

O USO DA TOXINA BOTULINICA NA HIPERTROFIA DO MASSETER: RELATO DE CASO CLÍNICO

The Use of Botulinum Toxin in Masseter Hypertrophy: A Clinical Case Report

Uso de la toxina botulínica en la hipertrofia del músculo masetero: informe de un caso
clínico

Thalita Pereira Queiroz¹, Maria Victoria Reis Matturo², Raphaella Barini Rossi³, Gabriela Andrade Venerando², Priscila Souza Rodrigues Huffenbaecher², Pâmela Letícia dos Santos¹.

RESUMO

Objetivo: A hipertrofia do músculo masseter é condição que pode comprometer a harmonia facial, frequentemente associada a alterações estéticas e funcionais. A toxina botulínica tipo A (TBX-A) tem se destacado como uma alternativa terapêutica eficaz e minimamente invasiva para o manejo dessa condição. Assim, o objetivo do artigo foi relatar um caso clínico demonstrando a eficácia da toxina botulínica tipo A no tratamento da hipertrofia do músculo masseter com foco na melhora estética facial. **Conduta clínica:** Paciente jovem, com queixa de aumento do volume facial e aparência masculinizada, foi submetido a avaliação clínica detalhada. Após diagnóstico de hipertrofia do músculo masseter, foi instituído protocolo terapêutico com aplicação de TBX-A nos músculos masseter e temporal anterior realizado em três sessões, com intervalos previamente estabelecidos conforme planejamento individualizado. O acompanhamento foi realizado por meio de registros fotográficos bidimensionais (2D) e escaneamento facial tridimensional (3D) com o equipamento VECTRA H2. Com isso, observou-se redução significativa do volume do terço inferior da face, com melhora do contorno facial e maior harmonia estética. Os registros evidenciam diminuição da espessura muscular, sem intercorrências ou efeitos adversos relevantes. **Conclusão:** A aplicação de toxina botulínica tipo A mostrou-se uma abordagem segura e eficaz no tratamento da hipertrofia do músculo masseter, promovendo resultados estéticos satisfatórios e melhora do contorno facial, configurando-se como alternativa terapêutica viável na prática clínica.

Palavras chave: Toxina Botulínica Tipo A; Músculo Masseter; Hipertrofia Muscular; Estética Facial.

¹Especialista em Harmonização Orofacial pelo CFO. Especialista em Cirurgia Estética da Face pelo CFO Especialista, Mestre e Doutora em Cirurgia Buco-Maxilo-Facial pela Faculdade de Odontologia de Aracatuba – FOA/UNESP. Professora do Programa de Pós-graduação em Ciências Odontológicas, Universidade de Araraquara, UNIARA, Araraquara, SP, Brasil. Email: pa.melalsantos@hotmail.com

²Mestranda em Implantodontia pelo Programa de Pós-graduação em Ciências Odontológicas, Universidade de Araraquara, UNIARA, Araraquara, SP, Brasil.

³Cirurgiã-dentista formada pela Universidade de Araraquara, UNIARA, Araraquara, SP, Brasil.

ABSTRACT

Objective: Masseter muscle hypertrophy is a condition that may compromise facial harmony and is often associated with aesthetic and functional alterations. Botulinum toxin type (BTX A) has emerged as effective and minimally invasive therapeutic alternative for managing this condition. Thus, the objective of the article was report a clinical case demonstrating the effectiveness of botulinum toxin type A in the treatment of masseter muscle hypertrophy, focusing on facial aesthetic improvement. **Clinical management:** A young patient complaining of increased facial volume and a masculinized appearance underwent a detailed clinical evaluation. After diagnosis of masseter muscle hypertrophy, a treatment protocol was established involving BTX-A injections into the masseter and anterior temporalis muscles, performed in three sessions at predetermined intervals according to individualized planning. Follow up was conducted using two dimensional (2D) photographic records and three dimensional (3D) facial scanning with the VECTRA H2 device. With this, a reduction was observed a significant reduction in lower facial volume was observed, along with improved facial contour and aesthetic harmony. Records demonstrated a decrease in muscle thickness, with no complications or relevant adverses effects. **Conclusion:** Botulinum toxin type A proved to be safe and effective approach for the treatment of masseter muscle hypertrophy, promoting satisfactory aesthetic outcomes and improved facial contour, representing a viable therapeutic option in clinical practice.

Keywords: Botulinum Toxin Type A; Masseter Muscle; Muscle Hypertrophy; Facial Aesthetics.

RESUMEN

Objetivo: La hipertrofia del músculo masetero es una condición que puede comprometer la armonía facial, frecuentemente asociada a alteraciones estéticas y funcionales. La toxina botulínica tipo A (TBX-A) se ha destacado como una alternativa terapéutica eficaz y mínimamente invasiva para el manejo de esta condición. Así, el objetivo del artículo fue presentar un caso clínico demostrando la eficacia de la toxina botulínica tipo A en el tratamiento de la hipertrofia del músculo masetero, con enfoque en la mejora estética facial. **Conducta clínica:** Paciente joven, con queja de aumento del volumen facial y apariencia masculinizada, fue sometido a una evaluación clínica detallada. Tras el diagnóstico de hipertrofia del músculo masetero, se instituyó un protocolo terapéutico con aplicación de TBX-A en los músculos masetero y temporal anterior, realizado en tres sesiones, con intervalos previamente establecidos conforme a una planificación individualizada. El seguimiento se realizó mediante registros fotográficos bidimensionales (2D) y escaneo facial tridimensional (3D) con el equipo VECTRA H2. Con ello, se observó una reducción significativa del volumen del tercio inferior de la cara, con mejora del contorno facial y mayor armonía estética. Los registros evidenciaron disminución del espesor muscular, sin complicaciones ni efectos adversos relevantes. **Conclusión:** La aplicación de toxina botulínica tipo A demostró ser un abordaje seguro y eficaz en el tratamiento de la hipertrofia del músculo masetero, promoviendo resultados estéticos satisfactorios y mejora del contorno facial, configurándose como una alternativa terapéutica viable en la práctica clínica.

Palabras clave: Toxina Botulínica Tipo A; Músculo Masetero; Hipertrofia Muscular; Estética Facial.

INTRODUÇÃO

A hipertrofia do músculo masseter é caracterizada pelo aumento do volume muscular, podendo apresentar-se de forma unilateral ou bilateral, sendo, na maioria dos casos, assintomática. Sua etiologia está associada ao aumento da força mastigatória e hiperatividade muscular¹⁻². Essa condição pode resultar em alterações estéticas e funcionais, além de acarretar repercussões psicossociais significativas².

Uma alternativa de tratamento para a hipertrofia de masseter é a toxina botulínica tipo A (TBX-A). Seu mecanismo de ação baseia-se na inibição da liberação de acetilcolina na junção neuromuscular, promovendo relaxamento muscular temporário e consequente redução do volume do músculo³. Além disso, a TBX-A apresenta elevado perfil de segurança e tem sido empregada no tratamento de diversas condições clínicas, como bruxismo, enxaquecas, disfunções temporomandibulares e indicações estéticas faciais. Sua aplicação no músculo masseter promove miomodulação seletiva, resultando em melhora do contorno facial e da harmonia estética, com resultados progressivos e satisfatórios⁴⁻⁶.

Dessa forma, a utilização de toxina botulínica tipo A destaca-se como uma abordagem eficaz e conservadora quando comparada a procedimentos cirúrgicos, sendo amplamente aceita na prática clínica⁷.

Paralelamente, os avanços nas tecnologias de imagem têm possibilitado avaliações mais precisas e objetivas dos resultados clínicos, favorecendo a análise volumétrica e o acompanhamento longitudinal dos tratamentos. Nesse contexto, o escaneamento facial tridimensional surge como uma ferramenta inovadora, permitindo mensurações detalhadas das alterações morfológicas⁸⁻⁹.

Diante disso, o presente estudo tem como objetivo relatar o caso clínico de tratamento da hipertrofia do músculo masseter por meio da aplicação de toxina botulínica tipo A, enfatizando os aspectos clínicos, funcionais e estéticos, bem como sua eficácia terapêutica com base na literatura científica.

CASO CLINICO

Paciente do sexo feminino, 21 anos, procurou atendimento clínico com queixa de assimetria facial e insatisfação estética decorrente do aumento de volume no terço inferior da face. Relatava, ainda, desconforto muscular e sensibilidade na região massetéica. Demonstrava preocupação com a aparência facial, referindo que o volume acentuado nessa região conferia traços mais masculinos.

Durante a anamnese, a paciente relatou dor e assimetria facial mais evidente no lado direito, sintomas que impactavam negativamente sua autoestima e função mastigatória, tornando-se progressivamente mais perceptíveis ao longo dos anos. Informou diagnóstico prévio de bruxismo severo, presente tanto durante o sono quanto em vigília, sugerindo sobrecarga funcional e hipertrofia muscular decorrentes de atividade parafuncional contínua. A paciente já realizava tratamento conservador com uso de placa miorrelaxante, porém sem resultados satisfatórios.

Na avaliação clínica inicial a paciente apresentava face com aspecto abaulado, sem definição de contorno e com assimetria evidente, especialmente no lado direito. (**Figura 1**)

Diante desse contexto, a paciente buscava um tratamento não cirúrgico, seguro e minimamente invasivo, que proporcionasse melhora estética com um aspecto facial mais harmônico e feminino, sem alteração significativa da expressão natural, além da redução do desconforto muscular.

Após avaliação clínica minuciosa e alinhamento das expectativas, foi proposto um protocolo terapêutico combinado, envolvendo a aplicação de toxina botulínica tipo A (TBX-A), consistindo em três sessões, realizadas com intervalos de 4 meses, conforme protocolo padronizado de distribuição intramuscular no músculo masseter e temporal anterior. A paciente foi devidamente informada sobre os riscos e benefícios do procedimento e, após esclarecimentos, assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme a Resolução CFO n° 196/2019.



Figura 1 – Anteriormente ao procedimento, a paciente mostrava a face abaulada e sem forma de contorno, além da evidência assimétrica no lado direito.

SEQUÊNCIA DE APLICAÇÃO DA TOXINA BOTULÍNICA

Realizou-se antissepsia facial com clorexidina a 2%, em seguida, aplicou-se uma fina camada de anestésico tópico e procedeu-se à marcação dos pontos de aplicação da toxina botulínica tipo A.

Durante todas as sessões, utilizou-se caneta com massagedor vibratório para reduzir o desconforto durante as injeções. As aplicações foram realizadas de forma fracionada e bilateral, respeitando a anatomia facial individual e com atenção à simetria.

A toxina foi aplicada nos músculos masseter e temporal anterior, conforme planejamento terapêutico, utilizando seringa de 1 ml com graduação de 0,02 ml e agulha 30G x 13 mm (**Tabela 1**). Foi utilizada toxina botulínica da marca Botox (Allergan Aesthetics, AbbVie).

Tabela 1. Observa-se as doses e regiões tratadas ao longo do tratamento com cronograma das aplicações da Toxina Botulínica tipo A

Data	Região tratada	Dose aplicada (U)	Observações
1ª Aplicação	Masseter (15U LD / 20U LE) Temporal anterior (15U total – 7,5U LD / 7,5U LE)	50U	Primeira aplicação. Face levemente avermelhada e com edema discreto após o procedimento.
2ª Aplicação	Masseter (15U LD / 20U LE) Temporal anterior (15U total – 7,5U LD / 7,5U LE)	50U	Segunda sessão. Procedimento bem tolerado; discreto eritema local.
3ª Aplicação	Masseter (15U LD / 20U LE) Temporal anterior (15U total – 7,5U LD / 7,5U LE)	50U	Última aplicação; não houve necessidade de retoque.

Após cada sessão de aplicação de toxina botulínica, observou-se recuperação rápida, com presença de edema leve e eritema transitório, sem intercorrências clínicas relevantes. Recebeu orientações rigorosas profissionais para garantir adequada recuperação e resultado (**Figura 2, 3 e 4**).



Figura 2. Pós- imediato do procedimento. (A) Imagem inicial; (B) após a primeira sessão. Observa-se leve edema e discreta vermelhidão na pele, alterações transitórias que desapareceram em poucos dias.



Figura 3. Pós- imediato do procedimento. (A) Imagem inicial; (B) Após a segunda sessão. Observa-se leve edema e discreta vermelhidão na pele, alterações transitórias que desapareceram em poucos dias.

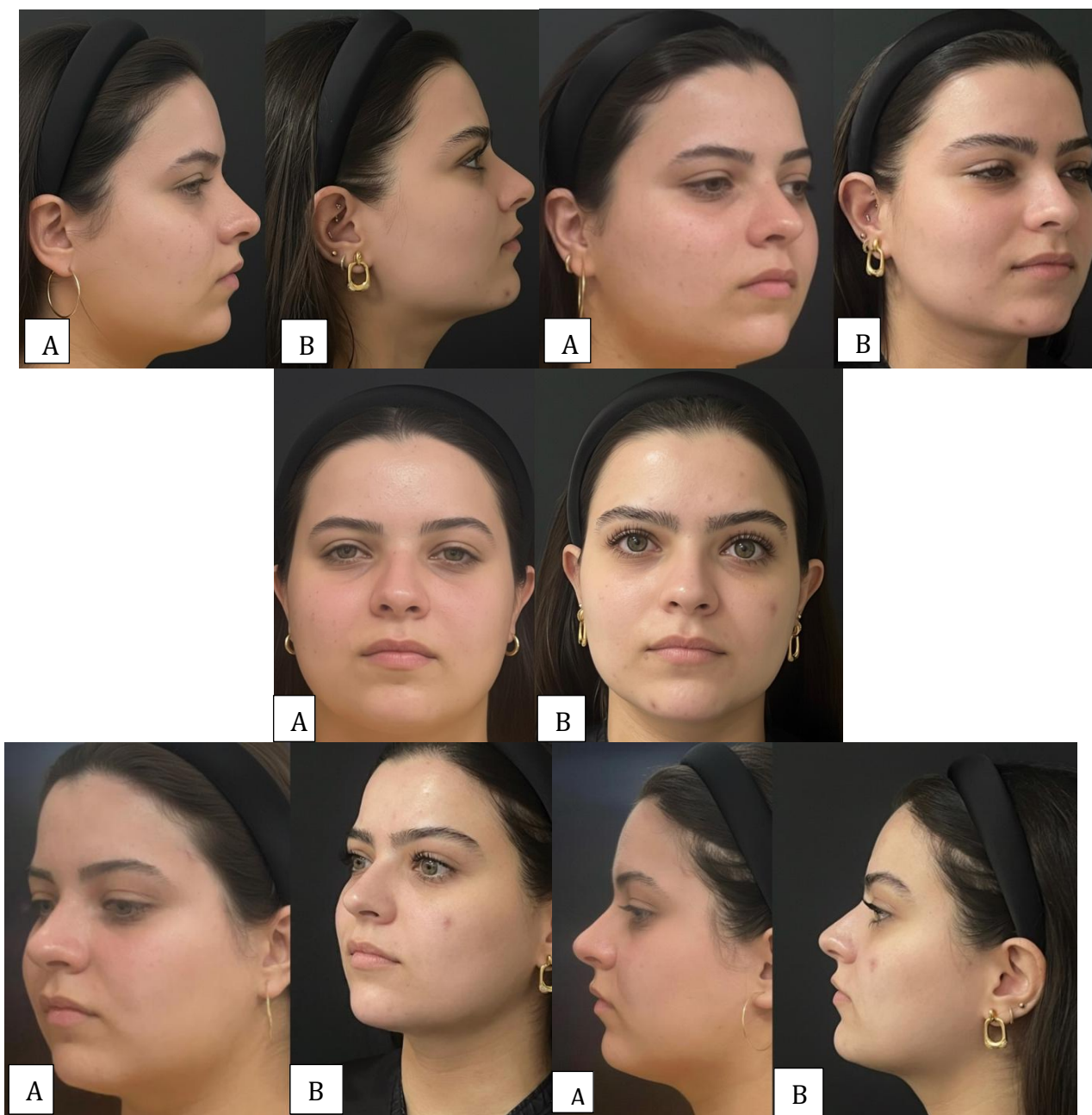


Figura 4. Resultado, pós- imediato do procedimento. (A) Imagem inicial; (B) Após a terceira sessão, observa-se leve edema e discreta vermelhidão na pele, alterações transitórias que desapareceram em poucos dias.

A paciente foi acompanhada por meio do sistema de imagem tridimensional VECTRA H2, que realiza aquisição padronizada de imagens por escaneamento bidimensional (2D) e tridimensional (3D) de alta resolução. O protocolo de acompanhamento foi conduzido de forma longitudinal e sistematizada, permitindo a análise comparativa e a mensuração objetiva das alterações morfológicas faciais ao longo do tratamento proposto (**Figura 5**).

Os resultados alcançados com o uso da BTX-A, na forma terapêutica, são classificados por Score; (Figura 6 e 7) e são ilustrados através de um gráfico (**Figura 8**).



Figura 5. Análise facial realizada por meio do sistema VECTRA H2, com aquisição de imagens em 2D e 3D, permitindo avaliação volumétrica e monitoramento preciso das alterações faciais durante o tratamento.

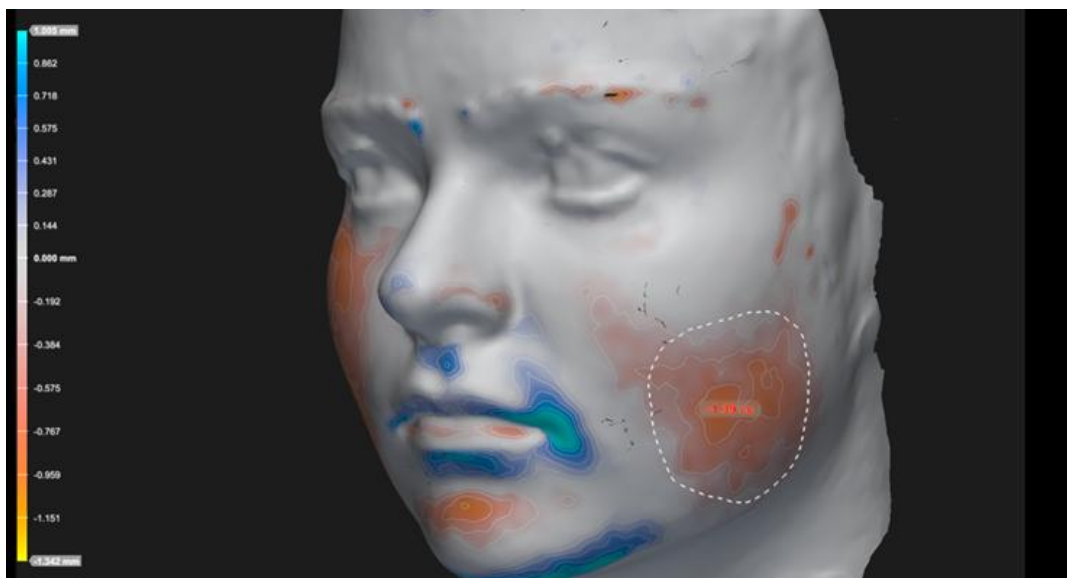


Figura 6. Reconstrução tridimensional facial obtida pelo sistema VECTRA.

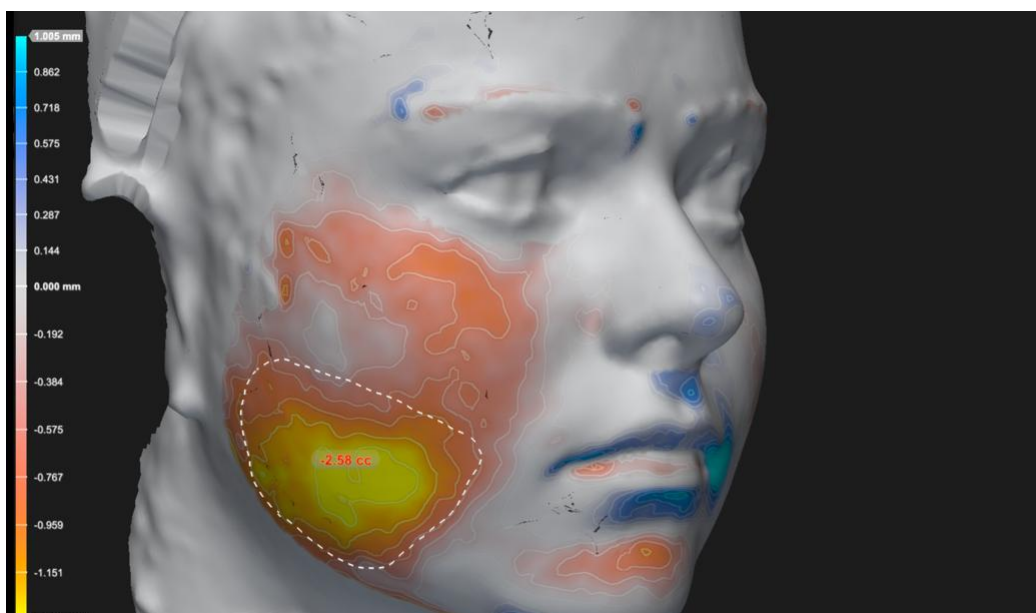


Figura 7. Reconstrução tridimensional facial obtida pelo sistema VECTRA.

RESULTADO DO TRATAMENTO COM TBX-A

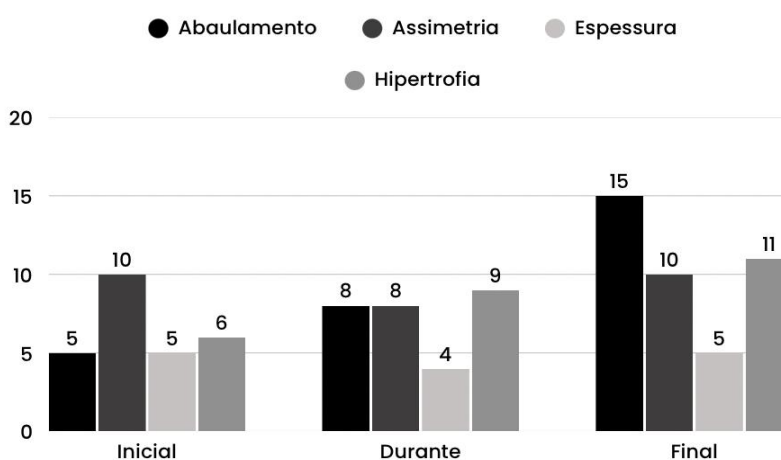


Figura 8. Gráfico da hipertrofia do Músculo Masseter, demonstrando a evolução clínica da paciente ao longo do tratamento, evidenciando a redução progressiva da hipertrofia do músculo masseter.

Os resultados comprovaram melhorias no aspecto facial, observado e constatado por meio de recursos como o VECTRA H2, o escaneamento facial e através de fotografias em H2. Esses recursos permitiram detalhada análise no Software, que inclui qualificação e quantificação no progresso de tratamento.

Constatou-se refinamento significativo em relação a assimetria facial e na espessura do Músculo Masseter, além do aperfeiçoamento no semblante da paciente, contribuindo também, para questões gerais de rejuvenescimento facial. As seguintes repercussões, superaram as expectativas da paciente, como também, confirmam a eficácia no uso da Toxina Botulínica no tratamento da Hipertrofia do Masseter.

Os resultados obtidos indicam elevada eficácia da toxina botulínica tipo A no tratamento da hipertrofia do músculo masseter, com impacto positivo tanto em parâmetros funcionais quanto estéticos. Além disso, a

evolução clínica observada superou as expectativas iniciais da paciente, reforçando a previsibilidade e a reprodutibilidade da abordagem terapêutica empregada.

DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo demonstram que a aplicação terapêutica de toxina botulínica tipo A (BTX-A) constitui abordagem eficaz para o tratamento da hipertrofia do músculo masseter, promovendo redução volumétrica significativa e melhora do contorno facial. Isso está em concordância com a literatura, que descreve a BTX-A como alternativa minimamente invasiva, segura e previsível para o manejo da hipertrofia, quando comparada a abordagens cirúrgicas, como ressecção muscular e/ou óssea¹⁰⁻¹².

A literatura também evidencia que o tratamento com BTX-A apresenta perfil de segurança favorável, com efeitos adversos geralmente leves e autolimitados, incluindo dor local da aplicação, edema e discreta fraqueza mastigatória, com resolução espontânea em um período de duas e quatro semanas^{5,13-14}. Nesse contexto, a adoção de técnicas de aplicação padronizadas e protocolos individualizados, ajustados à morfologia facial de cada paciente, tem sido proposta como estratégia fundamental para otimizar a segurança e a durabilidade dos resultados, notadamente no que tange à dosagem e aos pontos de aplicação^{3,5,7,15-16}.

No que concerne o protocolo de injeção, Rauso et al. (2022)¹⁷, realizaram uma revisão sistemática abrangendo 28 estudos e 748 pacientes com hipertrofia do músculo masseter e do músculo temporal, tratados com toxina botulínica tipo A, comparando a eficácia de injeções em ponto único versus protocolos multipontos. Os dados sugerem pouca ou nenhuma diferença entre as técnicas, recomendando o menor número possível de pontos de injeções até que evidências mais robustas sejam apresentadas. Do ponto de vista técnico, embora esquemas multipontos sejam utilizados, a ausência de um consenso definitivo sobre o protocolo ideal pode impactar a difusão do agente, influenciando a eficácia clínica e a ocorrência de efeitos indesejáveis, como a difusão para músculos adjacentes, como o risório e o zigomático, ou lesão do ducto parotídeo¹⁸⁻²².

Estudos recentes demonstram que o enfraquecimento do músculo masseter após a aplicação de BTX-A pode desencadear um aumento compensatório da atividade e do volume do músculo temporal, particularmente em seus feixes anterior e médio²¹⁻²³. Tal resposta adaptativa pode resultar em sobrecarga funcional, fadiga muscular e cefaleia, o que justifica, em alguns casos, a necessidade de intervenções complementares no músculo temporal para restabelecimento do equilíbrio mastigatório²⁴.

Adicionalmente, os resultados deste estudo evidenciaram não apenas benefícios estéticos, mas também potenciais implicações funcionais, como a redução da hiperatividade muscular, frequentemente associada a hábitos parafuncionais, como o bruxismo. A utilização de placas oclusais estabilizadoras tem demonstrado eficácia na modulação da atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios e na reorganização do recrutamento motor, aproximando-se do conceito de desprogramação neuromuscular mastigatória²⁵. Quando associadas ao tratamento com toxina botulínica tipo A^{4,20,26}, essas intervenções apresentam resultados promissores na redução da sintomatologia das disfunções temporomandibulares.

Sob a perspectiva psicossocial, a redução da hipertrofia do masseter e a conseqüente harmonização do terço inferior da face, associam-se a melhora da autoestima, da autoconfiança e da percepção de feminilidade, refletindo positivamente no bem-estar emocional dos pacientes^{4,27}.

A utilização do sistema de imagem tridimensional VECTRA H2 mostrou-se um diferencial metodológico relevante, uma vez que permitiu a análise quantitativa e qualitativa das alterações faciais com elevada precisão. Diferentemente da avaliação exclusivamente clínica ou bidimensional, a tecnologia 3D possibilita mensuração volumétrica acurada, reduzindo a subjetividade da análise e aumentando a confiabilidade dos resultados^{8,9,28,29}. Esse recurso é particularmente importante em estudos que envolvem alterações sutis de contorno facial, como no caso de aplicação de BTX-A³⁰.

Apesar da eficácia estética e do perfil de segurança favorável da toxina botulínica tipo A, a estabilidade e longevidade dos resultados no músculo masseter são temporalmente previsíveis, porém influenciadas por variáveis como dose, técnica de aplicação, fatores funcionais e anatômicos individuais. Dessa forma, o acompanhamento clínico periódico e a individualização do protocolo terapêutico são

fundamentais para a manutenção dos resultados e para a redução do risco de recidiva ou de compensações musculares sinérgicas^{2,7,12}.

CONCLUSÃO

A toxina botulínica tipo A mostrou-se eficaz na redução da hipertrofia do músculo masseter, promovendo melhora da assimetria e do contorno facial. A análise tridimensional pelo sistema VECTRA H2 permitiu avaliação objetiva e precisa dos resultados.

REFERÊNCIAS

1. Liew S, Jones D, Dayan S, Fabi S, Rivkin A, Biesman B, Brandstetter T, Pan G, Garcia JK, Lee E, Bowen B, Brin MF. A Controlled Phase 2b Trial to Assess the Efficacy and Safety of a Single Intervention of OnabotulinumtoxinA for Treating Masseter Muscle Prominence. **Aesthet Surg J**. 2025 16;45(10):1043-50.
2. Ferrillo M, Sommadossi E, Raciti L, Calafiore D, Mezian K, Taranto V, Vecchio M, Longo UG, Losco L, de Sire A. The Role of Botulinum Toxin for Masseter Muscle Hypertrophy: A Comprehensive Review. **Toxins (Basel)**. 2025 14;17(2):91.
3. Kundu N, Kothari R, Shah N, Sandhu S, Tripathy DM, Galadari H, Gold MH, Goldman MP, Kassir M, Schepler H, Grabbe S, Goldust M. Efficacy of botulinum toxin in masseter muscle hypertrophy for lower face contouring. **Journal of Cosmetic Dermatology**. 2022; 21(5):1849–56.
4. Almkhhtar RM, Fabi SG. The Masseter Muscle and Its Role in Facial Contouring, Aging, and Quality of Life: A Literature Review. **Plast Reconstr Surg**. 2019;143(1):39e-48e.
5. Ng ZY, Yang T. A Simple Botulinum Toxin Injection Technique for Masseter Reduction. **Aesthet Surg J**. 2021 12;41(12):NP2104-5.
6. Jung BK, Park H, Cheon YW, Yun IS, Choi JW, Kim HJ, Lee MY, Kang BS, Kang TJ. Clinical investigation of botulinum toxin (prabotulinumtoxin A) for bruxism related to masseter muscle hypertrophy: A prospective study. **J Craniomaxillofac Surg**. 2023; 51(5):332-7.
7. Cheng J, Hsu SH, McGee JS. Botulinum Toxin Injections for Masseter Reduction in East Asians. **Dermatol Surg**. 2019; 45(4):566-72.
8. De Stefani A, Barone M, Hatami Alamdari S, Barjami A, Baciliero U, Apolloni F, Gracco A, Bruno G. Validation of Vectra 3D Imaging Systems: A Review. **Int J Environ Res Public Health**. 2022;19(14):8820.
9. Savoldelli C, Benat G, Castillo L, Chamorey E, Lutz JC. Accuracy, repeatability and reproducibility of a handheld three-dimensional facial imaging device: The Vectra H1. **J Stomatol Oral Maxillofac Surg**. 2019; 120(4):289-96.
10. Fedorowicz Z, van Zuuren EJ, Schoones J. Botulinum toxin for masseter hypertrophy. **Cochrane Database Syst Rev**. 2013 9;2013(9):CD007510.
11. Kassir M, Babaei M, Hasanzadeh S, Rezaei Tavirani M, Razzaghi Z, Robati RM. Botulinum toxin applications in the lower face and neck: A comprehensive review. **J Cosmet Dermatol**. 2024; 23(4):1205-16.
12. Wu Y, Zeng D, Wu S. Botulinum Toxin Type A for the Treatment of Masseter Muscle Prominence in Asian Populations. **Aesthet Surg J Open Forum**. 2023.
13. Yeh YT, Peng JH, Peng HP. Literature review of the adverse events associated with botulinum toxin injection for the masseter muscle hypertrophy. **J Cosmet Dermatol**. 2018;17(5):675-87.
14. Nishikawa A, Aikawa Y, Kono T. Treatment of masseter muscle hypertrophy with botulinum toxin type A injection: A review of adverse events. **J Cosmet Dermatol**. 2024; 23(11):3544-50.
15. Huang SL, Guo Y, Liu J, Ye D, Wang ZY, Gao HY, Dong YL. A Novel Injection Technique to Prevent Exacerbation of Sunken Cheek After Botulinum Toxin Type A Treatment for Masseter Hypertrophy: A Prospective Clinical Study. **J Cosmet Dermatol**. 2025; 24(4):e70120.
16. Rathod NN, John RS. Botulinum Toxin Injection for Masseteric Hypertrophy Using 6 Point Injection Technique - A Case Report. Proposal of a Clinical Technique to Quantify Prognosis. **Clin Cosmet Investig Dent**. 2023 21;15:45-9.
17. 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;50(1):7-18.
18. Grinberg N, Whitefield S, Kleinman S, Frenkel G, Peleg O. Botulinum Toxin-Induced Parotitis: A Postoperative Complication Following Masseter Muscle Injection. **J Oral Maxillofac Surg**. 2024;82(5):525-30.
19. Grinberg N, Peleg O. Parotitis Induced by Botulinum-Toxin Injections to the Masseter Muscle. **J Cosmet Dermatol**. 2025; 24(2):e70052.
20. Rice SM, Nassim JS, Hersey EM, Kourosh AS. Prevention and correction of paradoxical masseteric bulging following botulinum toxin injection for masseter hypertrophy. **Int J Womens Dermatol**. 2021 6;7(5Part B):815-6.
21. de Souza Nobre BB, Rezende L, Barbosa Câmara-Souza M, Sanchez-Ayala A, Blass R, Carbone AC, Manso AC, Ernberg M, Christidis N, De la Torre Canales G. Exploring botulinum toxin's impact on masseter hypertrophy: a randomized, triple-blinded clinical trial. **Sci Rep**. 2024 24;14(1):14522.
22. de Souza Nobre BB, de Oliveira Resende Machado L, Poluha RL, Câmara-Souza MB, Carbone AC, de Almeida AM, Grigoriadis A, Kumar A, De la Torre Canales G. Temporalis Muscle Changes Following Botulinum

- Toxin A Injections in Masseter Hypertrophy Patients: A Randomized Triple-Blinded Trial. **Aesthetic Plast Surg.** 2024;48(19):3979-87.
23. Liao X, Zhang S, Dong R, Chen L, Tang J, Wang C, Hou Y, Chen Q, Yang J, Li W. Temporal Muscles Thicken Compensatorily After Injection of Botulinum Neurotoxin A Into Masseter Muscles. **J Craniofac Surg.** 2025 1;36(6):1921-5.
 24. Mierzwa D, Olchowy C, Olchowy A, Nawrot-Hadzik I, Dąbrowski P, Chobotow S, Grzech-Leśniak K, Kubasiewicz-Ross P, Dominiak M. Botox Therapy for Hypertrophy of the Masseter Muscle Causes a Compensatory Increase of Stiffness of Other Muscles of Masticatory Apparatus. **Life (Basel).** 2022 6;12(6):840.
 25. Michelotti A, Rongo R, D'Antò V, Bucci R. Occlusion, orthodontics, and temporomandibular disorders: Cutting edge of the current evidence. **J World Fed Orthod.** 2020; 9(3S):S15-8.
 26. De la Torre Canales G, Alvarez-Pinzon N, Muñoz-Lora VRM, Vieira Peroni L, Farias Gomes A, Sánchez-Ayala A, Haite-Neto F, Manfredini D, Rizzatti-Barbosa CM. Efficacy and Safety of Botulinum Toxin Type A on Persistent Myofascial Pain: A Randomized Clinical Trial. **Toxins (Basel).** 2020; 15;12(6):395.
 27. Shome D, Khare S, Kapoor R. Efficacy of Botulinum Toxin in Treating Asian Indian Patients with Masseter Hypertrophy: A 4-Year Follow-Up Study. **Plast Reconstr Surg.** 2019;144(3):390e-6e.
 28. Ueda N, Imai Y, Yamakawa N, Yagyuu T, Tamaki S, Nakashima C, Nakagawa M, Kirita T. Assessment of facial symmetry by three-dimensional stereophotogrammetry after mandibular reconstruction: A comparison with subjective assessment. **J Stomatol Oral Maxillofac Surg.** 2021; 122(1):56-61.
 29. Othman SA, Saffai L, Wan Hassan WN. Validity and reproducibility of the 3D VECTRA photogrammetric surface imaging system for the maxillofacial anthropometric measurement on cleft patients. **Clin Oral Investig.** 2020; 24(8):2853-66.
 30. Carruthers J, Liew S, Rivers JK, Chen SG, Humphrey S, Pan G, Bowen B, Lee E, Brin MF. Reduction of masseter muscle prominence after treatment with onabotulinumtoxinA: Primary results from a randomized phase 2 study. **J Am Acad Dermatol.** 2025; 92(3):464-72.