



© К.А. Найдина¹, А.Д. Зирияходжаев¹⁻³, Н.В. Аблицова¹, М.В. Мошурова¹,
 В.О. Тимошкин¹, Д.В. Долгачева¹, Н.С. Скрептова¹, А.А. Махмудов¹

Результаты консервативной терапии капсулярной контрактуры II-III степени по Baker с помощью ботулинического токсина типа А

¹Московский научно-исследовательский онкологический институт имени П.А. Герцена – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии»

Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

²Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация

³Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», Москва, Российская Федерация

© Karina A. Naidina¹, Aziz D. Zikiryakhodzhaev¹⁻³, Natalia V. Ablitsova¹, Marianna V. Moshurova¹,
 Vladislav O. Timoshkin¹, Daria V. Dolgacheva¹, Natalia S. Skreptsova¹, Anvar A. Makhmudov¹

Results of Conservative Therapy of Baker Grade II-III Capsular Contracture Treatment with Botulinum Toxin Type A

¹P.A. Hertsen Moscow Oncology Research Institute (MORI) – the branch of the FSBI «National Medical Research Radiological Centre» (NMRRRC) of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, the Russian Federation

²I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, the Russian Federation

³Peoples' Friendship University of Russia - RUDN University, Moscow, the Russian Federation

Введение. Капсулярная контрактура — наиболее частое и клинически значимое осложнение как в эстетической, так и в реконструктивной хирургии рака молочной железы, в большинстве случаев требующее повторного хирургического вмешательства.

Цель. Определение показаний к профилактике и консервативному лечению капсулярных контрактур.

Материалы и методы. В исследование включено 25 пациенток с капсулярной контрактурой II-III степени по Baker после реконструктивно-пластических операций в плане комбинированного/комплексного лечения по поводу рака молочной железы, которым проведено консервативное лечение с использованием ботулотоксина типа А.

Результаты. В исследование вошли пациентки со средним возрастом $48,3 \pm 0,6$ лет. До введения ботулотоксина типа А определялась толщина капсулы с помощью ультразвукового исследования, и в среднем составила $1,94 \pm 0,05$ мм. Максимальное количество повторных введений — 3 в течение 6 мес. У пациенток, которым вводился ботулотоксин типа А по поводу капсулярных контрактур II-III степени, отмечался положительный эффект в виде снижения болевого синдрома, уменьшения деформации реконструированной молочной железы. Лечебный эффект сохранялся через 2 мес. после введения, а толщина капсулы составила в среднем $1,51 \pm 0,05$ мм.

Выводы. Инъекции ботулотоксина типа А могут стать потенциально новым методом в лечении капсулярной контрактуры после реконструктивно-пластических операций при раке молочной железы.

Ключевые слова: рак молочной железы; осложнения; капсулярная контрактура; реконструктивно-пластические операции; аугментационная маммопластика; ботулотоксин типа А

Introduction. Capsular contracture (CC) is the most common and clinically significant complication in both aesthetic and reconstructive surgery for breast cancer (BC), requiring reoperation in most cases.

Aim. To identify indications for the prevention and conservative treatment of CC.

Materials and Methods. The study included 25 patients with Baker grade II-III CC following reconstructive plastic surgery for combined/complex treatment of BC who underwent conservative treatment with botulinum toxin type A (BTA).

Results. Patients with a mean age of 48.3 ± 0.6 years were included in the study. Prior to the introduction of botulinum toxin type A, the capsule thickness was measured by ultrasound (US) and averaged 1.94 ± 0.05 mm. The maximum number of repeated injections was 3 in 6 months. Patients who received BTA for stage II-III CC showed a positive effect in terms of reduced pain and decreased deformation of the reconstructed mammary gland. After 2 months, the therapeutic effect was maintained and the mean capsule thickness was 1.51 ± 0.05 mm.

Conclusion. BTA injections may become a potential new method in the treatment of CC after reconstructive plastic surgery for BC.

Keywords: breast cancer; complications; capsular contracture; reconstructive plastic surgery; augmentation mammoplasty; botulinum toxin type A

Для цитирования: Найдина К.А., Зикиряходжаев А.Д., Аблицова Н.В., Мошурова М.В., Тимошкин В.О., Долгачева Д.В., Скрепцова Н.С., Махмудов А.А. Результаты консервативной терапии капсулярной контрактуры II-III степени по Baker с помощью ботулинического токсина типа А. *Вопросы онкологии*. 2025; 71 (1): 175-181.-DOI: 10.37469/0507-3758-2025-71-1-175-181

For Citation: Karina A. Naidina, Aziz D. Zikiryakhodzhaev, Natalia V. Ablitsova, Marianna V. Moshurova, Vladislav O. Timoshkin, Daria V. Dolgacheva, Natalia S. Skreptsova, Anvar A. Makhmudov. Results of conservative therapy treatment of Baker grade II-III capsular contracture with botulinum toxin type A. *Voprosy Onkologii = Problems in Oncology*. 2025; 71(1): 175-181. (In Rus).-DOI: 10.37469/0507-3758-2025-71-1-175-181

✉ Контакты: Найдина Карина Александровна, karina_naidina@mail.ru

Введение

Рак молочной железы (РМЖ) — наиболее часто встречающееся заболевание у женщин в Российской Федерации. В 2022 г. число случаев впервые диагностированного РМЖ составило 526,4 случаев на 100 тыс. населения. На молодой возраст (30–45 лет) приходится 29 % случаев, что приводит к увеличению числа реконструктивно-пластических операций на молочной железе. По данным Американского общества пластических хирургов, в 2023 г. было выполнено 157 740 реконструктивно-пластических операций, что на 4 % больше, чем в 2022, и на 16 % больше, чем в 2019 г. На долю одномоментных реконструкций молочной железы с применением эндопротезов приходится около 60 % (82,6–54,5 %) [1, 2, 3].

Одним из клинически значимых и часто встречающихся осложнений является капсулярная контрактура (КК). По данным литературы, при реконструктивно-пластических операциях риск возникновения КК составляет до 30 % через 3 года после реконструкции молочной железы [4]. Образование капсулы вокруг имплантата является физиологическим процессом и в норме ее толщина не превышает 1–1,5 мм. В некоторых случаях фиброзная капсула подвергается патологическому утолщению, сокращению и уплотнению, что приводит к уплотнению и деформации молочной железы [5].

Ещё в 1976 г. пластическим хирургом J.L. Baker была предложена классификация капсулярной контрактуры, которая используется и в настоящее время. Данная классификация включает в себя 4 степени:

I степень — грудь мягкая, имплантат не пальпируется и не виден;

II степень — грудь плотная, при пальпации ощущаются края имплантата, но он не виден;

III степень — заметна деформация груди, имплантат не только легко можно ощутить при пальпации, но также заметить и визуальные контуры;

IV степень — грудная железа деформирована, при пальпации твердая, неэластичная, болезненная и холодная [6].

При I–II степени выраженности КК коррекции не требуется, при III–IV степени, как правило, требуется хирургическое лечение, которое

в свою очередь является основным методом и включает капсулэктомию и/или капсулотомию с заменой имплантата [7, 8]. Целью нашего исследования является оценить промежуточные результаты консервативного лечения капсулярной контрактуры II–III степени по Baker с использованием ботулинического токсина типа А.

Материалы и методы

В исследование было включено 25 пациентов с КК II–III степенью по Baker после реконструктивно-пластических операций в плане комбинированного/комплексного лечения по поводу РМЖ, которым проведено консервативное лечение с использованием БТА.

В исследование вошли пациентки в возрасте от 38 до 60 лет, средний возраст составил $48,3 \pm 0,6$ лет. Распределение пациентов по стадиям опухолевого процесса было следующее: преимущественно, IA и IIA — 8 человек (32 %) и 12 (48 %) соответственно, IIB — 3 человека (12 %), III — 2 человека (8 %).

Во всех случаях пациентам была проведена дистанционная лучевая терапия на реконструированную молочную железу — 25 человек (100 %).

Толщина капсулы определялась с помощью ультразвукового исследования (УЗИ) на аппарате экспертного класса Philips Epiq 7G с применением линейного датчика с частотой 12 МГц. Сканирование осуществлялось полипозиционно (в положении на спине и на боку) и полипроекционно, с оценкой толщины капсулы. При эхографии капсула периимпланта представляла собой линейные структуры повышенной эхогенности, где внешняя представляла собой фиброзную капсулу, а внутренняя — поверхность эластомерной оболочки эндопротеза. Пространство между вышеописанными структурами пониженной эхогенности и являлось капсулой имплантата.

Толщина капсулы до введения БТА по данным УЗИ составила $1,94 \pm 0,05$ мм. Толщина капсулы оценивалась до введения БТА, через 1 и через 2 мес. после введения БТА.

Данная методика проводилась следующим образом: пациентке наносили предварительную разметку (рис. 1, а). 200 ЕД инкоботулоксина А разводили с физиологическим раствором (из

расчета 50 ЕД на 1 мл физиологического раствора). С помощью инсулинового шприца объемом 1 мл с шагом 2–3 см выполняли диффузное введение инкоботулотоксина А (рис. 1, б). В местах менее выраженного утолщения капсулы имплантата — по 2 ЕД в одну точку, а местах максимального утолщения капсулы и в зону келлоидного рубца — по 5 ЕД в одну точку с шагом 1,5–2 см.

При появлении положительного эффекта в виде снижения выраженности болевого синдрома, уменьшения деформации реконструируемой молочной железы проводили повторные введения инкоботулотоксина А через 3–4 нед.

Максимальное количество повторных введений — 3 в течение 6 мес. Суммарная доза препарата не должна превышать 600 ЕД в течение 1 курса [13].

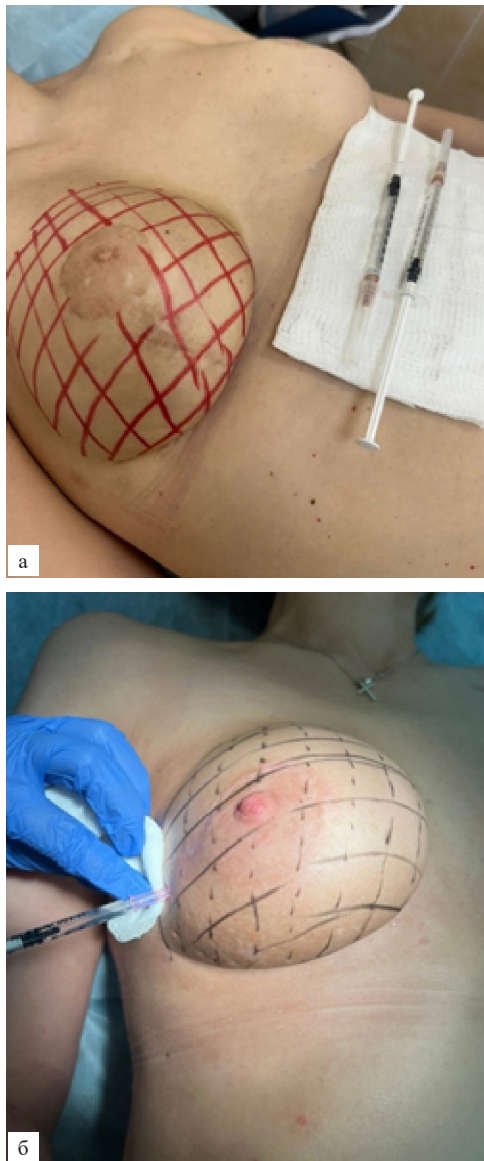


Рис. 1. а — предварительная разметка; б — диффузное введение инкоботулотоксина А
Fig. 1. a — preliminary marking; б — diffuse introduction of incobotulinum toxin A

Результаты

У пациенток с КК II–III степени, получивших лечение БТА, через 1 мес. отмечалось достоверное уменьшение толщины фиброзной капсулы, которое, по данным УЗИ, составило $1,42 \pm 0,05$ мм. Через 2 мес. сохранился лечебный эффект, и толщина капсулы составила $1,51 \pm 0,05$ мм (таблица).

Эффективность консервативной терапии у пациенток с фиброзной капсулярной контрактурой II–III степени по Baker

Время измерения	Толщина капсулы, мм
До лечения	$1,94 \pm 0,05$
После лечения через 1 мес.	$1,42 \pm 0,05$
После лечение через 2 мес.	$1,51 \pm 0,05$

Efficacy of conservative therapy in patients with fibrous capsular contracture grades II–III according to Baker

Measurement time	Capsule thickness, mm
Before treatment	1.94 ± 0.05
After 1 month of treatment	1.42 ± 0.05
After 2 months of treatment	1.51 ± 0.05

В клинических примерах представлены пациентки с разной степенью выраженности капсулярной контрактуры. В клиническом примере № 1 пациентка обратилась через 3 года после лучевой терапии с жалобами на уплотнение в реконструированной левой молочной железе. При осмотре и пальпации заметны и ощущаются контуры имплантата, также заметна деформации груди (рис. 2, а, б, д). Толщина капсулы до введения БТА по данным УЗИ максимально составила 2,78 мм (рис. 2, ж). Пациентке выполнено 2 курса инъекциями ботулотоксина типа А. Через 2 месяца отмечался положительный эффект в виде снижения выраженности болевого синдрома, уменьшения деформации реконструируемой левой молочной железы, при пальпации реконструированная молочная железа мягче (рис. 2, в, е). По данным УЗИ толщина капсулы составила максимально 1,58 мм (рис. 2, з).

В клиническом примере № 2 обратилась пациентка через 1 год после лучевой терапии. При осмотре реконструированная левая молочная железа более плотная, чем до операции, форма груди не изменена, также при пальпации ощущаются края имплантата (рис. 3 а, б). Толщина капсулы по данным УЗИ максимально составляла 1,64 мм. Через 2 месяца после 2-х процедур введения БТА отмечается положительный эффект в виде уменьшения плотности железы (рис. 3, в, г). Максимальная толщина капсулы по данным УЗИ после 2-х процедур составила 1,26 мм.

Клинический пример № 1

Clinical example No 1

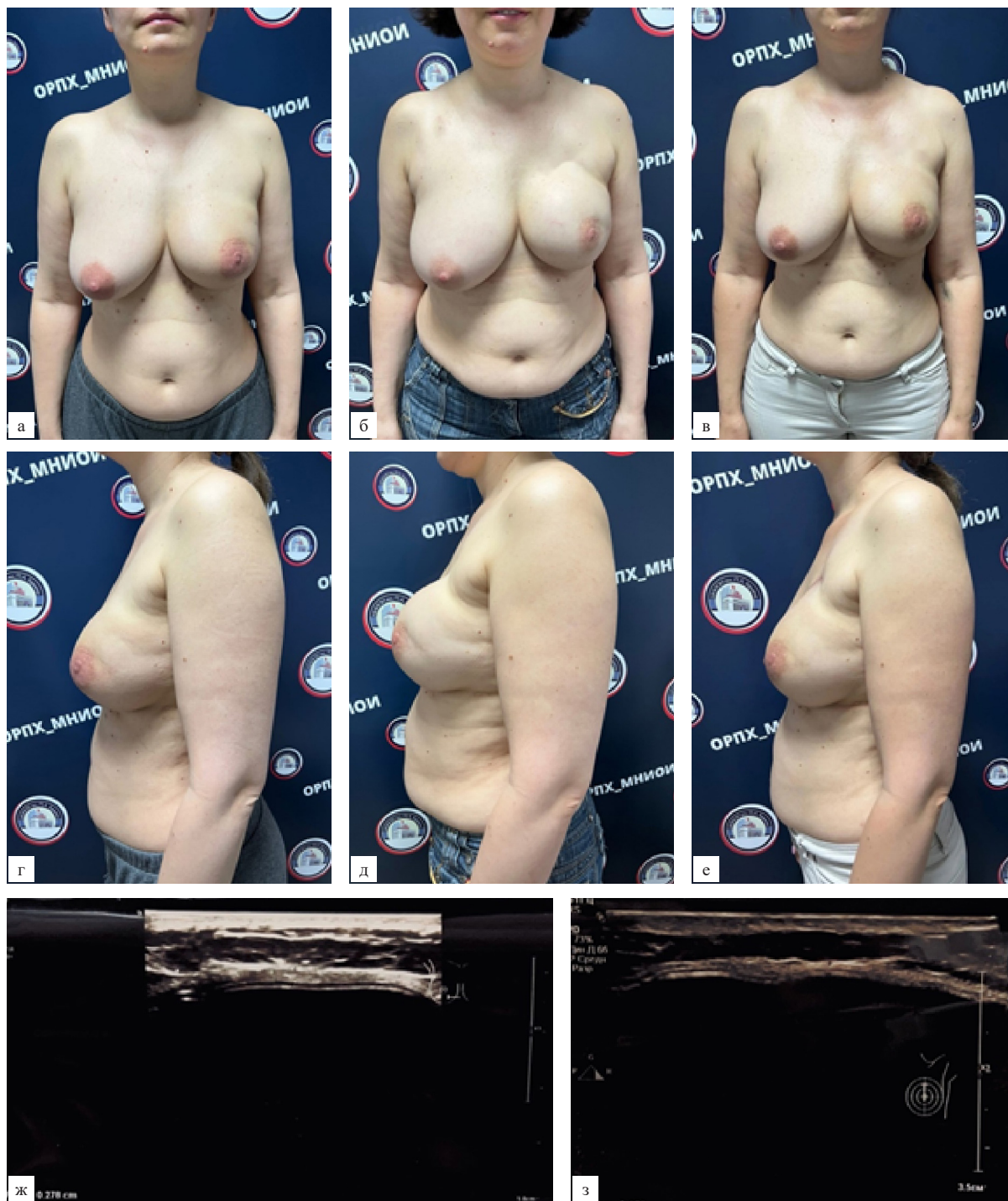


Рис. 2. а — перед лучевой терапией, прямая проекция; б — 3 года после лучевой терапии, КК III степени по J.L. Baker; перед 1 введением БТА, прямая проекция; в — через 2 мес. после 2 введений БТА, прямая проекция; г — перед лучевой терапией, боковая проекция; д — 3 года после лучевой терапии, КК III степени по J.L. Baker; перед 1 введением БТА, боковая проекция; е — через 2 мес. после 2 введений БТА, боковая проекция; ж — толщина фиброзной капсулы, по данным УЗИ, до введения БТА (максимально — 2,9 мм; минимально — 1,6 мм); з — толщина фиброзной капсулы, по данным УЗИ, через 2 мес. после введения БТА (максимально — 2,0 мм; минимально — 1,1 мм)

Fig. 2. а — before radiation therapy, frontal view; б — 3 years after radiation therapy, grade III CC according to J.L. Baker; before the 1st BTA injection, frontal view; в — 2 months after 2 BTA injections, frontal view; г — before radiation therapy, lateral view; д — 3 years after radiation therapy, grade III CC according to J.L. Baker; before the 1st BTA injection, lateral view; е — 2 months after 2 BTA injections, lateral view; ж — fibrous capsule thickness according to ultrasound data before BTA injection (max — 2.9 mm; min — 1.6 mm); з — fibrous capsule thickness according to ultrasound data 2 months after BTA injection (max — 2.0 mm; min — 1.1 mm).

Клинический пример № 2 Clinical example No 2

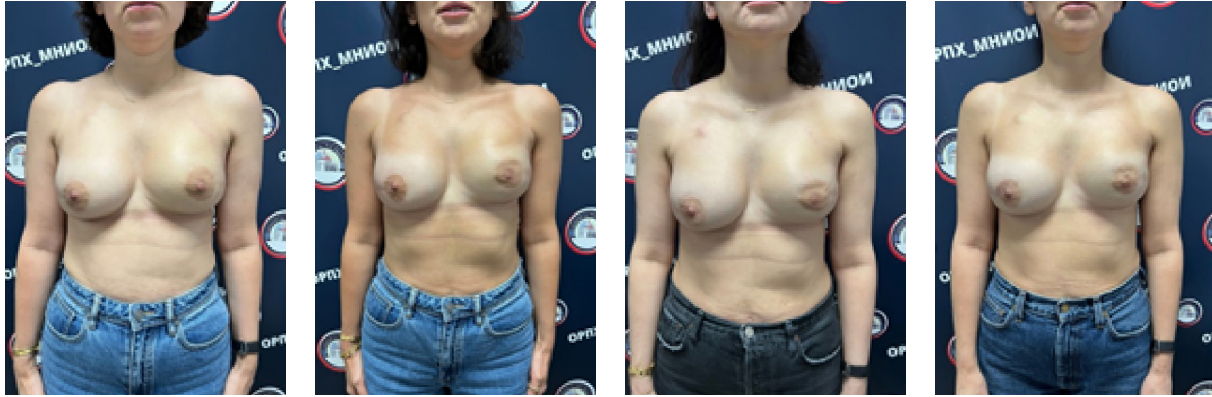


Рис. 3. а — перед лучевой терапией; б — 1 год после лучевой терапии, КК II степени по J.L. Baker, перед 1 введением БТА; в — 1 мес. после введения БТА, перед 2 введением БТА; г — через 2 мес. после введения БТА

Fig. 3. а — before radiation therapy; б — 1 year after radiation therapy, grade II CC according to J.L. Baker, before the 1st BTA injection; в — 1 month after BTA injection, before the 2nd BTA injection; г — 2 months after BTA injection

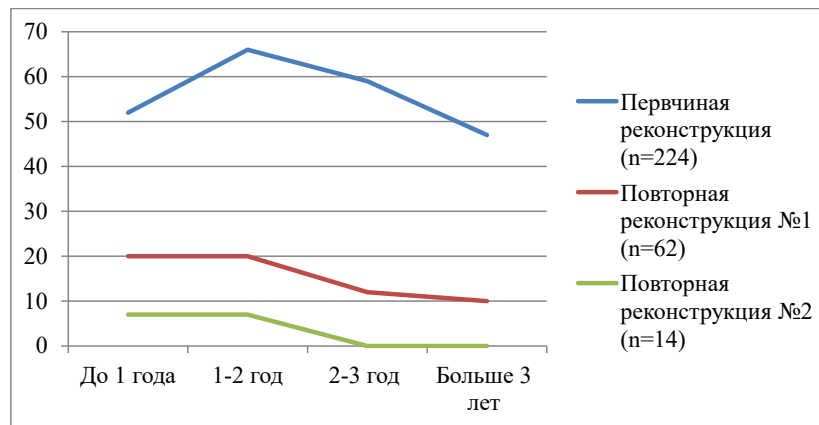


Рис. 4. Сроки формирования капсулярной контрактуры при первичных и повторных реконструкциях у пациентов РМЖ после реконструктивно-пластических операций с использованием имплантатов

Fig. 4. Timing of capsular contracture formation in primary and repeated reconstructions in breast cancer patients after reconstructive plastic surgery using implants

Обсуждение

Vivian L. Jakob и соавт. в своем исследовании проанализировали показания и изменения во временных интервалах между заменами имплантатов по поводу КК. В исследование вошли 323 пациентки, которым в период с 2012 по 2017 гг. проводилась замена или удаление имплантатов/экспандеров по поводу КК по Baker III и IV. Из 323 пациентов, включенных в исследование, 156 пациентам (48,3 %) были выполнены реконструктивно-пластические операции. Средний интервал времени до повторной операции по поводу КК составлял 8,4 года. Для второй замены/удаления имплантата по поводу КК временной интервал сократился до 4,1 года в реконструктивной группе. В случае третьей замены/удаления имплантата временной интервал не поддавался оценке из-за небольшого количества случаев (n = 1). Разница была значимой для интервала времени

от первой до второй замены/удаления имплантата ($p_{1-2} = 0,042$). Также при реконструктивно-пластических операциях оценивалось влияние предшествующей лучевой терапии на сроки повторного хирургического лечения по поводу КК. Средний интервал времени до первой замены имплантата по поводу КК составил 8,9 против 6,4 года для пациентов, не получавших и получавших лучевую терапию соответственно ($p = 0,232$). Для второй (n = 11) и третьей замены или удаления имплантата (n = 1) количество случаев было слишком мало, чтобы получить окончательный результат. Авторы пришли к выводу, что КК была, безусловно, наиболее частым показанием к первичной замене или удалению имплантата (65,4 %). У пациентов с более чем одним удалением или заменой имплантата наблюдалось сокращение временного интервала между первой, второй и третьей операциями, как в целом, так и при КК [9].

В нашем отделении были получены аналогичные результаты. Были проанализированы результаты у 224 пациенток с первичной реконструкцией. У большинства пациентов КК формировалась в 1–2-ой год после проведения комбинированного/комплексного лечения. Если КК возникала повторно, то интервал времени сокращался. То есть можно сделать вывод, — чем чаще происходила повторная реконструкция, тем временной интервал становился меньше для последующей замены (рис. 4).

В проанализированной нами литературе в настоящее время предложены различные варианты профилактики и консервативного лечения КК, но лишь небольшое количество исследований посвящено ботулиническому токсину типа А (БТА).

Инъекция БТА — простая процедура, которая не требует анестезии либо стационарного лечения. Лечение имеет мало побочных эффектов. Кроме того, инъекция БТА не вызывает нарушения чувствительности или дизестезии [10].

Подкожное введение БТА уменьшает склеротические изменения вокруг имплантата, подавляет функции фибробластов и, как правило, развивается нежная, тонкая соединительнотканная капсула [11].

В современной литературе приведено несколько механизмов действия БТА. Один из механизмов осуществляется за счет передачи сигналов TGF- β 1 (трансформирующий фактор роста; transforming growth factor) в фибробластах человека. TGF- β 1 — многофункциональный цитокин, его ингибирование подавляет продукцию фибробластами коллагена I типа — основного компонента внеклеточного матрикса. Основной сигнальный путь осуществляется путем трансмембранной связи TGF- β 1 с рецептором серин/треонин киназы, активирующей цитоплазматические белки Smad1, Smad 2 и Smad3, впоследствии образуется гетеромерный комплекс Co-Smad (Smad4). За счет этого механизма фибробласты могут дифференцироваться в миофибробласты, что способствует уменьшению в объеме и расслаблению рубцовой ткани [12].

Заключение

Полученные результаты исследования продемонстрировали снижение среднего значения толщины фиброзной капсулы у пациенток с капсулярной контрактурой II–III степени по Baker при назначении в адекватных дозах, а также регулярных циклах введения ботулотоксина типа А, что приводит к уменьшению болевого синдрома, а также помогает длительно сохранять эффект от проведенной терапии.

Таким образом, инъекции ботулотоксина типа А могут стать потенциально новым методом в лечении капсулярной контрактуры после реконструктивно-пластических операций при РМЖ.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии в статье конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики

Все процедуры с вовлечением больных были проведены в соответствии с Хельсинкской декларацией по правам человека в редакции 2013 г. Проведение данной работы одобрено этическим комитетом при МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, протокол № 111 от 26.01.2024 г. Все больные подписывали информированное согласие на участие в исследовании и публикацию данных в журнале «Вопросы онкологии».

Compliance with patient rights and principles of bioethics

All procedures performed in studies involving human participants were in accordance with the ethical standards of the Declaration of Helsinki (2013). The study was approved by the Ethics Committee of the P.A. Herzen Moscow Oncology Research Institute – a branch of the Federal State Budgetary Institution «National Medical Research Center of Radiology» of the Ministry of Health of the Russian Federation. Protocol № 111 dated 26.01.2024. All patients gave written informed consent to participate in the study and publish the data in the journal «Voprosy Onkologii = Problems in Oncology».

Участие авторов

Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработке концепции статьи, получении и анализе фактических данных, написании и редактировании текста статьи, проверке и утверждении текста статьи. Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью или добросовестностью любой части работы.

Authors' contributions

All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis and interpretation of data, drafting and editing of the article, revision and final approval of the version to be published.

All authors have approved the final version of the article before publication, agreed to assume responsibility for all aspects of the work, implying proper review and resolution of issues related to the accuracy or integrity of any part of the work.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, А.О. Шахзадовой. Состояние онкологической помощи населению России в 2022 году. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена - филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России. 2022; (илл): 239.-ISBN: 978-5-85502-283-4. [Ed. by Kaprin A.D., Starinsky V.V., Shakhzadova A.O. The state of oncological care for the population of Russia in 2022. P.A. Herzen Moscow State Medical Research Institute - branch of the Federal State Budgetary Institution «NMIC of Radiology» of

- the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow. 2022; (ill): 239.-ISBN: 978-5-85502-283-4. (In Rus)].
- 2023 ASPS Procedural Statistics Release. Plastic & Reconstructive Surgery. 2024; 154(3S): 1-41.-DOI: <https://doi.org/10.1097/01.prs.0001028284.06979.be>.-URL: <https://www.plasticsurgery.org/documents/news/statistics/2023/plastic-surgery-statistics-report-2023.pdf>.
 - Бересток Т.С., Зирияходжаев А.Д., Ермошечкова М.В., et al. Осложнения после одномоментной одноэтапной и двухэтапной реконструкции имплантатами у больных раком молочной железы при проведении комбинированного/комплексного лечения. *Онкология. Журнал им. П.А. Герцена*. 2023; 12 (3); 54-61.-DOI: <https://doi.org/10.17116/onkolog20231203154>. [Berestok T.S., Zikiryakhodzaev A.D., Ermoshenkova M.V., et al. Complications after simultaneous one-stage and two-stage implant reconstruction in patients with breast cancer during combined/complex treatment. *P.A. Herzen Journal of Oncology*. 2023; 12 (3); 54-61.-DOI: <https://doi.org/10.17116/onkolog20231203154>. (In Rus)].
 - Wagner D.S., Mirhaidari S.J. Capsulectomy, implant exchange, and placement of acellular dermal matrix is effective in treating capsular contracture in breast augmentation patients. *Aesthet Surg J*. 2021; 41; 304-312.-DOI: <https://doi.org/10.1093/asj/sjaa267>.
 - Headon H., Kasem A., Mokbel K. capsular contracture after breast augmentation: an update for clinical practice. *Arch Plast Surg*. 2015; 42; 532-543.-DOI: <https://doi.org/10.5999/aps.2015.42.5.532>.
 - Baker J.L.Jr., Owsley J.Q.Jr., Peterson R.A., eds. Augmentation mammoplasty. In: Symposium on Aesthetic Surgery of the Breast. St. Louis: Mosby. 1978: 256-263.
 - Susini P., Nisi G., Pierazzi D.M., et al. Advances on capsular contracture-prevention and management strategies: a narrative review of the literature. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2023; 11(6): e5034.-DOI: <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000005034>.
 - Добрякова О.Б., Кузнецова Н.В., Кузнецов Ю.В. Способ открытой капсулотомии у пациенток с фиброзной капсулярной контрактурой 3-4 степени после увеличивающей маммопластики силиконовыми протезами. Патент на изобретение RU 2582459 C1, 27.04.2016. Заявка № 2015115222/14 от 22.05.2015. [Dobryakova O.B., Kuznetsova N.V., Kuznetsov Yu.V. Method of open capsulotomy in patients with fibrous capsular contracture of 3-4 degrees after augmenting mammoplasty with silicone prostheses. Patent for the invention RU 2582459 C1, 04/27/2016. Application No. 2015115222/14 dated 05/22/2015. (In Rus)].
 - Jakob V.L., Keck M., Lohmeyer J.A. Decreasing time intervals in recurring capsular contracture? A single center retrospective study over 6 years. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2023; 11(3): e4872.-DOI: <https://doi.org/10.1097/gox.0000000000004872>.
 - Zikiryakhodzaev A.D., Alekseeva G.S., Reshetov I.V., et al. Botulinum toxin type a as a tool for correcting capsular contracture after reconstructive breast surgery. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2021; 9(1): 3372.-DOI: <https://doi.org/10.1097/gox.0000000000003372>.
 - Добрякова О.Б., Кузнецова Н.В. Результаты консервативного лечения фиброзной капсулярной контрактуры 2 степени. *Медицина и образование в Сибири*. 2014; 6: 34. [Dobryakova O.B., Kuznetsova N.V. Results of conservative treatment of fibrous capsular contracture of the 2nd degree. *Journal of Siberian Medical Sciences*. 2014; 6: 34. (In Rus)].
 - Kim S., Ahn M., Piao Y., et al. Effect of botulinum toxin type a on TGF- β /Smad pathway signaling: implications for silicone-induced capsule formation. *Plast Reconstr Surg*. 2016; 138(5): 821-829.-DOI: <https://doi.org/10.1097/prs.0000000000002625>.
 - Закиряходжаев А.Д., Алексеева Г.С., Старкова М.В., et al. Способ лечения клинически выраженной капсулярной контрактуры после установки силиконовых эндопротезов молочных желез. Патент на изобретение RU 2732308 C1, 15.09.2020. Заявка № 2020112663 от 27.03.2020. [Zakiryakhodzaev A.D., Alekseeva G.S., Starkova M.V., et al. A method for the treatment of clinically pronounced capsular contracture after the installation of silicone breast endoprotheses. Patent for the invention RU 2732308 C1, 09/15/2020. Application No. 2020112663 dated 03/27/2020. (In Rus)].

Поступила в редакцию / Received / 12.09.2024
 Прошла рецензирование / Reviewed / 16.09.2024
 Принята к печати / Accepted for publication / 07.11.2024

Сведения об авторах / Author Information / ORCID

Карина Александровна Найдина / Karina A. Naidina / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8371-6909>.
 Азиз Дилшодович Зирияходжаев / Aziz D. Zikiryakhodzaev / ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-7141-2502>.
 Наталья Валерьевна Аблицова / Natalia V. Ablitsova / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9509-1931>.
 Марианна Валентиновна Мошурова / Marianna V. Moshurova / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4141-8414>.
 Владислав Олегович Тимошкин / Vladislav O. Timoshkin / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2490-9353>.
 Дарья Вячеславовна Долгачева / Daria V. Dolgacheva / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7108-522X>.
 Наталья Сергеевна Скрептова / Natalia S. Skreptsova / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7817-5324>.
 Анвар Агламович Махмудов / Anvar A. Makhmudov / ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-1198-1444>.

