

# Conhecimento anatômico das estruturas faciais como pilar da harmonização: Revisão de literatura

Anatomical knowledge of facial structures as a pillar of harmonization: Literature review

El conocimiento anatómico de las estructuras faciales como pilar de la armonización: Revisión  
bibliográfica

Recebido: 16/06/2025 | Revisado: 19/06/2025 | Aceitado: 19/06/2025 | Publicado: 22/06/2025

**Jhaiane Aparecida de Mira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1103-4049>

Universidade Federal de Alfenas, Brasil

E-mail: [jhaiane.mira@sou.unifal-mg.edu.br](mailto:jhaiane.mira@sou.unifal-mg.edu.br)

**Sthefany da Graça Pereira**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-9759-3382>

Universidade Federal de Alfenas, Brasil

E-mail: [sthefany.pereira@sou.unifal-mg.edu.br](mailto:sthefany.pereira@sou.unifal-mg.edu.br)

**Wagner Costa Rossi Junior**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1901-9978>

Universidade Federal de Alfenas, Brasil

E-mail: [wagnerunifal@gmail.com](mailto:wagnerunifal@gmail.com)

**Alessandra Esteves**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0228-2940>

Universidade Federal de Alfenas, Brasil

E-mail: [aesteves015@gmail.com](mailto:aesteves015@gmail.com)

## Resumo

A harmonização facial compreende a realização de diversos procedimentos utilizados como coadjuvantes em tratamentos que promovam uma melhora estética da face bem como auxiliam no rejuvenescimento. Tais procedimentos variam desde a aplicação de substâncias como a toxina botulínica, ácido hialurônico e colágeno, até a aplicação dérmica de fios, como lifting, com o intuito de amenizar rugas e linhas de expressão. Para que os profissionais da saúde estejam habilitados nestes tipos de procedimentos e tenham sucesso em seus tratamentos é importante que estes conheçam a anatomia, posição, localização dos músculos faciais bem como suas relações topográficas com outras estruturas como artérias, veias e nervos. O objetivo do presente estudo é apresentar um levantamento bibliográfico de artigos que demonstram a importância do conhecimento anatômico facial para a realização de procedimentos estéticos. Realizou-se uma revisão sistemática nas bases PubMed e MedLine. Através de descritores como: “*músculos faciais*”, “*estética*”, “*ácido hialurônico*”, “*toxina botulínica*”, “*colágeno*” e “*harmonização*”, combinados entre si com conectores “*AND*” e “*OR*”, na língua inglesa e portuguesa, do Brasil, chegou-se ao total de 32 artigos finais; que mostram a relevância do conhecimento anatômico dos músculos faciais por parte dos profissionais e o quanto é imprescindível para a realização de procedimentos seguros e precisos, pois a aplicação inadequada de substâncias podem gerar efeitos adversos, desde os mais leves até os mais severos. É unânime entre os artigos consultados a importância da capacitação dos profissionais que atuam realizando esses procedimentos.

**Palavras-chave:** Estética; Face; Anatomia; Revisão de Literatura.

## Abstract

Facial harmonization involves various procedures used as an adjunct to treatments that promote aesthetic improvement of the face and help with rejuvenation. These procedures range from the application of substances such as botulinum toxin, hyaluronic acid and collagen, to the dermal application of threads, such as lifting, intending to reduce wrinkles and expression lines. For health professionals to be qualified in these types of procedures and be successful in their treatments they must know the anatomy, position location of the facial muscles as well as their topographical relationships with other structures such as arteries, veins and nerves. The aim of this study is to present a bibliographic survey of articles that demonstrate the importance of facial anatomical knowledge when performing aesthetic procedures. A systematic review was carried out on the PubMed and MedLine databases. Using descriptors such as: “*facial muscles*”, “*aesthetics*”, “*hyaluronic acid*”, “*botulinum toxin*”, “*collagen*” and “*harmonization*”, combined with each other with “*AND*” and “*OR*” connectors, in the English and Portuguese languages, from Brazil, a total of 32 final articles were reached; which show how important it is for professionals to have anatomical knowledge of facial muscles and how essential it is for carrying out safe and precise procedures, as the inappropriate application of substances can

cause adverse effects, from the mildest to the most severe. The articles consulted all agree on the importance of training the professionals who carry out these procedures.

**Keywords:** Aesthetics; Face; Anatomy; Literature Review.

### Resumen

La armonización facial abarca diversos procedimientos utilizados como complemento de los tratamientos que favorecen la mejora estética del rostro y contribuyen al rejuvenecimiento. Estos procedimientos van desde la aplicación de sustancias como la toxina botulínica, el ácido hialurónico y el colágeno, hasta la aplicación dérmica de hilos, como el lifting, con el objetivo de suavizar las arrugas y las líneas de expresión. Para que los profesionales sanitarios estén cualificados en este tipo de procedimientos y tengan éxito en sus tratamientos, es importante que conozcan la anatomía, posición y localización de los músculos faciales, así como sus relaciones topográficas con otras estructuras como arterias, venas y nervios. El objetivo de este estudio es presentar una revisión bibliográfica de artículos que demuestran la importancia del conocimiento anatómico facial a la hora de realizar procedimientos estéticos. Se realizó una revisión sistemática en las bases de datos PubMed y MedLine. Utilizando descriptores como: «músculos faciales», «estética», «ácido hialurónico», «toxina botulínica», «colágeno» y «armonización», combinados entre sí con conectores “AND” y «OR», en los idiomas inglés y portugués, de Brasil, se llegó a un total de 32 artículos finales; que demuestran la importancia del conocimiento anatómico de los músculos faciales por parte de los profesionales y lo esencial que es para la realización de procedimientos seguros y precisos, ya que la aplicación inadecuada de sustancias puede causar efectos adversos, desde los más leves hasta los más graves. Los artículos consultados destacan de forma unánime la importancia de la formación de los profesionales que realizan estos procedimientos.

**Palabras clave:** Estética; Rostro; Anatomía; Revisión de literatura.

## 1. Introdução

A harmonização facial tem como princípio a aplicação de substâncias que ajudam na manutenção da simetria e rejuvenescimento da face. Segundo Faria et al. (2022) o cuidado estético facial melhora a autoestima, autoaceitação e relações interpessoais, o que explica a maior procura por esses procedimentos. Devido a uma maior demanda da sociedade, essa técnica cresceu significativamente nos últimos anos, dados apontam que a procura por esses procedimentos aumentou 621% nas últimas duas décadas, especificamente para a aplicação de toxina botulínica (Li et al., 2022).

O envelhecimento é uma fase natural da vida onde ocorrem alterações estruturais no rosto, como a perda de elasticidade das fibras, perda do volume celular, o aparecimento de rugas e linhas de expressões (Sumodjo, Suguihara & Muknicka, 2023), porém a maioria das pessoas tentam retardar esse processo através de procedimentos minimamente invasivos, que geram resultados mais naturais e suaves, com menor tempo de recuperação e menor chance de traumas (Li et al., 2022).

A toxina botulínica, também conhecida como botox, atua paralisando os músculos em que são aplicados através da inibição da liberação de acetilcolina nos nervos. Atualmente ela é comercializada de 5 formas diferentes, porém todas possuem a mesma função, somente existe alteração estrutural da substância. O ácido hialurônico é responsável por atrair umidade e garantir volume das células na pele, ele é preparado através da mistura do pó do ácido juntamente com água em uma proporção específica. O colágeno é responsável pela elasticidade das fibras musculares e atua induzindo a migração de células e capilares estimulando a produção endógena da substância. Ele está disponível para utilização em 3 formas diferentes de composição: o colágeno bovino, colágeno suíno e bioengenharia do derivado de humanos (Li et al., 2022).

As aplicações de neuromoduladores, como a toxina botulínica, preenchedores faciais, como o ácido hialurônico e estimuladores celulares, como o colágeno apesar de menos invasivos ainda demonstram uma grande parcela de eventos adversos quando não aplicados corretamente pelos profissionais, desse modo se torna necessário maior conhecimento profissional para a realização de tais aplicações.

O objetivo do presente estudo é apresentar um levantamento bibliográfico de artigos que demonstram a importância do conhecimento anatómico facial para a realização de procedimentos estéticos. Portanto, este trabalho tem como finalidade evidenciar que a compreensão dos fatores que levam às intercorrências nos procedimentos estéticos, juntamente com o domínio da anatomia facial, é essencial para preveni-las. Isso porque as substâncias usadas são aplicadas em regiões ricas em vasos sanguíneos e músculos, podendo provocar efeitos como paralisia muscular ou estimulação da proliferação celular, conforme suas

propriedades e mecanismos de ação.

## 2. Metodologia

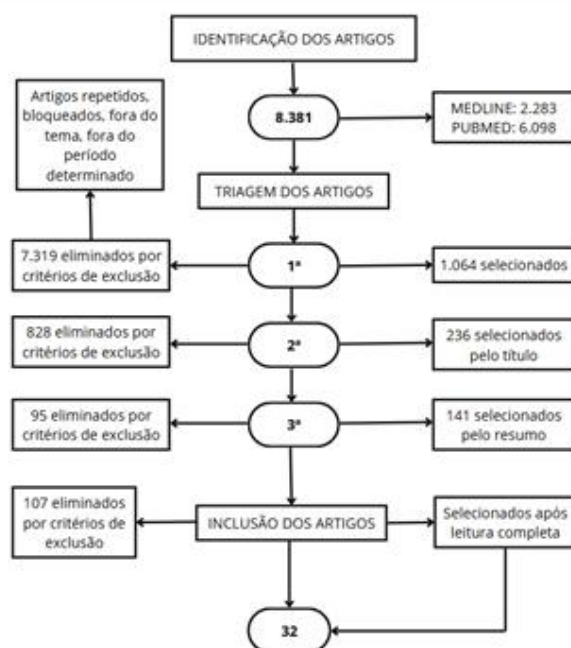
Realizou-se uma pesquisa de natureza quantitativa em relação à quantidade de artigos e qualitativa em relação à discussão realizada (Pereira et al., 2018) e o estudo se caracterizou como sendo uma revisão sistemática (Gomes & Caminha, 2014) que busca responder à seguinte pergunta: qual a importância do conhecimento anatômico facial para a realização de procedimentos estéticos? Utilizou-se também estatística descritiva simples com gráficos de barras e valores de frequência absoluta em quantidade (Shitsuka et al., 2014; Akamine & Yamamoto, 2009). (fonte: TNR 10 – justificado – espaço 1,5).

Logo, esta pesquisa teve como base o levantamento bibliográfico de procedimentos estéticos realizados pela população, como a aplicação de toxina botulínica, ácido hialurônico e colágeno, visando um maior conhecimento acerca das complicações, que podem ocorrer devido ao desconhecimento da anatomia da face, erros na execução das injeções e a falta de monitoramento ao longo do tratamento com essas aplicações por profissionais capacitados. Para essa busca foram utilizadas as palavras “músculos faciais”, “estética”, “ácido hialurônico”, “toxina botulínica”, “colágeno”, “músculos”, “face” e “harmonização” como descritores, combinados através de conectores como “and” e “or”, tanto na língua inglesa como na língua portuguesa, do Brasil.

Os dados foram coletados através dos portais: PUBMED e MEDLINE, compreendidos entre o período de 2020 a maio de 2025, principalmente pós pandemia de COVID-19. Através desta pesquisa foi possível obter um maior entendimento acerca de tratamentos utilizados atualmente e os possíveis erros que podem acontecer em decorrência de aplicações inadequados de substâncias estéticas e desconhecimentos da anatomia facial que podem gerar informações úteis para profissionais que atuam na área e maior segurança para pacientes que buscam esse tipo de tratamento facial.

Os critérios de inclusão estabelecidos para a aceitação dos artigos foram: artigos completos, open access, publicados em língua inglesa e portuguesa (Brasil), entre o ano de 2020 a maio de 2025. Desse modo foram excluídos textos que estavam fora do tema de busca, repetidos e que não seguiam parâmetros pré-estabelecidos. O detalhamento do levantamento da literatura pode ser visto, com maior clareza, no fluxograma desenhado na Figura 1.

**Figura 1** - Fluxograma do levantamento bibliográfico dos artigos científicos.

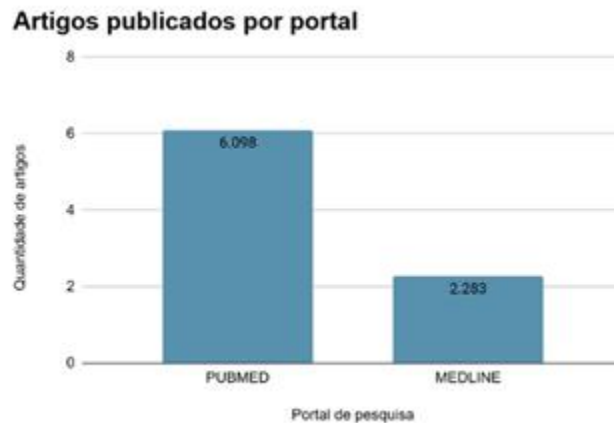


Fonte: Autores (2025).

### 3. Resultados

Através do levantamento dos artigos acerca do tema foram obtidos ao todo 8.381 artigos publicados sem os critérios de exclusão, divididos entre duas bases de dados como observado no Gráfico 1, porém ao se aplicar esses parâmetros, na primeira triagem, o número caiu para 1.064, onde se tem artigos contemplados entre os anos de 2020 a maio de 2025, uma redução de mais de 80%.

**Gráfico 1** - Números gerais de artigos publicados sobre o tema nos dois portais de dados consultados.

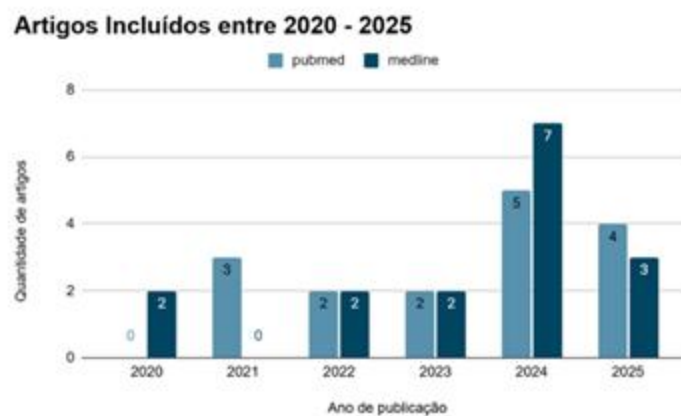


Fonte: Autores (2025).

Na segunda triagem realizada foram obtidos 236 artigos através da leitura dos títulos e resumos, excluindo 828 artigos que não possuíam relação direta com o tema abordado. Já na terceira triagem, através da leitura dos resultados e conclusão, esse número diminuiu novamente para 141 artigos.

A partir desse ponto os artigos foram lidos por completo e através dos critérios de inclusão foram determinados 32 artigos finais para o desenvolvimento do trabalho, sendo o mesmo número de artigos publicados em ambos os portais de pesquisa, como pode ser observado no Gráfico 2.

**Gráfico 2** - Relação dos números de artigos publicados sobre o tema por períodos de anos referente às duas plataformas com pesquisa de exclusão.



Fonte: Autores (2025).

A relação dos artigos finais coletados contendo título, ano de publicação, autores e revistas em que foram publicados estão descritos nos Quadros 1 e 2.

**Quadro 1** - Artigos utilizados para levantamento bibliográfico obtidos na plataforma Pubmed.

Portal Análise	Ano	Título	Autor (es)	Revista	Resultados
P U B M E D	2021	Botulinum toxin-induced blepharoptosis: Anatomy, etiology, prevention, and therapeutic option	Nestor, M. S.; Han, H.; Gade, A.; Fischer, D.; Saban, Y.; Polselli, R.	Journal of Cosmetic Dermatology	Profissionais que aplicam toxina botulínica para rugas faciais precisam conhecer bem a anatomia da região supraorbitária e do teto orbital, além das causas e do tratamento da blefaroptose. Esse conhecimento é indispensável para evitar injeções em áreas de risco que podem levar à ptose palpebral.
	2021	Effective Locations for Injecting Botulinum Toxin into the Mentalis Muscle; Cadaveric and Ultrasonographic Study	Choi, D.; Bae, H.; Bae, J.; Kim, H.; Hu, K.S.	Toxins	Estudo e mapeamento da forma, localização e profundidade do músculo mental para melhorar a precisão de procedimentos estéticos, ajudando a guiar de modo mais seguro as aplicações de toxina botulínica.
	2021	Scientific review of the aesthetic uses of botulinum toxin type A	Park, M.Y.; Ahn, K. Y.	Archives of Craniofacial Surgery	Revisão dos usos estéticos da toxina botulínica do tipo A, com base nos componentes do sistema nervoso periférico, abordando a anatomia e fisiologia do sistema colinérgico, além de analisar fatores fisiológicos que afetam sua eficácia, com o objetivo de orientar o uso estético.
	2022	Avoiding Complications on the Upper Face Treatment With Botulinum Toxin: A Practical Guide	Borba, A.; Matayoshi, S.; Rodrigues, M.	Aesthetic Plastic Surgery	Apresentação das principais complicações do tratamento com a toxina botulínica na região superior da face e oferecer um guia prático, fundamentado em evidências atuais, para preveni-las.
	2022	Novel Anatomical Guidelines on Botulinum Neurotoxin Injection for Wrinkles in the Nose Region	Yi, K.; Lee, J.H.; Hu, H.; Kim, H.	Toxins	Identificação dos pontos ideais de aplicação de neurotoxina botulínica nos músculos da região nasal, com base em dados anatômicos atualizados, com finalidade de otimizar a eficácia e a precisão no tratamento de rugas.
	2023	Cosmetic Treatment Using Botulinum Toxin in the Oral and Maxillofacial Area: A Narrative Review of Esthetic Techniques	Hong, S.O.	Toxins	Apresentação de um guia prático ilustrado, que apresenta áreas ideais e seguras para aplicação de toxina botulínica na face e na região oral e maxilofacial, além de indicar doses eficazes. Ademais aborda o histórico de contraindicações, possíveis complicações e os benefícios do uso de ultrassonografia para auxiliar nas injeções.
	2023	Botulinum neurotoxin injection for treating plunged nose and post-rhinoplasty: anatomical perspectives of depressor septi nasi, nasalis, levator labii superioris alaeque nasi muscle	Yi, K.; Lee, J.; Kim, S.; Hu, H.; Lee, H.; Choi, Y.J., Ahn, T.; Kim, H.	Anatomy & Cell Biology	Com a revisão da anatomia dos músculos da região nasal e do depressor do septo nasal, é proposto locais ideais de injeção de toxina botulínica, com base em marcos anatômicos externos, orientando aplicações mais precisas no tratamento de nariz afundado, prevenir desvios pós-rinoplastia e evitar a migração de preenchimento com ácido hialurônico.
	2024	High-Resolution Ultrasound for Complications of Botulinum Toxin Use: A Case Series and Literature Review	Gonzalez, C.; Rengifo, J.; Marcias-Arias, P.; Duque-Clavijo, V.; Noreña-Rengifo, B. D.	Cureus	A ultrassonografia de alta resolução auxilia na identificação e manejo de complicações associadas à aplicação de toxina botulínica. Por meio da apresentação de quatro casos clínicos, o estudo ilustra diferentes tipos de efeitos adversos, além disso demonstra como a ultrassonografia auxilia no diagnóstico e na condução terapêutica adequada dessas ocorrências.

2024	Safe Zones for Facial Fillers: Anatomical Study of SubSMAS Spaces in Asians	Hong, G. W.; Hu, H.; Park, Y.; Park, H.; Yi, K.	Diagnostics	Através do mapeamento dos espaços subSMAS da face, com base em análise anatômica, é possível reconhecer zonas seguras para injeções de preenchimento, permitindo orientar profissionais sobre locais anatômicos ideais para aplicações mais precisas e seguras, reduzindo os riscos e melhorando os resultados estéticos.
2024	Why do vertical glabellar lines form? A guideline on botulinum neurotoxin injection	Wan, J.; Yi, K.	Journal of Cosmetic Dermatology	Proposta de protocolo de injeção de toxina botulínica para tratar linhas glabellares, com foco na morfologia do próceros tipo II e seus padrões de contração muscular, garantindo aplicações mais seguras e eficazes.
2024	Exploring facial overfilled syndrome from the perspective of anatomy and the mismatched delivery of fillers	Lim, T. S.; Wanitphakdeedecha, R.; Yi, K.	Journal of Cosmetic Dermatology	Este artigo tem como finalidade abordar a prevenção e o tratamento da FOS (Face Overfilled Syndrome), destacando fatores anatômicos, étnicos e técnicos, além de orientar práticas seguras e personalizadas de preenchimento facial.
2024	Optimized Aesthetic Outcomes When Treating Glabellar Lines with Botulinum Toxin Type A: GLO 3 + 2: A Precise Technique Based on Anatomy	Solish, N.; Kane, M.A.C.; Brown, J.; Gallagher, C.J.	Plastic and Reconstructive Surgery	Com a técnica de injeção GLO 3 + 2 é possível tratar linhas glabellares com precisão, evitando efeitos adversos como ptose ou alterações indesejadas na sobranceira, a fim de otimizar os resultados estéticos ao alinhar a aplicação da toxina botulínica tipo A, com a anatomia funcional do complexo glabellar.
2025	Botulinum Toxin for Aesthetic Use in Facial and Cervical Regions: A Review of the Techniques Currently Used in Dermatology	Laguna, E.V.; Torner, N.S.; Kharachko, K. M.	Actas Dermo-Sifiliográficas	Através de técnicas atualizadas de aplicação de toxina botulínica na face e no pescoço, com base em avanços anatômicos e novas publicações é possível orientar práticas mais precisas e integradas, visando resultados estéticos mais naturais e equilibrados.
2025	Anatomy-Based Filler Injection: Treatment Techniques for Supraorbital Hollowness and Charming Roll	Hong, G.W.; Choi, W.; Wan, J.; Yoon, S.; Bautzer, C.; Basmage, L.; Leite, P.; Yi, K.	Life	Através do conhecimento da região dos olhos, a cavidade supraorbitária e a plenitude pré-tarsal que influenciam a estética facial, especialmente em populações do Leste Asiático, é possível destacar a importância de abordagens personalizadas, baseadas na anatomia individual e nos padrões culturais, para o uso de preenchimentos injetáveis como forma de correção estética segura e natural.
2025	Best Practices for the Use of High-Frequency Ultrasound to Guide Esthetic Filler Injections- Part 3: Lower Third of the Face	Vasconcelos-Berd, R.; Desyatnikova, S.; Bonavia, P.; Navarini, A.; Chammas, M.C.; Sigrist, R.	Diagnostics	O uso de ultrassonografia para guiar a aplicação de preenchedores na parte inferior da face, permite uma aplicação mais segura, precisa e eficaz.
2025	Anatomical consideration for botulinum toxin injection of the frontalis muscle based on analysis of intramuscular innervation	Han, J.; Kim, T.; Lee, S. H.; Shin, K. J.	Scientific reports	Através de estudo anatômico cadavérico foi possível determinar a inervação do músculo frontal pelo ramo temporal do nervo facial, identificando áreas com maior concentração de terminações nervosas, a fim de evitá-las na aplicação de toxina botulínica, visando maior precisão, eficácia e segurança no tratamento.

Fonte: Autores (2025).

**Quadro 2 - Artigos utilizados para levantamento bibliográfico obtidos na plataforma Medline.**

Portal Análise	Ano	Título	Autor (es)	Revista	Resultados
M E D I N E	2020	Why we should be avoiding periorificial mimetic muscles when injecting tissue fillers	Goodman, G. J.; Al-Niaime, F.; McDonald, C.; Ciconte, A.; Porter, C.	J. Cosmet Dermatol	A aplicação profunda de preenchedores faciais pode ocasionar problemas como caroços, inchaço tardio e até obstrução de vasos sanguíneos. Logo se torna importante entender como a profundidade da aplicação influencia na segurança do procedimento. Além disso, é importante o conhecimento da anatomia da face para evitar áreas de risco, prevenindo efeitos colaterais e complicações graves.
	2020	Complications of botulinum toxin and fillers: A narrative review	Kassir, M.; Gupta, M.; Galadari, H.; Kroumpouzou, G.; Katsambas, A.; Lotti, T.; Vojvodic, A.; Grabbe, S.; Juchems, E.; Goldust, M	J. Cosmet Dermatol	As complicações decorrentes das aplicações de preenchedores e da toxina botulínica são muitas, como ptose, assimetria e reações locais (vermelhidão, inchaço, dor, hematomas). Sendo assim o artigo analisa os principais efeitos colaterais, reconhecendo-os e tratando-os como o maior conhecimento anatômico, garantindo resultados seguros e eficazes nos tratamentos estéticos.
	2022	Ultrasound Imaging on the Facial Muscles and Relevance with Botulinum Toxin Injections: A Pictorial Essay and Narrative Review	Wu, W.; Chang, K.; Chang, H. C.; Chen, L.; Kuan, C. H.; Kao, J. T.; Wei, L. Y.; Chen, Y. J.; Han, D. S.; Özçakar, L.	Toxins	A sonoanatomia, que é a anatomia guiada por ultrassom é uma forma eficaz para entender e visualizar os músculos faciais com precisão antes de aplicar toxina botulínica, auxiliando com maior segurança a aplicação e diminuindo o risco de complicações.
	2022	Anatomical Proposal for Botulinum Neurotoxin Injection for Glabellar Frown Lines	Yi, K.; Lee, J.; Hu, H.; Kim, H.	Toxins	Através de pontos de aplicação determinados por marcos anatômicos externos se tem maior precisão para a aplicação de toxina botulínica no músculo corrugador do supercílio, reduzindo os efeitos colaterais, como ptose palpebral e sobrancelha arqueada.
	2023	Integrative Assessment for Optimizing Aesthetic Outcomes When Treating Glabellar Lines With Botulinum Toxin Type A: An Appreciation of the Role of the Frontalis	Bertucci, V.; Carruthers, J. D.; Sherman, D. D.; Gallagher, C. J.; Brown, J.	Anesthetic Surgery Journal	O conhecimento anatômico permite identificar corretamente os músculos-alvo, aumentando a eficácia e diminuindo os riscos nos procedimentos estéticos, além de definir os melhores pontos de injeção da toxina botulínica no músculo corrugador para tratar linhas glabellares com segurança.
	2023	SAMCEP Society consensus on the treatment of upper facial lines with botulinum neurotoxin type A: A tailored approach	Braccini, F.; Catoni, I.; Belfkira, F.; Lagier, J.; Roze, E.; Paris, J.; Huth, J.; Bronsard, V.; Cartier, H.; David, M.; Galatoire, O.; Obadia, D.; Sabatier, H.; Sarfati, E.; Kestemont, P.; Winter, C.; Redaelli, A.	J. Cosmet Dermatol	Através de diretrizes coreanas para o uso da toxina botulínica tipo A em tratamentos estéticos faciais é oferecida orientações práticas sobre dosagem, técnica e pontos de injeção para profissionais da estética, porém o conhecimento anatômico ainda se torna necessário para identificar corretamente os músculos da expressão facial, garantindo aplicações precisas, prevenindo complicações.
	2024	Increasing precision during neuromodulator injections for frontal rhytids-Using ultrasound imaging to identify the line of convergence	Meneses, C. C. B.; Freitas, S.; Knoedler, L.; Knoedler, S.; Davidovic, K.; Bravo, C.; Pappas, A.; Birdman, B.S.; Alfertshofer, M.; Cotofana, S	J. Cosmet Dermatol	A linha de convergência se tornou um guia para a aplicação de injetores, evitando eventos adversos e aumentando a precisão, porém para a sua detecção e confirmação é realizada através da ultrassonografia de alta frequência. Através desse conhecimento é possível determinar onde será aplicada a substância e a profundidade, evitando o desenvolvimento de ptose da sobrancelha.
	2024	Anatomical considerations of medial eye wrinkles: Guidelines for botulinum neurotoxin injections	Yi, K. H.; Wan, J.	Journal of Cosmetic Dermatology	As características individuais devem ser levadas em consideração para que sejam alcançados resultados satisfatórios sem complicações, além de adaptar a dosagem e a técnica de aplicação para cada pessoa. Além disso, os efeitos terapêuticos do tratamento de rugas com toxina botulínica permanecem por aproximadamente 4 a 6 meses.

2024	Lifting With Neuromodulators	Kaufman-Janette, J.; Trindade de Almeida, A.	Dermatologic Surgery	A reeducação dos músculos faciais com neuromoduladores resulta em lifting e remodelação facial, ou seja, ao enfraquecer músculos depressores se tem a ação completa dos músculos elevadores, porém se é utilizada uma menor dose, pois injeções seriadas ou isoladas podem levar a atrofia muscular.
2024	Simulating Upper Eyelid Ptosis During Neuromodulator Injections - An Exploratory Injection and Dissection Study	Paternostro, F.; Hong, W. J.; Zhu, G. S.; Green, J.B.; Milisavljevic, M.; Cotozana, M.V.; Alfertshofer, M.; Hendreckx, S.B.; Cotozana, S.	J. Cosmet Dermatol	O uso de neuromoduladores pode causar efeitos colaterais, sendo a ptose de sobrancelha e ptose palpebral (blefaroptose) as mais frequentes, isso ocorre porque a toxina migra para o LPS resultando em sua paralisação temporária. Desse modo a utilização de um menor volume, uma aplicação mais superficial e o ângulo da agulha auxiliam em maior segurança do tratamento.
2024	Optimizing Botulinum Toxin A Administration for Forehead Wrinkles: Introducing the Lines and Dots (LADs) Technique and a Predictive Dosage Model	Alhallak, K.	Toxins	A compreensão da anatomia e função da musculatura facial é essencial para determinar a dose e o tratamento a ser realizado para amenizar as rugas, porém mantendo a expressão natural. Logo a abordagem individual e personalizada, tendo como guia as vias superficiais naturais dos nervos supraorbital (SON) e supratroclear (SOT), permitem a redução da quantidade total de substância aplicada, além de minimizar os efeitos colaterais por menor chance de atingir áreas não desejadas.
2024	Treating Glabellar Lines With Botulinum Toxin: Does Your Patient Need to Frown Steadily?	Cavallini, M.; Dell'Avanzato, R.; Fundarò, S.P.; Urdiales-Gálvez, F.; Papagni, M.; Trocchi, G.; Raich, M.; Zazzaron, M.	Aesthetic Surgery Journal	A variação anatômica individual é um dos fatores a se levar em consideração na aplicação de toxinas, logo a avaliação com paquímetro digital entre os locais de injeção, com o franzimento dos músculos em comparação com os mesmos relaxados facilitam a detecção do músculo corrugador do supercílio evitando atingir outros músculos indesejados.
2024	Why do marionette lines appear? Exploring the anatomical perspectives and role of thread-based interventions	Hong, G. W.; Kim, S.; Park, S.; Wan, J.; Yi, K.	Skin Res Technol	O desenvolvimento de linhas de expressão ocorre devido ao envelhecimento e flacidez da pele, logo técnicas menos invasivas se tornaram promissoras, como o lifting com fios e preenchedores, que oferecem vantagens de evitar anestésias e não gerar grandes cicatrizes.
2025	Topography of the Corrugator Supercilii Muscle Relative to the Eyebrow and Its Clinical Application in Botulinum Toxin Injections	Shin, H. J.; Choi, Y.; Shin, K. J.; Song, W. C.	Toxins	Estudos em modelos anatômicos permitem associar a relação do músculo corrugador do supercílio com a sobrancelha fornecendo maior orientação, com base em pontos de referências, para a injeção de toxina botulínica gerando resultados seguros e eficazes.
2025	Consensus on the Cosmetic Use of Novel Botulinum Neurotoxin Type A Product (NEWLUX) for Facial Expression Muscles: 2024 Guidelines and Discussions by Korean Experts	Rho, N.; Bae, G.Y.; Choi, M. S.; Chung, W. K.; Kim, H.Y.; Kim, H. M.; Lee, H. K.; Lee, Y. W.; Oh, W.; Song, W.C.	Toxins	As recomendações de especialistas coreanos que entraram em consenso sobre pontos de aplicação garantem maior segurança na injeção de toxina botulínica em músculos faciais levando em consideração as preocupações recentes sobre estética.
2025	Sonoanatomy of the Nasal Ala for Botulinum Neurotoxin Injection	Yi, K.; Kim, S.; Hu, H.; Frank, K.; Cartier, H.; Garson, S.; Kim, H.	Journal of Cosmetic Dermatology	A toxina botulínica pode ser utilizada para tratamentos, porém pode levar a complicações se não houver a aplicação precisa e direta da injeção, além disso, o uso de ultrassonografia pode auxiliar na detecção dos pontos de administração.

Fonte: Autores (2025).

#### 4. Discussão

Em relação aos efeitos colaterais e possíveis complicações envolvendo a aplicação facial de neuromoduladores e preenchedores dérmicos para amenizar os efeitos do envelhecimento, ambos os portais de pesquisa utilizados, PUBMED e MEDLINE, tiveram estreita relação e concordância. A complicação mais recorrente, estando presente na maioria dos artigos



selecionados, é a ptose palpebral ou blefaroptose, que é o deslocamento anatômico da sobrancelha para uma posição mais baixa, dando o aspecto de "pálpebra caída (Yi et al., 2022; Borba et al., 2022; Nestor et al., 2021; Bertucci et al., 2023; Paternostro et al., 2024; Kassir et al., 2020). Porém outros efeitos adversos mais leves também aparecem, como hematomas e equimoses, podendo desaparecer após um curto período de tempo e de maneira espontânea (Goodman et al., 2020).

Ainda em concordância com os efeitos citados acima, complicações tardias também podem ocorrer. Segundo Goodman et al. (2020) reações tardias estão ocorrendo em maior parcela atualmente, como a formação de nódulos e edemas, além de reações inflamatórias e até mesmo embolias das substâncias aplicadas em volume maior do que o necessário. Ademais, o excesso de procedimentos realizados também pode causar consequências, a SFO (síndrome do excesso de preenchimento facial) é conhecida pelo excesso de procedimento e pode levar a deformações, assimetrias, paralisia dos músculos, além de atrofia muscular. Isso ocorre, pois, como relatado no artigo de Lim et al. (2024), as toxinas presentes nas injeções ainda permanecem armazenadas nos tecidos faciais por até 27 meses depois da aplicação.

Conforme relatado nos artigos, a técnica, volume, velocidade e potência de aplicação dos neuromoduladores são parâmetros de extrema importância para se levar em consideração no procedimento, a fim de amenizar o desenvolvimento de efeitos adversos (Paternostro et al., 2024; Han et al., 2025; Borba et al., 2022). Isso se deve, pois, as substâncias, em específico a toxina botulínica, possui alta capacidade de migração e difusão afetando músculos próximos à região injetada e levando ao seu enfraquecimento (Park and Ahn, 2021; Paternostro et al., 2024; Nestor et al., 2021; Borba et al., 2022).

Desse modo, como maneira de tentar reduzir as possíveis complicações, métodos padronizados de procedimentos estéticos surgiram através do consenso da opinião de especialistas sobre a importância de estudos de anatomia em cadáveres. Segundo os estudos, a avaliação dos pacientes antes das aplicações, para monitoramento, em repouso e contraíndo os músculos faciais, além do conhecimento muscular sobre os pontos de inserção, auxiliam os especialistas a determinar qual a profundidade e força a ser feita na aplicação, a dose a ser aplicada e quantidade vezes que o procedimento será realizado, a fim de evitar a migração das toxinas para outros músculos e provocar efeitos inesperados (Braccini et al., 2023; Rho et al., 2025; Laguna, E. V. et al., 2025; Yi et al., 2023; Hong, 2023; Yi et al., 2022).

Além disso, a avaliação facial com equipamentos de precisão, como o paquímetro, permite a medição precisa das linhas e pontos de interesse para aplicação nos músculos da face permitindo análise correta e eficiente de cada paciente, individualizando o tratamento devido a assimetria facial que cada indivíduo possui, e reduzindo possíveis erros na técnica de injeção, mas não da substância (Cavallini et al., 2024). Segundo o artigo de Alhallak (2024) o uso de uma caneta eletrônica de acupuntura também auxilia na identificação de pontos anatômicos utilizados na técnica LAD (Técnica de Linhas e Pontos), que potencializa os resultados das injeções de toxina botulínica reduzindo os efeitos colaterais e utilizando caminhos nervosos supra orbitais e supratrocleares. Essa caneta atua através de propriedades elétricas da pele, logo os pontos da LAD têm menor resistência elétrica quando comparados ao restante da derme, mudando a condutividade e emitindo um sinal.

No que é relatado em alguns artigos, o conhecimento anatômico e fisiológico de cada músculo facial é essencial para um tratamento bem sucedido e com menor probabilidade de desenvolver complicações, porém também se faz necessário a compreensão de características anatômica individuais, principalmente de etnias diferentes (Shin et al., 2025; Yi and Wan, 2024; Solish et al., 2024; Hong et al., 2025; Nestor et al., 2021; Choi et al., 2021; Yi and Wan, 2024). As substâncias de cunho estético podem ser aplicadas em diversos músculos faciais, porém os músculos mais utilizados pelos profissionais, conforme os artigos, são o músculo mental, o corrugador do supercílio (MSC), o orbicular do olho e o prócero.

A combinação de diferentes toxinas aplicadas também pode ser um meio de amenizar problemas decorrentes de outros procedimentos estéticos. Conforme o artigo de Yi et al. (2023), a injeção de toxina botulínica associada com a injeção de ácido hialurônico permite amenizar complicações e remodelar práticas cirúrgicas realizadas anteriormente, como a rinoplastia. Logo o ácido hialurônico ao preencher o tecido, restaurará o volume tecidual e com o auxílio da BoNT bloqueará a atividade do

músculo permitindo o levantamento da área desejada. Ademais a aplicação de toxina botulínica concomitante com o lifting de fios permite a suavização de linhas de expressão, como as famosas “linhas de marionete”, uma vez que a BoTN irá paralisar o músculo depressor do ângulo da boca e os fios irão puxar a pele flácida para cima (Hong et al., 2024).

Adicionalmente ao conhecimento dos músculos, estudos sobre os espaços subSMAS (sistema músculo aponeurótico subsuperficial) mostram que essas áreas são seguras para a aplicação de procedimentos estéticos. Esses espaços são preenchidos por gordura, músculos, fásia e ligamentos, o que permite que a musculatura facial se mova sem interferir em outros tecidos e camadas musculares (Hong et al., 2024). Estudos relatados no artigo de Hong et al. (2024) mostram que apesar de seguras essas áreas devem ser avaliadas em relação ao tipo de fásia e músculos que a compõem além da espessura da camada, a fim de evitar a aplicação incorreta e perfurar estruturas importantes como artérias.

Ainda no que se refere aos subSMAS, além da maior segurança para injeção esses espaços garantem um aspecto de lifting natural aos indivíduos que optam por fazer esse procedimento. Sendo assim, o conhecimento adequado da área permite o contorno e aumento do volume facial, sem a migração das toxinas para músculos próximos, evitando o impacto forte e artificial nas expressões faciais (Hong et al., 2024).

O lifting é um método minimamente invasivo que pode ser feito de diversas formas, com a aplicação de substâncias ou com fios. No método utilizando os fios a recuperação é mais rápida e com o mínimo risco de ocorrer efeitos colaterais, além de obter a satisfação do paciente igual aos outros métodos, porém, apesar de ser menos agressivo ainda exige a necessidade de ser inseridas agulhas ou cânulas para a inserção dos fios na pele. Logo, o conhecimento anatômico ainda se torna extremamente importante para evitar a punção de vasos sanguíneos ou nervos (Hong et al., 2024). Já no lifting com neuromoduladores, injeções hiper diluídas com dosagem menor de toxina mostram resultados positivos, sendo a quantidade de pontos de inserção e a diluição variados para cada paciente (Kaufman-Janette e Almeida, 2024).

Ademais, o uso de tecnologias, como o ultrassom, está tomando cada vez mais espaço na área estética. Estudos relatam que através da ultrassonografia é possível determinar diversas camadas de tecidos e espaços seguros, além da posição de vasos sanguíneos, garantindo maior orientação, precisão e segurança para a aplicação de toxinas pelos profissionais, minimizando a ocorrência de eventos adversos. A análise por ultrassom deve ser realizada antes da aplicação das injeções e devem ser realizadas individualmente em cada paciente, levando em consideração a musculatura relaxada e contraída para melhor análise tecidual e muscular (Meneses et al., 2024; Yi et al., 2025; Choi et al., 2021; Gonzalez et al., 2024; Vasconcelos-Berg et al., 2025).

Segundo Wu et al. (2022) a ultrassonografia possibilita determinar os músculos faciais e avaliar assimetrias imediatamente, facilitando a inserção das injeções em músculos mais finos e superficiais. Além da ultrassonografia comum, a de Doppler, tanto colorido e de amplitude, pode auxiliar em aplicações próximas a vasos sanguíneos, evitando complicações vasculares, como pseudoaneurismas, pois ele consegue analisar o fluxo sanguíneo através das ondas sonoras, emitindo imagens coloridas, e também auxiliar na avaliação dos eventos adversos já ocorridos para a realização de um tratamento adequado (Gonzalez et al., 2024).

Desse modo, vale ressaltar que do total de 8.381 artigos publicados em ambas as plataformas utilizadas, apenas 32 estavam relacionados com o tema proposto do trabalho. Estes estudos mostram que a análise individual personalizada, antes, durante e após os procedimentos são importantes para monitorar e controlar o resultado das aplicações, evitando o acúmulo indevido de preenchedores na face e gerando resultados desagradáveis.

Por fim, apesar da existência de técnicas padronizadas por especialistas para a realização de procedimentos estéticos faciais, efeitos adversos não são excluídos de ocorrerem, pois cada indivíduo possui características anatômicas faciais únicas. Sendo assim, através dos artigos selecionados, foi possível observar a necessidade de maior capacitação e ferramentas mais avançadas e seguras que auxiliem os profissionais durante a realização destes procedimentos. Também deve ser mantido o acompanhamento dos pacientes ao longo de todo o tratamento a fim de evitar complicações graves ou aplicações desnecessárias.

## 5. Conclusão

A partir deste trabalho é possível concluir que, o envelhecimento apesar de ser um processo natural da vida ainda é uma fase que muitos querem retardar, principalmente depois que a estética passou a ter maior relevância e aceitação no mundo atual. Desse modo, se mostrou crescente a procura por procedimentos estéticos minimamente invasivos, como a aplicação de toxinas botulínicas, ácido hialurônico, colágeno e outros procedimentos de lifting para a melhora na harmonização facial.

Porém, apesar de serem menos agressivos, essas técnicas ainda necessitam de maior conhecimento anatômico da face e de suas estruturas como por exemplos a relação dos músculos faciais com outras estruturas para que se tenha uma aplicação segura e com menor chance de efeitos adversos, como relatados na maioria dos casos. Esses eventos colaterais incluem desde efeitos leves como hematomas, dor, edema a efeitos graves como hipersensibilidade, êmbolos e necrose da área atingida, devido a migração das substâncias para músculos limítrofes devido a aplicação errônea.

Logo se torna necessário maior fiscalização, capacitação e conscientização de profissionais sobre a importância do conhecimento anatômico das estruturas da face bem como dos efeitos e das possíveis intercorrências da aplicação de neuromoduladores e preenchedores faciais, a fim de gerar cada vez mais resultados satisfatórios e reduzir os eventos adversos, que na maioria das vezes não podem ser revertidos.

## Referências

- Akamine, C. T. & Yamamoto, R. K. (2009). Estudo dirigido: estatística descritiva. (3ed). Editora Érica.
- Allhallak, K. (2024). Optimizing Botulinum Toxin A Administration for Forehead Wrinkles: Introducing the Lines and Dots (LADs) Technique and a Predictive Dosage Model. *Toxins*, 16(2), 109. <https://doi.org/10.3390/toxins16020109>
- Bertucci, V., Carruthers, J., Sherman, D. D., Gallagher, C. J., & Brown, J. (2022). Integrative Assessment for Optimizing Aesthetic Outcomes When Treating Glabellar Lines With Botulinum Toxin Type A: An Appreciation of the Role of the Frontalis. *Aesthetic Surgery Journal*, 43(Supplement 1), S19–S31. <https://doi.org/10.1093/asj/sjac267>
- Borba, A., Matayoshi, S., & Rodrigues, M. (2021). Avoiding Complications on the Upper Face Treatment With Botulinum Toxin: A Practical Guide. *Aesthetic Plastic Surgery*, 46(1). <https://doi.org/10.1007/s00266-021-02483-1>
- Braccini, F., Catoni, I., F Belfkira, Lagier, J., Roze, E., Paris, J., Huth, J., V Bronsard, Cartier, H., David, M., O. Galatoire, Daniel Lago Obadia, Sabatier, H., Sarfati, E., Philippe Kestemont, Winter, C., & Alessio Redaelli. (2023). SAMCEP Society consensus on the treatment of upper facial lines with botulinum neurotoxin type A: A tailored approach. *Journal of Cosmetic Dermatology*. <https://doi.org/10.1111/jocd.15768>
- Cavallini, M., Dell'Avanzato, R., Fundarò, S. P., Urdiales-Gálvez, F., Papagni, M., Trocchi, G., Raichi, M., & Zazzaron, M. (2024). Treating Glabellar Lines With Botulinum Toxin: Does Your Patient Need to Frown Steadily? *Aesthetic Surgery Journal*, 44(4), 421–427. <https://doi.org/10.1093/asj/sjad349>
- Choi, D.-Y., Bae, H., Bae, J.-H., Kim, H.-J., & Hu, K.-S. (2021). Effective Locations for Injecting Botulinum Toxin into the Mentalis Muscle; Cadaveric and Ultrasonographic Study. *Toxins*, 13(2), 96. <https://doi.org/10.3390/toxins13020096>
- Claudia, Freitas, S., Knoedler, L., Knoedler, S., Davidovic, K., Bravo, C., Pappas, A., Biesman, B. S., Alferthofer, M., & Cotozana, S. (2024). Increasing precision during neuromodulator injections for frontal rhytids—Using ultrasound imaging to identify the line of convergence. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 23(7), 2373–2379. <https://doi.org/10.1111/jocd.16368>
- Faria, G. E. D. L., Bento, A. M., Santos, D. B. D., Tartare, A., & Boggio, R. F. (2022). Embelezamento facial com injetáveis e principais diferenças entre os gêneros. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica*, 36, 100–107. <https://doi.org/10.5935/2177-1235.2021RBCP0019>
- Gomes, I. S. & Caminha, I. O. (2014). Guia para estudos de revisão sistemática: uma opção metodológica para as Ciências do Movimento Humano. *Movimento*, 20 (1), 395-411.
- Gonzalez, C., Rengifo, J., Macias-Arias, P., Duque-Clavijo, V., & Noreña-Rengifo, B. D. (2024). High-Resolution Ultrasound for Complications of Botulinum Toxin Use: A Case Series and Literature Review. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.63232>
- Goodman, G. J., Al-Niaimi, F., McDonald, C., Ciconte, A., & Porter, C. (2020). Why we should be avoiding periorificial mimetic muscles when injecting tissue fillers. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 19(8), 1846–1850. <https://doi.org/10.1111/jocd.13531>
- Han, J. E., Kim, T., Lee, S. H., & Shin, K.-J. (2025). Anatomical consideration for botulinum toxin injection of the frontalis muscle based on analysis of intramuscular innervation. *Scientific Reports*, 15(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-025-93900-x>
- Hong, G., Kim, S., Soo Yeon Park, Wan, J., & Yi, K. (2024). Why do marionette lines appear? Exploring the anatomical perspectives and role of thread-based interventions. *Skin Research and Technology*, 30(4). <https://doi.org/10.1111/srt.13676>
- Hong, G.-W., Choi, W., Wan, J., Yoon, S. E., Bautzer, C., Basmage, L., Leite, P., & Yi, K.-H. (2025). Anatomy-Based Filler Injection: Treatment Techniques for Supraorbital Hollowness and Charming Roll. *Life*, 15(2), 304. <https://doi.org/10.3390/life15020304>

- Hong, G.-W., Hu, H., Park, Y., Park, H. J., & Yi, K.-H. (2024). Safe Zones for Facial Fillers: Anatomical Study of SubSMAS Spaces in Asians. *Diagnostics*, 14(13), 1452. <https://doi.org/10.3390/diagnostics14131452>
- Hong, S. O. (2023). Cosmetic Treatment Using Botulinum Toxin in the Oral and Maxillofacial Area: A Narrative Review of Esthetic Techniques. *Toxins*, 15(2), 82. <https://doi.org/10.3390/toxins15020082>
- Kassir, M., Gupta, M., Galadari, H., Kroumpouzou, G., Katsambas, A., Lotti, T., Vojvodic, A., Grabbe, S., Juchems, E., & Goldust, M. (2019). Complications of botulinum toxin and fillers: A narrative review. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 19(3), 570–573. <https://doi.org/10.1111/jocd.13266>
- Joely Kaufman-Janette, & Trindade, A. (2024). Lifting With Neuromodulators. *Dermatologic Surgery*, 50(9S), S58–S63. <https://doi.org/10.1097/dss.0000000000004360>
- Laguna, E. V., Torner, N. S., & Magaletskyy, K. (2024). Toxina botulínica con fines estéticos en zonas facial y cervical: una revisión de las técnicas empleadas en dermatología. *Actas Dermo-Sifiliográficas*. <https://doi.org/10.1016/j.ad.2024.12.007>
- Li, K., Meng, F., Li, Y. R., Tian, Y., Chen, H., Jia, Q., Cai, H., & Jiang, H. B. (2022). Application of Nonsurgical Modalities in Improving Facial Aging. *International Journal of Dentistry*, 2022, 8332631. <https://doi.org/10.1155/2022/8332631>
- Lim, T., Rungsima Wanitphakdeedecha, & Yi, K. (2024). Exploring facial overfilled syndrome from the perspective of anatomy and the mismatched delivery of fillers. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 23(6), 1964–1968. <https://doi.org/10.1111/jocd.16244>
- Nestor, M. S., Han, H., Gade, A., Fischer, D., Saban, Y., & Polselli, R. (2021). Botulinum toxin–induced blepharoptosis: Anatomy, etiology, prevention, and therapeutic options. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 20(10), 3133–3146. <https://doi.org/10.1111/jocd.14361>
- Park, M. Y., & Ahn, K. Y. (2021). Scientific review of the aesthetic uses of botulinum toxin type A. *Archives of Craniofacial Surgery*, 22(1), 1–10. <https://doi.org/10.7181/acfs.2021.00003>
- Paternostro, F., Hong, W., Zhu, G., Green, J., Milisavljevic, M., Mikaela V. Cotozana, Alfersthofer, M., Hendrickx, S. Benoit, & Cotozana, S. (2024). Simulating Upper Eyelid Ptosis During Neuromodulator Injections—An Exploratory Injection and Dissection Study. *Journal of Cosmetic Dermatology*. <https://doi.org/10.1111/jocd.16631>
- Pereira A. S. et al. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [free e-book]. Ed.UAB/NTE/UFSM.
- Rho, N.-K., Bae, G. Y., Choi, M. S., Chung, W.-K., Kim, H.-Y., Kim, H. M., Lee, H.-K., Lee, Y. W., Oh, W., & Song, W.-C. (2025). Consensus on the Cosmetic Use of a Novel Botulinum Neurotoxin Type A Product (NEWLUX®) for Facial Expression Muscles: 2024 Guidelines and Discussions by Korean Experts. *Toxins*, 17(2), 61–61. <https://doi.org/10.3390/toxins17020061>
- Shin, H. J., Choi, Y.-J., Shin, K.-J., & Song, W.-C. (2025). Topography of the Corrugator Supercilii Muscle Relative to the Eyebrow and Its Clinical Application in Botulinum Toxin Injections. *Toxins*, 17(2), 85. <https://doi.org/10.3390/toxins17020085>
- Shitsuka et al. (2014). Matemática fundamental para a tecnologia. São Paulo: Ed. Érica.
- Nowell Solish, Kane, M. A. C., Brown, J., & Gallagher, C. J. (2024). Optimized Aesthetic Outcomes When Treating Glabellar Lines with Botulinum Toxin Type A: GLO 3 + 2: A Precise Technique Based on Anatomy. *Plastic & Reconstructive Surgery Global Open*, 12(3), e5650–e5650. <https://doi.org/10.1097/gox.00000000000005650>
- Sumodjo, P. R. P. A., Suguihara, R. T., & Muknicka, D. P. (2023). O envelhecimento facial e a harmonização orofacial – uma revisão narrativa da literatura. *Research, Society and Development*, 12(5), e15312541591–e15312541591. <https://doi.org/10.33448/rsd-v12i5.41591>
- Vasconcelos-Berg, R., Desyatnikova, S., Bonavia, P., Navarini, A., Chammas, M. C., & Sigrist, R. (2025). Best Practices for the Use of High-Frequency Ultrasound to Guide Esthetic Filler Injections—Part 3: Lower Third of the Face. *Diagnostics*, 15(7), 921. <https://doi.org/10.3390/diagnostics15070921>
- Wan, J., & Yi, K. (2024). Why do vertical glabellar lines form? A guideline on botulinum neurotoxin injection. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 23(12), 3878–3882. <https://doi.org/10.1111/jocd.16534>
- Wu, W.-T., Chang, K.-V., Chang, H.-C., Chen, L.-R., Kuan, C.-H., Kao, J.-T., Wei, L.-Y., Chen, Y.-J., Han, D.-S., & Özçakar, L. (2022). Ultrasound Imaging of the Facial Muscles and Relevance with Botulinum Toxin Injections: A Pictorial Essay and Narrative Review. *Toxins*, 14(2), 101. <https://doi.org/10.3390/toxins14020101>
- Yi, K., Kim, S., Hu, H., Frank, K., Cartier, H., Garson, S., & Kim, H. (2025). Sonoanatomy of the Nasal Ala for Botulinum Neurotoxin Injection. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 24(4). <https://doi.org/10.1111/jocd.70035>
- Yi, K., & Wan, J. (2024). Anatomical considerations of medial eye wrinkles: Guidelines for botulinum neurotoxin injections. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 23(11), 3503–3507. <https://doi.org/10.1111/jocd.16474>
- Yi, K.-H., Lee, J.-H., Kim, S.-O., Hu, H., Lee, H.-J., Choi, Y.-J., Ahn, T.-H., & Kim, H.-J. (2023). Botulinum neurotoxin injection for treating plunged nose and post-rhinoplasty: anatomical perspectives of depressor septi nasi, nasalis, levator labii superioris alaeque nasi muscle. *Anatomy & Cell Biology*, 56(4), 409–414. <https://doi.org/10.5115/acb.23.054>
- Yi, K.-H., Lee, J.-H., Hu, H.-W., & Kim, H.-J. (2022). Anatomical Proposal for Botulinum Neurotoxin Injection for Glabellar Frown Lines. *Toxins*, 14(4), 268. <https://doi.org/10.3390/toxins14040268>
- Yi, K.-H., Lee, J.-H., Hu, H.-W., & Kim, H.-J. (2022). Novel Anatomical Guidelines on Botulinum Neurotoxin Injection for Wrinkles in the Nose Region. *Toxins*, 14(5), 342. <https://doi.org/10.3390/toxins14050342>