

BENEFÍCIOS DA TOXINA BOTULÍNICA COM ÊNFASE NO REJUVECIMENTO FACIAL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

BENEFITS OF BOTULINUM TOXIN WITH EMPHASIS ON FACIAL REJUVENATION: AN INTEGRATIVE REVIEW OF THE LITERATURE

Beatriz de Souza Rodrigues Martins¹
beatrizsoouzarodriguesmartins@gmail.com,

Giovanna Ponciano Serafini²
giovannaponciano2000@gmail.com

Marcos Paulo Santos Passos³

Yasmin Carla Ribeiro⁴

Data de submissão: 25/11/2024

Data de aprovação: 27/06/2024



Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.

R E S U M O

O envelhecimento cutâneo e a formação das linhas de expressões são um processo natural da vida. Ocorrem por fatores intrínsecos e extrínsecos, e a utilização da toxina botulínica pode atenuar esse processo, já que ela tem o papel de fazer o relaxamento muscular na região que recebeu a aplicação. A substância utilizada na estética é o sorotipo A da toxina com técnicas de injeção intramuscular e intradérmica, visto que foi considerada pouco invasiva e de fácil recuperação. Com poucas intercorrências, mas que podem ser evitadas com a aplicação correta. Esse trabalho apresenta uma revisão de literatura do uso da toxina botulínica para o rejuvenescimento facial.

Palavras-chave: toxina botulínica; rejuvenescimento; rugas faciais.

A B S T R A C T

Skin aging and the formation of expression lines are a natural process of life. They occur due to intrinsic and extrinsic factors, and the use of botulinum toxin can mitigate this process, as it has the role of relaxing muscles in the region that received the application. The substance used in aesthetics is serotype A of the toxin with intramuscular and intradermal injection techniques, as it was considered non-invasive and easy to recover. With few complications, but which can be avoided with correct application. This work

1 Acadêmica do curso de Biomedicina do Centro Universitário Curitiba – Unicritiba

2 Acadêmica do curso de Biomedicina do Centro Universitário Curitiba – Unicritiba

3 Professor do Ensino Superior da UNIFACS – Universidade Salvador

4 Professora do Ensino Superior do Unicritiba

presents a literature review on the use of botulinum toxin for facial rejuvenation.

Keywords: botulinum toxin; rejuvenation; facial wrinkles.

1 INTRODUÇÃO

A busca pelo rejuvenescimento facial tornou-se constante para a maioria da população, que está vivenciando os sinais de envelhecimento. Tal tratamento estético tem sua funcionalidade, para minimizar ou desacelerar o processo de envelhecimento cutâneo (Alkimim, 2022). Tendo em vista essa questão, o envelhecimento foi considerado um fato por ser um processo natural do metabolismo (Pariol et al., 2019), porém traz características negativas por ser o motivo gerador de insatisfações, baixa autoestima e a não aceitação pessoal, por terem que enfrentar essa etapa da vida (Pariol et al., 2019).

Decorrente desse fato a procura pelo rosto jovial tem crescido no mundo estético, e o procedimento que ganhou grande reconhecimento e destaque foi a utilização da toxina botulínica, por ser um processo seguro e com resultado rápido (Pires et al., 2020). Eficaz em minimizar linhas de expressão, minimamente invasivo, de fácil recuperação (Melo et al., 2022) e pode gerar poucos efeitos colaterais.

A toxina botulínica é produzida naturalmente da bactéria anaeróbica gram positiva *Clostridium Botulinum* (Frasson, 2018), que possui oito sorotipos diferentes. Com o passar dos anos e os avanços nos estudos sobre sua aplicação, foi obtido o potencial para tratamentos estéticos com a utilização do sorotipo A, considerado o mais forte e seletivo e no qual adveio a principal funcionalidade no presente, para o tratamento de rugas dinâmicas e estáticas, principalmente da face (Bratz et al., 2016).

Os resultados do seu uso, proporcionam mudanças visíveis, para melhorar a

qualidade e prolongar o processo de envelhecimento cutâneo (Melo et al., 2022). Apesar dos avanços sobre a toxina botulínica, tanto para fins estéticos, quanto para fins terapêuticos, pouco se sabe sobre eventuais novos protocolos de tratamento para aprimorar, ou até mesmo prolongar o efeito da substância, pois devido a sua ação ser pouco duradoura, necessita de doses constantes de aplicação.

Essa pesquisa objetiva avaliar na literatura, estudos sobre o mecanismo de ação da toxina no relaxamento muscular e seus principais benefícios estéticos no rejuvenescimento facial, identificar riscos e limitações do uso.

2 METODOLOGIA

Este trabalho trata-se de uma revisão de literatura integrativa e descritiva, com análise ampla das evidências disponíveis sobre a toxina botulínica. O objetivo foi a identificação das principais descrições a respeito da funcionalidade e dos benefícios do produto, relacionados ao rejuvenescimento facial e melhoria de protocolos existentes.

Foi realizada revisão de leitura, para identificar as principais abordagens sobre o tema escolhido para estudo. Foram incluídos textos mistos como quantitativo e qualitativo, e fontes de dados com artigos publicados entre 2010 e 2024, nos idiomas português, inglês e espanhol, e nas plataformas PubMed, Scopus, SciELO e Google Scholar com o uso das palavras-chave “estética”, “toxina botulínica” e “rejuvenescimento”.

Os estudos foram selecionados por título, resumo, metodologia e posteriormente uma análise criteriosa nos textos, para garantir a segurança do tema. Portanto, foi realizada análise comparativa entre os estudos avaliados.

Os critérios de exclusão, foram artigos que não mencionam tais assuntos supracitados, ou que estão fora dos anos selecionados, com

idiomas diferentes dos antepostos e argumentos desatualizados a respeito dos efeitos da toxina botulínica e sua evolução

3 RESULTADOS

A partir da seleção dos descritores e de acordo com os critérios de inclusão estabelecidos, foram encontrados 12.303 artigos

que, após a leitura dos títulos e aplicado os critérios de exclusão, como a data de publicação e por conter informações desatualizadas, foram restringidos para 25 artigos. Logo após, foi realizada a leitura na íntegra e para seleção final, resultando em 9 artigos condizentes com o tema. Todos foram incluídos em ordem cronológica, os quais estão dispostos no quadro 1.

Quadro 1 – Resumo dos artigos utilizados para a pesquisa

Autor/ano	Título	Principais abordagens
Uebel (2019)	Uso da toxina botulínica na prevenção de rugas dinâmicas - uma revisão da literatura	A eficácia comprovada, da aplicação da toxina botulínica para o tratamento, principalmente de rugas dinâmicas da face.
Pires et al. (2020)	Rejuvenescimento facial através da toxina botulínica: revisão de literatura	A estimativa aumentada da população com faixa etária acima de 60 anos, gerou a busca com mais intensidade pelo uso da toxina botulínica tipo A, considerada a mais potente, para amenizar as linhas de expressão faciais.
Sá et al. (2022)	Tratamento da face de mulheres com toxina botulínica do tipo A: Revisão de 7 anos	O resultado do uso da toxina botulínica tipo A, nas pacientes submetidas ao tratamento de rugas, foi que todas apresentaram melhora significativa.
Melo et al. (2022)	Avaliação da eficácia e segurança da toxina botulínica em tratamentos estéticos faciais	Toxina botulínica foi considerado o procedimento menos invasivo e seguro para tratamentos estéticos, mas ainda assim, não se torna isenta de causar intercorrências.
Viggiani et al. (2023)	Efeito prolongado da toxina botulínica associada à suplementação com zinco e fitase	Cerca de 22,7% dos pacientes submetidos a aplicação da toxina botulínica, afirmaram estarem satisfeitos com o resultado, sem suplementação prévia e 93,2% dos pacientes com suplementação de zinco e fitase, afirmaram que tiveram uma duração aumentada do efeito da toxina botulínica.
Silva et al.(2023)	Aplicação da toxina botulínica em rugas faciais: revisão integrativa	Considerada uma neurotoxina, pois bloqueia a acetilcolinana nas junções neuromusculares fazendo com que não ocorra a contração muscular da região
Dalpiaz et al. (2023)	Mecanismo de ação toxina botulínica tipo A	Através da bactéria: <i>Clostridium botulinum</i> podemos obter a toxina botulínica, com a função de inibir os receptores de acetilcolina, para que os movimentos de contração muscular sejam reduzidos e diminuam as rugas faciais.

Autor/ano	Título	Principais abordagens
Rodrigues et al. (2024)	Eficácia, segurança e durabilidade da toxina botulínica no rejuvenescimento facial: Uma revisão integrativa da literatura	O envelhecimento da pele pode ser gerado por alguns motivos ocorridos do próprio metabolismo, ou fatores de fora. A toxina botulínica foi considerada segura para tratar este fim, e sua durabilidade foi de três a seis meses. Contudo, pode gerar intercorrências leves e de pouca durabilidade de tempo.
Rodrigues (2022)	Rejuvenescimento facial com microcorrentes	O envelhecimento é classificado por Glogau que engloba textura da pele e manchas de acordo com cada idade, decorrente dos fatores intrínsecos e extrínsecos.

Fonte: Elaborados pelos autores (2024).

4 DISCUSSÃO

Desde a década de 90, o público idoso acima dos 60 anos aumentou e, tende a ampliar (Pires et al., 2020). Tendo em vista essa questão, o que mais ocorre por fatores naturais nessa faixa etária são as “famosas” rugas dinâmicas e estáticas de acordo com a classificação de Glogau do fotoenvelhecimento, que traz a definição da textura da pele de acordo com cada idade, variando entre grau um e quatro, como por exemplo, o grau 2 apresenta rugas dinâmicas e finas na idade dos 30 anos, enquanto o grau 4 já tem a presença das rugas estáticas e profundas, que começam a aparecer em média dos 50 anos (Rodrigues, 2022).

Quando avaliamos o grau 4, além da perda da elasticidade da pele, ocorre também alterações na coloração da pele, e é possível perceber a presença de lentigos senis que tanto incomodam as pessoas. Ainda assim, os sinais de envelhecimento podem aparecer antes dessa idade, visto que tendem a ocorrer por fatores intrínsecos, como por exemplo a região glabellar que é uma região com fortes contrações musculares levando a formação de rugas dinâmicas, o que tende a se potencializar com o tempo, devido a exposição aos fatores extrínsecos (Melo et al., 2022).

Os fatores extrínsecos englobam radicais livres e, principalmente, a exposição solar, fatores considerados desencadeantes do envelhecimento precoce, portanto o estilo de vida influencia muito na formação e presença de rugas, por esse motivo ocorre a individualidade de cada pessoa ao apresentar sinais de envelhecimento. Com a tecnologia, inovação e conhecimento acerca dos procedimentos estéticos, a toxina botulínica ganhou mais espaço nas técnicas da estética minimamente invasivos, não cirúrgicos (Pires et al., 2020), o que gerou uma busca ainda maior pelo procedimento.

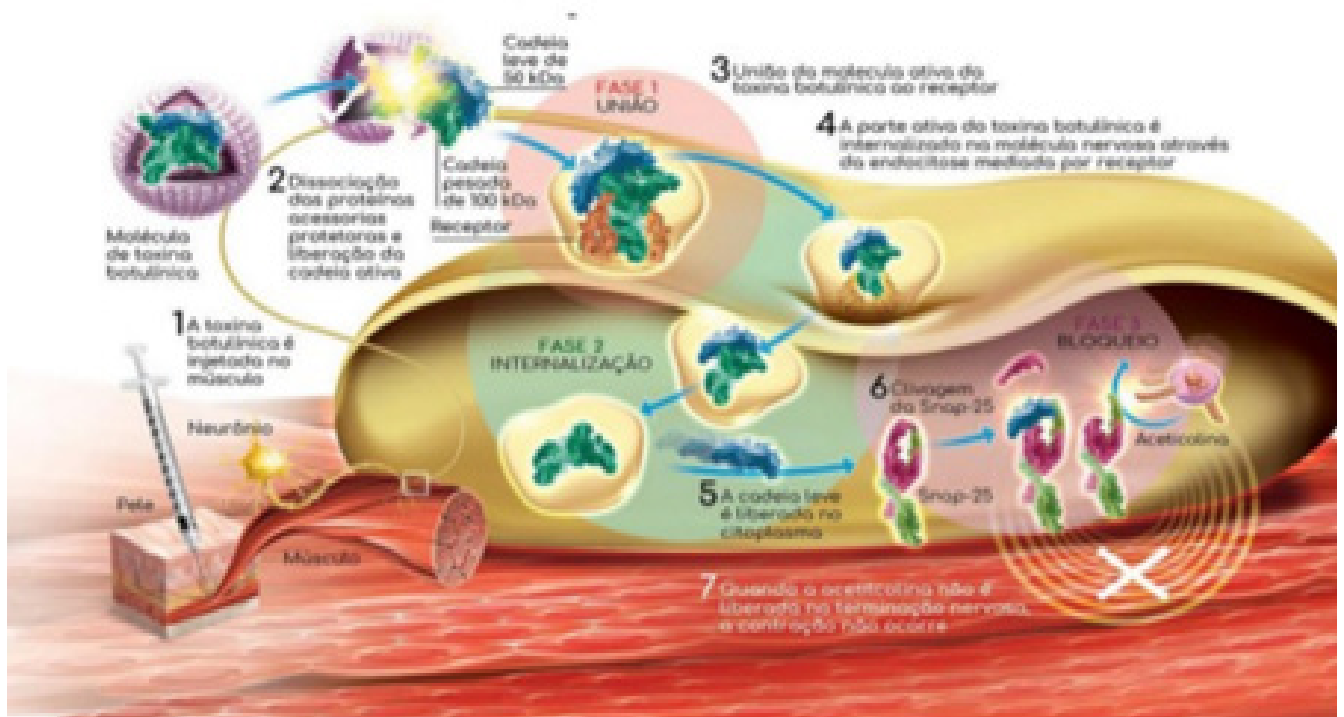
A Toxina Botulínica proveio de uma bactéria gram-positiva anaeróbia chamada *Clostridium Botulinum* (Dalpiaz et al., 2023), que produz oito sorotipos diferentes de toxina, nomeadas de A a G (Pires et al., 2020), porém a mais utilizada para finalidades estéticas é o sorotipo A, considerada mais potente na sua duração e seletiva na sua atuação (Uebel, 2019). Seu mecanismo de ação (Figura 1) envolve a inibição das proteínas SNARE (Pires et al., 2020) que são proteínas envolvidas no processo de liberação dos neurotransmissores. A toxina botulínica atua na proteína SNAP25 fazendo com que ocorra a inibição da entrada de acetilcolina nos receptores das

células musculares. Primeiramente, ocorre a clivagem das duas cadeias proteicas da toxina (cadeia leve 50KDa e pesada de 100KDa), isso é importante para que a toxina consiga ser internalizar pelas células e ter a sua ação no citoplasma da célula nervosa (Uebel, 2019), impedindo a exocitose dos neurotransmissores. Em seguida a toxina inibe a liberação da acetilcolina, responsável em fazer a contração muscular da região. Ou seja, faz o bloqueio da transmissão neuromuscular (Dalpiaz et al., 2023). E consequentemente

a paralisação da contração dos músculos da região, evitando as rugas.

Contudo, esse processo é reversível pois com o passar do tempo o composto será reabsorvido pelo organismo e ocorre a uma nova expressão das proteínas, dessa forma o complexo se remonta e consequentemente fazendo com que chegue à acetilcolina novamente nos seus receptores (Pires et al., 2020), portanto esse processo é seguro e tem uma durabilidade com uma média de até 6 meses, porém, pode ser variável para cada organismo.

Figura 1 - Mecanismo de ação da Toxina Botulínica



Fonte: Pires et al., 2020.

Os estudos trazem a importância da toxina botulínica, principalmente por ser uma das técnicas mais utilizada para o tratamento de rugas da face (Melo et al., 2022) e, de acordo aos resultados obtidos por Sá (2022), após aplicação da Toxina Botulínica tipo A em pacientes, notou-se que a permanência foi de 8,73 meses resultando em uma melhora visível na qualidade da pele e rejuvenescimento facial.

Quando comparada com procedimentos cirúrgicos, a toxina botulínica foi tida como segura e com a recuperação rápida (Pires et al., 2020), fazendo com que o procedimento se torne primeira escolha para os tratamentos estéticos, já que os riscos são considerados mínimos

e, na maioria das vezes reversíveis, como exemplo a ptose palpebral (queda das pálpebras) podendo ou não ser severa. Quando considerada um quadro mais grave, faz-se necessário o uso de um colírio específico (Pires et al., 2020) para induzir a função da contração do músculo Muller, auxiliando na reversão desse quadro. Também existe uma antitoxina botulínica trivalente do tipo A, B, E que deve ser aplicada dentro de 21h após o processo de aplicação da toxina para tentar reverter a ação do produto injetado (Uebel, 2019). Quando considerada uma ptose leve, a pálpebra volta regressivamente de acordo com a absorção do produto no organismo, sem necessidade de medicação.

Já os outros sintomas quando aplicada corretamente a substância, são considerados todos leves, e são eles: cefaleia, edema local, hematoma e dores leves. Pode ocorrer também a Diplopia (sensação de visão dupla) que ocorre por conta do deslocamento da toxina para a órbita ocular devido a uma grande quantidade aplicada na região, porém esse sintoma foi considerado raro, e se respeitar a distância correta da aplicação, essa intercorrência pode ser evitada (Uebel, 2019).

De acordo com Uebel (2019), a questão em destaque sobre o efeito da Toxina Botulínica é a melhora na qualidade de vida dos pacientes, uma vez que existe evolução significativa na autoestima, pois o procedimento visa deixar a aparência mais harmônica, trazendo um aspecto mais jovial. Traz ainda que se torna importante tratar as rugas de modo geral da face, sendo elas dinâmicas ou estáticas, pois isso irá gerar uma satisfação maior para o paciente e resultado melhor na duração (Uebel, 2019), visto que a aparência da pele no decorrer do tempo poderá melhorar significativamente (Sá, 2022) pois como os músculos estão relaxados e a pele não será estimulada com as expressões faciais.

Os pacientes com rugas dinâmicas são beneficiados com grandes melhorias na aparência, uma vez que as rugas estatísticas ficam em evidência mesmo com os músculos relaxados, devido a formação de sulcos nas regiões e, para melhorar totalmente, precisa associar mais de um procedimento, incluindo preenchedores (Silva et al., 2023).

Todavia, existem pontos negativos a serem abordados que podem ser considerados relevantes. Os sintomas indesejados, como queda palpebral e diplopia como já citados anteriormente, a própria irritabilidade decorrente da injeção que pode causar, dor, eritema e equimose (Uebel, 2019) rompimento de pequenos vasos sanguíneos que causam manchas na pele podendo ser vermelha, roxa ou azul. Além dos citados existe mais um sintoma raro, a taquifilaxia, quando a toxina perde a eficácia por aplicação em demasia, faz com que o resultado a longo prazo não seja tão duradouro como nas primeiras aplicações (Silva et al., 2023).

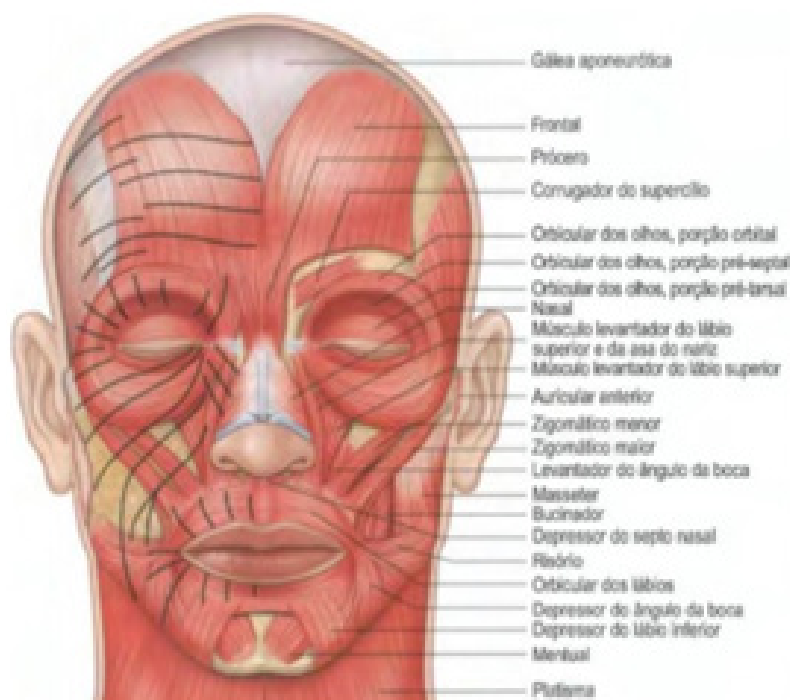
Existem diferentes técnicas de aplicações da Toxina Botulínica, que podem ser comparadas frente aos resultados que elas oferecem, porém devem ser levados em consideração a necessidade do paciente no momento do procedimento e o resultado esperado (Rodrigues et al., 2024). Pode ser realizada a aplicação intradérmica na região orbicular dos olhos, pois essa região necessita de um pouco mais de atenção, devido sua musculatura ser circular e possuir pouco tecido subcutâneo (Uebel, 2019), alguns autores relatam que além da aplicação clássica, nas laterais orbitais de forma intramuscular, pode ser interessante uma aplicação intradérmica na pálpebra inferior, devido a ser um lugar com a pele fina e delicada, utilizando a técnica de microdoses na região.

Estudos revelam uma melhora de até 86% nos pacientes que receberam a aplicação

intradérmica na pálpebra inferior do que os outros que receberam apenas as aplicações clássicas nas laterais (Uebel, 2019). Porém se o paciente tiver as bochechas mais altas, deve ser evitado fazer a aplicação na parte inferior, porque irá fazer com que a bochecha suba ainda mais, desse modo o melhor é evitar e manter apenas a aplicação nas laterais. Ou seja, se existe necessidade no paciente devido a evidência de rugas finas na região dos olhos, fez-se necessário uma avaliação e aplicação especial na pálpebra inferior para

um melhor resultado e garantir uma maior satisfação dos pacientes, por isso cada caso precisa ser estudado individualmente, para saber qual a melhor técnica a utilizar. Uma vez que a intramuscular se tornou a mais utilizada de forma geral nas regiões dos músculos da face, conforme consta na figura 2. Contudo, estudos mostram que as duas técnicas (intradérmica e intramuscular) são eficazes para a redução das rugas frontais (Rodrigues et al., 2024), sendo uma complementar da outra.

Figura 2 - Musculatura frontal da face



Fonte: Pires et al., 2020.

De modo consequente a Toxina Botulínica tem a função de fazer o relaxamento temporário dos músculos da face que receberam a aplicação, a fim de que fiquem menos ativos evitando o surgimento de futuras rugas para não ocasionar em sulcos na região (Silva et al., 2023). Portanto também considerado um procedimento preventivo.

Frente a esses benefícios, a aplicação da Toxina Botulínica tipo A tem suas limitações e uma delas foi considerado o alto custo para fazer o procedimento. Sendo assim, muitas pessoas não conseguem ter acesso ao procedimento, porém, o custo pode ser explicado

quando calculado o custo do profissional qualificado, descartáveis, insumos e a própria toxina (Silva et al., 2023), portanto esse procedimento acaba não sendo acessível para todos que desejam.

Em síntese, a Toxina Botulínica tem uma grande eficácia no tratamento para o rejuvenescimento facial, tendo leves efeitos negativos, mas que podem ser evitados seguindo corretamente o protocolo de aplicação, respeitando a distância e as doses usadas para cada região (Melo et al., 2022) e aplicada por um profissional qualificado que tenha conhecimento da anatomia da face.

Para uma melhoria futura, sempre será indispensável a busca acadêmica para o aperfeiçoamento da técnica, buscar ser menos invasiva, ainda mais eficaz e os surgimentos de novas técnicas de aplicações para abordar uma ampla necessidade dos pacientes (Silva et al., 2023), porém para isso faz-se necessário novas publicações de pesquisas para aperfeiçoar o procedimento e trazer mais técnicas de segurança na aplicação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo em questão visou demonstrar o quanto a busca pela Toxina Botulínica para tratamentos estéticos aumentou, tendo em vista, principalmente, o envelhecimento da população em massa e o aparecimento de rugas indesejáveis.

Fundamentado em análise criteriosa com revisão de artigos e pesquisas já existentes sobre o quanto os cuidados na estética, correspondem positivamente na autoestima, bem-estar e rejuvenescimento dos pacientes. Também levando em consideração que intercorrências podem ocorrer, se não for aplicado corretamente ou se não houver um planejamento de aplicação anterior, respeitando a anatomia e naturalidade.

Ainda assim, faz-se necessário que se obtenha novas pesquisas, para novas respostas frente ao tema, pois sempre há novas descobertas e atualizações, principalmente em tratamentos estéticos e cabe a cada profissional adequar-se às mudanças e novidades.

R E F E R Ê N C I A S

ALKIMIM. O uso da toxina botulínica e ácido hialurônico para rejuvenescimento facial e melhora da autoestima, Sinop-MT. Disponível em: <http://104.207.146.252:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/627/TCC%20%20ANA%20DAIRA%20ALKIMIN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 18 nov. 2024.

DALPIAS, Thaís et al.; Mecanismo de ação toxina botulínica tipo A. Revista Reviva, Itapiranga, v. 2, n. 1, 2023. Disponível em: <https://revistas.uceff.edu.br/reviva/article/view/351/393>. Acesso em: 14 nov. 2024.

FRASSON, Aline. Uso da toxina botulínica tipo A – em tratamento e prevenção e rugas faciais. Bauru-SP, 2018. Disponível em: https://fibbauru.br/uploads/561/album/ESTETICA_CLINICA.pdf. Acesso em: 18 nov. 2024.

MELO et al. Avaliação da eficácia e segurança da toxina botulínica em tratamentos estéticos faciais. Brazilian

Journal of Development, Curitiba, v. 8, n. 12, p.81149-81160, 2022. Disponível em: <file:///Users/beatrizmartins/Downloads/Giovana+28-12+BJD+01+DOI+287.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2024.

PIRES, André Marcelino et al. Rejuvenescimento facial através da toxina botulínica: revisão de literatura. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade UNA, Catalão, 2020. Disponível em: <https://repositorio-api.animaeducacao.com.br/server/api/core/bitstreams/0495e623-bddf-4c10-95b9-533ab0880da4/content>. Acesso em: 7 nov. 2024.

RODRIGUES, Samara Zana Silva et al. Eficácia, segurança e durabilidade da toxina botulínica no rejuvenescimento facial: uma revisão integrativa da literatura. Revista Foco, Santarém, v. 17, n. 9, p. 01-16, 2024. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/6219/4515>. Acesso em: 15 nov. 2024.

RODRIGUES. Rejuvenescimento facial com microcorrentes. Gama, Distrito Federal, 2022. Disponível em: <https://dspace.uniceplac.edu.br/bitstream/123456789/2069/1/Rejuvenescimento%20facial%20com%20microcorrente.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2024.

SÁ, Victor Hugo Lara Cardoso et al. Tratamento da face de mulheres com toxina botulínica do tipo A: Revisão de 7 ano. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**, São Paulo, v. 38, 2023. Disponível em. Acesso em: 7 nov. 2024. <https://doi.org/10.5935/2177-1235.2023RBCP0699-PT>. Acesso em: 7 nov. 2024.

SILVA, Bruno Jacobelli Chaves da; NERY, Flávio de Pádua Oliveira Sá. Aplicação da toxina botulínica em rugas faciais: revisão integrativa. **Rev. Ciên. Saúde**, Pindamonhangaba, v. 8, n. 3, p. 38-46, 2023. Disponível em <https://revistaeletronicafunvic.org/index.php/c14ffd10/article/view/428/313>. Acesso em: 14 nov. 2024.

UEBEL, Márjorie. Uso da toxina botulínica na prevenção de rugas dinâmicas - uma revisão da literatura. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Farmácia Estética) - Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, 2019. Disponível em: <https://www.univates.br/bduserver/api/core/bitstreams/826fb15e-37b1-4e0c-864c-50a85a6b3529/content>. Acesso em: 4 nov. 2024.

VIGGIANI, Danniele Fernanda Eliseu Borges.; PEREIRA, Dayane Kelly Sabec. Efeito prolongado da toxina botulínica associada à suplementação com zinco e

fitase. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, Umuarama, v. 27, n. 7, p. 3733-3745, 2023. Disponível em: <https://revistas.unipar.br/index.php/saude/article/view/10107/4951>. Acesso em: 12 nov. 2024.

Notas

Conflito de interesse: Os autores declaram que não há conflitos de interesse financeiros ou de outra natureza por parte dos autores.

Contribuição dos autores: Beatriz de Souza Rodrigues Martins, Giovanna Ponciano Serafini: Concepção e elaboração do manuscrito, Coleta e Análise de dados, Discussão dos resultados. Marcos Paulo Santos Passos, Yasmin Carla Ribeiro: Orientação geral, Revisão e aprovação final do artigo.

Informar se a publicação é oriunda de uma dissertação ou tese

A publicação é oriunda de trabalho de conclusão de curso de Biomedicina.

Aprovação Ética: Não se aplica.

Agradecimentos: Agradecemos ao Centro Universitário Curitiba – UniCuritiba, pelo suporte e infraestrutura disponibilizada para a execução desta publicação.