dental. (Ganguly et al., 2021)

Como estrategia terapéutica en el manejo de disfunciones neuromusculares, la modulación del tono mandibular mediante inhibición presináptica busca reducir la

hiperactividad de los músculos mandibulares a través del control de los impulsos aferentes que llegan a la motoneurona, al disminuir la excitabilidad de las motoneuronas alfa se favorece una regulación del tono que permite patrones motores más coordinados y funcionales, esta técnica se integra en abordajes como el método Bobath para mejorar el control postural orofacial y optimizar funciones como la deglución, la movilidad mandibular y la articulación del lenguaje. (Espinoza et al., 2021)

Impacto del bótox en las vías aferentes y eferentes del sistema nervioso central

Mediante la inhibición presináptica en la unión neuromuscular, la toxina botulínica regula el tono muscular mandibular al bloquear la liberación de acetilcolina y detener temporalmente la señal responsable de la contracción excesiva, este efecto es clave en el manejo del bruxismo donde la tensión prolongada del masetero y temporal genera dolor y desgaste dental, la reducción del tono favorece una relajación funcional de los músculos mandibulares aliviando la presión sobre las estructuras orofaciales y permitiendo la recuperación del equilibrio neuromuscular con un efecto reversible y ajustable según la dosis que posibilita un tratamiento personalizado y poco invasivo. (Luvisetto, 2020)

Al intervenir en la unión neuromuscular, la toxina botulínica tipo A modula el tono mandibular al inhibir presinápticamente la liberación de acetilcolina mediante la escisión de proteínas SNARE responsables de la exocitosis vesicular, esta acción bloquea la transmisión colinérgica y reduce la hiperactividad de músculos como el masetero, el temporal y el pterigoideo lateral vinculados al bruxismo, su efecto es localizado reversible y dependiente de la dosis lo que permite un control preciso del tono muscular, además se ha observado un posible transporte retrógrado hacia estructuras centrales que amplía su alcance terapéutico haciendo de esta toxina una opción eficaz segura y mínimamente invasiva para restablecer el equilibrio neuromuscular mandibular. (Li et al., 2021)

Cambios en la excitabilidad motora tras la aplicación de toxina botulínica

Tras su aplicación intramuscular, la toxina botulínica tipo A bloquea la liberación de acetilcolina generando una parálisis flácida periférica aunque investigaciones recientes han evidenciado que su acción se extiende más allá de la unión neuromuscular mediante un transporte retrógrado hacia las motoneuronas espinales lo cual modifica la excitabilidad neuronal con aumento en los reflejos de estiramiento y disminución en la rebase del potencial de acción, además se han identificado cambios plásticos en el segmento inicial del axón junto a una prolongación del AHP y una reducción en los C-boutons colinérgicos que apunta a una disfunción sináptica central, sin alterar el tamaño somático la toxina influye de forma significativa en la modulación de la motoneurona con efectos funcionales sostenidos en el tiempo. (Jensen et al., 2020)

Al aplicarse en extremidades inferiores con espasticidad post-ACV, la toxina botulínica tipo A reduce la hiperexcitabilidad motora al disminuir el tono anormal, facilitando así una activación más específica de los grupos musculares durante la marcha con mejoras en la coordinación entre agonistas y antagonistas, aumento en la longitud de zancada y mayor presión del antepié, este tratamiento favorece la redistribución de la carga plantar y mejora el control postural al modificar el tono y la extensibilidad muscular, disminuye además la coactivación patológica y permite movimientos más eficientes, los avances observados en pruebas funcionales como el TUGT reflejan una mejoría en la excitabilidad y función motora destacando la plasticidad neuromuscular inducida por BoNT-A en personas que han sufrido un accidente cerebrovascular. (Yu et al., 2023)

Efecto del bótox en la remodelación muscular y adaptación funcional a largo plazo

La aplicación de la toxina botulínica tipo A en el tratamiento del bruxismo requiere una identificación precisa de los músculos responsables de la hiperactividad masticatoria para garantizar eficacia y minimizar efectos adversos, los principales músculos objetivo son el

masetero, donde la inyección se realiza en la parte central del vientre muscular, evitando la inserción ósea y estructuras adyacentes, y el temporal, donde se recomienda aplicar la toxina en la región anterior y media del músculo, siguiendo la dirección de las fibras, en casos seleccionados puede considerarse la inyección en los músculos pterigoideos medial y lateral, aunque su acceso es más complejo y requiere control electromiográfico para evitar disfunciones, la dosis y número de puntos varían según la severidad del bruxismo, el volumen de cada punto debe distribuirse uniformemente para lograr una relajación balanceada y evitar asimetrías faciales, la precisión anatómica es esencial para maximizar el efecto terapéutico sobre la hiperactividad muscular, reducir la carga mecánica sobre la articulación temporomandibular y optimizar la adaptación funcional del tejido muscular, constituyendo una herramienta complementaria dentro de un manejo multidisciplinario del bruxismo. (Chen et al., 2021)

Al reducir el volumen del masetero mediante toxina botulínica tipo A se logra una mejora estética en casos de hipertrofia masetérica, aunque esta disminución puede generar compensación funcional en músculos sinérgicos como el temporal, que podría desarrollar hipertrofia secundaria, mayor actividad electromiográfica y fatiga o dolor debido a la adaptación neuromuscular frente a la pérdida de fuerza masetérica, por lo que la evaluación integral es fundamental para comprender el impacto funcional del tratamiento, la inyección se realiza generalmente en 2 a 4 puntos distribuidos a lo largo del vientre central del masetero, evitando inserciones óseas y estructuras adyacentes, mientras que en el músculo temporal se aplican 2 a 3 puntos a lo largo de la región anterior y media siguiendo la orientación de las fibras musculares, estas localizaciones permiten una distribución equilibrada de la toxina, optimizando la relajación muscular y minimizando efectos secundarios, además es crucial valorar el grosor, la función y la sintomatología dolorosa de los músculos masticatorios antes

y después del procedimiento para equilibrar los resultados estéticos y funcionales, evitando remodelaciones compensatorias y maximizando la eficacia terapéutica.. (Nobre et al., 2024)

Relación entre la dosis de bótox y la duración del bloqueo neuromuscular

La duración del efecto neuromuscular inducido por la toxina botulínica tipo A guarda una relación directa con la dosis administrada y estudios han evidenciado que cantidades mayores como 40 unidades de daxibotulinumtoxinA pueden extender el bloqueo clínico hasta seis meses sin comprometer la seguridad del paciente a diferencia de formulaciones convencionales como onabotulinumtoxinA cuya duración ronda los tres a cuatro meses, esta mayor persistencia del efecto reduce la frecuencia de aplicación y eleva la satisfacción del usuario gracias en parte al péptido estabilizador RTP004 que mejora la bioestabilidad de la toxina, sin embargo la relación entre dosis y duración debe gestionarse cuidadosamente para equilibrar eficacia y riesgos lo que hace esencial el ajuste personalizado en tratamientos estéticos faciales. (Bertucci et al., 2020)

La duración del bloqueo neuromuscular inducido por la toxina botulínica tipo A se encuentra estrechamente vinculada a la dosis total administrada independientemente del trastorno tratado ya que un mayor volumen produce una inhibición más prolongada de la liberación de acetilcolina, no obstante existen variaciones entre tipos de toxina donde onaBoNT-A ha mostrado una mayor duración comparado con incoBoNT-A mientras que los efectos de aboBoNT-A dependen de la proporción de conversión utilizada, además factores individuales como la edad la masa muscular y la técnica de aplicación influyen en la duración clínica que en promedio suele ser de dos a tres meses aunque dosis más elevadas pueden extender este periodo de manera significativa. (Bertucci et al., 2020)

Implicaciones neurofisiológicas del uso repetido de bótox en pacientes con bruxismo

La actividad bruxística se origina a partir de una interacción compleja entre componentes del sistema nervioso central y periférico involucrando regiones como el tronco encefálico los ganglios basales y la corteza motora donde estudios recientes apuntan a una desregulación de los mecanismos inhibitorios centrales como causa de la hiperactividad muscular involuntaria tanto en formas céntricas como excéntricas del bruxismo, además se ha identificado la implicación de neurotransmisores como dopamina y serotonina en la modulación de esta actividad lo cual respalda la necesidad de tratamientos que consideren no solo los síntomas musculares sino también los circuitos neurológicos subyacentes. (Uchima et al., 2024)

El bruxismo se relaciona con una interacción compleja entre centros cerebrales responsables del control motor la regulación emocional y los ritmos del sueño involucrando regiones como el tronco encefálico la corteza motora y los ganglios basales que generan una activación involuntaria de la musculatura masticatoria durante los episodios bruxísticos mientras que el sistema dopaminérgico cumple un papel modulador clave en esta dinámica y las disfunciones neuromusculares derivadas pueden originar patrones repetitivos de contracción mandibular lo que explica su vínculo con trastornos del sueño y estados ansiosos favoreciendo así el desarrollo de abordajes terapéuticos más específicos como intervenciones neurofarmacológicas o estrategias clínicas personalizadas. (Kerna et al., 2024)

Abordaje del Bruxismo

El abordaje del bruxismo debe contemplar estrategias psicológicas y farmacológicas de manera complementaria, desde la perspectiva psicológica, se prioriza la educación del paciente, la identificación de factores estresantes y la implementación de técnicas de manejo del estrés como la terapia cognitivo-conductual, la relajación progresiva y la reestructuración de hábitos parafuncionales, estas intervenciones buscan disminuir la tensión emocional que

contribuye a la hiperactividad muscular, paralelamente, el abordaje farmacológico periférico surge como una herramienta intermedia eficaz, especialmente cuando los métodos físicos o conductuales no generan mejoría sostenida, el uso de relajantes musculares y analgésicos permite reducir la rigidez, el dolor y la hiperactividad muscular, mientras que ciertos antiinflamatorios y antibióticos como los macrólidos, con efectos inmunomoduladores, resultan útiles en contextos inflamatorios que agravan el cuadro clínico, esta intervención incluye también la identificación y manejo de puntos gatillo miofasciales, zonas hiperirritables dentro del músculo esquelético que al activarse generan dolor referido y disfunción, por lo tanto, el abordaje psicológico y farmacológico se concibe como un eje fundamental en el manejo del bruxismo, orientado a preservar la funcionalidad del sistema masticatorio y el bienestar del paciente. (George et al., 2021)

El tratamiento con férulas oclusales es una intervención comúnmente prescrita para pacientes con bruxismo, diseñada para proteger la dentición y modular la actividad muscular, sin embargo, la evidencia sobre su efectividad es limitada y controvertida, revisiones sistemáticas recientes han señalado que no existe suficiente respaldo para afirmar que las férulas prevengan el desgaste dental, reduzcan la actividad de bruxismo o mejoren los síntomas asociados, comparadas con ausencia de tratamiento, otros dispositivos intraorales, terapias farmacológicas o conductuales, la calidad metodológica de los estudios existentes es generalmente baja a moderada, con deficiencias en la aleatorización, la asignación de grupos y el riesgo de sesgo, lo que subraya la necesidad de ensayos clínicos bien diseñados para evaluar de manera confiable la eficacia de las férulas en distintos tipos de bruxismo y en subgrupos específicos de pacientes. (Hardy & Bonsor, 2021)

El abordaje psicológico del bruxismo se centra en la modulación de los factores emocionales y del estrés que contribuyen a la hiperactividad de los músculos masticatorios, considerando que la activación crónica del eje hipotálamo-hipofisario-suprarrenal y la

disfunción de las vías dopaminérgicas mesocorticales y mesolímbicas aumentan la excitabilidad de las neuronas motoras del trigémino, perpetuando la actividad parafuncional, las estrategias más empleadas incluyen la terapia cognitivo-conductual, orientada a identificar y modificar pensamientos y comportamientos estresantes, técnicas de relajación progresiva y respiración controlada para disminuir la activación simpática, biofeedback para entrenar el control de la actividad muscular involuntaria y programas de manejo del estrés enfocados en la reducción de la ansiedad y la carga alostática, estas intervenciones buscan restaurar la homeostasis neuroendocrina, disminuir la hiperactividad muscular y prevenir las complicaciones asociadas al bruxismo, constituyendo un pilar fundamental dentro de un enfoque multidisciplinario que integra fisioterapia, farmacología y manejo conductual.(Pavlou et al., 2024)

Discusión

Los resultados de esta revisión literaria evidencian que la toxina botulínica tipo A actúa principalmente bloqueando la liberación de acetilcolina en la placa neuromuscular, inhibiendo el proceso de exocitosis y generando una parálisis muscular temporal. Este efecto es reversible, ya que con el tiempo se forman nuevos brotes axónicos que restablecen la función colinérgica, como señalan Angelica et al., 2023. Dicho mecanismo se explica por la degradación de las proteínas SNARE, esenciales para la fusión de vesículas sinápticas con la membrana celular, lo que bloquea la señal de contracción muscular y provoca una relajación localizada cuya duración depende de la dosis y el volumen aplicado, según lo descrito por Nájera et al., 2021.

Clínicamente, esta acción se traduce en una disminución del tono y la actividad muscular, resultando beneficiosa en el manejo de condiciones de hiperactividad muscular como el bruxismo, tal como destacan Ganguly et al., 2021. Asimismo, la toxina botulínica no

solo reduce la contracción muscular, sino que también disminuye la fuerza masticatoria; diversos estudios han demostrado una reducción de hasta el 20 % en la fuerza máxima tras su aplicación, además de inducir atrofia muscular progresiva con inyecciones repetidas, afectando de manera particular al músculo masetero, según lo evidencian Rezende et al., 2024 y Clavijo Silva et al., 2024.

La limitante en la investigación sobre el uso del bótox en el manejo del bruxismo radica en la escasa información disponible acerca de sus efectos a largo plazo. Esta falta de datos dificulta comprender cómo las aplicaciones repetidas pueden afectar la estructura y función muscular, generar adaptaciones compensatorias en músculos sinérgicos y determinar de manera precisa la relación entre dosis, frecuencia de aplicación y posibles efectos adversos.

Para los profesionales odontológicos, conocer los mecanismos neurofisiológicos y musculares mediante los cuales la toxina botulínica modula el tono y la fuerza masticatoria es fundamental para diseñar tratamientos efectivos y seguros en pacientes con bruxismo. Esta información permite una aplicación precisa, ajustando dosis y frecuencia para minimizar efectos adversos y optimizar la relajación muscular, contribuyendo a la reducción del dolor y del desgaste dental.

Conclusión

Este estudio permitió analizar y abordar el objetivo de comprender la relación entre los trastornos del tono muscular mandibular y los mecanismos neurales implicados, centrándose en la inhibición presináptica como vía moduladora. Se evidenció que las alteraciones del tono mandibular, como el aumento de la actividad muscular en reposo, están asociadas a disfunciones en la modulación sensoriomotora, especialmente en circuitos inhibitorios del tallo cerebral y la médula espinal. La inhibición presináptica cumple un rol

clave al regular la excitabilidad de las motoneuronas mandibulares, y su disfunción puede contribuir a condiciones como el bruxismo.

Referencias

- Andrade, L. G. R., Orellana, M. E. S., & Vintimilla, M. de L. L. (2022). Toxina botulínica vs otros métodos alternativos como opción para el tratamiento de pacientes con bruxismo: Revisión sistemática. *Research, Society and Development*, *11*(8), e47011831152–e47011831152. <https://doi.org/10.33448/RSD-V11I8.31152>
- Andramunio, D. A. R., & Vallejo, L. (2025). Correcciones parafuncionales a nivel bucal y neural: Revisión Literaria. *Odontología*, *27*(2), 115–120. <https://doi.org/10.29166/ODONTOLOGIA.VOL27.N2.2025-E7974>
- Angelica, A., Vieira, P., Suguihara, R. T., & Pilon Muknicka, D. (2023). Tratamiento coadyuvante da toxina botulínica no bruxismo. *Research, Society and Development*, *12*(8), e1512842852–e1512842852. <https://doi.org/10.33448/RSD-V12I8.42852>
- Bertucci, V., Solish, N., Kaufman-Janette, J., Yoelin, S., Shamban, A., Schlessinger, J., Snyder, D., Gallagher, C., Liu, Y., Shears, G., & Rubio, R. G. (2020). DaxibotulinumtoxinA for Injection has a prolonged duration of response in the treatment of glabellar lines: Pooled data from two multicenter, randomized, double-blind, placebo-controlled, phase 3 studies (SAKURA 1 and SAKURA 2). *Journal of the American Academy of Dermatology*, *82*(4), 838–845. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2019.06.1313>
- Chen, P., Chen, Z., Mitchell, C., Gao, J., Chen, L., Wang, A., Leys, T., Landao-Bassonga, E., Zheng, Q., Wang, T., & Zheng, M. (2021). Intramuscular injection of Botox causes tendon atrophy by induction of senescence of tendon-derived stem cells. *Stem Cell Research and Therapy*, *12*(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/S13287-020-02084-W/FIGURES/9>
- Chinizaca, P. N. P., Chinizaca, P. N. P., & Ortiz, S. A. R. (2024). Efectividad de las técnicas de modificación conductual de pacientes pediátricos en procedimientos odontológicos con

anestesia. *Polo Del Conocimiento*, 8(8), 2798–2816.
<https://doi.org/10.23857/pc.v8i8.6752>

Clavijo Silva, C. A., Fiallos Hugo, S. L., Ortiz González, J. L., & Pallo Sarabia, M. S. (2024). Use of botulinum toxin for the treatment of bruxism. *Interamerican Journal of Health Sciences*, 4, 87. <https://doi.org/10.59471/IJHSC202487>

Elias, M., Silveira, A., & Ramos, R. R. (2022). USO DA TOXINA BOTULÍNICA EM CASOS DE BRUXISMO: UMA REVISÃO ATUALIZADA. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 8(5), 1097–1107.
<https://doi.org/10.51891/rease.v8i5.5389>

Espinoza, J., Montes, R., Espinoza, J., & Montes, R. (2021). Eficacia de la técnica de inhibición de tono muscular y de patrones de movimiento anormales en niños con alteraciones neurológicas. *Conrado*, 17(78), 240–245.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000100240&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Ferreira, D., Cléber, M., & Teles, T. (2023). O USO DA TOXINA BOTULÍNICA NO CONTROLE DO BRUXISMO – REVISÃO DE LITERATURA. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 9(10), 5553–5565.
<https://doi.org/10.51891/rease.v9i10.12179>

Ganguly, J., Kulshreshtha, D., Almotiri, M., & Jog, M. (2021). Muscle Tone Physiology and Abnormalities. *Toxins*, 13(4), 282. <https://doi.org/10.3390/TOXINS13040282>

George, S., Joy, R., & Roy, A. (2021). Drug-Induced Bruxism: a Comprehensive Literature Review. *Journal of Advanced Oral Research*, 12(2), 187–192.
<https://doi.org/10.1177/2320206821992534;REQUESTEDJOURNAL:JOURNAL:AAD>

A;WEBSITE:WEBSITE:SAGE;JOURNAL:JOURNAL:AADA;WGROU:STRING:PUBLICATI

Hardy, R. S., & Bonsor, S. J. (2021). The efficacy of occlusal splints in the treatment of bruxism: A systematic review. *Journal of Dentistry*, *108*.
<https://doi.org/10.1016/j.jdent.2021.103621>

Jensen, D. B., Klingenberg, S., Dimintyanova, K. P., Wienecke, J., & Meehan, C. F. (2020). Intramuscular Botulinum toxin A injections induce central changes to axon initial segments and cholinergic boutons on spinal motoneurons in rats. *Scientific Reports*, *10*(1), 1–10. <https://doi.org/10.1038/S41598-020-57699-Z>;TECHMETA=1,14,19;SUBJMETA=378,617,631,692;KWRD=NEUROLOGY,NEUROSCIENCE

Kerna, N. A., Carsrud, N. D. V., Ngwu, D. C., Holets, H. M., Flores, J. V., Pruitt, K. D., Chawla, S., Chawla, V. S., Senat, A. J. B., Nwachukwu, D., Akuma, O. M., & Azi, C. I. (2024). BOTOX's Mechanism, Diversity Considerations, and Therapeutic Potential in Cosmetic, Medical, and Dental Practice. *European Journal of Medical and Health Research*, *2*(3), 154–165. [https://doi.org/10.59324/EJMHR.2024.2\(3\).19](https://doi.org/10.59324/EJMHR.2024.2(3).19)

Lal, S. J., Sankari, A., & Kurt K. Weber, D. (2024). Bruxism Management. *StatPearls*.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482466/>

Li, Y., Liu, T., & Luo, W. (2021). Botulinum Neurotoxin Therapy for Depression: Therapeutic Mechanisms and Future Perspective. *Frontiers in Psychiatry*, *12*, 584416.
<https://doi.org/10.3389/FPSYT.2021.584416/BIBTEX>

- Luvisetto, S. (2020). Botulinum Toxin and Neuronal Regeneration after Traumatic Injury of Central and Peripheral Nervous System. *Toxins* 2020, Vol. 12, Page 434, 12(7), 434. <https://doi.org/10.3390/TOXINS12070434>
- Nájera, D., Pérez, J., & Mendiola, A. (2021). Toxina botulínica en el tratamiento del síndrome de dolor miofascial. *Revista de La Sociedad Española Del Dolor*, 28. <https://doi.org/10.20986/resed.2021.3902/2021>
- Nobre, B. B., de Oliveira Resende Machado, L., Poluha, R. L., Câmara-Souza, M. B., Carbone, A. C., de Almeida, A. M., Grigoriadis, A., Kumar, A., & De la Torre Canales, G. (2024). Temporalis Muscle Changes Following Botulinum Toxin A Injections in Masseter Hypertrophy Patients: A Randomized Triple-Blinded Trial. *Aesthetic Plastic Surgery*, 48(19), 3979–3987. <https://doi.org/10.1007/S00266-024-04064-4/TABLES/1>
- Padilla, F., Lemache, L., Luna, D., García, I., & Molina, C. (2025). Trastornos temporomandibulares según el nivel de estrés entre estudiantes de odontología de una universidad ecuatoriana. *Odontología*, 27(1), 31–37. <https://doi.org/10.29166/ODONTOLOGIA.VOL27.N1.2025-E7584>
- Paredes, V., Vallejo, L., & García, A. (2022). Tratamiento no farmacológico para el bruxismo. Revisión bibliográfica. *Polo Del Conocimiento*, 7(11), 965–979. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i11.4900>
- Pavlou, I., Spandidos, D., Zoumpourlis, V., & Papakosta, V. (2024). Neurobiology of bruxism: The impact of stress (Review). *Biomedical Reports*, 20(4), 59. <https://doi.org/10.3892/br.2024.1747>
- Rezende, L., Barbosa Câmara-Souza, M., Sanchez-Ayala, A., Blass, R., Carbone, A. C., Manso, A. C., Emberg, M., Christidis, N., & De la Torre Canales, G. (2024). Exploring botulinum

toxin's impact on masseter hypertrophy: a randomized, triple-blinded clinical trial. *Scientific Reports*, *14*(1), 1–9. <https://doi.org/10.1038/S41598-024-65395-5>;SUBJMETA=1668,1671,1973,308,409,692,698;KWRD=OUTCOMES+RESEARCH,SKELETAL+MUSCLE

Romero, C. S., Andrade, J. V., Zambrano, D. A. C., & Sánchez, R. J. S. (2022). Enfoque interdisciplinario en el diagnóstico y tratamiento del bruxismo en individuos con dentición permanente. *Polo Del Conocimiento*, *7*(12), 69–86. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i12.4982>

Thomas, D. C., Patel, J., Kumar, S. S., Dakshinamoorthy, J., Greenstein, Y., Ravindran, H. K., & Pitchumani, P. K. (2024). Sleep related bruxism—comprehensive review of the literature based on a rare case presentation. *Frontiers of Oral and Maxillofacial Medicine*, *6*(0). <https://doi.org/10.21037/FOMM-21-102/COIF>

Uchima, K., Aliaga, A., & Li, P. (2024). The neural substrates of bruxism: current knowledge and clinical implications. *Frontiers in Neurology*, *15*, 1451183. <https://doi.org/10.3389/FNEUR.2024.1451183>

Yu, H. X., Liu, S. H., Wang, Z. X., Liu, C. Bin, Dai, P., & Zang, D. W. (2023). Efficacy on gait and posture control after botulinum toxin A injection for lower-limb spasticity treatment after stroke: A randomized controlled trial. *Frontiers in Neuroscience*, *16*, 1107688. <https://doi.org/10.3389/FNINS.2022.1107688/BIBTEX>