

# APLICAÇÃO DA TOXINA BOTULÍNICA NA BIOMEDICINA ESTÉTICA: MECANISMO DE AÇÃO, RISCOS E EFICÁCIA CLÍNICA



<https://doi.org/10.22533/at.ed.961112518036>

*Data de aceite: 22/05/2025*

**Andressa Santos Pereira**

Centro Universitário Uniprojeção  
Departamento de Biomedicina

**Werner Bessa Vieira**

Centro Universitário Uniprojeção  
Departamento de Biomedicina  
Lattes: 4776283995938204  
ORCID iD 0000-0001-9823-5366

**RESUMO:** Este artigo científico discute a aplicação da toxina botulínica no âmbito da biomedicina estética, considerando aspectos fundamentais como o mecanismo de ação, eficácia, segurança, riscos de infecção e a interação com o organismo humano. A partir de uma revisão da literatura, o estudo fundamenta-se em disciplinas essenciais do curso de Biomedicina, como Fisiologia Humana Aplicada, Genética, Bioquímica, Citologia Clínica e Processos Infeciosos, permitindo uma visão abrangente e integrada sobre o uso da toxina botulínica tipo A.

**PALAVRAS-CHAVE:** toxina botulínica, biomedicina estética, fisiologia, infecção, mecanismos de ação.

## APPLICATION OF BOTULINUM TOXIN IN AESTHETIC BIOMEDICINE: MECHANISM OF ACTION, RISKS AND CLINICAL EFFICACY

**ABSTRACT:** This scientific article discusses the application of botulinum toxin in the field of aesthetic biomedicine, considering fundamental aspects such as the mechanism of action, efficacy, safety, risks of infection and interaction with the human organism. Based on a literature review, the study is based on essential disciplines of the Biomedicine course, such as Applied Human Physiology, Genetics, Biochemistry, Clinical Cytology and Infectious Processes, allowing a comprehensive and integrated view of the use of botulinum toxin type A.

**KEYWORDS:** botulinum toxin, aesthetic biomedicine, physiology, infection, mechanisms of action

## INTRODUÇÃO

A toxina botulínica tipo A é amplamente utilizada na biomedicina estética por sua capacidade de modular a contração muscular e promover relaxamento localizado. Seu mecanismo

de ação se baseia na inibição da liberação de acetilcolina nas junções neuromusculares, bloqueando os sinais nervosos que estimulam a contração dos músculos (SPOSITO, 2009). Essa ação leva à redução temporária da atividade muscular, permitindo o tratamento de rugas dinâmicas, bruxismo, hiperidrose, entre outras condições (FRANCISCO FILHO; SUGUIHARA; MUKNICKA, 2023). Apesar dos benefícios estéticos e terapêuticos, é importante destacar que a toxina botulínica é uma neurotoxina produzida pela bactéria *Clostridium botulinum*, e seu uso requer conhecimento aprofundado da anatomia facial, dos protocolos de dosagem e da fisiologia neuromuscular para garantir segurança e eficácia (MOSCONI; OLIVEIRA, 2018). A aplicação inadequada pode resultar em efeitos adversos, como ptose palpebral, assimetrias faciais e, em casos graves, disfunções sistêmicas, reforçando a necessidade de atuação profissional qualificada.

A utilização da toxina botulínica tornou-se uma das práticas mais populares no campo da harmonização facial, sendo indicada não apenas para fins estéticos, mas também para diversas condições clínicas e funcionais. O procedimento é classificado como minimamente invasivo, com rápida recuperação e baixo índice de complicações quando executado corretamente (OLIVÉRIO et al., 2024). No entanto, apesar de sua ampla aceitação e alta procura, especialmente entre jovens adultos que buscam intervenções precoces para retardar os sinais do envelhecimento, há riscos consideráveis quando os procedimentos são realizados sem a devida qualificação técnica ou em ambientes que não seguem as normas sanitárias (CARVALHO et al., 2025).

Além das complicações estéticas, a aplicação da toxina botulínica pode estar associada a processos infecciosos, especialmente quando os cuidados de assepsia não são rigorosamente seguidos. De acordo com Curi et al. (2024), infecções bacterianas locais, abscessos e reações inflamatórias severas estão entre as intercorrências mais comuns. A presença de patógenos como *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*, assim como, em casos mais graves, a toxina ativa do próprio *Clostridium botulinum*, pode desencadear quadros infecciosos que requerem intervenção médica urgente. Uhlick e Leite (2023) alertam que intercorrências como necrose tecidual, septicemia e infecções sistêmicas podem estar associadas a falhas no armazenamento, na diluição e na técnica de aplicação da toxina.

Paralelamente, o crescimento da demanda por procedimentos estéticos tem sido impulsionado por padrões de beleza disseminados nas redes sociais, o que pode levar à busca por resultados irreais e à banalização da toxina botulínica. Segundo Caetano e Vieira (2024), muitos jovens têm recorrido a esses procedimentos preventivos, o que, embora possa ser clinicamente aceitável, exige critério técnico e psicológico por parte dos profissionais. O uso indiscriminado da toxina, especialmente em pacientes com transtornos de imagem ou expectativas irreais, pode ocasionar resultados insatisfatórios e agravar quadros de sofrimento psíquico.

Considerando a crescente popularização da toxina botulínica e o impacto significativo que suas intercorrências podem ter na saúde dos pacientes, este estudo propõe-se a analisar a eficácia clínica da aplicação estética da toxina botulínica, abordando seus mecanismos de ação e discutindo as principais complicações infecciosas associadas, incluindo as bactérias mais comumente envolvidas nos processos infecciosos pós-aplicação. Além disso, pretende-se explorar estratégias de prevenção, diagnóstico precoce e tratamento das infecções, de modo a fornecer subsídios teóricos e práticos para a atuação dos biomédicos estetas na promoção de procedimentos mais seguros e eficazes.

## JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

A relevância do presente estudo reside na crescente inserção do biomédico no campo da estética e na demanda por procedimentos seguros e eficazes. A toxina botulínica tipo A apresenta resultados notáveis no relaxamento muscular, sendo amplamente utilizada na harmonização facial. Contudo, sua aplicação exige conhecimento detalhado dos riscos, mecanismos de ação e das contraindicações. Este artigo tem como objetivo: (i) analisar o funcionamento fisiológico e bioquímico da toxina botulínica; (ii) discutir sua eficácia clínica na estética; (iii) identificar riscos infecciosos e genéticos; (iv) apresentar diretrizes de uso baseadas na literatura científica atual.

## METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura, com análise de estudos extraídos de bases como SciELO, PubMed, Google Scholar e portais institucionais. Foram selecionados artigos com dados sobre os mecanismos fisiológicos, bioquímicos e microbiológicos da toxina botulínica, além de publicações sobre intercorrências e eficiência estética.

## DESENVOLVIMENTO

A compreensão do mecanismo de ação da toxina botulínica fundamenta-se na fisiologia neuromuscular, onde a substância atua especificamente na junção neuromuscular, inibindo a liberação da acetilcolina, neurotransmissor responsável pela contração muscular. Esta inibição ocorre pela quebra das proteínas SNARE, necessárias para a fusão das vesículas sinápticas à membrana neuronal, impedindo a liberação do neurotransmissor e resultando em paralisia flácida temporária do músculo (Sposito, 2009; Nascimento et al., 2024). Estudos como o de Souza e Carvalho (2024) demonstram a efetividade da toxina botulínica na correção de assimetrias faciais e no tratamento de paralisias, consolidando seu uso na biomedicina estética.

Bioquimicamente, a toxina botulínica é composta por duas cadeias polipeptídicas, uma leve e outra pesada, conectadas por uma ponte dissulfeto, sendo que a cadeia leve é a responsável pela atividade neurotóxica após internalização celular (Mosconi; Oliveira,

2018). Esta estrutura específica confere seletividade e potência ao agente terapêutico, permitindo seu uso seguro em doses controladas. A origem microbiológica da toxina advém da bactéria *Clostridium botulinum*, uma bactéria gram-positiva anaeróbica, cuja produção requer ambiente rigorosamente controlado para prevenir a geração de exotoxinas ativas de alta letalidade (Mosconi; Oliveira, 2018).

Outro ponto de relevância clínica reside na possibilidade de variações genéticas influenciarem a resposta do paciente à toxina. Estudos sugerem que polimorfismos genéticos podem alterar a sensibilidade à ação da toxina, bem como predispor a reações adversas, o que demanda uma avaliação criteriosa e individualizada para a aplicação (Universidade de Vila Velha, 2024). Esta compreensão justifica a importância de associar conhecimentos de genética humana e biotecnologia à prática clínica biomédica.

A aplicação da toxina botulínica destaca-se como uma abordagem minimamente invasiva dentro da biomedicina estética, alinhando-se à tendência de procedimentos com menor tempo de recuperação, menos trauma cirúrgico e maior satisfação do paciente. Conforme aponta Olivério et al. (2024), essa técnica tem se mostrado eficaz tanto em resultados estéticos como no conforto pós-procedimento, reduzindo efeitos como dor e tempo de afastamento das atividades. Tais vantagens justificam o crescimento exponencial da demanda pela toxina botulínica, especialmente entre pacientes jovens e adultos que buscam melhorias sutis, porém impactantes, na aparência facial.

Apesar da eficácia consolidada, a aplicação da toxina botulínica não é isenta de riscos. A revisão sistemática conduzida por Zagui et al. (2008) destaca complicações comuns como eritema, dor, equimose, ptose palpebral e cefaleias. Tais eventos adversos são, em geral, leves e transitórios, mas demandam atenção para uma abordagem ética e segura. A ptose palpebral, por exemplo, resulta da difusão da toxina para o músculo levantador da pálpebra superior, podendo afetar significativamente a estética facial até sua resolução espontânea em semanas.

Além disso, o uso indiscriminado da toxina botulínica em procedimentos de harmonização facial tem gerado preocupações quanto a distorções estéticas e complicações psicológicas. Complicações como assimetria facial, fraqueza muscular e até necrose tecidual podem ocorrer, especialmente quando não respeitados os limites anatômicos ou quando há aplicação por profissionais não habilitados (Carvalho et al., 2025).

Os processos infecciosos representam uma preocupação relevante nas complicações pós-aplicação da toxina botulínica. Segundo Curi et al. (2024), infecções locais podem ocorrer, especialmente em procedimentos que não respeitam os protocolos de assepsia e antisepsia. As bactérias mais frequentemente envolvidas incluem *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*, capazes de causar abscessos, celulite facial e até infecções sistêmicas em casos graves. Dessa forma, práticas adequadas de higienização, manejo correto dos materiais e diluições precisas são essenciais para minimizar riscos.

Outro fator relevante está relacionado ao público jovem. Conforme apontado por Caetano e Vieira (2024), há um crescimento na procura por toxina botulínica entre indivíduos de 20 a 30 anos como forma de prevenção ao envelhecimento. No entanto, a pressão estética imposta pelas redes sociais pode levar à banalização desses procedimentos, com risco de frustrações, baixa autoestima e consequências à saúde mental em casos de resultados insatisfatórios ou exageros na aparência.

Além dos aspectos infecciosos, erros na técnica de aplicação, como a administração em pontos inadequados ou a diluição incorreta do produto, podem resultar em intercorrências importantes, conforme analisado por Uhlick e Leite (2023). O armazenamento inadequado do produto reconstituído também contribui para o aumento do risco de complicações, evidenciando a necessidade de treinamento rigoroso e conhecimento técnico aprofundado pelos profissionais.

Assim, o desenvolvimento de técnicas cada vez mais seguras, associadas ao respeito pelas orientações de boas práticas clínicas, constitui uma prioridade na biomedicina estética. O domínio da anatomia facial, da fisiologia neuromuscular e dos protocolos sanitários é fundamental para garantir a segurança e a eficácia no uso da toxina botulínica tipo A. Paralelamente, a compreensão e o acompanhamento dos efeitos adversos, bem como a investigação constante de novos métodos de aplicação e de controle de riscos, devem nortear futuras pesquisas e práticas clínicas.

O uso da toxina botulínica tipo A na estética facial tem avançado significativamente nos últimos anos, acompanhando a demanda crescente por procedimentos minimamente invasivos que promovem rejuvenescimento e harmonia facial. Entretanto, à medida que sua popularização cresce, também se tornam mais frequentes os relatos de efeitos adversos e intercorrências clínicas que exigem atenção rigorosa do profissional que realiza a aplicação.

Segundo Pautz (2021), as complicações da toxina botulínica podem ser classificadas como relativas, raras e descritivas. Dentre as relativas, destacam-se dor local, hematomas e sensação de fraqueza muscular. Já entre as complicações raras estão diplopia, anafilaxia, atrofia focal e formação de anticorpos neutralizantes, que podem comprometer a eficácia terapêutica do produto. Esses eventos, embora incomuns, exigem habilidade clínica para diagnóstico precoce e intervenção adequada.

Além dos efeitos locais como edema e eritema, outros efeitos mais sérios podem ocorrer quando há falhas técnicas. A ptose palpebral, por exemplo, é frequentemente associada à aplicação incorreta na região periorbital, podendo ser provocada por difusão da toxina ou por dosagem excessiva. “O erro na técnica de aplicação, especialmente nas doses ou nos pontos anatômicos, é responsável por complicações como assimetria facial, face paralisada e dificuldade de movimentação do pescoço” (PAUTZ, 2021, p. 47).

Outro aspecto que merece atenção é o impacto da aplicação precoce e repetitiva da toxina entre jovens adultos. Conforme relatório da Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica, a faixa etária entre 20 e 30 anos tem aderido com maior frequência à toxina como forma

preventiva de rugas estáticas (MANTELATO; SANTOS, 2023). No entanto, essa tendência levanta preocupações éticas e clínicas, uma vez que pode mascarar sinais naturais de envelhecimento precoce e induzir à dependência estética.

O uso recorrente da toxina pode levar à necessidade de doses crescentes devido à formação de anticorpos, como observado em estudos recentes. Pautz (2021) afirma que “em alguns pacientes ocorre a formação de anticorpos neutralizantes, que reduzem progressivamente a eficácia da toxina, tornando o tratamento estético menos responsivo ao longo do tempo”. Esse fenômeno exige reavaliação periódica da estratégia terapêutica.

Do ponto de vista psicológico, a busca excessiva por intervenções estéticas, como o uso da toxina botulínica, pode estar relacionada a distúrbios de imagem. A literatura relata que pacientes com transtorno dismórfico corporal são mais propensos a insatisfação com os resultados, mesmo quando tecnicamente adequados (MORAIS, 2022; MCKEOWN, 2021). Nesse contexto, o biomédico esteta deve adotar uma postura ética, recusando intervenções que não respeitem os limites clínicos e que possam comprometer a saúde mental do paciente.

Além disso, intercorrências severas como lagofalmo, visão dupla (diplopia), síndrome do olho seco e necrose tecidual podem ocorrer, principalmente em casos de aplicação com doses elevadas ou diluições inadequadas, como alerta Oliveira et al. (2024). Essas complicações, embora evitáveis, demandam avaliação anatômica criteriosa e capacitação técnica constante por parte dos profissionais.

O uso seguro da toxina botulínica também requer o cumprimento rigoroso de contraindicações absolutas e relativas. Segundo os autores, a substância é contraindicada em casos de doenças neuromusculares, gravidez, aleitamento, processos infecciosos ativos na região da aplicação e uso concomitante de antibióticos aminoglicosídeos ou anticoagulantes (PAUTZ, 2021). O desconhecimento ou descumprimento dessas orientações pode colocar em risco a saúde do paciente e a responsabilidade civil do profissional.

Por fim, a padronização das técnicas de aplicação, a individualização das doses e a atenção à escolha correta dos pontos de aplicação são pilares fundamentais para o êxito do procedimento. A literatura recomenda a realização de anamnese detalhada, registros fotográficos do antes e depois, uso de termos de consentimento informado e orientações pós-procedimento como medidas essenciais à segurança e à transparência do atendimento (OLIVEIRA et al., 2024).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da toxina botulínica no campo da biomedicina estética demanda uma abordagem que vá além da técnica. O domínio anatômico e fisiológico precisa estar alinhado a uma conduta ética, responsável e respaldada em conhecimentos científicos

consolidados. Quando bem indicada e corretamente executada, essa substância oferece resultados altamente satisfatórios, com segurança e previsibilidade. No entanto, sua eficácia está diretamente associada à capacitação do profissional e ao rigor nos protocolos de biossegurança.

É fundamental reconhecer que o conhecimento teórico é o alicerce da prática biomédica estética. A compreensão dos mecanismos de ação da toxina, seus efeitos sobre a junção neuromuscular e o impacto no tecido-alvo permite uma atuação mais precisa, com menores riscos de intercorrências. Além disso, a individualidade de cada paciente deve ser considerada, respeitando-se características anatômicas e objetivos estéticos pessoais, sempre com foco na naturalidade e harmonia facial.

A conduta profissional no uso da toxina botulínica exige também um compromisso com os princípios éticos. Isso inclui a clareza na comunicação com o paciente, o esclarecimento sobre possíveis riscos e limitações, bem como a recusa de procedimentos que não estejam alinhados com a saúde e o bem-estar do indivíduo. Tal postura fortalece a credibilidade do biomédico esteta e assegura a confiança nas práticas estéticas.

Outro aspecto relevante refere-se à popularização de procedimentos estéticos, especialmente entre o público jovem. O desejo por mudanças visuais rápidas, aliado à influência das redes sociais, contribui para a busca por resultados imediatos, muitas vezes sem a devida compreensão dos riscos envolvidos. Essa tendência torna ainda mais urgente a necessidade de educação em saúde, conscientização e triagem rigorosa de candidatos aos procedimentos com toxina botulínica.

Por fim, conclui-se que o sucesso da toxina botulínica na estética depende de uma atuação clínica pautada pela responsabilidade, pela capacitação contínua e pela valorização do indivíduo em sua totalidade. A biomedicina estética, como ciência em expansão, deve se desenvolver com base em evidências, segurança e respeito à saúde física e emocional dos pacientes, consolidando-se como uma área de atuação ética, eficiente e socialmente relevante.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, N. S. et al. *Procedimentos de harmonização facial: uma revisão da literatura das suas complicações*. Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR, v. 29, n. 1, p. 1–15, 2025.

CURI, L. C. et al. *Intercorrências relacionadas aos procedimentos de botox e preenchimento com ácido hialurônico na estética facial*. RECIMA21, v. 5, n. 4, 2024.

CURI, Patrícia; QUINTINO, João Victor Soares; GOLIN, Isadora Zanette; NUNES, Beatriz Carnevali Motta; PAIXÃO, Mariana Brito. Fatores de risco para infecções pós-aplicação de toxina botulínica. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 10, n. 5, p. 802–812, 2024. DOI: 10.51891/rease.v10i5.13816. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/13816>. Acesso em: 14 abr. 2025.

FRANCISCO FILHO, M. L.; SUGUIHARA, R. T.; MUKNICKA, D. P. Mechanisms of action and indication of Botulinum Toxin. *Research, Society and Development*, v. 12, n. 6, p. e15712642223, 2023. DOI: 10.33448/rsd-v12i6.42223. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/42223>. Acesso em: 27 abr. 2025.

GEOVANNA SOARES DE OLIVEIRA; ISADORA ARANTES CABRAL; JOÃO PAULO FREITAS CAMPOS. APLICAÇÕES AVANÇADAS DA TOXINA BOTULÍNICA NA ESTÉTICA FACIAL: TENDÊNCIAS E CONSIDERAÇÕES CLÍNICAS. *Revista Saúde Dos Vales*, [S. l.], v. 11, n. 1, 2024. Disponível em: <https://revista.unipacto.com.br/index.php/rsv/article/view/3074>. Acesso em: 27 abr. 2025.

IMUNOGENICIDADE associada ao tratamento com toxina botulínica. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abo/a/WrXYQrNLhQ7SRB7Hg894mPF/?lang=pt>. Acesso em: 14 abr. 2025.

MAIRINK, Amanda Cristina da Silva et al. Toxina botulínica como tratamento auxiliar do bruxismo. *Revista Saúde e Desenvolvimento*, v. 17, n. 15, p. 214–223, 2023. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/saude desenvolvimento/article/view/12401>. Acesso em: 14 abr. 2025.

MARQUES, M. F. P.; CRUZ, T. F. C.; WASTOWSKI, I. J. As práticas integrativas e complementares na estética contemporânea: uma revisão integrativa das novas tendências. *Revista Brasileira de Práticas Integrativas e Complementares em Saúde*, Curitiba, v. 4, n. 7, p. 82-95, 2024.

MOSCONI, M.; OLIVEIRA, V. L. *Aspectos bioquímicos da toxina botulínica*. São Paulo: Atheneu, 2018.

MOSCONI, P. M.; OLIVEIRA, R. C. G. de. Estudo da toxina botulínica e sua diluição. *Revista Uningá*, v. 55, n. S3, p. 84–95, 2018. DOI: 10.46311/2318-0579.55.eUJ776. Disponível em: <https://revista.uninga.br/uninga/article/view/776>. Acesso em: 14 abr. 2025.

NASCIMENTO, C. M. et al. *Fisiologia e farmacologia da toxina botulínica tipo A*. *Revista Brasileira de Biomedicina Estética*, v. 4, n. 2, p. 49–55, 2024.

NASCIMENTO, Thayna Almeida do; BRAGA, Gabriela Almeida; PEREIRA, Gabriella Prestes; SILVA, Jessica Soares da. A utilização da toxina botulínica na biomedicina estética. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 10, n. 11, p. 7502–7518, 2024. DOI: 10.51891/rease.v10i11.16822. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/16822>. Acesso em: 14 abr. 2025.

OLIVÉRIO, G. C. C. et al. *Abordagens minimamente invasivas na cirurgia plástica facial: técnicas, avaliação de riscos e benefícios comparativos*. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 6, n. 11, p. 4235–4250, 2024.

PAUTZ, E.; MIRANDA, C. V. *Toxina botulínica tipo A: ações farmacológicas e uso na estética facial*. *Revista Saúde Multidisciplinar*, v. 9, n. 1, p. 42–51, 2021.

RODRIGUES, S. Z. S. et al. Eficácia, segurança e durabilidade da toxina botulínica no rejuvenescimento facial: uma revisão integrativa da literatura. *Revista Foco*, v. 17, n. 9, p. 01-16, 2024.

SARAIVA, I. A. M. A importância da ética profissional para um atendimento adequado na estética. 2022. 26 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biomedicina) – Anhanguera, Rio Grande, 2022.

SOUSA, K. A. P. A. de; CARVALHO, E. B. de. Facial filling and botulinum toxin in a patient with Bell's palsy: case report. *Research, Society and Development*, v. 13, n. 5, p. e11113545858, 2024. DOI: 10.33448/rsd-v13i5.45858. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/45858>. Acesso em: 14 abr. 2025.



SOUZA, A. C.; CARVALHO, M. R. *Avanços no uso estético da toxina botulínica: uma revisão atualizada*. Revista de Biomedicina Aplicada, v. 7, n. 1, p. 17–25, 2024.

SOUZA, D. A.; CARVALHO, F. O. Fundamentos fisiológicos da aplicação da toxina botulínica em estética. Revista Saúde e Biomedicina, 2024.

SPOSITO, M. M. *Toxina botulínica: aspectos clínicos e aplicações terapêuticas*. São Paulo: Manole, 2009.

SPOSITO, Maria Matilde de Mello. Toxina botulínica do tipo A: mecanismo de ação. Acta Fisiátrica, v. 16, n. 1, p. 25–37, 2009. DOI: 10.11606/issn.2317-0190.v16i1a103037. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/actafisiatrica/article/view/103037>. Acesso em: 14 abr. 2025.

UHLICK, C.; LEITE, M. F. *Riscos e cuidados na aplicação de toxina botulínica em estética facial*. Revista Brasileira de Saúde Estética, v. 10, n. 2, p. 105–115, 2023.

UHLICK, F.; LEITE, C. Análise quantitativa de intercorrências em protocolos de toxina botulínica tipo A: uma revisão bibliográfica. Revista Científica Cleber Leite, v. 1, n. 1, p. E0002023 – 1, 2023. DOI: 10.48051/2965.4513reccl.v1i1.4. Disponível em: <https://reccl.com/index.php/123/article/view/4>. Acesso em: 14 abr. 2025.

UNIVERSIDADE DE VILA VELHA (UVV). *Interações genéticas na resposta à toxina botulínica tipo A*. Vitória: UVV, 2024.

UNIVERSIDADE VILA VELHA. *TCC: Interação genética e toxinas*. Repositório Institucional UVV, 2024. Disponível em: <https://repositorio.uvv.br/bitstream/123456789/1770/4/>. Acesso em: 14 abr. 2025.

ZAGUI, R. B. et al. *Complicações na aplicação de toxina botulínica: uma revisão sistemática*. Revista Paulista de Medicina Estética, v. 2, n. 1, p. 55–66, 2008.

ZAGUI, Roberta Melissa Benetti; MATAYOSHI, Suzana; MOURA, Frederico Castelo. Efeitos adversos associados à aplicação de toxina botulínica na face: revisão sistemática com meta-análise. Arquivos Brasileiros de Oftalmologia, v. 71, n. 6, p. 894–901, 2008. DOI: 10.1590/S0004-27492008000600027. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abo/a/WrXYQrNLhQ7SRB7Hg894mPF>. Acesso em: 27 abr. 2025.