

Utilización combinada de la toxina botulínica y la terapia oclusal en el abordaje de la hipertrofia bilateral del músculo masetero. Caso clínico

Guillermo Román Zelayeta¹, Miguel Quevedo Bisonni², Valeria Sciaiini Lewis³, Karen Rodríguez Peña⁴, José María Suárez⁵.

RESUMEN

Introducción

La etiología de la hipertrofia del músculo masetero es multifactorial y puede estar relacionada con numerosos procesos como el bruxismo, la patología específica de la articulación temporo-mandibular, alteraciones de la oclusión, trastornos del estado emocional, estrés crónico, ausencia de la fase REM del sueño, así como una alteración específica en la modulación de la acetilcolina y dopamina en los nociceptores y neuroreceptores musculares de uno o ambos músculos maseteros.

Las manifestaciones clínicas iniciales son muy variables, la mayoría cursan de manera asintomática y suelen ser diagnosticadas tras percibir el paciente, un abultamiento variable en las proximidades del ángulo mandibular. Esta modificación anatómica y desfiguración facial puede ser percibida por el paciente con mayor o menor intensidad, dependiendo de las variaciones de peso que pueda experimentar durante un corto espacio de tiempo.

Es preciso también señalar que, no en todas las hipertrofias unilaterales o bilaterales del masetero está indicada la aplicación de la toxina botulínica, y que en algunos casos, se puede llegar a la indeseable circunstancia del sobre tratamiento, con el consiguiente enmascaramiento de otras patologías que deberían haber sido diagnosticadas por parte del profesional, mediante la prescripción previa de otras pruebas diagnósticas complementarias.

Caso clínico

Paciente de 40 años, que acude a la Unidad Docente de Cirugía Oral de la Universidad de Santiago de Compostela, derivada por su Odontólogo, el cual la había tratado previamente de bruxismo y disfunción articular de la ATM mediante una férula de reposición articular anterior. La paciente refiere desde hace dos años la existencia de un abultamiento muscular progresivo, bilateral y a veces doloroso en el área de los músculos maseteros. A pesar de que por la inspección y la historia clínica se podría establecer un claro diagnóstico diferencial con otras patologías, indicamos la realización de pruebas por la imagen convencionales, una resonancia nuclear magnética y una ecografía de ambos espacios parotídeos y del área de ambos músculos maseteros.

INTRODUCCIÓN

Podemos definir la hiperplasia bilateral del músculo masetero, como un crecimiento excesivo^{1,2} en sentido transversal de este músculo, sin que exista una alteración de base anatómica o patológica, que de manera evidente, la pueda justificar.

ABSTRACT

Introduction

The etiology of this clinical condition is multifactorial and may be related to numerous processes such as bruxism, specific pathology of the temporomandibular joint, occlusion alterations, emotional disorders, chronic stress, absence of REM sleep, as well as a specific alteration in the modulation of acetylcholine and dopamine in the nociceptors and muscle neuroreceptors of one or both masseter muscles.

The initial clinical manifestations are very variable, most of them are asymptomatic and are usually diagnosed after the patient perceives a variable bulge in the proximities of the mandibular angle. This anatomical modification and disfigurement can be perceived by the patient with greater or lesser intensity, depending on the variations in weight that he/she may experience during a short period of time.

It should also be noted that not in all unilateral or bilateral masseter hypertrophies the application of botulinum toxin is indicated, and that in some cases, it can lead to the undesirable circumstance of overtreatment, with the consequent masking of other pathologies that should have been diagnosed by the professional through the prior prescription of other complementary diagnostic tests.

Clinical case

A 40-year-old female patient came to the Oral Surgery Teaching Unit of the University of Santiago de Compostela, referred by her dentist, who had previously treated her for bruxism and TMJ joint dysfunction with an anterior joint repositioning splint. The patient has been reporting for two years the existence of a progressive, bilateral and sometimes painful muscular bulging in the area of the masseter muscles. Although a clear differential diagnosis with other pathologies could be established by inspection and clinical history, we indicated conventional imaging tests, magnetic resonance imaging and ultrasound of both parotid spaces and the area of both masseter muscles.

Esta patología debe ser hoy incluida en el conjunto de los trastornos de la articulación temporo-mandibular, por su clara relación con los trastornos de su función. Su incidencia es similar en hombres y mujeres (1:1) y la edad media de su diagnóstico se sitúa en los 30 años, aunque este dato posee un amplio rango que oscila entre los 20 y los 45 años³. >>>

¹Odontólogo. Especialista en armonización orofacial y estética. Buenos Aires – Argentina.

²Odontólogo. Profesor Tutor clínico de la Universidad de Santiago de Compostela

³Odontóloga. Profesora Tutor clínico de la Universidad de Santiago de Compostela.

⁴Odontóloga. Profesora Tutor clínico de la Universidad de Santiago de Compostela.

⁵Profesor Titular de Cirugía Oral. Facultad de Medicina y Odontología. Universidad de Santiago de Compostela

»»» La etiología de este cuadro clínico es multifactorial y puede estar relacionada con numerosos procesos como el bruxismo, la patología específica de la articulación temporo-mandibular, alteraciones de la oclusión, trastornos del estado emocional, estrés crónico, ausencia de la fase REM del sueño, así como una alteración específica en la modulación de la acetilcolina y dopamina en los nociceptores y neuroreceptores musculares de uno o ambos músculos maseteros⁴.

Las manifestaciones clínicas iniciales son muy variables, la mayoría cursan de manera asintomática y suelen ser diagnosticadas tras percibir el paciente, un abultamiento variable en las proximidades del ángulo mandibular. Esta modificación anatómica y desfiguración puede ser percibida por el paciente con mayor o menor intensidad, dependiendo de las variaciones de peso que pueda experimentar durante un corto espacio de tiempo.

Desde un punto de vista clínico, a la palpación se percibe en la región del ángulo mandibular una inflamación homogénea, pero de carácter blando, que aumenta de volumen y se endurece al solicitar al paciente que realice una oclusión en máxima intercuspidación y solicitando el profesional que aplique la mayor fuerza o tensión posible⁵.

A pesar de que el primer signo clínico que advierte el paciente, es una progresiva y evidente deformidad, no podemos olvidar en la planificación del tratamiento que se trata de un proceso de etiología múltiple, que exige una intervención terapéutica multidisciplinar, y que al igual que otros profesionales, los odontólogos son los únicos que no sólo pueden actuar en el diagnóstico y el tratamiento, sino sobre lo que es más importante, su formación les permite controlar de manera específica las causas que lo originan, evitando así su recidiva.

A pesar de que se encuentran descritas en la literatura numerosas técnicas quirúrgicas que incluían las resecciones musculares y las osteotomías modeladoras mandibulares, en la actualidad está suficientemente demostrada la eficacia de las técnicas de aplicación de toxina botulínica en los músculos afectados y en la posterior mejoría de las condiciones clínicas, físicas, estéticas y emocionales de los pacientes.

Es preciso también señalar que, no en todas las hipertrofias unilaterales o bilaterales del masetero está indicada la aplicación de la toxina botulínica, y que en algunos casos, se puede llegar a la

indeseable circunstancia del sobre tratamiento, con el consiguiente enmascaramiento de otras patologías que deberían haber sido diagnosticadas por parte del profesional, mediante la prescripción previa de otras pruebas diagnósticas complementarias⁵.

ANATOMÍA QUIRÚRGICA APLICADA A ESTA TÉCNICA

Los nuevos conceptos de anatomía quirúrgica publicados por el equipo de Kim⁶ han transformado nuestra forma de entender la distribución espacial de este músculo, no solo en sus tres porciones clásicas —superficial, media y profunda— sino en la descripción del músculo zigomático mandibular, que establece seis zonas claras de subdivisión. Siendo las áreas IV y V las más seguras para la utilización de la toxina botulínica. Por el contrario las áreas I, II y III estarían vinculadas a las lesiones y patología parotídea, mientras que el área VI no guarda ninguna relación con la hipertrofia del masetero.

Para la aplicación de la toxina botulínica de una manera eficaz y segura, el equipo de Nam-Ho-Kim⁷ describió en su día unas referencias anatómicas que delimitan un área segura de infiltración y que podemos establecer trazando una línea horizontal imaginaria desde la comisura labial hacia el lóbulo de la oreja, a continuación trazaríamos una segunda línea horizontal que se iniciaría en el reborde inferior de la mandíbula y se dirigiría hacia el ángulo mandibular, y al tiempo, trazaríamos dos líneas verticales, una delimitando el borde anterior del músculo masetero y otra delimitando el borde posterior (*Figura 2*).

Clasificación de la hipertrofia del músculo masetero

El mecanismo fisiológico de la hipertrofia muscular puede explicarse como la estimulación nerviosa constante a la que se somete este músculo tras una actividad funcional permanente y al tiempo, excesiva. Se cree que la hipertrofia fisiológica o compensatoria de carácter muscular se debe a una combinación de factores neuronales, biomecánicos y fisiológicos⁸.

Dependiendo de sus características clínicas Yun Xie⁹, ha clasificado la hipertrofia unilateral o bilateral de los maseteros en cinco tipos, dependiendo de los niveles de contracción muscular:

- **Tipo I.** Mínimo abultamiento sin significación clínica.
- **Tipo II.** Se hace evidente un solo abultamiento.
- **Tipo III.** Se observa un abultamiento doble en forma de dos haces separados longitudinalmente del mismo o similar tamaño.
- **Tipo IV.** Aparece un triple abultamiento con tres haces longitudinales.



- **Tipo V.** Se evidencia un solo abultamiento grande, sin límites concretos y difusos.

Resulta evidente que la indicación de aplicar la toxina botulínica a un paciente con hipertrofia unilateral o bilateral de maseteros, depende de la valoración de un conjunto de factores sistémicos, locales, emocionales, económicos y culturales, en los que resulta crucial la experiencia del profesional no solo para realizar de una manera protocolaria y eficaz la técnica, sino para utilizar su sagacidad diagnóstica, poder conocer cuáles son las expectativas estéticas y funcionales del paciente, ante una intervención que en ocasiones, tendremos que repetir en varias ocasiones, para alcanzar los resultados deseados.

Para Nam- Ho-Kim¹⁰, los pacientes a los que puede estar indicado el tratamiento con toxina botulínica con el objetivo de mejorar el contorno del tercio inferior facial, deben tener las siguientes características:

- Existencia de una sobre proyección del ángulo mandibular como resultado de la hipertrofia del músculo masetero.
- Estructura mandibular desproporcionada o no armónica con respecto a las otras partes de la cara.
- Deseo evidente y racional de mejorar el contorno y la estética facial.
- Fracaso previo de otras técnicas conservadoras o quirúrgicas.
- Como antes mencionamos tras una hipertrofia unilateral o bilateral de maseteros, siempre existe un cierto grado de bruxismo, y dependiendo de su intensidad y agresividad en la actualidad podemos clasificar el bruxismo en varios grados:

- **Grado I:** o inicial, se trata de un bruxismo no agresivo que en ocasiones suele ser ocasional. No suele producirse en personas con alteraciones emocionales

y generalmente existe una causa funcional o intraoral que lo justifica. Suele remitir de manera espontánea.

- **Grado II:** Es un bruxismo ya establecido, suele diagnosticarse en personas que sufren períodos de ansiedad, aunque el paciente deja de apretar cuando es consciente de dicha circunstancia. Suele requerir un tratamiento oral integral y si no se actúa con medidas terapéuticas eficaces, evoluciona hacia el grado III.

- **Grado III:** Es un bruxismo completo, establecido, que no puede ser evitado por el paciente, al tiempo, aparecen ya manifestaciones dentales e intraorales del bruxismo, es de muy difícil manejo y la mayoría de los tratamientos salvo los paliativos suelen ser muy ineficaces. La mayoría de estos pacientes suelen presentar estrés crónico, lo que dificulta mucho el reconocimiento de su nivel real de ansiedad.

Los criterios diagnósticos de esta enfermedad, entre otros, son los siguientes¹²: Desgaste intensos en las zonas oclusales e incisales de los dientes, desgaste en el área cervical de los dientes, dolor muscular a la palpación, fatiga al masticar sobre todo alimentos duros, siendo este un síntoma característico de estos pacientes, molestias en las áreas articulares, retracción gingival y afectación periodontal de diversa intensidad, limitación de la apertura bucal en fases avanzadas, migrañas y dolor muscular de la musculatura cervical y para vertebral.

MECANISMO DE ACCIÓN DE LA TOXINA BOTULÍNICA

La primera vez que se utilizó la toxina botulínica como medida terapéutica en la hiperplasia del músculo masetero fue en el año 1994 y, desde entonces, se trata de un tratamiento que se realiza de manera más >>>

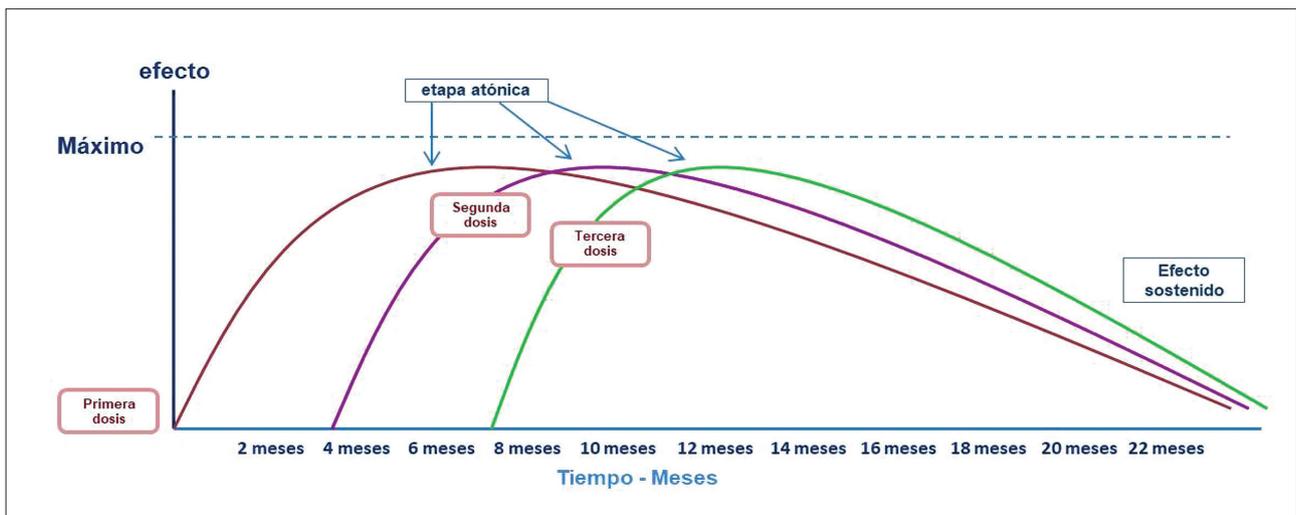


FIGURA 1. Distribución en el tiempo de las dosis de Toxina Botulínica.

»» habitual en los pacientes de raza oriental, ya que estos poseen unos ángulos mandibulares más abiertos y por su peculiar concepto incluso filosófico de armonía facial¹³.

La eficacia de esta técnica se encuentra en la actualidad, totalmente contrastada en los estudios de Nam-Ho Kim, que han evaluado una clara eficacia en el 48% de los casos, solo precisando una segunda dosis el 50% de los pacientes a los 4-7 meses. Por otra parte, el seguimiento a los dos años evidencia un nivel de satisfacción cercano al 50%.

El estudio del equipo de Iñigo Aragón publicado en el año 2022⁵ mejora los resultados anteriores, en el sentido de que de los 134 pacientes a los que se infiltró toxina botulínica, la mejoría subjetiva pudo ser constatada de manera significativa o muy significativa en 97 pacientes.

El mecanismo de acción de la toxina botulínica es inhibir la acción de la acetilcolina, pues la toxina botulínica intercepta la unión de las proteínas necesarias para la liberación de esta, produciendo una denervación química que provoca una parálisis temporal al inhibir la contracción muscular⁷.

La acción beneficiosa de la toxina botulínica y por tanto su aplicación en la hipertrofia benigna de masetero ha sido también establecida como terapia alternativa por la Asociación Americana de Neurología¹⁴, ya que en muchas ocasiones los pacientes bruxistas que presentan manifestaciones compatibles con una cefalea, son tratados por profesionales de esta especialidad de la medicina.

Cuando se inyecta toxina botulínica en el músculo se produce una parálisis flácida. La toxina se liga a las terminaciones nerviosas colinérgicas, penetra en la célula por endocitosis mediada por un receptor y pasa al citoplasma donde actúa escindiendo una de las tres proteínas necesarias para la exocitosis de la acetilcolina. Según el serotipo de que se trate actuará sobre una proteína determinada o en enlaces distintos.

Esto determina la duración del efecto de las distintas formas de toxina botulínica. La BTA inactiva la proteína SNAP-23 y BTB la VAMP, al tiempo las fibras musculares sufren así una denervación funcional, lo que provoca una parálisis flácida. El comienzo del efecto tiene lugar unas 6-36 horas tras la inyección, el efecto máximo tiene lugar a los 7-14 días. En el plazo de 3-6 meses se restablece la función muscular debido a la formación de nuevos brotes axonales y uniones neuromusculares (figura 1). El efecto clínico está directamente relacionado con la dosis y debe ajustarse para cada caso concreto. El uso repetido a largo plazo parece que no da lugar a atrofia ni a la degeneración muscular permanente¹⁵.

CASO CLÍNICO

Paciente de 42 años que acude a la Unidad Docente de Cirugía Oral de la Universidad de Santiago de Compostela, derivada por su odontólogo, el cual ya la había tratado previamente de bruxismo y disfunción articular de la ATM mediante una férula de reposición articular anterior. La paciente refiere desde hace dos años, la existencia de un abultamiento muscular progresivo, bilateral y a veces doloroso en el área de los músculos maseteros (figura 2).

A pesar de que por la inspección y la historia clínica se podría establecer un claro diagnóstico diferencial con otras patologías, indicamos la realización de pruebas por la imagen convencionales, una resonancia nuclear magnética y una ecografía de ambos espacios parotídeos y de toda el área de ambos músculos maseteros. Además de su preocupación por el incremento de la deformidad facial experimentada los últimos meses, la paciente refiere dolor muscular por la mañana, acompañada de tensión muscular y frecuentes cefaleas que se incrementan los días de mayor estrés laboral. A nivel intraoral se observa una pérdida generalizada de la inserción gingival, más notable en los grupos dentarios posteriores y un incremento a la sensibilidad en las pruebas de temperatura, en el área de los premolares superiores e inferiores.

Se planifica un tratamiento multidisciplinar que incluye un ajuste oclusal progresivo y de su férula de reposición, fisioterapia y interconsulta con el logopeda, utilización de las dosis necesarias de toxina botulínica y realizar un tratamiento de ortodoncia, para asegurar y limitar la recidiva del cuadro clínico.

Para administrar la toxina botulínica, diluimos un vial de T. Botulínica de 100 UI en 2.2 ml de solución de suero fisiológico, completando así dos jeringas de insulina de 1 ml cada una.



A continuación solicitamos a la paciente que realice una máxima intercuspidad y contraiga el músculo, localizando así el área de contracción »»

FIGURA 2.

Paciente al inicio del tratamiento antes de la administración de la TB.

»»» de mayor proyección, así como otros dos puntos uno anterior y otro posterior, delimitando un triángulo, tal como se puede comprobar en la *Figura 3*.

Es importante antes de comenzar el tratamiento que la paciente realice una palpación bilateral de los músculos maseteros, para que ella misma pueda comprobar la evolución del tratamiento a los 15 días y con carácter mensual, esta técnica se encuentra

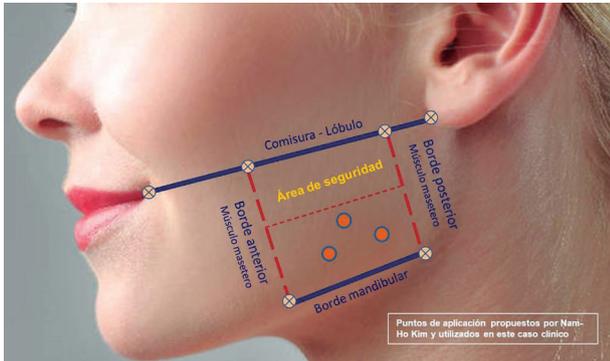


FIGURA 3. Técnica de aplicación de la TB de Nam-Ho Kim utilizada en el presente trabajo.

especialmente indicada en pacientes con poca sintomatología o en aquellos donde solo existe un claro desgaste dentario o bien les cuesta reconocer la mejoría experimentada en los primeros meses tras el tratamiento. En cada una de estas zonas o puntos, se aplican 10 UI utilizando para ello una aguja de 30 G, y el procedimiento se repite en ambos músculos maseteros, variando la orientación dependiendo del nivel de hipertrofia de cada uno de los músculos.

A los 4 meses, a pesar de que se habían hecho evidentes los efectos beneficiosos de la toxina botulínica, decidimos realizar una segunda aplicación para mejorar de manera progresiva el contorno mandibular, procedimiento que puede también repetirse a los ocho o nueve meses, especialmente en aquellos casos en los que la hipertrofia tiene como en nuestro caso, una larga evolución o también cuando ha habido intensas variaciones en el peso de la paciente. En estos casos, también es aconsejable acompañar esta técnica con la infiltración de los músculos temporales, para evitar la interferencia de los mismos en la recidiva de la hipertrofia.

Durante los ocho meses de tratamiento, se ha procedido a ajustar la oclusión de la paciente y a modificar su férula de reposición anterior cada dos meses, con el objetivo de combinar la acción de la toxina botulínica con una adecuada posición de ambas arcadas dentarias.



FIGURA 4. Reducción del ángulo mandibular a los tres meses del inicio del tratamiento.

DISCUSIÓN

El equipo de investigación de Hernández Caldera¹⁶ valoró el grosor del músculo masetero mediante un examen de ultrasonidos, y para ello utilizó un equipo de ecografía *Ecodopler color Toshiba Aplio 50*, »»»



FIGURA 5. Reducción del ángulo mandibular a los tres meses del inicio del tratamiento.



FIGURA 6. Control con calibrador de la morfología del ángulo mandibular.

»»» utilizando un transductor de tipo lineal, con una frecuencia de 12 Mhz. En sus conclusiones pudieron establecer que la profundidad es la única dimensión del músculo masetero que se relaciona con el patrón facial, y por tanto se podría establecer que el crecimiento que tenga este músculo en sentido transversal, debido a las influencias genéticas y ambientales, durante la etapa de configuración facial, y a expensas de un aumento del número de células musculares, influirá en la determinación del patrón facial en el adulto en conjunto con otros factores, ya sean genéticos o funcionales.

Otro de los aspectos controvertidos en la utilización de esta técnica, tal como refieren algunos autores, es que las inyecciones repetidas de toxina botulínica en el músculo masetero en comparación con una sola inyección, potencian un conjunto de efectos subyacentes, generando además de una disminución del contorno de la mandíbula, un aumento de la proliferación de los condrocitos y de la capacidad de diferenciación en el hueso subcondral¹⁷. Estos mismos grupos de investigación sugieren que la inyección unilateral de toxina botulínica en el músculo masetero induciría un retraso en el crecimiento mandibular, consecuencia que también se ha podido comprobar en el músculo temporal, cuando el desarrollo craneofacial aún se encuentra en crecimiento¹⁸.

En estos mismos trabajos, se considera que la consecuencia más habitual de la inyección repetida de toxina botulínica a nivel de los músculos maseteros, es la pérdida ósea a nivel condilar, que ocurre sorprendentemente de manera más intensa que a nivel alveolar. Paralelamente en estos casos se ha podido constatar también una pérdida de la trabeculación y la densidad ósea, con cavidades medulares mayores y un incremento de la porosidad ósea, circunstancias todas ellas que facilitarían la aparición de fracturas espontáneas.

La resistencia adquirida a la toxina botulínica es un hecho sobradamente conocido y aparece en un 3-5% de los pacientes tratados por distonía cervical. Esta resistencia, se debe a la aparición de anticuerpos circulantes cuyo desarrollo parece correlacionarse con la duración del tratamiento, dosis total alcanzada y repetición del tratamiento en intervalos cortos. En general, se recomienda una dosis máxima de 100 U por sesión y, con un espacio de tiempo entre sesiones de al menos tres meses. En los casos de resistencia a la toxina A, algunos pacientes responden al tratamiento con Toxina B inicialmente. Al cabo de varias sesiones se desarrolla también

resistencia que se explica como el desarrollo de anticuerpos contra el nuevo serotipo o como antigénicidad cruzada¹⁹.

Otro de los aspectos que habitualmente se discute en la literatura, es la comparación entre la inyección en un solo punto del área muscular en contraposición a la técnica de inyección multipunto. En este sentido, una revisión de 748 casos clínicos publicada en el año 2022, señaló que la mayoría de ellos habían optado por utilizar la infiltración de toxina botulínica en el músculo masetero en tres puntos, tal como ha ocurrido en nuestro caso clínico, siendo esta técnica la que mejores resultados había obtenido. Sin embargo, la mayor reducción media del músculo masetero en estos casos, se había alcanzado con un solo punto de inyección, aunque el riesgo de complicaciones tras su utilización, era mucho mayor en los pacientes a los que se les había aplicado esta técnica²⁰.

Una reciente revisión bibliográfica del equipo de Balanta Melo²¹, que pretendía evaluar la evidencia científica de la eficacia de la toxina botulínica en el control del bruxismo, ha podido concluir que esta se trata de una terapia eficaz para controlar el bruxismo nocturno, con el fin de reducir de manera simultánea el dolor en reposo y obtener una mejoría en la evaluación subjetiva de la intensidad del bruxismo que el paciente percibe durante el sueño. Sin embargo, no podemos considerar al dolor como un signo clínico fundamental en todos los pacientes afectados de bruxismo, siendo mucho más relevantes los resultados cuando nos referimos a las alteraciones del sueño de estos pacientes y sus acompañantes, estudios de los que aún no tenemos, suficiente evidencia científica.

CONCLUSIÓN

La utilización conjunta de la terapia oclusal conservadora mediante férulas de reposición anterior y las infiltraciones con toxina botulínica representan una terapia eficaz para el control de las manifestaciones estéticas de la hipertrofia bilateral de los músculos maseteros.

Pero, al mismo tiempo, dado su carácter multidisciplinar, también resulta imprescindible que el odontólogo controle todos aquellos factores dentarios, oclusales, funcionales y emocionales que, en la mayor parte de los casos, son los desencadenantes del cuadro clínico y, por tanto, responsables de su posible recidiva si no son adecuadamente tratados y diagnosticados.

BIBLIOGRAFÍA

1. RonceviĎ R. Masseter muscle hypertrophy. Aetiology and therapy. *J Maxillofac Surg.* 1986 Dec;14(6):344-8
2. Fedorowicz Z, van Zuuren EJ, Schoones J. Botulinum toxin for masseter hypertrophy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013 Sep 9;2013(9):CD007510
3. Klein FH, Brenner FM, Sato MS, Robert FM, Helmer KA. Lower facial remodeling with botulinum toxin type A for the treatment of masseter hypertrophy. *An Bras Dermatol.* 2014 Nov-Dec;89(6):878-84
4. González Magana F, Miranda LM, González Amesquita V. Uso de toxina botulínica para tratamiento de la hipertrofia del músculo masetero. *Cir Plast Iberolatinoam.*, 2012: 297-302.
5. Aragón Niño I. *Revista científica de la Sociedad española de Medicina Estética.* 2022. 71
6. Kim DH, Hong HS, Won SY, Kim HJ, Hu KS, Choi JH, Kim HJ. Intramuscular nerve distribution of the masseter muscle as a basis for botulinum toxin injection. *J Craniofac Surg.* 2010 Mar;21(2):588-91
7. Nam-Ho Kim, Ro-Hyuk Park, Jong-Beum Park: Botulinum Toxin Type A for the Treatment of Hypertrophy of the Masseter Muscle. *Plast. Rec. Surg.* 2010; 125 (6): 1693.
8. González MC, Muller B. estudio clínico de la hipertrofia maseterina. Vol 36. 1998.
9. Xie Y, Zhou J, Li H, Cheng C, Herrler T, Li Q. Classification of Masseter Hypertrophy for Tailored Botulinum Toxin Type A Treatment. *Plastic and Reconstructive Surgery.* 2014; 134(2): 209e-218e. DOI: 10.1097/PRS.0000000000000371.
10. Nam-Ho Kim, Jee-Hyeok Chung, Rho-Hyuk Park and Jong-Beum Park: The Use of Botulinum Toxin Type A in Aesthetic Mandibular Contouring. *Plast. Rec. Surg.* 2005; 115 (3): 919.
11. Ladomorzi S. Uso de la toxina botulínica como terapia para el bruxismo. 2023. Trabajo de Fin de Grado. Universidad Europea de Valencia.
12. Asutay F, Atalay Y, asulay H. The evaluation of the clinical effects of botulinum toxin on nocturnal bruxism. Pain research and management. 2017.
13. Lang A. History and uses of botox (*botulinum toxin type a*) Lippincotts Case Manage. 2004;9:109-112. *Pubmed - Google Scholar.*
14. Shim YJ, Lee MK, Kato T. Effects of botulinum toxin on jaw motor events during sleep in sleep bruxism patients: a polisomnographic evaluation. *Journal of clinical sleep Medicine.* 2014; 10: 291-8.
15. Borodic GE. Ferranter: effects of repeated botulinum toxin injections on orbicularis oculi muscle. *J Clin Neuroophthalmol* 1992;12:121-7.
16. Hernández Caldera A, Frugone R. Profundidad del Músculo Masetero Medido Mediante Ultrasonido, según Índice Facial en Relación al Sexo. *International Journal of Morphology.* 2012: 30: 964-969 versión online ISSN 0717-9502
17. García Garcés, MB. Toxina botulínica su aplicación en la disfunción de la articulación temporomandibular 2022. Trabajo Fin de Master. Universidad de Oviedo.
18. Muller C, Wohlfarth K. Botulinum neurotoxin type B in secondary non responders to BoNT/a. *Arch Pharmacol* 2002;385:R30:87.
19. Martínez Pérez D. Toxina botulínica y su empleo en la patología oral y maxilofacial. *Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac;* 26:149-54
20. Rauso R, Lo Giudice G, Tartaro G, Zerbinati N, Nicoletti GF, Fragola R. Botulinum toxin type A injections for masticatory muscles hypertrophy: A systematic review. *J Craniomaxillofac Surg.* 2022 Jan;50(1):7-18
21. Balanta Melo J, Vargas JP. Toxina botulínica tipo A para el bruxismo del sueño en adultos. *International Journal of interdisciplinary Dentistry.* 2022 ISSN: 2452 - 5596.