

ВЛИЯНИЕ ИНЪЕКЦИЙ БОТУЛИНИЧЕСКОГО ТОКСИНА ТИПА А НА ПРОДУКЦИЮ КОЖНОГО САЛА ПРИ СЕБОРЕЕ

Н. Н. Кондратьева — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, ассистент кафедры дерматовенерологии и косметологии; **Е. М. Галкина** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, ассистент кафедры дерматовенерологии и косметологии; **А. В. Каракаева** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, клиника кожных и венерических болезней, врач-дерматовенеролог; **А. В. Моррисон** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, доцент кафедры дерматовенерологии и косметологии, кандидат медицинских наук; **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.

THE EFFECT OF BOTULINUM TOXIN TYPE A INJECTIONS ON PRODUCTION OF SEBUM IN SEBORRHEA

N. N. Kondrateva — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Assistant of Department of Dermatovenereology and Cosmetology; **E. M. Galkina** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Assistant of Department of Dermatovenereology and Cosmetology; **A. V. Karakaeva** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Clinic of Skin and Venereal Diseases, dermatovenereologist; **A. V. Morrison** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Associate Professor of Department of Dermatovenereology and Cosmetology, PhD; **V. V. Morrison** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Professor of Department of Pathological Physiology, Professor, DSc.

Дата поступления — 22.11.2018 г.

Дата принятия в печать — 06.12.2018 г.

Кондратьева Н. Н., Галкина Е. М., Каракаева А. В., Моррисон А. В., Моррисон В. В. Влияние инъекций ботулинического токсина типа А на продукцию кожного сала при себорее. Саратовский научно-медицинский журнал 2018; 14 (4): 740–744.

Цель: изучить динамику продукции кожного сала лица у женщин в процессе ботулинотерапии по поводу мимических и статических морщин в области глабеллы и лба, учитывая фазы менструального цикла. **Материал и методы.** Под наблюдением находились 15 пациенток в возрасте от 24 до 38 лет, получавших терапию ботулотоксином. Каждый флакон ВТХ-а содержал 100 единиц лиофилизированного препарата. ВТХ-А воспроизводился в 2 мл стерильного физиологического раствора. В каждую из пяти точек области лба вводилось по 2 единицы препарата, в область глабеллы по 3 единицы в точку внутримышечно. Окончательный объем ботулинического токсина составлял 19 единиц на каждого пациента. **Результаты.** У всех пациентов отмечалось максимальное снижение продукции кожного сала после ботулинотерапии на 4-й неделе после инъекции и возвращение к исходным показателям к 16-й неделе наблюдения. **Заключение.** На основании полученных данных можно говорить о влиянии инъекций ботулотоксина на продукцию кожного сала с максимальным снижением показателей на 4-й неделе после ботулинотерапии.

Ключевые слова: ботулинотерапия, себорее, сальные железы, себометрия.

Kondrateva NN, Galkina EM, Karakaeva AV, Morrison AV, Morrison VV. The effect of botulinum toxin type A injections on production of sebum in seborrhea. Saratov Journal of Medical Scientific Research 2018; 14 (4): 740–744.

Aim: assessment of sebum production dynamics in patients who received treatment for mimic and static wrinkles in glabella and forehead regions with phase of a menstrual cycle taken into account. **Material and Methods.** We observed 15 female patients aged 24–38 years who received botulinum toxin therapy. Each ВТХ-А vial contained 100 units of lyophilized preparation. The solution of ВТХ-А was prepared by mixing it with 2 ml of sterile saline. Five intramuscular injections with 2 U of ВТХ-А per point were made across the forehead, while 3 U injections were done in the glabellar area. The total amount of botulinum toxin used was 19 U per patient. **Results.** Maximum decrease in sebum production was observed 4 weeks after botulinum toxin injections, and return to baseline was observed at 16 weeks of follow-up. **Conclusion.** According to the obtained data, it may be stated that botulinum toxin injections affect sebum production with a maximum decrease observed at 4 weeks after botulinum toxin therapy.

Key words: botulinum toxin therapy, seborrhea, sebaceous glands, sebometry.

Введение. Инъекции ботулотоксина (БТ) являются одной из самых востребованных процедур в косметологии. Этому способствуют следующие факторы: эффективность, минимальная инвазия во время процедуры, отсутствие побочных эффектов и периода реабилитации при грамотном выполнении процедуры. Выделяемый возбудителем ботулизма (*Clostridium botulinum*) токсин открыт в виде семи отдельных изоформ, из них БТ А и В разрешен к использованию во многих областях медицины, в частности в неврологии, офтальмологии, гинекологии и урологии, гастроэнтерологии, дерматологии и косметологии. Принципиальный механизм действия всех типов ботулинических токсинов заключается в пресинаптической блокаде выброса ацетилхолина из нервной терминали периферического холинергического синапса.

Изучение влияния и механизма действия токсина является весьма интересной и перспективной задачей для курирования многих патологических состояний в дерматологии, причиняющих беспокойство пациентам и снижающих качество жизни и личностную самооценку. В настоящее время в официальных зарубежных рекомендациях по косметологии препараты БТ представлены для коррекции мимических морщин и лечения гипергидроза. Учитывая разнообразный и сложный механизм влияния БТ на различные рецепторные и синаптические системы организма, предполагается эффективность данного препарата для лечения различных патологических состояний дерматологического профиля. Больные себорейным дерматитом и в состоянии себорей, болезнью Хейли-Хейли, дисгидротической экземой рук, хромгидрозом, инверсным псориазом и рядом других дерматологических заболеваний — возможные кандидаты для лечения инъекциями БТ [1–7].

Находясь на приеме у дерматолога или косметолога, пациенты предъявляют жалобы в основном на

Ответственный автор — Кондратьева Наталия Николаевна
Тел.: +7 (917) 2096762
E-mail: natali_ami@mail.ru

повышенную сальность кожи, жирный блеск, которые обусловлены избыточной продукцией кожного сала.

Секрет сальных желез в норме является мощнейшим защитным барьером на поверхности кожи человека, участвуя в формировании кожно-жировой мантии, препятствующей проникновению различных патогенов и создающей кислую рН для функционирования нормальной микрофлоры кожи [8]. Однако при избыточной секреции он может играть отрицательную роль и способствовать, напротив, размножению патогенов, создавать окклюзию пор и в конечном итоге приводить к воспалительным процессам кожи (например, акне, себорейный дерматит). За сутки сальные железы человека выделяют около 20 г кожного сала [9]. Описаны две формы регуляции сальных желез: физикохимическая и гормональная. Андрогены, в частности 5-дегидротестостерон, играют важную роль в дифференцировке и развитии сальных желез, а также себовыделении. При влиянии андрогенов на рецепторы посредством 5- α -редуктазы, происходит увеличение продукции себума [10]. Эстрогены, напротив, снижают действие релизинг-факторов и ингибируют 5- α -редуктазу [11, 12].

Состояние себореи влияет на эстетическое восприятие внешности человека, на качество жизни. Лечение сопровождается частыми рецидивами, а выбор препаратов для коррекции данного состояния невелик. Наиболее выраженные проявления себореи отмечаются на коже волосистой части головы, лица, верхней половины груди и спины. В течение жизни человека выделяются несколько временных «пиков», когда секреция кожного сала максимальна: первые три месяца жизни, возраст пубертата, у взрослых: 40–60 лет. Среднее количество кожного сала, которое вырабатывается у взрослого человека, составляет 1 мг/10 см² каждые три часа. В так называемой Т-зоне на коже лица в норме вырабатывается больше себума, чем в других областях тела из-за того, что концентрация желез здесь выше. Когда происходит снижение продукции до количества менее чем 0,5 мг/см², пациента может беспокоить сухость или ксероз. Напротив, при избыточной его продукции (более 1,5 мг/см² каждые три часа) могут быть жалобы на жирность кожи и отмечаться явления себореи.

На количество и состав кожного сала оказывают влияние:

- мужской пол (объясняется высоким содержанием тестостерона в организме);
- циклические изменения у женщин (период овуляции);
- весенне-летний период года, а также повышенная влажность воздуха в окружающей среде;
- принадлежность к афроамериканской расе (так, по сравнению с азиатами люди данных национальностей имеют гораздо больший размер пор и значительно выше себопродукцию);
- состояния, приводящие к гиперандрогении (например, тестостеронпродуцирующие опухоли яичников);
- стресс, инфекционные заболевания, недостаток сна [13–18].

Вторичные иммунодефициты, неврологические и психические заболевания (болезнь Паркинсона, депрессия) часто сопровождаются избыточной себопродукцией [19]. Себорея часто развивается на фоне обострения различных хронических заболеваний, алкогольного панкреатита, гепатита С или может возникать на фоне некоторых видов лечения псориаза — при использовании ПУВА-терапии [20].

Итогом влияния разнообразных факторов (триггеров) является повышение активности сальных желез, которое может сопровождаться изменением не только количества, но и состава кожного сала [21]. Таким образом, существует значительная потребность в изучении возможности коррекции подобных состояний с использованием БТ.

До сих пор не изучен до конца и не ясен механизм влияния ацетилхолина и нервной системы на работу сальных желез, однако в доступных научных публикациях содержится немало сведений о снижении продукции себума сальными железами после ботулинотерапии [21–23]. Так, некоторые авторы предполагают, что мишенью при внутримышечных инъекциях ботулинического токсина является мышца, поднимающая волос и местные мускариновые рецепторы в сальных железах, на которые токсин способен оказывать нейромодуляторное влияние [15, 24]. Ряд исследователей, занимавшихся изучением *in vitro* и *in vivo* никотино-ацетилхолиновых рецепторов α -7, представленных на сальных железах, выяснили, что под влиянием ацетилхолина происходит повышенная выработка липидов с дозозависимым эффектом [25].

Вероятно, что при выполнении внутримышечных инъекций в область лобного брюшка затылочно-лобной мышцы происходит диффузия токсина в дерму с ингибированием влияния ацетилхолина на сальную железу. Поэтому применение интрадермальных инъекций представляется более эффективным для коррекции себореи, чем внутримышечное введение токсина [26]. Использование интрадермальных инъекций БТ впервые описано А. R. Shah в 2008 г. для лечения жирной кожи [22]. Показано улучшение состояния себорейной кожи (по клиническим данным) после использования ботулотоксина и уменьшение размера пор у 17 из 20 наблюдаемых пациентов [26, 27]. Однако объективных методов измерения для оценки данного наблюдения не было использовано. В двух других публикациях за 2013 и 2015 гг. описаны исследования влияния интрадермальных введений БТХ в дозе 35–40 ед. в 10 точек лобной мышцы. Через месяц после введения препарата зафиксировано с помощью себометрии снижение продукции кожного сала практически на 80%. Помимо этого, в исследовании, проведенном P. Min, W. Xi, L. Grassetti и др. в 2015 г., применялись различные дозы БТХ: 10 и 20 единиц для коррекции лобных морщин в пяти стандартных точках (по 2 и 4 ед. на точку) [28]. Изучалось снижение себосекреции в области инъекций. Во всех случаях отмечалось объективно доказанное снижение выработки кожного сала, но эффект не был дозозависимым. Обращает на себя внимание положительная корреляция снижения секреции кожного сала в зависимости от расстояния до точки инъекции препарата: чем ближе находилась точка введения ботулотоксина, тем меньше была выработка себума в данном участке. А именно: зона вокруг точки инъекции БТХ была условно поделена на круги с различными радиусами: 0,5; 1,0 и 1,5 см соответственно. В области с радиусом 0,5 см отмечалось наибольшее снижение секреции себума после введения препарата, а в радиусе 1,0 и 1,5 см отмечалось увеличение продукции кожного сала. Нагляднее всего эта тенденция отмечалась на 2, 4 и 8-й неделях наблюдения. A. Kligman, P. Shaley в 2000 г. предположили, что в данной ситуации имеет место теория «положительного обратного ответа», когда при снижении продукции кожного сала в центральных участках, по периферии очага компенсаторно отмечается повы-

шение секреции и поддерживается, таким образом, количественный гомеостаз выделения липидов [29]. Возвращение продукции себума к исходному уровню отмечалось на 16-й неделе наблюдения.

Таким образом, литературные данные не исключают относительного повышения себопродукции в радиусе более 2,5 см от точки инъекции, что может причинять неудобства пациентам. Кроме того, возможно усугубление ксероза кожи при инъекциях БТ в случаях использования его при себостатическом типе кожи, особенно при микроинъекциях препарата.

Цель: изучить динамику продукции кожного сала лица у женщин в процессе ботулинотерапии по поводу мимических и статических морщин в области глабеллы и лба, учитывая фазы менструального цикла.

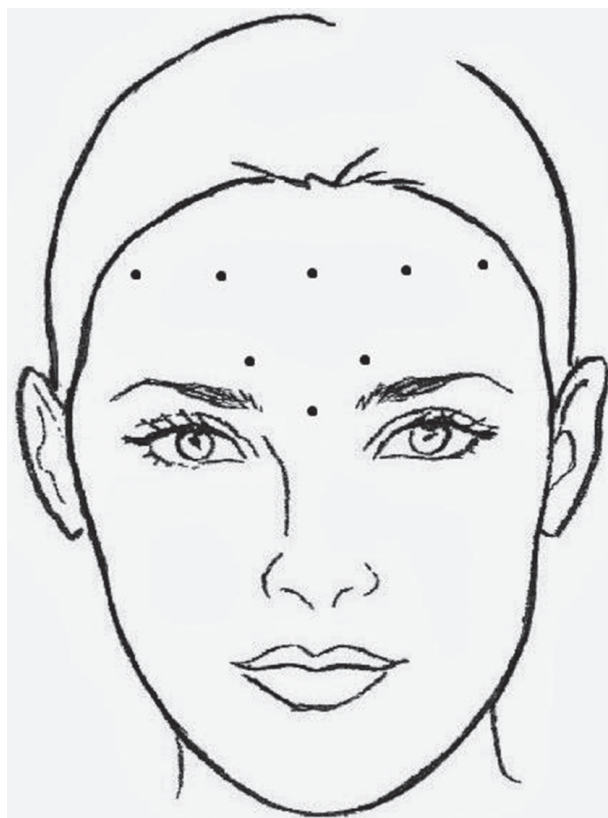
Материал и методы. Под наблюдением находились 15 пациенток в возрасте от 24 до 38 лет. В группу были включены женщины с наличием динамических и статических морщин области лба, глабеллы; с выраженной и умеренной степенью себореи, преимущественно в Т-зоне; без хронической сопутствующей патологии внутренних органов; с нормально протекающим менструальным циклом; отсутствием в анамнезе проведения процедуры ботулинотерапии в течение последних 12 месяцев. Всеми пациентами подписано информированное согласие на проведение процедуры ботулинотерапии. ВТХ-А с геммагглютинином вводили в область лба, разделенную поровну между пятью участками, в три точки в области глабеллы и наблюдали за пациентами в течение четырех месяцев. Инъекции БТ вводились на 5–10-й дни менструального цикла.

Каждый флакон ВТХ-а содержал 100 единиц лиофилизированного препарата. ВТХ-А воспроизводился в 2 мл стерильного физиологического раствора и вводился с использованием иглы 30-го калибра. В каждую из пяти точек области лба вводилось по 2 ед. препарата, в область глабеллы по 3 ед. в точку внутримышечно. Окончательный объем ботулинотоксина составлял 19 ед. на каждого пациента.

Для максимально объективной оценки результатов исследования места инъекций были стандартизованы для всех испытуемых. Они располагались по средней горизонтальной линии лба на одинаковом расстоянии друг от друга. Коррекция межбровных морщин проводилась в трех точках: одна инъекция в мышцу гордецов и две инъекции в каждую мышцу, сморщивающую бровь. Точки инъекций в мышцу, сморщивающую бровь, располагались на 0,5–1 см выше верхнего края глазницы и отступали на 0,5–1 см медиальнее среднезрачковой линии (рисунок).

Перед введением препарата ботулинотоксина и после процедуры на 2, 4, 8, и 16-й неделях производилось фотографирование пациентов цифровой камерой Nikon в стандартных условиях (одинаковый фон, расстояние до объекта съемки и освещение при каждом визите пациента).

Методика проведения процедуры. Себометрию проводили на аппарате SoftPlusTop (Callegary, Италия). Во время измерения кожное сало абсорбировалось с поверхности кожи на матовую пластиковую полосу, затем фотометрическая себометрическая насадка определяла степень прозрачности ленты. Единицы измерения составляли от 0 до 100 мкг/см². Принимая во внимание тот факт, что выработка кожного сала сильно варьируется в зависимости от местоположения, результаты до 30–40 мкг/см² мы относили к сухой коже лица, а результаты более 60 мкг/см² — к жирному и комбинированному типу кожи.



Точки введения ботулинотоксина

Уровень кожного сала измерялся в идентичных точках у каждого пациента в местах инъекций БТ (точки инъекций зафиксированы фотографиями). За сутки до этого пациентам предлагалось соблюдать диету с исключением жирной, жареной, острой пищи, а за два часа до каждого обследования рекомендовалось умываться водой индифферентной температуры.

При каждом визите осуществлялось измерение с помощью себометрии в местах предшествующей инъекции БТ — в области, радиус которой не превышал 0,5 см от точки инъекции (проводилась разметка с помощью линейки, и выявлялось соответствие точек с помощью фотоархива пациенток при первом визите, где были отмечены разметочным карандашом места инъекций препарата).

В процессе проведения лечения ни одна из пациенток не отказалась от исследования, осложнений не возникло. Две пациентки предъявляли жалобы по поводу эстетических дефектов на сохранившиеся «заломы» в виде вертикальных морщин в области глабеллы.

Статистическую обработку полученного численного материала проводили при помощи программы анализа данных AtteStat 12.0.5. к Microsoft Excel. При проверке вариационных рядов методом Шапиро — Уилка установлено, что все они соответствуют закону распределения Гаусса. В связи с этим сравнивали вариационных рядов между собой осуществляли параметрическим методом с вычислением средней арифметической (M), стандартного отклонения ($\pm SD$) и t -критерия Стьюдента для связанных выборок. Значимыми считали результаты статистического анализа при $p < 0,05$.

Результаты. При измерении уровень кожного сала непосредственно перед введением БТ в

Уровень кожного сала в Т-зоне кожи лица женщин перед очередной процедурой введения ботулинического токсина в процессе ботулинотерапии, мкг/см²

Статистические показатели	До лечения	В процессе лечения			
		2-я неделя	4-я неделя	8-я неделя	16-я неделя
M±SD	77,5±3,1	68,9±2,6	56,7±3,2	60,5±4,0	78,5±2,5
P ₁		< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,06
P ₂			< 0,001	< 0,001	< 0,001

Примечание: P₁ — статистически значимая разница по отношению к данным до лечения; P₂ — статистически значимая разница по отношению к данным предшествующего исследования.

среднем составлял 77,5±3,1 мкг/см². Через 2 недели при втором визите пациентов (19–24-й дни менструального цикла) уровень кожного сала снизился на 7,6 мкг/см² (на 9,8%) и составил 69,9±2,7 мкг/см² (P₁<0,001). На 4-й неделе наблюдения при третьем визите пациенток (5–10-й дни цикла) изучаемый параметр снова снизился на 13,2 мкг/см² (на 19,0%) и был равен 56,7±3,2 мкг/см² (P₂<0,001). При 4-м визите (8-я неделя наблюдения; 5–10-й дни менструального цикла) наблюдалось постепенное увеличение уровня кожного сала до 60,5±4,0 мкг/см² (P₂<0,001). При 5-м визите, через 16 недель после инъекции ботулотоксина (5–10-й дни менструального цикла), показатели себометрии увеличились на 18,0 мкг/см² (на 30,0%) по сравнению с предыдущим визитом и составили 78,5±2,5 мкг/см² (P₂<0,001) (таблица).

Обсуждение. Поскольку процедура ботулинотерапии официально не рекомендована для лечения себореи, не проведены рандомизированные плацебо-контролируемые клинические исследования по влиянию ботулинотерапии на сальные железы, мы использовали ботулинотерапию с целью коррекции морщин верхней трети лица для параллельной объективной оценки себопродукции изучаемой области. Таким образом, помимо положительных результатов в плане уменьшения глубины залегания морщин (изучение которых не было целью настоящего исследования), отмечено субъективное улучшение (уменьшение потребности в нанесении абсорбирующих косметических средств) и проведено объективное исследование динамики жирности кожи. Осмотр и анализ состояния жирности кожи показали снижение продукции себума в период до 8-й недели после процедуры и возвращение к исходным параметрам на 16-й неделе наблюдения. Принимая во внимание, что у всех пациенток на момент визита отмечалась сходная фаза менструального цикла, можно предполагать, что влияние гормонального статуса исследуемых было сходным на момент измерения показателей. Наибольшее снижение секреции отмечено на 4-й неделе измерения показателей, что может быть обусловлено относительно небольшой дозой введенного ботулотоксина, а также изменением гормонального фона в лютеиновую фазу.

Заключение. На основании полученных данных можно говорить о влиянии инъекций ботулотоксина на продукцию кожного сала с максимальным снижением показателей на 4-й неделе после ботулинотерапии. Полученные данные свидетельствуют о возможности расширения показаний для проведения ботулинотерапии в повседневной практике дерматологии и косметологии при лечении расстройств себопродукции.

Конфликт интересов отсутствует.

Авторский вклад: концепция и дизайн исследования — Н.Н. Кондратьева; получение и обработ-

ка данных, написание статьи — Н.Н. Кондратьева, Е.М. Галкина, А.В. Моррисон; анализ и интерпретация результатов — А.В. Каракаева; утверждение рукописи для публикации — А.В. Моррисон, В.В. Моррисон.

References (Литература)

1. Bagherani N, Smoller B. The efficacy of botulinum toxin type A in the treatment of Hailey-Hailey disease. *Dermatol Ther* 2016; 29 (6): 6–7.
2. Bessa GR, Grazziotin TC, Manzoni AP, et al. Hailey-Hailey disease treatment with botulinum toxin type A. *An Bras Dermatol* 2010; 85: 717–22.
3. Engin B, Kutlubay Z, Çelik U, et al. Hailey-Hailey disease: a fold (intertriginous) dermatosis. *Clin Dermatol* 2015; 33: 452–5.
4. Lowe NJ, Campanati A, Bodokh I, et al. The place of botulinum toxin type A in the treatment of focal hyperhidrosis. *Br J Dermatol* 2004; 151: 1115–22.
5. Campanati A, Giuliadori K, Martina E, et al. Onabotulinumtoxin type A (Botox) versus incobotulinumtoxin type A (Xeomin) in the treatment of focal idiopathic palmar hyperhidrosis: results of a comparative double-blind clinical trial. *J Neural Transm* 2014; 121: 21–6.
6. Yan AC, Aasi SZ, Alms WJ, et al. Aquagenic palmoplantar keratoderma. *J Am Acad Dermatol* 2001; 44: 696–9.
7. Diba VC, Cormack GC, Burrows NP. Botulinum toxin is helpful in aquagenic palmoplantar keratoderma. *Br J Dermatol* 2005; 152: 394–5.
8. Picardo M, Ottaviani M, Camera E. Sebaceous gland lipids. *Dermatoendocrinol* 2009; 1: 68–71.
9. Camera E, Ludovici M, Galante M, et al. Comprehensive analysis of the major lipid classes in sebum by rapid resolution high-performance liquid chromatography and electrospray mass spectrometry. *J Lipid Res* 2010; 51: 3377–88.
10. Kim BY, Choi JW, Park KC, Youn SW. Sebum, acne, skin elasticity, and gender difference- which is the major influencing factor for facial pores? *Skin Res Technol* 2013; 19: E45–53.
11. Chen W, Zouboulis CC. Hormones and the pilosebaceous unit. *Dermatoendocrinol* 2009; 1: 81–6.
12. Rosenfield RL, Deplewski D, Kentsis A, Ciletti N. Mechanisms of androgen induction of sebocyte differentiation. *Dermatology* 1998; 196 (1): 43–6.
13. Man MQ, Xin SJ, Song SP, et al. Variations of skin surface pH, sebum content, and stratum corneum hydration with age and gender in a large Chinese population. *Skin Pharmacol Physiol* 2009; 22: 190–9.
14. Wan MJ, Su XY, Zheng Y, et al. Seasonal variability in the biophysical properties of forehead skin in women in Guangzhou City, China. *Int J Dermatol* 2015; 54: 1319–24.
15. Roh M, Han M, Kim D, Chung K. Sebum output as a factor contributing to the size of facial pores. *Br J Dermatol* 2006; 155: 890–4.
16. Sugiyama-Nakagiri Y, Sugata K, Hachiya A, et al. Ethnic differences in the structural properties of facial skin. *J Dermatol Sci* 2009; 53: 135–9.
17. Pierard-Franchimont C, Pierard GE, Kligman A. Rhythm of sebum excretion during the menstrual cycle. *Dermatology (Basel)* 1991; 182: 211–3.
18. Pierard GE, Pierard-Franchimont C. The sebutape technique as an aid for monitoring androgen-dependent disorders. *Eur J Med* 1992; 1: 109–12.
19. Martignoni E, Godi L, Paccetti C, et al. Is seborrhea a sign of autonomic impairment in Parkinson's disease? *J Neural Transm* 1997; 104: 1295–304.

20. Slesarenko NA, Bakulev AL, Shabogina AA, et al. Side effects of systemic retinoid therapy in patients with severe psoriasis. *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2013; 9 (3): 549–52. Russian (Слесаренко Н.А., Бакулев А.Л., Шабогина А.А. Нежелательные эффекты системной терапии ретиноидами у пациентов с тяжелыми формами акне. *Саратовский научно-медицинский журнал* 2013; 9: 549–52).

21. Bakulev AL, Kravchenya SS, Platonova AN, Igonina IA. Long-term therapy of severe acne: selection of doses and administration schemes for systemic isotretinoin. *Vestnik dermatologii i venerologii* 2014; (1): 81–8. Russian (Бакулев А.Л., Кравченя С. С., Платонова А.Н., Игонина И.А. Длительная терапия больных с тяжелым течением акне: выбор доз и схем приема системного изотретиноина. *Вестник дерматологии и венерологии* 2014; 1: 81–8).

22. Shah AR. Use of intradermal botulinum toxin to reduce sebum production and facial pore size. *J Drugs Dermatol* 2008; 7: 847–50.

23. Rose AE, Goldberg DJ. Safety and efficacy of intradermal injection of botulinum toxin for the treatment of oily skin. *Dermatol Surg* 2013; 39 (pt 1): 443–8.

24. Kim YS, Hong ES, Kim HS. Botulinum toxin in the field of dermatology: Novel indications. *Toxins* 2017; 9: 403.

25. Li ZJ, Park SB, Sohn KC, et al. Regulation of lipid production by acetylcholine signaling in human sebaceous glands. *J Dermatol Sci* 2013; 72: 116–22.

26. Thiboutot D, Harris G, Iles V, et al. Activity of the type 1–5 alpha-reductase exhibits regional differences in isolated sebaceous glands and whole skin. *J Invest Dermatol* 1995; 105: 209–14.

27. Bulstrode NW, Grobbelaar AO. Long-term prospective follow-up of botulinum toxin treatment for facial rhytides. *Aesthet Plast Surg* 2002; 265: 356–9.

28. Min P, Xi W, Grasseti L, et al. Sebum production alteration after botulinum toxin type A injections for the treatment of forehead rhytides: A prospective randomized double-blind dose-comparative clinical investigation. *Aesthet Surg J* 2015; 35: 600–10.

29. Plewig G, Kligman A. *Acne and Rosacea*. 3rd ed. Springer, 2000; p. 58–67.

УДК 616.511:542.934:547.995.12] –085.84

Оригинальная статья

КОМБИНИРОВАННЫЙ МЕТОД ПРИМЕНЕНИЯ ХИТОЗАНСОДЕРЖАЩЕГО ГИДРОГЕЛЯ В СОЧЕТАНИИ С РАДИОЧАСТОТНЫМ ЛИФТИНГОМ

Е.М. Галкина — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, ассистент кафедры дерматовенерологии и косметологии; **С.Р. Утц** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, профессор, доктор медицинских наук; **Н.Н. Кондратьева** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, ассистент кафедры дерматовенерологии и косметологии; **А.В. Каракаева** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, клиника кожных и венерических болезней, врач-дерматовенеролог; **С.А. Артеменко** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, клиника кожных и венерических болезней, врач-дерматовенеролог.

THE COMBINED METHOD OF APPLYING CHITOSAN-CONTAINING HYDROGEL TOGETHER WITH RADIOFREQUENCY LIFTING

E.M. Galkina — Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Assistant of Department of Dermatovenerology and Cosmetology; **S.R. Utz** — Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Professor, DSc; **N.N. Kondrateva** — Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Assistant of Department of Dermatovenerology and Cosmetology; **A.V. Karakaeva** — Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Clinic of Skin and Venereal Diseases, Dermatovenerologist; **S.A. Artemenko** — Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Clinic of Skin and Venereal Diseases, Dermatovenerologist.

Дата поступления — 22.11.2018 г.

Дата принятия в печать — 06.12.2018 г.

Галкина Е.М., Утц С.Р., Кондратьева Н.Н., Каракаева А.В., Артеменко С.А. Комбинированный метод применения хитозансодержащего гидрогеля в сочетании с радиочастотным лифтингом. *Саратовский научно-медицинский журнал* 2018; 14 (4): 744–747.

Цель: оценка эффективности метода Pelleve™ (аппарат «Сургитрон DF S5») в сочетании с использованием гидрогеля на основе хитозана. **Материал и методы.** Проведено исследование косметического гидрогеля на основе хитозана в сочетании с радиочастотным лифтингом у группы пациентов, состоящей из 18 человек в возрасте от 30 до 60 лет. **Результаты.** При нанесении на участки кожи хитозансодержащего гидрогеля перед началом проведения процедуры радиочастотного лифтинга происходит повышение скорости нагрева кожи за счет эффекта гидратации и, как следствие, сокращение времени работы электрода. **Заключение.** Техническим результатом исследования является повышение эффективности способа радиоволнового лифтинга за счет применения хитозансодержащего гидрогеля.

Ключевые слова: хитозан, радиочастотный лифтинг, эритема.

Galkina EM, Utz SR, Kondrateva NN, Karakaeva AV, Artemenko SA. The combined method of applying chitosan-containing hydrogel together with radiofrequency lifting. *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2018; 14 (4): 744–747.

Purpose: evaluation of Pelleve™ method (“Surgitron DF S5” device) effectiveness when combined with application of chitosan-based hydrogel. **Material and Methods.** A study of cosmetic chitosan-based hydrogel in combination with radiofrequency lifting in a group of patients consisting of 18 people aged 30 to 60 years. **Results.** With chitosan-containing hydrogel applied to the skin before the procedure of radiofrequency lifting, the skin is heated more quickly which effectively reduces working time of the electrode. **Conclusion.** The technical outcome of the study is an increased efficiency of radio wave lifting achieved through the use of chitosan-containing hydrogel.

Key words: chitosan, radiofrequency lifting, erythema.