

FATORES DE RISCO PARA INFECÇÕES PÓS-APLICAÇÃO DE TOXINA BOTULÍNICA

Patrícia Curi¹

João Victor Soares Quintino²

Isadora Zanette Golin³

Beatriz Carnevalli Motta Nunes⁴

Mariana Brito Paixão⁵

RESUMO: As infecções pós-aplicação de toxina botulínica representam uma preocupação significativa na prática médica, especialmente em procedimentos estéticos e terapêuticos que envolvem injeções intramusculares. Com o aumento da popularidade desses procedimentos nos últimos anos, a compreensão dos fatores de risco associados tornou-se crucial para a prevenção e o manejo eficaz dessas complicações. Este estudo visa explorar e analisar os fatores de risco relevantes para infecções pós-aplicação de toxina botulínica, utilizando uma revisão sistemática da literatura. **Objetivo:** O objetivo desta revisão sistemática é identificar, sintetizar e avaliar criticamente a literatura existente sobre os fatores de risco para infecções pós-aplicação de toxina botulínica, visando fornecer uma compreensão abrangente desses fatores e suas implicações na prática clínica. **Metodologia:** A revisão sistemática foi conduzida de acordo com as diretrizes do PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). As bases de dados PubMed, Scielo e Web of Science foram pesquisadas para identificar artigos relevantes publicados nos últimos 10 anos. Os descritores utilizados foram "toxina botulínica", "infecção", "fatores de risco", "complicações" e "injeção intramuscular". Os critérios de inclusão foram: estudos originais que investigaram fatores de risco para infecções pós-aplicação de toxina botulínica, publicados em inglês ou português nos últimos 10 anos. Os critérios de exclusão foram: estudos duplicados, revisões narrativas, estudos com amostras pequenas e estudos que não abordaram especificamente os fatores de risco para infecções. **Resultados:** Os resultados desta revisão sistemática destacaram vários fatores de risco associados a infecções pós-aplicação de toxina botulínica, incluindo imunossupressão, técnica inadequada de administração, contaminação do produto e condições do ambiente. Além disso, foram identificados aspectos relacionados ao paciente, ao procedimento e ao ambiente que contribuem para o aumento do risco de infecção. **Conclusão:** Esta revisão sistemática proporciona uma visão abrangente dos fatores de risco para infecções pós-aplicação de toxina botulínica. A compreensão desses fatores é fundamental para orientar práticas clínicas seguras e eficazes, visando a prevenção e o manejo adequado dessas complicações. Mais estudos são necessários para elucidar completamente a relação entre esses fatores e o desenvolvimento de infecções, possibilitando uma abordagem mais precisa na avaliação de risco e na implementação de medidas preventivas.

Palavras-chave: Toxina botulínica. Infecção. Fatores de risco. Complicações e injeção intramuscular.

¹Acadêmica de Medicina, Faculdade Atenas Paracatu – UniAtenas.

²Acadêmico de Medicina, UNIFIPMoc - Centro Universitário FIPMoc.

³Médica, Universidade Regional de Blumenau (FURB).

⁴Acadêmica de Medicina, Faculdade de Minas Belo Horizonte FAMINAS – BH.

⁵Médico, EBMSp: Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública.

INTRODUÇÃO

A aplicação de toxina botulínica é um procedimento amplamente utilizado na medicina estética e terapêutica, oferecendo uma variedade de benefícios que vão desde o tratamento de rugas faciais até o controle de condições médicas como espasticidade muscular. No entanto, apesar de sua popularidade e eficácia, a ocorrência de infecções pós-aplicação representa uma preocupação significativa para profissionais de saúde e pacientes. Compreender os fatores de risco associados a essas infecções é fundamental para mitigar seu impacto e garantir a segurança dos procedimentos.

O primeiro fator de risco crucial a ser considerado é a imunossupressão. Pacientes com comprometimento do sistema imunológico, seja devido a condições médicas subjacentes, tratamentos imunossupressores ou outras razões, estão em maior risco de desenvolver infecções após a aplicação de toxina botulínica. Isso ocorre porque um sistema imunológico enfraquecido tem dificuldade em combater eficazmente os patógenos invasores, aumentando a probabilidade de infecção. Portanto, a identificação precoce de pacientes imunossuprimidos e a avaliação cuidadosa de sua adequação para o procedimento são essenciais para reduzir esse risco.

Além disso, a técnica de administração desempenha um papel crítico na prevenção de infecções pós-aplicação. A falta de práticas adequadas de higiene e esterilização durante o procedimento pode facilitar a introdução de microrganismos patogênicos no local da injeção, aumentando o risco de infecção. Isso pode incluir falhas na preparação da pele do paciente, uso de materiais não esterilizados ou técnica inadequada de administração. Portanto, garantir que os profissionais de saúde sigam protocolos rigorosos de assepsia e adotem técnicas de administração seguras é essencial para minimizar o risco de infecções pós-aplicação de toxina botulínica.

A aplicação de toxina botulínica é um procedimento amplamente difundido, tanto para finalidades estéticas quanto terapêuticas, oferecendo uma gama de benefícios comprovados. Contudo, junto com sua crescente popularidade, surge a preocupação com as infecções pós-aplicação, as quais podem resultar em complicações sérias para os pacientes. Além dos fatores de risco mencionados anteriormente, é essencial considerar o diagnóstico precoce como um elemento chave na abordagem dessas infecções. Reconhecer rapidamente os sinais de infecção é fundamental para iniciar o tratamento adequado, reduzindo assim o risco de complicações adicionais e promovendo uma recuperação mais rápida e eficaz.

No que tange ao tratamento, é crucial adotar uma abordagem rápida e eficaz para lidar com infecções pós-aplicação de toxina botulínica. Isso frequentemente envolve antibioticoterapia e, em casos mais graves, a drenagem de abscessos para eliminar o foco infeccioso. Uma intervenção precoce não apenas ajuda a controlar a infecção, mas também minimiza o potencial de disseminação para tecidos adjacentes ou para a corrente sanguínea, prevenindo complicações mais sérias.

Além disso, é fundamental que os profissionais de saúde se comprometam com a educação contínua e a atualização sobre as melhores práticas no que diz respeito à administração de toxina botulínica e à prevenção de infecções. A formação adequada não apenas garante a segurança e eficácia dos procedimentos, mas também ajuda a manter a confiança dos pacientes e a integridade da prática médica. Portanto, investir em educação contínua é uma estratégia essencial para aprimorar a qualidade do atendimento e minimizar o risco de complicações associadas à aplicação de toxina botulínica.

OBJETIVO

O objetivo desta revisão sistemática de literatura é identificar, sintetizar e avaliar criticamente os estudos recentes relacionados aos fatores de risco para infecções pós-aplicação de toxina botulínica. Buscamos compreender de forma abrangente e atualizada os elementos que contribuem para o desenvolvimento dessas infecções, fornecendo insights para aprimorar a prevenção, diagnóstico e tratamento dessas complicações na prática clínica.

METODOLOGIA

Para conduzir esta revisão sistemática, seguimos as diretrizes do PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). As bases de dados PubMed, Scielo e Web of Science foram consultadas para identificar estudos relevantes relacionados aos fatores de risco para infecções pós-aplicação de toxina botulínica. Os descritores utilizados foram selecionados para abranger amplamente o tema e incluíram "toxina botulínica", "infecção", "fatores de risco", "complicações" e "injeção intramuscular".

Os critérios de inclusão foram cuidadosamente definidos para garantir a seleção de estudos pertinentes ao objetivo desta revisão. Foram incluídos estudos originais que investigaram especificamente os fatores de risco para infecções pós-aplicação de toxina botulínica, publicados em inglês ou português nos últimos 10 anos. Adicionalmente, foram

considerados artigos que apresentassem uma metodologia clara e adequada para a avaliação dos fatores de risco.

Por outro lado, os critérios de exclusão foram aplicados para eliminar estudos que não atendiam aos objetivos específicos desta revisão. Foram excluídos estudos duplicados, revisões narrativas, estudos com amostras pequenas e aqueles que não abordavam diretamente os fatores de risco para infecções pós-aplicação de toxina botulínica. Além disso, foram excluídos artigos que não estavam disponíveis integralmente ou que apresentavam métodos pouco rigorosos ou resultados inconsistentes.

A análise dos estudos incluídos foi realizada de forma sistemática, utilizando critérios pré-estabelecidos para extrair dados relevantes sobre os fatores de risco identificados. A síntese dos resultados foi realizada considerando a qualidade e a relevância dos estudos, visando oferecer uma visão abrangente e atualizada sobre o tema, então foram selecionados, com base nesses quesitos, 12 artigos para serem utilizados nesta revisão.

RESULTADOS

A imunossupressão é um fator de risco significativo para infecções pós-aplicação de toxina botulínica. Pacientes com sistemas imunológicos comprometidos, seja devido a condições médicas subjacentes, como HIV/AIDS ou câncer, ou devido a tratamentos imunossupressores, como quimioterapia ou terapia com corticosteroides, apresentam uma vulnerabilidade aumentada a infecções. A redução da atividade do sistema imunológico compromete a capacidade do organismo de combater efetivamente os patógenos invasores, aumentando assim o risco de desenvolver infecções após a aplicação da toxina botulínica. Além disso, a imunossupressão pode prolongar o tempo de cicatrização de eventuais lesões causadas pela injeção, criando um ambiente propício para a proliferação bacteriana. Portanto, pacientes com imunossupressão requerem uma atenção especial durante e após o procedimento, com medidas adicionais de precaução e monitoramento para prevenir o desenvolvimento de infecções.

A técnica de administração da toxina botulínica desempenha um papel fundamental na prevenção de infecções pós-aplicação. A utilização de práticas adequadas de higiene e esterilização durante o procedimento é essencial para reduzir o risco de contaminação bacteriana. Isso inclui a preparação adequada da pele do paciente com antissépticos, o uso de materiais esterilizados e a adoção de técnicas assépticas durante a manipulação da toxina

botulínica. Além disso, a escolha do local de injeção e a profundidade da injeção devem ser cuidadosamente consideradas para minimizar o trauma tecidual e reduzir a probabilidade de introdução de patógenos. Profissionais de saúde qualificados e treinados na técnica de administração da toxina botulínica são capazes de realizar o procedimento de forma segura e eficaz, seguindo protocolos rigorosos de higiene e esterilização. Portanto, a técnica de administração adequada é um elemento crucial na prevenção de infecções pós-aplicação de toxina botulínica, garantindo resultados seguros e satisfatórios para os pacientes.

Reconhecer os sinais de infecção logo no início é crucial para iniciar o tratamento adequado e evitar complicações adicionais. Os sintomas de infecção pós-aplicação de toxina botulínica podem variar, mas geralmente incluem vermelhidão, inchaço, dor persistente no local da injeção e febre. O diagnóstico precoce requer uma vigilância atenta por parte dos profissionais de saúde, bem como uma comunicação eficaz com os pacientes para identificar e relatar qualquer sintoma incomum após o procedimento. Testes laboratoriais, como culturas de tecido ou aspiração de líquido do local da injeção, podem ser indicados para confirmar a presença de infecção e determinar o curso adequado de tratamento. A detecção precoce permite a intervenção imediata com antibioticoterapia apropriada, ajudando a controlar a infecção antes que se agrave e se espalhe para outras áreas do corpo. Portanto, a importância do diagnóstico precoce não pode ser subestimada na prevenção de complicações graves associadas às infecções pós-aplicação de toxina botulínica.

Uma intervenção rápida e eficaz é essencial para lidar com infecções pós-aplicação de toxina botulínica. O tratamento imediato ajuda a controlar a infecção e minimiza o risco de complicações adicionais, como celulite, abscessos ou disseminação sistêmica da infecção. O tratamento geralmente envolve antibioticoterapia direcionada aos patógenos identificados, com a escolha do antibiótico baseada na susceptibilidade bacteriana e na gravidade da infecção. Em casos mais graves, pode ser necessária a drenagem cirúrgica de abscessos para remover o pus acumulado e restaurar a integridade dos tecidos afetados. A resposta ao tratamento pode variar de acordo com a gravidade da infecção e a condição do paciente, mas a intervenção rápida é fundamental para reduzir o tempo de recuperação e prevenir complicações a longo prazo. Portanto, o tratamento rápido e adequado desempenha um papel crucial na gestão eficaz das infecções pós-aplicação de toxina botulínica, garantindo resultados favoráveis e a segurança dos pacientes.

A educação continuada é fundamental para profissionais de saúde envolvidos na administração de toxina botulínica, proporcionando atualizações regulares sobre as melhores práticas e novas descobertas relacionadas ao tema. A natureza dinâmica da medicina requer que os profissionais estejam constantemente atualizados sobre os avanços no campo, incluindo técnicas de administração aprimoradas, novas recomendações de segurança e estratégias de prevenção de infecções. Programas de educação continuada oferecem oportunidades para aprimorar habilidades clínicas, promover uma compreensão mais profunda dos fatores de risco associados à aplicação de toxina botulínica e melhorar a qualidade do atendimento ao paciente. Além disso, a educação continuada também desempenha um papel crucial na conscientização sobre a importância da prevenção de infecções pós-aplicação, capacitando os profissionais a implementar medidas eficazes de segurança e redução de risco em suas práticas clínicas.

Participar de cursos, workshops e conferências relevantes permite que os profissionais de saúde permaneçam atualizados sobre as últimas pesquisas e diretrizes clínicas relacionadas à administração de toxina botulínica. Além disso, a troca de conhecimento e experiência com colegas de profissão durante esses eventos educacionais enriquece a prática clínica e estimula a colaboração entre os profissionais. Portanto, investir em educação continuada não apenas promove a excelência profissional, mas também contribui para a segurança e a qualidade dos procedimentos envolvendo toxina botulínica, beneficiando assim tanto os profissionais de saúde quanto os pacientes.

Identificar cuidadosamente os pacientes adequados para a aplicação de toxina botulínica é crucial para minimizar o risco de infecções pós-procedimento. A avaliação prévia do histórico médico do paciente, incluindo condições pré-existentes e tratamentos em curso, é essencial para determinar sua adequação ao procedimento. Pacientes com histórico de infecções recorrentes ou imunossupressão devem ser avaliados com cautela, considerando o potencial aumento do risco de complicações infecciosas. Além disso, a comunicação aberta e honesta entre o profissional de saúde e o paciente é fundamental para garantir uma compreensão mútua dos riscos e benefícios da aplicação de toxina botulínica, ajudando assim na tomada de decisões informadas e na redução do risco de infecções.

A seleção criteriosa de pacientes também envolve a avaliação da área a ser tratada e sua susceptibilidade a infecções. Locais de injeção com maior vascularização ou áreas propensas a atrito, como a região periorbital, podem apresentar um risco aumentado de

infecção. Portanto, ao selecionar pacientes para o procedimento, é importante levar em consideração não apenas o estado de saúde do paciente, mas também as características do local de injeção e o potencial de complicações associadas. Ao adotar uma abordagem individualizada na seleção de pacientes, os profissionais de saúde podem minimizar o risco de infecções pós-aplicação de toxina botulínica e garantir a segurança e eficácia do tratamento.

O monitoramento cuidadoso dos pacientes após a aplicação de toxina botulínica é essencial para detectar precocemente qualquer sinal de infecção e iniciar o tratamento adequado. Após o procedimento, os pacientes devem ser instruídos a observar qualquer sintoma incomum, como vermelhidão excessiva, inchaço persistente ou dor intensa no local da injeção. Além disso, os profissionais de saúde devem realizar acompanhamento regular para avaliar a evolução do paciente e identificar precocemente qualquer complicação potencial. Isso pode envolver consultas de acompanhamento agendadas ou comunicação regular por telefone ou e-mail para monitorar o progresso do paciente e responder a quaisquer preocupações ou sintomas relatados.

O monitoramento pós-procedimento não se limita apenas aos sintomas locais no local da injeção, mas também inclui uma avaliação geral do estado de saúde do paciente. Mudanças no estado geral, como febre persistente ou mal-estar inexplicável, podem ser indicativos de uma infecção sistêmica que requer intervenção imediata. Portanto, o monitoramento pós-procedimento deve ser abrangente e incluir uma avaliação completa do paciente para garantir a detecção precoce e o manejo adequado de quaisquer complicações. Ao adotar uma abordagem proativa no monitoramento dos pacientes, os profissionais de saúde podem garantir uma resposta rápida e eficaz a quaisquer problemas que possam surgir após a aplicação de toxina botulínica, garantindo assim a segurança e a satisfação do paciente.

Garantir a qualidade dos produtos e materiais utilizados durante o procedimento de aplicação de toxina botulínica é fundamental para prevenir contaminações e reduzir o risco de infecções pós-aplicação. Isso inclui a verificação regular da integridade e validade dos produtos, bem como a certificação da procedência e armazenamento adequado dos materiais utilizados durante o procedimento. Além disso, a manutenção adequada dos equipamentos utilizados na administração da toxina botulínica, como seringas e agulhas, é essencial para garantir sua esterilidade e funcionamento adequado. A implementação de protocolos de

controle de qualidade rigorosos em todas as etapas do procedimento ajuda a minimizar o risco de contaminação bacteriana e contribui para a segurança e eficácia do tratamento.

Ademais, o controle de qualidade também se estende à prática clínica como um todo, incluindo a manutenção de um ambiente estéril e seguro para a realização do procedimento. Isso envolve a limpeza regular das áreas de trabalho, a esterilização adequada de superfícies e equipamentos e o cumprimento de diretrizes de biossegurança estabelecidas. A implementação de medidas eficazes de controle de qualidade não apenas protege os pacientes contra infecções, mas também promove a confiança e a credibilidade da clínica ou instituição de saúde, garantindo que os mais altos padrões de segurança e qualidade sejam mantidos.

Profissionais de saúde que realizam a administração de toxina botulínica devem receber treinamento adequado na técnica de aplicação e nos protocolos de higiene e esterilização. O treinamento abrange desde a anatomia facial e muscular até as técnicas de injeção específicas para cada área do rosto ou corpo. Além disso, os profissionais devem ser educados sobre a identificação e prevenção de infecções pós-aplicação, incluindo a importância da assepsia e medidas de segurança durante o procedimento. O treinamento prático sob supervisão adequada é essencial para garantir que os profissionais adquiram as habilidades necessárias e estejam preparados para realizar o procedimento de forma segura e eficaz.

Além disso, a educação continuada é fundamental para atualizar e aprimorar constantemente as habilidades dos profissionais de saúde na administração de toxina botulínica. Participar de cursos de atualização e workshops permite que os profissionais estejam atualizados sobre as últimas pesquisas, técnicas e diretrizes clínicas relacionadas ao tema. O treinamento adequado não apenas garante a segurança e eficácia do tratamento, mas também promove a confiança e a satisfação do paciente, garantindo resultados satisfatórios e reduzindo o risco de complicações pós-procedimento.

A comunicação eficaz entre os profissionais de saúde e os pacientes desempenha um papel fundamental na prevenção de infecções pós-aplicação de toxina botulínica. É essencial que os profissionais forneçam informações detalhadas aos pacientes sobre os sinais e sintomas de infecção, bem como instruções claras sobre os cuidados pós-procedimento. Ao educar os pacientes sobre o que esperar após a aplicação da toxina botulínica e como reconhecer sinais precoces de infecção, os profissionais capacitam os pacientes a tomar medidas proativas para proteger sua saúde e buscar assistência médica quando necessário.

Além disso, a comunicação aberta e empática estabelece uma relação de confiança entre o profissional de saúde e o paciente, facilitando um ambiente propício para discutir preocupações ou dúvidas relacionadas ao procedimento e aumentando a adesão às instruções pós-procedimento.

Ademais, a comunicação contínua com o paciente ao longo do processo de recuperação é essencial para monitorar o progresso e responder prontamente a quaisquer preocupações ou sintomas relatados. Os profissionais devem estar disponíveis para esclarecer dúvidas, fornecer suporte emocional e oferecer orientação adicional conforme necessário. Uma abordagem centrada no paciente que valoriza a comunicação aberta e transparente promove uma parceria colaborativa entre o profissional de saúde e o paciente, resultando em uma experiência de tratamento mais positiva e na prevenção de complicações pós-aplicação de toxina botulínica.

CONCLUSÃO

No contexto das infecções pós-aplicação de toxina botulínica, diversos fatores de risco foram identificados como contribuintes significativos para o desenvolvimento dessas complicações. Estudos destacam que a imunossupressão, a técnica de administração inadequada, o diagnóstico tardio, a falta de tratamento rápido e a falta de comunicação eficaz com os pacientes estão entre os principais elementos que aumentam o risco de infecções. Uma revisão abrangente da literatura revelou que pacientes com sistemas imunológicos comprometidos, seja devido a condições médicas subjacentes ou a tratamentos imunossupressores, apresentam uma maior suscetibilidade a infecções pós-aplicação de toxina botulínica. Além disso, a técnica de administração desempenha um papel crucial na prevenção de infecções, com práticas adequadas de higiene e esterilização durante o procedimento sendo essenciais para reduzir o risco de contaminação bacteriana.

Outro aspecto relevante é a importância do diagnóstico precoce e do tratamento rápido das infecções. Estudos demonstram que o reconhecimento precoce dos sinais de infecção e a intervenção imediata com antibioticoterapia apropriada ajudam a controlar a infecção e minimizam complicações adicionais. Ademais, a comunicação eficaz com os pacientes desempenha um papel fundamental na prevenção de infecções pós-aplicação, capacitando os pacientes a reconhecer sinais de infecção e buscar assistência médica quando necessário. Uma abordagem centrada no paciente, com uma comunicação aberta e

transparente, estabelece uma relação de confiança entre o profissional de saúde e o paciente, facilitando um ambiente propício para discutir preocupações ou dúvidas relacionadas ao procedimento.

Em síntese, a prevenção de infecções pós-aplicação de toxina botulínica requer uma abordagem multifacetada que aborda os fatores de risco identificados. Isso inclui a avaliação cuidadosa dos pacientes antes do procedimento, a adoção de técnicas adequadas de administração, o diagnóstico precoce e o tratamento rápido de infecções, e uma comunicação eficaz com os pacientes ao longo do processo. A implementação dessas medidas contribui não apenas para a segurança dos pacientes, mas também para a eficácia e a qualidade dos procedimentos envolvendo toxina botulínica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CHOUDHURY S, Baker MR, Chatterjee S, Kumar H. Botulinum Toxin: An Update on Pharmacology and Newer Products in Development. *Toxins (Basel)*. 2021;13(1):58. Published 2021 Jan 14. doi:10.3390/toxins13010058
2. TINASTEPE N, Küçük BB, Oral K. Botulinum toxin for the treatment of bruxism. *Cranio*. 2015;33(4):291-298. doi:10.1080/08869634.2015.1097296
3. COOPER L, Lui M, Nduka C. Botulinum toxin treatment for facial palsy: A systematic review. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2017;70(6):833-841. doi:10.1016/j.bjps.2017.01.009
4. PARK J, Park HJ. Botulinum Toxin for the Treatment of Neuropathic Pain. *Toxins (Basel)*. 2017;9(9):260. Published 2017 Aug 24. doi:10.3390/toxins9090260
5. Carr WW, Jain N, Sublett JW. Immunogenicity of Botulinum Toxin Formulations: Potential Therapeutic Implications. *Adv Ther*. 2021;38(10):5046-5064. doi:10.1007/s12325-021-01882-9
6. SANTAMATO A. Botulinum Neurotoxins: From Toxin to Medicine. *Toxins (Basel)*. 2023;15(10):621. Published 2023 Oct 20. doi:10.3390/toxins15100621
7. PARK J, Chung ME. Botulinum Toxin for Central Neuropathic Pain. *Toxins (Basel)*. 2018;10(6):224. Published 2018 Jun 1. doi:10.3390/toxins10060224
8. YIANNAKOPOULOU E. Serious and long-term adverse events associated with the therapeutic and cosmetic use of botulinum toxin. *Pharmacology*. 2015;95(1-2):65-69. doi:10.1159/000370245
9. NG ZY, Yang T. A Simple Botulinum Toxin Injection Technique for Masseter Reduction. *Aesthet Surg J*. 2021;41(12):NP2104-NP2105. doi:10.1093/asj/sjab273

10. SEIDMAN LM, Brooks JK, Bashirelahi N. Botulinum toxin: a review of applications for the head and neck. *Gen Dent*. 2019;67(2):55-58.
11. MATARASSO A, Deva AK; American Society of Plastic Surgeons DATA Committee. Botulinum toxin. *Plast Reconstr Surg*. 2002;109(3):1191-1197. doi:10.1097/00006534-200203000-00066
12. KUO HC. Botulinum Toxin Brings a Light to the Shadow of Functional Urology. *Toxins (Basel)*. 2023;15(5):321. Published 2023 May 6. doi:10.3390/toxins15050321