

УДК 616.5:616.981.553:579.22:57.089.24–036.8 (048.8)

Обзор

ТОКСИН БОТУЛИЗМА — ЛЕЧЕБНЫЙ ЭФФЕКТ В КОСМЕТОЛОГИИ (ОБЗОР)

А. В. Моррисон — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, кафедра кожных и венерических болезней, доцент, кандидат медицинских наук; **Ю. М. Бочарова** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, клиника кожных и венерических болезней; **В. В. Моррисон** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, профессор кафедры патологической физиологии им. А. А. Богомольца, профессор, доктор медицинских наук.

BOTULINUM TOXIN — THERAPEUTIC EFFECT IN COSMETOLOGY (REVIEW)

A. V. Morrison — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Skin and Venereal Diseases, Candidate of Medical Science; **Y. M. Bocharova** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Clinic of Skin and Venereal Diseases; **V. V. Morrison** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Pathological Physiology, Professor, Doctor of Medical Science.

Дата поступления — 27.08.2016 г.

Дата принятия в печать — 15.09.2016 г.

Моррисон А. В., Бочарова Ю. М., Моррисон В. В. Токсин ботулизма — лечебный эффект в косметологии (обзор). *Саратовский научно-медицинский журнал* 2016; 12 (3): 521–524.

В обзоре представлены данные литературы и собственных исследований о механизмах действия ботулинического токсина, его применении в практической медицине (дерматология, косметология). Рассмотрены показания и противопоказания применения в косметологии.

Ключевые слова: токсин ботулизма, дерматология, косметология.

Morrison AV, Bocharova YM, Morrison VV. Botulinum toxin — therapeutic effect in cosmetology (review). *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2016; 12 (3): 521–524.

This review presents the data from published literatures and the research works conducted by the authors about mechanisms of action of botulinum toxin and its use in the practical medicine (particularly in dermatology and cosmetology). Indications and contraindications of botulinum toxin use in cosmetology are also considered in this work.

Key words: botulinum toxin, dermatology, cosmetology.

Всё есть яд, и всё есть лекарство,
и только мера делает одно другим.

Парацельс

Ботулинический токсин (БТ) является мощнейшим бактериальным токсином, что позволило назвать его «ядовитейшим из ядовитых». Более того, БТ рассматривается как один из потенциальных видов бактериологического оружия. Летальность при ботулизме, вызванном различными типами токсина, как в нашей стране, так и рубежом остается довольно высокой, нередко достигающей 30–40% [1, 2].

Однако ботулинический токсин в настоящее время широко применяется в клинической медицине в качестве лечебного препарата. Известно несколько десятков потенциальных показателей для терапевтического применения БТ [3–6].

Ботулинический токсин является экзотоксином, продуцируемым спорообразующими анаэробными бактериями *Clostridium botulinum*. Выделено семь его разных серотипов (А, В, С, D, Е, F, G). Эти серотипы функционально и структурно схожи. Все они взаимодействуют с одним и тем же рецептором, но поражают различные белки в пределах одного холинэргического синапса. Наибольшим эффектом и продолжительностью действия обладает БТ типа А. Не вызывает сомнения ингибирование БТ всех типов высвобождения ацетилхолина (АцХ) в терминалях холинэргических синапсов, результатом чего является развитие стойкой хемоденервации.

Экзоцитоз АцХ является активным процессом, в реализации которого принимают участие транспортные белки SNARE. В состав SNARE входят три транспортных белка. Ботулинические токсины разных серотипов нарушают действие разных протеиновых компонентов, обеспечивающих экзоцитоз АцХ. Наибольшее значение в ингибировании синаптиче-

ской передачи БТ типов А, Е играет синаптосомально-ассоциированный мембранный протеин SNAP-25; БТ типа С — SNAP-25 и синтаксин; БТ типов В, D, F, G — везикуло-ассоциированный протеин VAMP (синаптобревин). Установлено, что БТ специфически расщепляет эти SNARE белки и тем самым препятствует слиянию синаптического пузырька с мембраной и высвобождению медиатора в синаптическую щель [7, 8].

В литературе обсуждаются два механизма действия БТ. Большинство исследователей придерживаются точки зрения об исключительно периферическом механизме действия токсина, и он не оказывает эффекты на активность центральной нервной системы [9].

В 1960–1980-х гг. исследованиями В. В. Михайлова и представителями его патофизиологической школы в Саратове была сформулирована точка зрения о первичном прямом центральном действии БТ на тела тетанических мотонейронов спинного мозга [10]. Установлено, что развитие ботулинических параличей сопровождается резким снижением возбудимости спинальных α -мотонейронов, которые утрачивают способность к генерации потенциалов действия. Имеются нарушения не только возбудительного, но и тормозного электрогенеза, которые развиваются параллельно по времени и тесно связаны.

Обнаружено, что помимо блокады в холинэргических синапсах БТ нарушает нейротрофические эффекты спинальных мотонейронов. В экспериментах на лягушках и крысах установлено, что при отравлении БТ нарушаются скорость и объем аксоплазматического тока [10, 11].

Вероятно, эти теории не исключают, а дополняют друг друга. С целью изучения вклада поражения центральных мишеней БТ в развитие параличей скелетной мускулатуры было проведено исследование нервно-мышечной передачи и сократительной способности быстрых и медленных мышц белых крыс после прецизионного введения БТ в область перед-

Ответственный автор — Моррисон Виталий Викторович
Тел.: 89271484494
E-mail: Morrison@sgmu.ru

них рогов спинного мозга [12]. Установлено, что клиническая картина ботулинической интоксикации возникает при введении БТ в дозах, превышающих в 8–10 раз количество яда, вызывающего такую же картину при внутримышечном его введении. Сделан вывод, что структуры спинного мозга хотя и являются объектом патогенного действия БТ, однако вклад поражения спинальных мотонейронов в возникновение паралитического синдрома меньше непосредственного повреждения нервно-мышечных синапсов.

В последующем появились сведения о возможности не только прямого действия БТ на нервно-мышечные синапсы, но и непрямого на центральные холинергические синапсы и блокирование α -мотонейронов [3, 13].

Первое предположение о возможности применения малых доз БТ в лечении заболеваний, связанных с повышенной мышечной активностью, принадлежит немецкому врачу J. Kerner [4]. В середине прошлого столетия было доказано, что чрезвычайно малые дозы очищенного ботулотоксина можно использовать в медицинских целях для расслабления спазмированных мышц, когда калифорнийский офтальмолог A. B. Scott в эксперименте исследовал влияние малых доз токсина типа А при наличии косоглазия у приматов, а с 1980 г. БТ типа А официально используется для лечения косоглазия и блефароспазма [1, 14, 15]. В 1993 г. показано, что БТ может быть использован для лечения ахалазии нижнего пищеводного сфинктера [16], а в 1994 г. установлено, что инъекции ботулотоксина ингибируют потоотделение [17].

Использование БТ в косметологии началось в конце 1980-х гг. Проводя лечение косоглазия с помощью ботулотоксина, обратили внимание на сопутствующий эффект — разглаживание мимических морщин в области лба [18]. В серии исследований с помощью электромиографии супруги Carruthers (1992) доказали эффект временного паралича мимических мышц под действием БТ, опытным путем определили точки наибольшего мышечного напряжения и разработали методику его введения [1, 19].

В 2002 г. Управление по пищевым продуктам и лекарствам Соединенных Штатов Америки (FDA) официально одобрило применение препарата Botox в косметических целях, а к 2006 г. инъекционная коррекция с его помощью стала самой распространенной косметической манипуляцией, проводимой в США. Первым европейским аналогом Botox стал препарат Dysport, который вначале был ориентирован на применение в неврологии, но с 2004 г. разрешен и для использования в косметических целях. В дальнейшем косметическое применение БТ типа А нашло широкое применение в различных областях пластической хирургии. В качестве лечебного препарата ботулинический токсин типа А (препараты Botox® и Dysport®) зарегистрирован в большинстве стран мира. В России разрешены к использованию следующие препараты: Ботокс (США), Диспорт (Великобритания), Ксеомин (Германия), Лантокс (Китай) [1, 20, 21].

В настоящее время области клинического использования препаратов БТ типа А — неврология, офтальмология, ортопедия, педиатрия, косметология и др.

Основными показаниями к применению препаратов ботулинического токсина являются: 1) гиперактивность поперечнополосатых мышц (страбизм, гемифациальный спазм, блефароспазм, спастическая кривошея, гиперфункциональные (мимические)

морщины, тремор и др.; 2) гиперактивность мышц сфинктеров; 3) гиперфункция экзокринных желез (гипергидроз, гиперсаливация); 4) болевые синдромы, миофасциальные и мышечно-тонические синдромы, головная боль напряжения, мигрень, лицевые боли и др. [1, 20].

Косметология — одно из наиболее известных современных направлений клинического применения БТ. Основные показания в этой области следующие: гиперфункциональные мимические морщины, необходимость в коррекции овала лица, асимметрия лица вследствие нейропатии лицевого нерва, профилактика развития грубых рубцов при ранениях и после операции на лице, вегетативные синдромы лица (синдром Фрей, патологическое эритрофобия, слезотечение). Применение ботулинического токсина для коррекции мимических морщин верхней трети лица (надпереносье и вертикальные морщины сдвинутых бровей, горизонтальные морщины лба, «вороньи лапки») является одной из самых востребованных процедур в эстетической медицине. Общее количество точек инъекции при коррекции мимических морщин колеблется от 5 до 10, а доза БТ составляет 20–40 Ед. Терапевтический эффект в зависимости от дозы продолжается 3–6 месяцев после инъекции БТ [6, 22–25].

Восстановление нервно-мышечной передачи происходит благодаря спрутингу, т.е. компенсаторному быстрому ветвлению и росту новых нервных окончаний, что начинается уже через сутки после введения БТ [26, 27].

Описаны следующие этапы восстановления нервно-мышечной передачи: 1) скопление везикул с ацетилхолином на цитозольной поверхности мембраны аксона; 2) развитие отростков непосредственно из концевой пластинки нейрона, терминальной части аксона и перехватов Ранвье; 3) врастание отростков в мышечное волокно, восстановление нервно-мышечной проводимости за счет увеличения количества концевых пластинок на мышечном волокне; 4) восстановление функции первичной концевой пластинки.

Развивающийся аксональный спрутинг является транзиторным феноменом. Способность к спрутингу после внутримышечного введения ботулотоксина зависит от его серотипа, введенной дозы, возраста пациента, типа мышцы [28].

Анальгетический эффект обнаружен при использовании БТ по показаниям, не связанным с обезболиванием, и подробно описан в ряде исследований. Установлено, что он может быть использован при лечении мигрени, хронической головной боли, доказано его обезболивающее действие в отношении болевых синдромов при различных неврологических состояниях. Использование БТ при болевых синдромах значительно расширяет области его применения в медицине [20, 26, 29].

Имеется также обширная литература в отношении использования препаратов БТ для лечения аксиллярного и ладонного гипергидроза. Среднее количество инъецированного ботулинического токсина, как правило, от 20 до 50 единиц в каждую подмышечную область, разделенную на точки с расстоянием между ними 1–2 см. При лечении ладонного гипергидроза общее количество введенного БТ колеблется от 35 до 120 Ед на каждую ладонь. Препарат вводится в 10–50 точек на расстоянии от 1 до 2 см. При использовании препаратов Ботокс и Диспорт рекомендуется использование коэффициента перерасчета 1:2,5 [30–32].

Осложнения и побочные эффекты применения БТ в рекомендуемых дозах встречаются нечасто. Среди нежелательных эффектов можно выделить следующие: птоз века / бровей, слабость близлежащих мышц, дисфагию, сухость во рту, общее недомогание, аллергические реакции, покраснение, отек, кровоотек в области инъекции, нарушение зрения [33].

Не рекомендуется следующее: введение БТ в дозе более 300–400 Ед (1 Ед Ботокса соответствует примерно 3 Ед Диспорта) в течение одной сессии; инъекции на фоне применения ряда групп фармакологических препаратов (миорелаксантов, антибиотиков группы аминогликозидов, линкомицина, антагонистов кальция, транквилизаторов); массаж и нагрев обрабатываемой области.

При сочетании с другими косметическими вмешательствами рекомендуется придерживаться важного принципа: между инъекцией БТ и другими косметическими процедурами (мезотерапия, поверхностные пилинги, фотоомоложение) должно пройти не менее двух недель. В случае проведения более агрессивных процедур (хирургическая коррекция лица, лазерная шлифовка, глубокий пиллинг) введение БТ может проводиться не ранее чем через 3–4 недели. В течение одного месяца после инъекции необходимо исключить употребление алкоголя [22, 34].

Первичная резистентность к ботулотоксину встречается крайне редко (менее 0,1%). Возможной ее причиной, но не единственной, являются антитела, появившиеся после перенесенного ботулизма или проведенной ранее иммунизации. Причиной вторичной резистентности, возникающей у 3–5% пациентов после повторных инъекций БТ, является образование нейтрализующих IgG-антител. К главным факторам риска образования антител относят введение высоких доз БТ или введение малых доз через короткие промежутки времени [23, 35].

Абсолютные противопоказания применения БТ — нервно-мышечные нарушения (миастения, синдром Ламберта — Итона и др.), беременность, лактация, локальный воспалительный процесс, гиперчувствительность к компонентам препарата. Относительные противопоказания — неврологические заболевания в анамнезе, применение антикоагулянтов и антиагрегантов, хронические заболевания в стадии обострения, гемофилия [36, 37].

В настоящее время препараты ботулотоксина активно применяются на базе лечебно-косметологического центра клиники кожных и венерических болезней Саратовского государственного медицинского университета. В исследовании обобщены результаты работы с 446 пациентами в возрасте от 18 до 60 лет (женщин 435, мужчин 11), проведенной в течение пяти лет (с 2011 по 2015 г.). У пациентов отмечались гиперфункциональные динамические морщины лица и / или шеи: межбровные морщины, горизонтальные морщины в области лба, морщины в периорбитальной области, в области спинки носа, в нижней части лица и шеи. Использовался препарат Диспорт®. Обязательными условиями лечения являлись: обсуждение с пациентом плана проведения процедуры, выяснение его пожеланий и опасений, изучение анатомических особенностей лица. В зависимости от локализации и выраженности морщин, возраста и пола препарат вводили в 5–10 точек в дозе от 5 до 20 Ед. Общее количество препарата, введенного в область, не превышало 80 Ед.

Параметры эффективности ботулотерапии: степень разглаживания морщин в покое, в состоянии

нахмуренности, удовлетворенность пациента процедурой.

Абсолютные и относительные противопоказания применения БТ соответствовали предлагающимся в литературе [36].

Частота нежелательных местных и системных реакций ботулотерапии, таких как птоз века и бровей, слабость близлежащих мышц, общая слабость, не превышала 3%, что соответствует данным литературы [33]. Аллергических реакций не наблюдалось. Все осложнения носили временный характер и полностью купировались в течение 1–2 месяцев. Отсутствие желаемого косметического эффекта отмечалось только у двух пациентов.

Максимальный лечебный эффект в виде значительного уменьшения длины морщин наблюдался через 60–90 дней и держался 3–6 месяцев.

Таким образом, препараты на основе ботулинического токсина широко используются в различных отраслях медицины, но в первую очередь в косметологии и пластической медицине, где они чрезвычайно популярны и эффективны для омоложения кожи лица. Однако использование БТ требует от врачей высокой квалификации и строгого выполнения правил проведения процедур [23, 33, 37].

Конфликт интересов не заявляется.

Авторский вклад: написание статьи — А. В. Моррисон, Ю. М. Бочарова, В. В. Моррисон; утверждение рукописи — В. В. Моррисон.

References (Литература)

1. Shukia HD, Sharma SK. Clostridium botulinum: a bug beauty and weapon. *Crit Rev Microbiol* 2005; 31 (1): 11–18.
2. Cross S. A. Botulism — the most poisonous poison. *Utah Law review* 2009; (3): 230–235. <http://content.lib.utah.edu:81/cgi-bin/showfile.exe?CISOROOT=/ehslnam&CISOPTR=3852&filename=3839.pdf>
3. Artemenko AR, Kurenkov AL. Botulinum toxin: yesterday, today and tomorrow. *Neuromuscular diseases* 2013; (2): 6–18. Russian (Артеменко А.Р., Куренков А.Л. Ботулинический токсин: вчера, сегодня, завтра. *Нервно-мышечные болезни* 2013; (2): 6–18).
4. Frank JE. Historical notes on botulism, Clostridium botulinum? Botulinum toxin, and the idea of therapeutic use of toxin. *Movement Disorders* 2004; 19: 2–6.
5. Won CH, Lee HM, Lee WS. Efficacy and safety of a novel botulinum toxin type A product for treatment of moderate to severe glabellar lines: a randomized, double-blind, active-controlled multicenter study. *Dermatol Surg* 2013; 39 (1, Part 2): 171–178.
6. 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.
7. Aoki KR, Guyer B. Botulinum toxin type A and other botulinum toxin serotypes: a comparative review of biochemical and pharmacological action. *Eur J Neurol* 2001; 8 (Suppl 5): 21–29.
8. Jahn R, Fasshauer D. Molecular machines governing exocytosis of synaptic vesicles. *Nature* 2012; 490: 201–710.1038/nature113320.
9. Simpson LL. Molecular pharmacology of botulinum and tetanus toxins. *Ann Rev Pharmacol Toxicol* 1986; 26: 427–453.
10. Mikhailov VV. Botulism. Leningrad: Medicine, 1980; 199 p. Russian (Михайлов В.В. Ботулизм. Ленинград: Медицина, 1980; 199 с.).
11. Bray JJ, Harris AJ. Dissociation between nerve-muscle transmission and nerve-trophic effects in rat diaphragm using botulinum toxin. *J Physiol (Gr Brit)* 1975; 253 (1): 53–77.
12. Morrison VV. Mechanisms of development of functional and metabolic disorders in different types of skeletal muscles in botulinum intoxication and their pharmacological correction: author's abstract of doctoral dissertation. Moscow, 1988. Russian (Моррисон В.В. Механизмы развития функциональных и метаболических расстройств в различных типах скелетных мышц при ботулинической интоксикации и их фармакологи-

ческая коррекция: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Москва, 1988).

13. Dressler D, Saberi FA, Barbosa ER. Botulinum toxin: mechanisms of action. *Arq Neuropsiquiatr* 2005; 63: 180–185.

14. Scott A.B. Botulinum toxin therapy of eye muscle disorders: safety and effectiveness. *Ophthalmic Procedures Assessment Recommendation*. *Ophthalmology* 1989; Suppl.: 37–41. PMID 2779991.

15. Bihari K. Safety, effectiveness, and duration of effect of Botox after switching from Dysport for blepharospasm, cervical dystonia, and hemifacial spasm dystonia. *Current Medical Research and Opinion* 2005; 21 (3): 433–438.

16. Scott AB, Pasricha PJ, Ravich WJ, Kallo AN. Botulinum toxin for achalasia. *Lancet* 1993; 341 (8839): 244–245.

17. Bushara KO, Park DM. Botulinum toxin and sweating. *J Neurol Neurosurg and Psychiatry* 1994; 57 (11): 1437–1438.

18. Clark RP, Berris CE. Botulinum toxin A: a treatment for facial asymmetry caused by facial nerve paralysis. *Plastic and Reconstructive Surgery* 1989; 84 (2): 353–355.

19. Carruthers JD, Carruthers JA. Treatment of glabellar frown lines with botulinum-A exotoxin. *J Dermatol Surgery and Oncology* 1992; 18 (1): 17–21.

20. Orlova OR, Yakhno NN. Botox usage (botulinum toxin type A) in clinical practice: manual for doctors. Moscow: Catalogue, 2001. Russian (Орлова О.Р., Яхно Н.Н. Применение Ботакса (токсина ботулизма типа А) в клинической практике: руководство для врачей. М.: Каталог, 2001).

21. Giesler M. How Doppelganger Brand images influence the Market Creation Process: Longitudinal insights from the Rise of Botox Cosmetic. *J Markeing* 2012; 76 (6): 55–68.

22. Barannik MI, Belyanina EO. Botulinum toxin and mimic wrinkles of the upper facial part: analysis and correction of unfavorable esthetic results. *Plastic surgery and cosmetology* 2010; (2): 251–266. Russian (Баранник М.И., Белянина Е.О. Ботулинический токсин и мимические морщины верхней трети лица: анализ и коррекция нежелательных эстетических результатов. Пластическая хирургия и косметология 2010; (2): 251–266).

23. Timerbaeva SL. Inefficiency of botulinum therapy: the old problem and the new solutions. *Nervous diseases* 2015; (4) 6: 28–32. Russian (Тимербаева С. Л. Неэффективность ботулинотерапии: старая проблема, новые решения. Нервные болезни 2015; (4): 28–32).

24. Ibrahim O, Keller EC, Arndt K.A. Update on botulinum neurotoxin use in aesthetic dermatology. *Semin Cutan Med Surg* 2014; 33 (4): 152–156.

25. Philipp-Dormston W.G. Botulinum toxin in dermatology. *Hautarzt* 2014; 65 (2): 133–143.

26. Artemenko AR, Kurenkov AL, Nikitin SS, Orlova OR. Mechanism of action of botulinum toxin type A. *Plastic surgery and cosmetology* 2010; (1): 177–187. Russian (Артеменко А.Р., Куренков А.Л., Никитин С.С., Орлова О.Р. Механизм действия ботулинического токсина типа А. Пластическая хирургия и косметология 2010; (1): 177–187).

27. Juzans P, Comella JX, Molgo J, Faille L, et al. Nerve terminal sprouting in botulinum type-A treated mouse levator auris longus muscle. *Neuromuscul Disord* 1996; 6 (3): 177–185.

28. De Paiva A, Meunier FA, Molgo J. Functional repair of motor endplates after botulinum neurotoxin type A poisoning. *Proc Natl Acad Sci USA* 1999; 96 (6): 3200–3205.

29. Dodick DW, Turkel CC, DeGryse RE, et al. Onabotulinum toxin for treatment of chronic migraine: pooled results from the double-blind, randomized, placebo-controlled phases of the PREEMPT placebo placebo-clinical program. *Headache* 2010; 50 (6): 921–936.

30. Grundfeld A, Murray CA, Solish N. Botulinum toxin for hyperhidrosis: a review. *American Dermatology* 2009; 10 (2): 87–102.

31. Hanan MEK, Heba MD, Dalia GA, Nehal MF. Efficacy of onabotulinum toxin A (Botox) versus Abobotulinum toxin A (Dysport) using a conversion factor (1:2.5) in treatment of primary palmar hyperhidrosis. *Dermatol Res Pract* 2013; 2013: 686329. DOI: 10.1155/2013/686329.

32. Lee KYC, Levell NJ. Turning the tide: a history and review of hyperhidrosis treatment. *JRSM Open* 2014; 5 (1): 1–4.

33. Nicolau PJ, Chaouat M, Mimoun M. Skin, wrinkles and botulism. *Ann Readapt Med Phys* 2003; 46 (6): 361–374.

34. Ravenni RL. Effects of temperature on muscular block induce of botulinum neurotoxin (BoNT A) in humans. *Mov Disord* 2000; 15 (Suppl 2): 27.

35. Müller K, Mix E, Adib Saberi F, et al. Prevalens of neutralizing antibodies treated with botulinum toxin type A for spasticity. *J Neural Transm* 2009; 116: 579–585.

36. Orlova OR. Possibilities and perspectives in botulin toxin use in the esthetic medicine. *Cosmetics and medicine* 2005; (2): 38–43. Russian (Орлова О.Р. Возможности и перспективы применения ботулотоксина в эстетической медицине. Косметика и медицина 2005; (2): 38–43).

37. Emer J, Waldorf H. Injectable neurotoxins and fillers: there is no free lunch. *Injectable methods in cosmetology* 2012; (1): 86–99. Russian (Эмер Д., Уолдорф Х. Инъекционные нейротоксины и филлеры: «бесплатный сыр бывает только в мышеловке». Инъекционные методы в косметологии 2012; (1): 86–99).

УДК 61:57.089.24:611.92–055.1 (048.8)

Обзор

ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИИ МУЖСКОГО ЛИЦА В ФОКУСЕ ЭСТЕТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ (ОБЗОР)

А. В. Андреева — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, ассистент кафедры кожных и венерических болезней, кандидат медицинских наук; **С. Р. Утц** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, заведующий кафедрой кожных и венерических болезней, профессор, доктор медицинских наук.

MALE FACE ANATOMY IN THE FOCUS OF AESTHETIC MEDICINE (REVIEW)

A. V. Andreyeva — *Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Skin and Venereal Diseases, Assistant, Candidate of Medical Science*; **S. R. Utz** — *Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Head of Department of Skin and Venereal Diseases, Professor, Doctor of Medical Science*.

Дата поступления — 28.08.2016 г.

Дата принятия в печать — 15.09.2016 г.

Андреева А. В., Утц С. Р. Особенности анатомии мужского лица в фокусе эстетической медицины (обзор). Саратовский научно-медицинский журнал 2016; 12 (3): 524–528.

В обзоре изложены материалы исследований, посвященных половому диморфизму в эффективности дозирования ботулинического токсина. Представлены различия в строении мышечного каркаса мужского и женского лица. Рассмотрены особенности выполнения инъекционных техник в зависимости от пола.

Ключевые слова: ботулотоксин, мужское лицо, особенности дозировки.

Andreyeva AV, Utz SR. Male face anatomy in the focus of aesthetic medicine (review). Saratov Journal of Medical Scientific Research 2016; 12 (3): 524–528.