

ABSTRACT&REFERENCES

DOI: 10.15587/2519-8025.2024.320781

**BOTULOTOXIN AS THE MOST TYPICAL
PRODUCT OF THE BIOTECHNOLOGY FOR
AESTHETIC COSMETOLOGY AND THE STUDY
OF SUBJECTIVE ATTITUDE TOWARDS ITS USE
AMONG THE UKRAINIAN POPULATION SAMPLE**

p. 4–31

Olga Filipstova, Doctor of Biological Sciences, Professor,
Department of Biotechnology, National University of Phar-
macy, Hryhoriia Skovorody str., 53, Kharkiv, Ukraine, 61002
E-mail: philipstova@yahoo.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1297-1651>

Olga Naboka, Doctor of Biological Sciences, Professor, Na-
tional University of Pharmacy, Hryhoriia Skovorody str., 53,
Kharkiv, Ukraine, 61002
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2671-6923>

Natalia Khokhlenkova, Doctor of Pharmaceutical Sciences,
Professor, Head of Department, Department of Biotechnolo-
gy, National University of Pharmacy, Hryhoriia Skovorody str.,
53, Kharkiv, Ukraine, 61002
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1676-7591>

Kateryna Kalashnik, Cosmetologist, Aesthetic Medicine
Clinic «GIA Clinic», Dmytrivska str., 75, Kyiv, Ukraine, 01135
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-6761-8031>

Olha Kaliuzhnaia, PhD, Associate Professor, Department of
Biotechnology, National University of Pharmacy, Hryhoriia
Skovorody str., 53, Kharkiv, Ukraine, 61002
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8187-517X>

Nataliia Dvinskykh, PhD, Senior Researcher, Associate Profes-
sor, Department of Biotechnology, National University of Phar-
macy, Hryhoriia Skovorody str., 53, Kharkiv, Ukraine, 61002
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3811-9317>

Alina Soloviova, PhD, Assistant, Department of Biotechnolo-
gy, National University of Pharmacy, Hryhoriia Skovorody str.,
53, Kharkiv, Ukraine, 61002
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2593-0338>

Andriy Zakhariev, PhD, Associate Professor, Department of
Normal and Pathological Morphology, State Biotechnological
University, Alchevskykh str., 44, Kharkiv, Ukraine, 61002
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5703-1073>

Liudmyla Petrovska, Doctor of Pharmaceutical Sciences,
Associate Professor, Department of Drug Industrial Technolo-
gy and Cosmetic Products, National University of Pharmacy,
Hryhoriia Skovorody str., 53, Kharkiv, Ukraine, 61002
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4914-9650>

*The aim of the study was to analyze the effectiveness of botuli-
num therapy in aesthetic cosmetology and to consider the influ-
ence of various factors on the decision to perform the procedure.*

Materials and methods. The work used content analysis of lit-
erary sources, analytical method, and online survey of females
and males of different generations regarding the botulinum
therapy procedure.

Results and discussion. Botulinum toxin was historically first
used to smooth glabellar wrinkles, and then its use was expand-
ed to other areas of the face. There are seven types of botulinum
toxin (A, B, C, D, E, F, and G). Experience with the use of botu-
linum therapy for aesthetic purposes shows that clinical ineffec-
tiveness is extremely rare. Depending on gender, the reaction to
procedures with the introduction of botulinum toxin for cosmetic
purposes is different. Females are more aware of the botulinum
therapy procedure than males. Botulinum toxin therapy is most
common among younger adults (25 to 39 years old).

Conclusions. Interest in botulinum toxin therapy increases
with age. People, interested in botulinum toxin therapy, are
more likely to visit a cosmetologist regularly. Profession affects
person's involvement in the botulinum toxin therapy procedure.
The largest proportion of the respondents who have undergone
botulinum toxin therapy is observed among the medical and
beauty sectors, business and management. The largest number
of the respondents who want to try botulinum toxin therapy is
among students. This may indicate the openness of the younger
generation to experiments and understanding the importance
of continuing their youth in the future for as long as possible.
The study showed that BMI does not affect respondents' in-
volvement in the botulinum toxin therapy procedure. The In-
ternet is the main source of information about botulinum toxin
therapy for a significant number of the respondents, regardless
of their involvement in this procedure. The participants priori-
tize the result of botulinum toxin therapy, not its cost

Keywords. Botulinum therapy, attitude towards botulinum
therapy, awareness of botulinum toxin, population of Ukraine

References

1. Moriarty, K. C. (2003). Botulinum Toxin in Facial Re-
juvenation. Mosby, 180. <https://doi.org/10.1016/b978-0-7234-3349-1.x5002-1>
2. Ascher, B., Zakine, B., Kestemont, P., Baspeyras, M.,
Bougara, A., Santini, J. (2004). A multicenter, randomized, dou-
ble-blind, placebo-controlled study of efficacy and safety of 3
doses of botulinum toxin A in the treatment of glabellar lines.
Journal of the American Academy of Dermatology, 51 (2), 223–
233. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2003.11.084>
3. DeBouille, K., Glogau, R., Fagien, S., Sommer, B.
(2010). Treating glabellar lines with botulinum toxin type
A-hemagglutinin complex: A review of the science, the clinical
data, and patient satisfaction. Clinical Interventions in Aging, 5,
101–118. <https://doi.org/10.2147/cia.s9338>
4. Carruthers, J. D. A., Carruthers, J. A. (1992). Treat-
ment of Glabellar Frown Lines with C. Botulinum-A Exotox-
in. The Journal of Dermatologic Surgery and Oncology, 18 (1),
17–21. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.1992.tb03295.x>
5. Truong, D., Dressler, D., Hallett, M. (Eds.) (2009).
Manual of Botulinum Toxin Therapy. New York: Cambridge
University Press. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511575761>
6. Dolly, J. O., Aoki, K. R. (2006). The structure and mode
of action of different botulinum toxins. European Journal of Neurol-
ogy, 13 (s4), 1–9. <https://doi.org/10.1111/j.1468-1331.2006.01648.x>

7. Arsenault, J., Cuijpers, S. A. G., Ferrari, E., Niranjan, D., Rust, A., Leese, C. et al. (2014). Botulinum protease-cleaved SNARE fragments induce cytotoxicity in neuroblastoma cells. *Journal of Neurochemistry*, 129 (5), 781–791. <https://doi.org/10.1111/jnc.12645>
8. Pirazzini, M., Rossetto, O., Eleopra, R., Montecucco, C., Witkin, J. M. (2017). Botulinum Neurotoxins: Biology, Pharmacology, and Toxicology. *Pharmacological Reviews*, 69 (2), 200–235. <https://doi.org/10.1124/pr.116.012658>
9. Wollina, U., Konrad, H., Petersen, S. (2005). Botulinum toxin in dermatology – beyond wrinkles and sweat. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 4 (4), 223–227. <https://doi.org/10.1111/j.1473-2165.2005.00195.x>
10. Glogau, R. G. (2008). Botulinum toxin. *Fitzpatrick's Dermatology in General Medicine*. New York: McGraw Hill, 2389–2395.
11. Flynn, T. C. (2012). Advances in the use of botulinum neurotoxins in facial esthetics. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 11 (1), 42–50. <https://doi.org/10.1111/j.1473-2165.2011.00593.x>
12. Khawaja, H. A., Hernandez-Perez, E. (2001). Botox in dermatology. *International Journal of Dermatology*, 40 (5), 311–317. <https://doi.org/10.1046/j.1365-4362.2001.01176.x>
13. Lowe, N. J. (2010). Minimally Invasive Treatments and Procedures for Ageing Skin. *Rook's Textbook of Dermatology*. London: Blackwell Publishing, 80.1–80.14. <https://doi.org/10.1002/9781444317633.ch80>
14. U.S. Food and Drug Administration. Available at: <https://www.fda.gov/> Last accessed: 30.04.2024
15. Carruthers, J., Carruthers, A. (2007). The evolution of botulinum neurotoxin type A for cosmetic applications. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*, 9 (3), 186–192. <https://doi.org/10.1080/14764170701411470>
16. Trindade De Almeida, A. R., Secco, L. C., Carruthers, A. (2011). Handling Botulinum Toxins. *Dermatologic Surgery*, 37 (11), 1553–1565. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.2011.02087.x>
17. Kranz, G., Haubenberger, D., Voller, B., Posch, M., Schnider, P., Auff, E., Sycha, T. (2008). Respective potencies of Botox® and Dysport® in a human skin model: A randomized, double-blind study. *Movement Disorders*, 24 (2), 231–236. <https://doi.org/10.1002/mds.22336>
18. Jost, W. H., Blumel, J., Grafe, S. (2007). Botulinum neurotoxin type A free of complexing proteins (XE-OMIN®) in focal dystonia. *Drugs*, 67 (5), 669–683. <https://doi.org/10.2165/00003495-200767050-00003>
19. Rieder, C. R. M., Schestatsky, P., Socal, M. P., Monte, T. L., Fricke, D., Costa, J., Picon, P. D. (2007). A Double-blind, Randomized, Crossover Study of Prosigne Versus Botox in Patients With Blepharospasm and Hemifacial Spasm. *Clinical Neuropharmacology*, 30 (1), 39–42. <https://doi.org/10.1097/01.wnf.0000236771.77021.3c>
20. Hunt, T., Clarke, K. (2008). Potency of the botulinum toxin product CNBTX-A significantly exceeds labeled units in standard potency test. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 58 (3), 517–518. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2007.11.015>
21. Spencer, J. M., Gordon, M., Goldberg, D. J. (2002). Botulinum B treatment of the glabellar and frontalis regions: a dose response analysis. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*, 4 (1), 19–23. <https://doi.org/10.1080/14764170260030126>
22. Jacob, C. I. (2003). Botulinum neurotoxin type B – A rapid wrinkle reducer. *Seminars in Cutaneous Medicine and Surgery*, 22 (2), 131–135. <https://doi.org/10.1053/sder.2003.50009>
23. Lambros, V. (2008). Models of Facial Aging and Implications for Treatment. *Clinics in Plastic Surgery*, 35 (3), 319–327. <https://doi.org/10.1016/j.cps.2008.02.012>
24. Fagien, S., Carruthers, J. D. A. (2008). A Comprehensive Review of Patient-Reported Satisfaction with Botulinum Toxin Type A for Aesthetic Procedures. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 122 (6), 1915–1925. <https://doi.org/10.1097/prs.0b013e31818dbfe3>
25. Wieder, J. M., Moy, R. L. (1998). Understanding Botulinum Toxin. *Dermatologic Surgery*, 24 (11), 1172–1174. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.1998.tb04093.x>
26. Kwon, K.-H., Shin, K. S., Yeon, S. H., Kwon, D. G. (2019). Application of botulinum toxin in maxillofacial field: part I. Bruxism and square jaw. *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*, 41 (1). <https://doi.org/10.1186/s40902-019-0218-0>
27. Janes, L. E., Connor, L. M., Moradi, A., Alghoul, M. (2021). Current Use of Cosmetic Toxins to Improve Facial Aesthetics. *Plastic & Reconstructive Surgery*, 147 (4), 644e–657e. <https://doi.org/10.1097/prs.0000000000007762>
28. Small, R. (2014). Botulinum toxin injection for facial wrinkles. *American Family Physician*, 90, 168–175.
29. Maas, C., Kane, M. A. C., Bucay, V. W., Allen, S., Applebaum, D. J., Baumann, L. et al. (2012). Current Aesthetic Use of AbobotulinumtoxinA in Clinical Practice: An Evidence-Based Consensus Review. *Aesthetic Surgery Journal*, 32 (1_Supplement), 8S–29S. <https://doi.org/10.1177/1090820x12455192>
30. Sundaram, H., Huang, P.-H., Hsu, N.-J., Huh, C. H., Wu, W. T. L., Wu, Y. et al. (2016). Aesthetic Applications of Botulinum Toxin A in Asians: An International, Multidisciplinary, Pan-Asian Consensus. *Plastic and Reconstructive Surgery - Global Open*, 4 (12), e872. <https://doi.org/10.1097/gox.0000000000000507>
31. Frevert, J., Ahn, K. Y., Park, M. Y., Sunga, O. (2018). Comparison of botulinum neurotoxin type A formulations in Asia. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*, 11, 327–331. <https://doi.org/10.2147/ccid.s160723>
32. Jaspers, G. W. C., Pijpe, J., Jansma, J. (2011). The use of botulinum toxin type A in cosmetic facial procedures. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 40 (2), 127–133. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2010.09.014>
33. Kim, H.-J., Youn, K.-H., Kim, J.-S., Kim, Y. S., Hong, S. O., Na, J. (2020). US Applications in Botulinum Toxin Injection Procedures. *Ultrasonographic Anatomy of the Face and Neck for Minimally Invasive Procedures*. Singapore, 215–241. https://doi.org/10.1007/978-981-15-6560-1_8
34. 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>
35. Kim, H.-J., Seo, K. K., Lee, H.-K., Kim, J. (2016). Clinical Anatomy for Botulinum Toxin Injection. *Clinical Anatomy of the Face for Filler and Botulinum Toxin Injection*. Singapore, 55–92. https://doi.org/10.1007/978-981-10-0240-3_2
36. Kim, H.-J., Youn, K.-H., Kim, J.-S., Kim, Y. S., Hong, S. O., Na, J. (2020). General US Anatomy of the Face and Neck. *Ultrasonographic Anatomy of the Face and Neck for Minimally Invasive Procedures*. Singapore, 25–73. https://doi.org/10.1007/978-981-15-6560-1_2
37. Carruthers, J., Fagien, S., Matarasso, S. L. (2004). Consensus Recommendations on the Use of Botulinum Toxin Type A in Facial Aesthetics. *Plastic and Reconstructive*

- Surgery, 114 (Supplement), 1S-22S. <https://doi.org/10.1097/01.prs.0000144795.76040.d3>
38. Gart, M. S., Gutowski, K. A. (2016). Overview of Botulinum Toxins for Aesthetic Uses. *Clinics in Plastic Surgery*, 43 (3), 459–471. <https://doi.org/10.1016/j.cps.2016.03.003>
39. Hwang, W.-S., Hur, M.-S., Hu, K.-S., Song, W.-C., Koh, K.-S., Baik, H.-S. et al. (2009). Surface Anatomy of the Lip Elevator Muscles for the Treatment of Gummy Smile Using Botulinum Toxin. *The Angle Orthodontist*, 79 (1), 70–77. <https://doi.org/10.2319/091407-437.1>
40. Rzany, B. (2007). Requirements and Rules. *Botulinum Toxin in Aesthetic Medicine*, 21–24. https://doi.org/10.1007/978-3-540-34095-9_3
41. de Maio, M., Wu, W. T. L., Goodman, G. J., Monheit, G. (2017). Facial Assessment and Injection Guide for Botulinum Toxin and Injectable Hyaluronic Acid Fillers: Focus on the Lower Face. *Plastic & Reconstructive Surgery*, 140 (3), 393e–404e. <https://doi.org/10.1097/prs.00000000000003646>
42. Keaney, T. C., Alster, T. S. (2013). Botulinum toxin in men: review of relevant anatomy and clinical trial data. *Dermatologic Surgery*, 39 (10), 1434–1443.
43. Schlessinger, J., Dover, J. S., Joseph, J., Monheit, G., Nelson, D. B., Albright, C. D. et al. (2014). Long-Term Safety of AbobotulinumtoxinA for the Treatment of Glabellar Lines: Results From a 36-Month, Multicenter, Open-Label Extension Study. *Dermatologic Surgery*, 40 (2), 176–183. <https://doi.org/10.1111/dsu.12404>
44. Kundu, N., Kothari, R., Shah, N., Sandhu, S., Tripathy, D. M., Galadari, H. et al. (2022). Efficacy of botulinum toxin in masseter muscle hypertrophy for lower face contouring. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 21 (5), 1849–1856. <https://doi.org/10.1111/jocd.14858>
45. Kroumpouzou, G., Kassir, M., Gupta, M., Patil, A., Goldust, M. (2021). Complications of Botulinum toxin A: An update review. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 20 (6), 1585–1590. <https://doi.org/10.1111/jocd.14160>
46. Park, H. J., Hong, S. O., Kim, H., Oh, W., Kim, H. (2022). Positional deformation of the parotid gland: Application to minimally invasive procedures. *Clinical Anatomy*, 35 (8), 1147–1151. <https://doi.org/10.1002/ca.23941>
47. Teymoortash, A., Sommer, F., Mandic, R., Schulz, S., Bette, M., Aumüller, G., Werner, J. A. (2007). Intraglandular application of botulinum toxin leads to structural and functional changes in rat acinar cells. *British Journal of Pharmacology*, 152 (1), 161–167. <https://doi.org/10.1038/sj.bjp.0707375>
48. Ondo, W. G., Hunter, C., Moore, W. (2004). A double-blind placebo-controlled trial of botulinum toxin B for sialorrhea in Parkinson's disease. *Neurology*, 62 (1), 37–40. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000101713.81253.4c>
49. Jackson, C. E., Gronseth, G., Rosenfeld, J., Barohn, R. J., Dubinsky, R., Simpson, C. B. et al. (2009). Randomized double-blind study of botulinum toxin type B for sialorrhea in ALS patients. *Muscle & Nerve*, 39 (2), 137–143. <https://doi.org/10.1002/mus.21213>
50. Greene, P., Fahn, S., Diamond, B. (1994). Development of resistance to botulinum toxin type A in patients with torticollis. *Movement Disorders*, 9 (2), 213–217. <https://doi.org/10.1002/mds.870090216>
51. Dressler, D., Tacik, P., Adib Saberi, F. (2013). Botulinum toxin therapy of cervical dystonia: comparing onabotulinumtoxinA (Botox®) and incobotulinumtoxinA (Xeomin®). *Journal of Neural Transmission*, 121 (1), 29–31. <https://doi.org/10.1007/s00702-013-1076-z>
52. Sethi, K. D., Rodriguez, R., Olayinka, B. (2012). Satisfaction with botulinum toxin treatment: a cross-sectional survey of patients with cervical dystonia. *Journal of Medical Economics*, 15 (3), 419–423. <https://doi.org/10.3111/13696998.2011.653726>
53. Fernandez, H. H., Evidente, V. G. H., Truong, D., Brodsky, M., Hanschmann, A., Comella, C. L., Jankovic, J. (2013). Long-term treatment of blepharospasm and cervical dystonia: Incobotulinum toxin A is well tolerated when injected at flexible intervals based on patient needs. *Journal of the Neurological Sciences*, 333, e120. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2013.07.403>
54. Botox® (onabotulinumtoxinA) for injection, for intramuscular, intradetrusor, or intradermal use (2020). Allergan Inc. Prescribing Information. Available at: https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda_docs/label/2020/103000s5317lbl Last accessed: 30.04.2024
55. Dressler, D., Adib Saberi, F. (2005). Botulinum Toxin: Mechanisms of Action. *European Neurology*, 53 (1), 3–9. <https://doi.org/10.1159/000083259>
56. Dayan, S. H., Maas, C. S. (2007). Botulinum Toxins for Facial Wrinkles: Beyond Glabellar Lines. *Facial Plastic Surgery Clinics of North America*, 15 (1), 41–49. <https://doi.org/10.1016/j.fsc.2006.12.001>
57. Alam, M., Dover, J. S., Arndt, K. A. (2002). Pain Associated With Injection of Botulinum A Exotoxin Reconstituted Using Isotonic Sodium Chloride With and Without Preservative. *Archives of Dermatology*, 138 (4), 510. <https://doi.org/10.1001/archderm.138.4.510>
58. Klein, A. W. (2003). Complications, Adverse Reactions, and Insights With the Use of Botulinum Toxin. *Dermatologic Surgery*, 29 (5), 549–556. <https://doi.org/10.1046/j.1524-4725.2003.29129.x>
59. Thaller, S. R., Kim, S. (1998). The use of botulinum toxin to improve results in aesthetic facial surgery. *Aesthetic Plastic Surgery*, 22 (2), 141–147.
60. Carruthers, J. D., Lowe, N. J., Menter, M. A., Gibson, J., Eadie, N. (2003). Double-Blind, Placebo-Controlled Study of the Safety and Efficacy of Botulinum Toxin Type A for Patients with Glabellar Lines. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 112 (4), 1089–1098. <https://doi.org/10.1097/01.prs.0000076504.79727.62>
61. Dayan, S. H., Maas, C. S. (2007). Botulinum Toxins for Facial Wrinkles: Beyond Glabellar Lines. *Facial Plastic Surgery Clinics of North America*, 15 (1), 41–49. <https://doi.org/10.1016/j.fsc.2006.12.001>
62. Gart, M. S., Gutowski, K. A. (2016). Overview of Botulinum Toxins for Aesthetic Uses. *Clinics in Plastic Surgery*, 43 (3), 459–471. <https://doi.org/10.1016/j.cps.2016.03.003>
63. Cula, G. O., Bargo, P. R., Nkengne, A., Kollias, N. (2012). Assessing facial wrinkles: automatic detection and quantification. *Skin Research and Technology*, 19 (1), 243–251. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0846.2012.00635.x>
64. Simon, C. et al. (2010). Botulinum Toxin for Cosmetic. *UTMB Health*, 122.
65. Dayan, S. H. (2013). Complications from Toxins and Fillers in the Dermatology Clinic. *Facial Plastic Surgery Clinics of North America*, 21 (4), 663–673. <https://doi.org/10.1016/j.fsc.2013.07.008>
66. Alam, M., Tung, R. (2018). Injection technique in neurotoxins and fillers: Indications, products, and outcomes.

Journal of the American Academy of Dermatology, 79 (3), 423–435. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2018.01.037>

67. Hassounch, B., Newman, J. P. (2013). Laser, fillers, and neurotoxins avoiding complication in the cosmetic facial practice. *Facial Plastic Surgery Clinics of North America*, 21 (4), 585–598. <https://doi.org/10.1016/j.fsc.2013.07.002>

68. Bellomo, R., Harrington, L. K. (2016). Neurotoxins and Dermal Fillers: choosing the right product. *Physician Assistant Clinics*, 1 (2), 333–345. <https://doi.org/10.1016/j.cpha.2015.12.008>

69. Niamtu, J. (2009). Complications in Fillers and Botox. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 21 (1), 13–21. <https://doi.org/10.1016/j.coms.2008.11.001>

70. Kim, K., Jeon, S., Kim, J.-K., Hwang, J. S. (2015). Effects of Kyunghee Facial Resistance Program (KFRP) on mechanical and elastic properties of skin. *Journal of Dermatological Treatment*, 27 (2), 191–196. <https://doi.org/10.3109/09546634.2015.1056078>

71. Ezure, T., Hosoi, J., Amano, S., Tsuchiya, T. (2009). Sagging of the cheek is related to skin elasticity, fat mass and mimetic muscle function. *Skin Research and Technology*, 15 (3), 299–305. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0846.2009.00364.x>

72. Castillo-Garzón, M. J., Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Gutiérrez, Á. (2006). Anti-aging therapy through fitness enhancement. *Clinical Interventions in Aging*, 1 (3), 213–220. <https://doi.org/10.2147/cia.2006.1.3.213>

73. Clark, H. M., O'Brien, K., Calleja, A., Newcomb Corrie, S. (2009). Effects of Directional Exercise on Lingual Strength. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 52 (4), 1034–1047. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2009/08-0062\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2009/08-0062))

74. Plastic Surgery Statistics Report (2018). Available at: <https://www.plasticsurgery.org/documents/News/Statistics/2018/plastic-surgery-statistics-full-report-2018.pdf> Last accessed: 30.04.2024

75. Schlessinger, J., Monheit, G., Kane, M. A. C., Mendelsohn, N. (2011). Time to Onset of Response of AbobotulinumtoxinA in the Treatment of Glabellar Lines: A Subset Analysis of Phase 3 Clinical Trials of a New Botulinum Toxin Type A. *Dermatologic Surgery*, 37 (10), 1434–1442. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.2011.02075.x>

76. Rappl, T., Parvizi, Wiedner, May, Kranzelbinder, Friedl, H., Wurzer, P. (2013). Onset and duration of effect of incobotulinumtoxinA, onabotulinumtoxinA, and abobotulinumtoxinA in the treatment of glabellar frown lines: a randomized, double-blind study. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*, 6, 211–219. <https://doi.org/10.2147/ccid.s41537>

77. Flynn, T. C. (2007). Botox in men. *Dermatologic Therapy*, 20 (6), 407–413. <https://doi.org/10.1111/j.1529-8019.2007.00156.x>

78. Flynn, T. C. (2010). Botulinum toxin: examining duration of effect in facial aesthetic applications. *American Journal of Clinical Dermatology*, 11 (3), 183–199. <https://doi.org/10.2165/11530110-000000000-00000>

79. Fedok, F. (1996). The Aging Face. *Facial Plastic Surgery*, 12 (2), 107–115. <https://doi.org/10.1055/s-0028-1082402>

80. Sundaram, H., Liew, S., Signorini, M., Vieira Braz, A., Fagien, S., Swift, A. et al. (2016). Global Aesthetics Consensus: Hyaluronic Acid Fillers and Botulinum Toxin Type A – Recommendations for Combined Treatment and Optimizing Outcomes in Diverse Patient Populations. *Plastic & Reconstructive Surgery*, 137 (5), 1410–1423. <https://doi.org/10.1097/prs.0000000000002119>

81. Carruthers, J., Burgess, C., Day, D., Fabi, S. G., Goldie, K., Kerscher, M. et al. (2016). Consensus Recommen-

dations for Combined Aesthetic Interventions in the Face Using Botulinum Toxin, Fillers, and Energy-Based Devices. *Dermatologic Surgery*, 42 (5), 586–597. <https://doi.org/10.1097/dss.0000000000000754>

82. Dover, J. S., Monheit, G., Greener, M., Pickett, A. (2018). Botulinum Toxin in Aesthetic Medicine: Myths and Realities. *Dermatologic Surgery*, 44 (2), 249–260. <https://doi.org/10.1097/dss.0000000000001277>

83. Rogozhin, A. A., Pang, K. K., Bukharaeva, E., Young, C., Slater, C. R. (2008). Recovery of mouse neuromuscular junctions from single and repeated injections of botulinum neurotoxin A. *The Journal of Physiology*, 586 (13), 3163–3182. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2008.153569>

84. Courtney, J., Steinbach, J. H. (1981). Age changes in neuromuscular junction morphology and acetylcholine receptor distribution on rat skeletal muscle fibres. *The Journal of Physiology*, 320 (1), 435–447. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.1981.sp013960>

85. Gonzalez-Freire, M., de Cabo, R., Studenski, S. A., Ferrucci, L. (2014). The Neuromuscular Junction: Aging at the Crossroad between Nerves and Muscle. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 6. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2014.00208>

86. Cheng, C. M. (2007). Cosmetic use of botulinum toxin type A in the elderly. *Clinical Interventions in Aging*, 2 (1), 81–83. <https://doi.org/10.2147/cia.2007.2.1.81>

87. Yamauchi, P. (2010). Selection and preference for botulinum toxins in the management of photoaging and facial lines: patient and physician considerations. *Patient Preference and Adherence*, 4, 345–354. <https://doi.org/10.2147/ppa.s6494>

DOI: 10.15587/2519-8025.2024.320788

EFFECTIVENESS OF A NEW COMBINED REMEDY BASED ON A DERIVATIVE OF DICARBONIC ACID IN CONDITIONS OF DRUG-INDUCED HEPATITIS

p. 32–38

Anastasia Morozyuk, PhD Student, Junior Researcher, Laboratory of Toxicology and Hygienic Regulation of Medicinal Products, State Institution «V. Danilevsky Institute for Endocrine Pathology Problems of the NAMS of Ukraine», Alchevskykh str., 10, Kharkiv, Ukraine, 61002

E-mail: essirejn@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5258-2888>

Maria Kudrya, PhD, Head of Laboratory, Laboratory of Toxicology and Hygienic Regulation of Medicinal Products, State Institution «V. Danilevsky Institute for Endocrine Pathology Problems of the NAMS of Ukraine», Alchevskykh str., 10, Kharkiv, Ukraine, 61002

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2535-816X>

Natalya Melnykivska, PhD, Senior Researcher, Laboratory of Toxicology and Hygienic Regulation of Medicinal Products, State Institution «V. Danilevsky Institute for Endocrine Pathology Problems of the NAMS of Ukraine», Alchevskykh str., 10, Kharkiv, Ukraine, 61002

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8572-4443>

Nonna Ustenko, Researcher, Laboratory of Toxicology and Hygienic Regulation of Medicinal Products, State Institution «V. Danilevsky Institute for Endocrine Pathology Problems

of the NAMS of Ukraine», Alchevskykh str., 10, Kharkiv, Ukraine, 61002

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0042-6836>

Yulia Laryanovska, PhD, Senior Researcher, Department of Pathomorphology and Genetics of Endocrine Diseases, State Institution «V. Danilevsky Institute for Endocrine Pathology Problems of the NAMS of Ukraine», Alchevskykh str., 10, Kharkiv, Ukraine, 61002

The aim of the study is to evaluate the effect of a new combined remedy based on dicarboxylic acid and a selenium-containing compound on the functional and metabolic state of the liver in conditions of prolonged paracetamol-induced hepatitis.

Materials and methods The study was conducted on outbred white rats weighing 200–250 g in compliance with all principles of ethical treatment of animals. Drug-induced liver injury was modeled by oral administration of paracetamol per os for four weeks at a dose of 600 mg per kg body weight. Animals were divided into groups: I – control, which was injected with a solvent (2 % starch solution); II – rats with paracetamol-induced hepatitis; III – rats with hepatitis, which received a new agent based on a dicarboxylic acid derivative and a selenium-containing compound at a dose of 32 mg/kg b.w. Verification of functional and metabolic disorders of the liver was carried out using biochemical methods and histological examination of the liver tissue.

Results Significant changes in the activity of hepatic enzymes in animals from the induced hepatitis group compared to intact control animals, increased levels of sialic acids in the blood serum and liver, etc. were recorded. Structural changes in the liver tissue of animals with induced hepatitis were also observed compared to intact control animals. The use of the new remedy led to the normalization of the indicators.

Conclusions. In the conditions of paracetamol-induced hepatitis, changes in biochemical parameters in the blood serum and liver homogenate were observed, indicating the development of autoimmune processes in the body. Correction with the new remedy led to the restoration of liver enzyme activity and a decrease in the content of sialic acids in the blood serum and liver homogenate of experimental animals. The new combined remedy based on a dicarboxylic acid derivative and a selenium-containing compound is effective and promising as a potential drug for the correction of liver disorders in the setting of drug-induced hepatitis

Keywords: liver damage, drug-induced hepatitis, paracetamol, enzyme activity, sialic acids, histological examination

References

1. Rotundo, L., Pyrsopoulos, N. (2020). Liver injury induced by paracetamol and challenges associated with intentional and unintentional use. *World Journal of Hepatology*, 12 (4), 125–136. <https://doi.org/10.4254/wjh.v12.i4.125>
2. Reuben, A., Koch, D. G., Lee, W. M. (2010). Drug-induced acute liver failure: Results of a U.S. multicenter, prospective study. *Hepatology*, 52 (6), 2065–2076. <https://doi.org/10.1002/hep.23937>
3. Watkins, P. B., Kaplowitz, N., Slaterry, J. T., Colanese, C. R., Colucci, S. V., Stewart, P. W., Harris, S. C. (2006). Aminotransferase Elevations in Healthy Adults Receiving 4 Grams of Acetaminophen Daily: a randomized controlled trial. *JAMA*, 296 (1), 87–93. <https://doi.org/10.1001/jama.296.1.87>
4. Mooli, R. G. R., Mukhi, D., Ramakrishnan, S. K. (2022). Oxidative Stress and Redox Signaling in the Pathophysiology of Liver Diseases. *Comprehensive Physiology*, 12 (2), 3167–3192. <https://doi.org/10.1002/cphy.c200021>
5. Allaire, M., Rautou, P.-E., Codogno, P., Lotersztajn, S. (2019). Autophagy in liver diseases: Time for translation? *Journal of Hepatology*, 70 (5), 985–998. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2019.01.026>
6. Kudria, M. Ya., Melnykivska, N. V., Ustenko, N. V. et al. (2015). Hepatoprotektorna aktyvnist stymuliatora spermatogeneza – katiazyu za umov eksperymentalnoi parasetamol-indukovanoi patolohii pechinky. *Problemy endokrynnoi patolohii*, 4, 53–60.
7. Stefanov, A. V. (Ed.) (2002). *Doklinicheskie issledovaniia lekarstvennykh sredstv*. Kiiv: Avitcenna, 568.
8. Nair, A., Jacob, S. (2016). A simple practice guide for dose conversion between animals and human. *Journal of Basic and Clinical Pharmacy*, 7 (2), 27–31. <https://doi.org/10.4103/0976-0105.177703>
9. Yaremenko, F. H., Svydlo, I. M., Vakula, V. M. et al. (2001). Pat. No. 38/30 A UA. 3 (4,5-dyhidrotiazol-2-il) amid tsys-1,2,2-trymetyltsyklopentan-1,3-dykarbonovoi kysloty, shcho stymuliue spermatogenez. MPK 7 A 61 K 31/16; SO7S 61/06; SO7D 277/00. No. 2000083139; declared: 01.06.00; published: 13.05.01, Bul. No. No. 4, 159.
10. Instruktsiia do naboru reaktyviv dlia vyznachennia aktyvnosti aspartat-alaninamynottransferaz (AsT – ALT 120) v syrovattsi krovi (metod Raitmana-Frenkelia) (2021). Filisit-Diagnostyka, 4.
11. Instruktsiia do naboru reaktyviv dlia vyznachennia aktyvnosti hamahlutamyl-transpeptidazy (γ -HHT) u syrovattsi krovi kinetychnym metodom (2021). SpainLab, 4.
12. Instruktsiia do naboru reaktyviv dlia vyznachennia luzhnoi fosfatazy u syrovattsi krovi kinetychnym metodom (2021). SpainLab, 4.
13. Instruktsiia do naboru reaktyviv dlia vyznachennia sialovykh kyslot u biolohichnykh ridnyakh kolorymetrychnym metodom (2021). Filisit-Diagnostyka, 4.
14. Kiernan, J. A. (2015). *Histological and histochemical methods: theory and practice*. Banbury: Scion Publishing, 571.
15. Atramentova, L. A., Utevskaia, O. M. (2008). *Statisticheskie metody v biologii*. Gorlovka: Vid-vo Likhtar, 248.
16. Herndon, C. M., Dankenbring, D. M. (2014). Patient Perception and Knowledge of Acetaminophen in a Large Family Medicine Service. *Journal of Pain & Palliative Care Pharmacotherapy*, 28 (2), 109–116. <https://doi.org/10.3109/15360288.2014.908993>
17. Moroziuk, A. Yu., Melnykivska, N. V., Kudria, M. Ya., Ustenko, N. V., Kustova, S. P., Boiko, M. O. et al. (2023). Comorbid endocrine pathology as a result of functional and metabolic disorders of the liver and its correction with a new drug. *Pharmacology and Drug Toxicology*, 17 (5), 318–327. <https://doi.org/10.33250/17.04.318>

АНОТАЦІЇ

DOI: 10.15587/2519-8025.2024.320781

БОТУЛОТОКСИН ЯК НАЙТИПОВІШИЙ ПРОДУКТ БІОТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ЕСТЕТИЧНОЇ КОСМЕТОЛОГІЇ ТА ВИВЧЕННЯ СУБ'ЄКТИВНОГО СТАВЛЕННЯ ДО ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ СЕРЕД ВИБІРКИ УКРАЇНСЬКОГО НАСЕЛЕННЯ (с. 4–31)**О. В. Філіпцова, О. І. Набока, Н. В. Хохленкова, К. Ю. Калашнік, О.С. Калюжная, Н. В. Двінських, А. В. Соловйова, А. В. Захар'єв, Л. С. Петровська**

Метою дослідження став аналіз ефективності ботулінотерапії в естетичній косметології та вивчення впливу різних факторів щодо рішення здійснення процедури.

Матеріали та методи. У роботі використані контент-аналіз літературних джерел, аналітичний метод, проведення онлайн-анкетування жінок та чоловіків різних поколінь щодо процедури ботулінотерапії.

Результати та обговорення. Ботулотоксин історично спочатку використовувався для згладження глabellaрних зморшок, а потім його застосування було розширено на інші ділянки обличчя. Існує сім типів ботулінічного токсину (А, В, С, D, Е, F і G). Досвід використання ботулінотерапії в естетичних цілях свідчить, що клінічна неефективність трапляється вкрай рідко. Залежно від статі реакція на процедури з введенням ботулотоксину у косметичних цілях є різною. Представники жіночої статі більш обізнані про процедуру ботулінотерапії, ніж чоловіки. Ботулінотерапія найбільш поширена серед дорослих молодшого віку (25–39 років).

Висновки. Інтерес до ботулінотерапії зростає з віком. Люди, зацікавлені в ботулінотерапії, більш схильні регулярно відвідувати косметолога. Професія впливає на причетність людини до процедури ботулінотерапії. Найбільша частка респондентів, які зробили ботулінотерапію, спостерігається серед медичної та б'юті-сфери, бізнесу та управління. Найбільше респондентів, що хочуть спробувати ботулінотерапію, є серед здобувачів освіти. Це може свідчити про відкритість молодого покоління до експериментів та розуміння важливості продовження своєї молодості в майбутньому якнайдовше. Дослідження показало, що ІМТ не впливає на причетність респондентів до процедури ботулінотерапії. Інтернет є основним джерелом інформації про ботулінотерапію для значної кількості респондентів, незалежно від їх причетності до цієї процедури. Учасники ставлять на перше місце результат від ботулінотерапії, а не її вартість

Ключові слова. Ботулінотерапія, ставлення до ботулінотерапії, інформованість щодо ботулотоксину, населення України

DOI: 10.15587/2519-8025.2024.320788

ЕФЕКТИВНІСТЬ НОВОГО КОМБІНОВАНОГО ЗАСОБУ НА ОСНОВІ ПОХІДНОГО ДИКАРБОНОВОЇ КИСЛОТИ В УМОВАХ МЕДИКАМЕНТОЗНОГО ГЕПАТИТУ (с. 32–38)**А. Ю. Морозюк, М. Я. Кудря, Н. В. Мельниківська, Н. В. Устенко, Ю. Б. Лар'яновська**

Мета дослідження – оцінити вплив нового комбінованого препарату на основі дикарбонкової кислоти та селеновмісної сполуки на функціонально-метаболічний стан печінки за умов тривалого парацетамолового гепатиту.

Матеріали і методи. Дослідження проводили на безпородних білих щурах масою 200–250 г з дотриманням усіх принципів етичного поводження з тваринами. Медикаментозне ураження печінки було змодельовано пероральним прийомом парацетамолу *per os* протягом чотирьох тижнів у дозі 600 мг на кг маси тіла. Тварини були розподілені на групи: I – контрольна, якій вводили розчинник (2 % розчин крохмалю); II – щури з парацетамол-індукованим гепатитом; III – щури з гепатитом, яким вводили новий засіб на основі похідної дикарбонкової кислоти та селеновмісної сполуки в дозі 32 мг/кг маси тіла. Верифікацію функціональних та метаболічних порушень печінки проводили за допомогою біохімічних методів та гістологічного дослідження тканини печінки.

Результати. Зафіксовано суттєві зміни активності печінкових ферментів у тварин із групи індукованого гепатиту порівняно з тваринами інтактного контролю, підвищення рівня сіалових кислот у сироватці крові та печінці тощо. Також спостерігалися структурні зміни в тканині печінки тварин з індукованим гепатитом порівняно з інтактними контрольними тваринами. Застосування нового засобу призвело до нормалізації показників.

Висновки. В умовах парацетамол-індукованого гепатиту спостерігалися зміни біохімічних показників сироватки крові та гомогенату печінки, що свідчило про розвиток аутоімунних процесів в організмі. Корекція новим засобом призвела до відновлення активності печінкових ферментів і зниження вмісту сіалових кислот у сироватці крові та гомогенаті печінки дослідних тварин. Новий комбінований засіб на основі похідної дикарбонкової кислоти та селеновмісної сполуки є ефективним і перспективним як потенційний препарат для корекції порушень функції печінки на тлі медикаментозного гепатиту

Ключові слова: ураження печінки, медикаментозний гепатит, парацетамол, активність ферментів, сіалові кислоти, гістологічне дослідження