

DOI: 10.56871/RBR.2024.18.55.001
УДК 616-08-031.84

ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ МЕТОДИК ОБЕЗБОЛИВАНИЯ ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ

© Одилжон Обидович Исмати¹, Евгений Владимирович Зиновьев^{2, 3},
Денис Валерьевич Костяков^{2, 4}, Евгения Валерьевна Ермилова², Тамара Зауровна Гогохия²,
Владимир Олегович Сидельников фон Ессен², Анна Витальевна Костякова²,
Анастасия Григорьевна Васильева³

¹ Самаркандский медицинский университет. 140100, Республика Узбекистан, г. Самарканд, ул. Амира Тимура, 18

² Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи имени И.И. Джанелидзе. 192242, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, Будапештская ул., 3, лит. А

³ Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет. 194100, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2

⁴ Санкт-Петербургский государственный университет. 199034, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., 7–9

Контактная информация: Денис Валерьевич Костяков — к.м.н., ведущий научный сотрудник отдела термических поражений
ГБУ СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе. E-mail: kosdv@list.ru ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5687-7168> SPIN: 9966-5821

Для цитирования: Исмати О.О., Зиновьев Е.В., Костяков Д.В., Ермилова Е.В., Гогохия Т.З., Сидельников фон Ессен В.О., Костякова А.В., Васильева А.Г. Патогенетическое обоснование физиотерапевтических методик обезболивания после эндопротезирования молочных желез // Российские биомедицинские исследования. 2024. Т. 9. № 1. С. 5–12. DOI: <https://doi.org/10.56871/RBR.2024.18.55.001>

Поступила: 07.11.2023

Одобрена: 28.12.2023

Принята к печати: 04.03.2024

Резюме. Введение. Аугментация молочных желез является наиболее частым эстетическим хирургическим вмешательством. Однако эндопротезирование с использованием силиконовых имплантов зачастую сопровождается рядом негативных последствий в послеоперационном периоде, связанных в том числе с выраженным болевым синдромом. Одним из возможных путей решения данной проблемы является внутримышечное введение ботулотоксина с последующим использованием электромагнитного воздействия в области эндопротезирования. **Цель исследования** — оценить эффективность комбинированного применения внутримышечного введения ботулотоксина с последующим использованием электромагнитного воздействия с целью снижения выраженности болевого синдрома у пациенток после аугментации молочных желез. **Материалы и методы.** Исследование основано на результатах обследования 89 лиц женского пола, перенесших эндопротезирование молочных желез силиконовыми имплантами. Все женщины были разделены на 4 группы с учетом подхода к использованию ботулотоксина типа А и электромагнитного поля с частотой 448 кГц. В ходе наблюдения оценивали интенсивность болевого синдрома интраоперационно, а также в раннем и позднем послеоперационных периодах. **Результаты исследования.** Установлено, что курс электрофизиологического воздействия препаратом INDIBA, проводимый в первую неделю после эстетического эндопротезирования молочных желез, существенно повышает эффективность обезболивающего действия ботулотоксина. Частота и выраженность легкого болевого синдрома в этой подгруппе пациенток на 1-е и 2-е сутки оказывается меньше на 51,7% ($p < 0,01$) и на 41,8% ($p < 0,01$) по сравнению с результатами использования лишь ботулотоксина. Статистический расчет позволил выявить сильную связь между курсовым использованием электрофизиологического воздействия INDIBA после введения ботулотоксина с выраженностью болевого синдрома на 1-е, 2-е и 7-е сутки реабилитационного периода после эндопротезирования молочных желез ($p < 0,01$). **Заключение.** Предложенный комплекс реабилитационных мероприятий после эстетического эндопротезирования молочных желез оказывает статистически значимый патогенетически обоснованный выраженный и длительный обезболивающий эффект в послеоперационном периоде.

Ключевые слова: аугментация молочных желез, эндопротезирование, болевой синдром, ботулотоксин, электрофизиологическое воздействие

PATHOGENETIC RATIONALE FOR PHYSIOTHERAPEUTIC METHODS FOR PAIN RELIEF AFTER BREAST ENDOPROSTHETICS

© Odiljon O. Ismati¹, Evgeniy V. Zinoviev^{2, 3}, Denis V. Kostyakov^{2, 4}, Evgenia V. Ermilova², Tamara Z. Gogokhiya², Vladimir O. Sidelnikov von Essen², Anna V. Kostyakova², Anastasia G. Vasilyeva³

¹ Samarkand State Medical University. Amir Timur str., 18, Samarkand, Uzbekistan, 140100

² Saint Petersburg I.I. Dzhanelidze research institute of emergency medicine. Budapestskaya str., 3, lit. A, Saint Petersburg, Russian Federation, 192242

³ Saint Petersburg State Pediatric Medical University. Lithuania 2, Saint Petersburg, Russian Federation, 194100

⁴ Saint Petersburg State University. Universitetskaya embankment, 7-9, Saint Petersburg, Russian Federation, 199034

Contact information: Denis V. Kostyakov — Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher in the Department of thermal injuries Saint Petersburg I.I. Dzhanelidze research institute of emergency medicine. E-mail: kosdv@list.ru ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5687-7168> SPIN: 9966-5821

For citation: Ismati OO, Zinoviev EV, Kostyakov DV, Ermilova EV, Gogokhiya TZ, Sidelnikov von Essen VO, Kostyakova AV, Vasilyeva AG. Pathogenetic rationale for physiotherapeutic methods for pain relief after breast endoprosthetics. Russian Biomedical Research. 2024;9(1):5-12. DOI: <https://doi.org/10.56871/RBR.2024.18.55.001>

Received: 07.11.2023

Revised: 28.12.2023

Accepted: 04.03.2024

Abstract. Introduction. Breast augmentation is the most common aesthetic surgical intervention. However, endoprosthetics using silicone implants is often accompanied by a number of negative consequences in the postoperative period, including severe pain. One of the possible ways to solve this problem is the intramuscular injection of botulinum toxin followed by the use of electromagnetic influence in the field of endoprosthetics. **Purpose of the study:** to evaluate the effectiveness of the combined use of intramuscular injection of butolotoxin followed by the use of electromagnetic influence in order to reduce the severity of pain in patients after breast augmentation. **Materials and methods.** The study is based on the results of a survey of 89 females who underwent breast replacement with silicone implants. All women were divided into 4 groups, taking into account the approach to the use of botulinum toxin type A and an electromagnetic field with a frequency of 448 kHz. During the observation, the intensity of the pain syndrome was assessed intraoperatively, as well as in the early and late postoperative periods. **Results of the study.** It was found that a course of electrophysiological effects with INDIBA, carried out in the first week after aesthetic endoprosthetics of the mammary glands, significantly increases the effectiveness of the analgesic effect of botulinum toxin. The frequency and severity of mild pain in this subgroup of patients on days 1 and 2 is less by 51.7% ($p < 0.01$) and 41.8% ($p < 0.01$) compared to the results using only botulinum toxin. Statistical calculations revealed a strong connection between the course of use of the electrophysiological effect of INDIBA after the administration of botulinum toxin with the severity of pain on the 1st, 2nd and 7th day of the rehabilitation period after breast replacement ($p < 0.01$). **Conclusion.** The proposed set of rehabilitation measures after aesthetic endoprosthetics of the mammary glands has a statistically significant, pathogenetically substantiated, pronounced and long-lasting analgesic effect in the postoperative period.

Keywords: mammary gland augmentation, endoprosthetics, pain syndrome, butolotoxin, electrophysiological effect

ВВЕДЕНИЕ

Хирургическая операция, предусматривающая установку силиконовых имплантов в ткани груди и молочной железы с целью увеличения их объема и улучшения формы, считается одной из самых часто выполняемых пластическими хирургами [9]. Медицинские изделия в виде имплантов молочных желез, содержащих гидрогель силикона, вошли в рутинную практику

хирургов и наиболее часто используются в настоящее время у женщин при увеличивающей маммопластике [13].

Накапливаются сведения, что эндопротезирование груди силиконовыми имплантами сопряжено с рядом негативных последствий в послеоперационном периоде, вплоть до развития осложнений [4].

Имеются также данные о том, что в послеоперационном периоде после аугментации молочных желез с использованием



силиконовых имплантов у женщин констатируется болевой синдром различной степени выраженности, имеющий связь с объемом установленных имплантов и возрастом пациенток. Закономерно, что клинические проявления болевого синдрома после операции на груди сопровождаются страхом, чувством нехватки воздуха, невозможностью вдохнуть полной грудью, одышкой, тахикардией, подъемом артериального давления, различными вегетативными проявлениями [3].

Болевой синдром является характерным спутником послеоперационного периода после аугментации молочных желез, при этом его проявления существенно нарушают качество жизни и снижают позитивное восприятие даже отличного эстетического эффекта, удовлетворенность женщин после данного вида вмешательства [14].

При целенаправленной оценке интенсивности и выраженности болевых ощущений в послеоперационном периоде после различных хирургических операций на молочной железе было установлено, что после редукционной маммопластики и классической мастэктомии их частота соответствует 20 и 30% соответственно, в случаях мастэктомии с последующей реконструкцией с использованием импланта — до 52% наблюдений [1].

К развитию послеоперационной боли в области молочной железы приводит прямая травматизация нервных стволов (при разрезах тканей, наложении узловых швов), локализуемых в непосредственной близости от операционного поля с учетом хирургического доступа, а также их вторичная травматизация при формировании отека, воспалительной реакции в области вмешательства, в результате в сроки 1–7 суток после операции возникает стойкий болевой синдром в зоне соответствующей иннервации [10, 15].

В ходе углубленных исследований было продемонстрировано, что остро возникшая интенсивная боль после операции на молочной железе и установки имплантов является обязательным фактором развития хронического болевого синдрома в послеоперационном периоде [11, 12]. Для предотвращения такого порочного пути и снижения острой боли после маммопластики целесообразно использовать весь арсенал средств купирования болевого синдрома в этот период [2, 7].

Развитие болевого синдрома в послеоперационном периоде после хирургической аугментации молочных желез выявляется у двух из трех женщин, перенесших вмешательство, при этом боли значительно снижают качество жизни реконвалесцентов и их удовлетворенность от операции. Очевидно, что мероприятия, направленные на снижение его интенсивности, имеют патогенетическую направленность и весьма важны в перечне комплекса мероприятий реабилитации.

После эстетического эндопротезирования молочных желез силиконовыми имплантами целью мероприятий по реабилитации признаются скорейшая трудовая и социальная адаптация, повышение качества жизни реконвалесцентов.

Важная роль в перечне методов и способов реабилитации после хирургического эндопротезирования молочных желез принадлежит полноценному обезболиванию и полно-

му купированию болевого синдрома в послеоперационном периоде после подобных операций на молочной железе [2]. Именно истощающее послеоперационное обезбоживание купирует типовой патологический процесс — стресс-ответ на операционную травму, что в результате значительно снижает частоту гнойно-воспалительных осложнений, гематом и сером, дыхательных расстройств и других осложнений, существенно нарушающих качество жизни и удовлетворенность от выполненного эстетического вмешательства.

С целью обеспечения реабилитационных мероприятий в послеоперационном периоде, профилактики и купирования болевого синдрома после аугментации груди силиконовыми имплантами целесообразно использование методов физиотерапии, в частности микротоковое воздействие. Показано, что микротоковая терапия способствует улучшению внутриклеточных процессов, оказывает противовоспалительное действие, нормализует гидробаланс, увеличивает синтез и накопление макроэргических соединений. С учетом того факта, что боль в зоне хирургической операции опосредована развитием воспалительной реакции, в идеальных условиях — стерильного асептического воспаления, вызванного неизбежным разрушением клеточных компартментов и мембран. Именно эти продукты, содержащие арахидоновую кислоту и ее метаболиты-фосфолипиды, наряду с медиаторами воспаления приводят к неизбежной воспалительной реакции, отеку и типовым нарушениям микроциркуляции. Микротоковая терапия в этих случаях имеет выраженное патогенетическое значение, оказывая противовоспалительное действие, купируя нарушения микроциркуляции в тканях в зоне операции [5, 6].

В последние годы для ускоренного купирования воспалительных изменений тканей и болевого синдрома в послеоперационном периоде предложено использование электромагнитного воздействия частотой 448 кГц, которая активизирует ионный обмен, в результате чего естественные регенерационные процессы в клетках протекают значительно эффективнее. Такие физиотерапевтические аппараты обеспечивают в послеоперационном периоде восстановление электрического потенциала клеточной мембраны, улучшают ее проницаемость, активируют выработку коллагена, улучшают микроциркуляцию и трофику тканей, оказывают противоотечный эффект, способствуют реорганизации гематом, а также пролиферации стволовых клеток [8]. Указанные свойства представляются весьма значимыми для достижения целей реабилитации после эндопротезирования груди и нуждаются в изучении.

ЦЕЛИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить эффективность комбинированного применения внутримышечного введения ботулотоксина с последующим использованием электромагнитного воздействия с целью снижения выраженности болевого синдрома у пациенток после аугментации молочных желез.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научная работа в рамках настоящего диссертационного исследования запланирована и выполнена в период 2023–2024 гг. на кафедре хирургических болезней № 2 лечебного факультета Самаркандского государственного медицинского университета.

Сбор материала для формирования групп клинических наблюдений осуществлен в период 2021–2024 гг. в отделении пластической хирургии клиники «Relax Med Servis», Самарканд, Республика Узбекистан.

В группы наблюдения были включены 89 женщин, перенесших эстетическое эндопротезирование молочных желез силиконовыми имплантами.

Условиями (критериями) включения в настоящее исследование считали: возраст от 25 до 50 лет, наличие клинически значимой гипомастии, асимметрии молочных желез, отсутствие ранее операций в области груди и молочных желез, добровольное согласие пациентки на участие в научном исследовании по оценке эффективности реабилитационных мероприятий в послеоперационном периоде.

Условиями (критериями) исключения из исследования являлись: возраст до 25 и более 50 лет, наличие хронических инфекционных заболеваний, а также их обострение, ишемическая болезнь сердца, обструктивные заболевания легких, дыхательная недостаточность любой степени, кожные инфекционные и неинфекционные заболевания в области груди, гипер- и гипокоагуляция, ВИЧ, перенесенные гепатиты В, С, туберкулез, беременность любого срока, лактация, использование кардиостимуляторов, тромбофлебит, отказ от добровольного согласия на участие в научном исследовании по оценке эффективности реабилитационных мероприятий в послеоперационном периоде.

В группу клинических наблюдений № 1 были включены 23 женщины (25,8%), перенесшие эндопротезирование молочных желез силиконовыми имплантами, у которых за 14 суток до вмешательства осуществляли введение в *musculus pectoralis major* препарата ботулотоксина типа А для достижения ее денервации и предотвращения болевого синдрома после вмешательства.

В группу клинических наблюдений № 2 были включены 24 женщины (26,9%), также перенесшие эндопротезирование молочных желез силиконовыми имплантами и введение в *musculus pectoralis major* препарата ботулотоксина типа А за 14 суток до вмешательства с целью ее денервации и предотвращения болевого синдрома, при этом в данной группе в период 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7-е сутки послеоперационного периода дополнительно осуществляли физиотерапевтическое воздействие аппаратом INDIBA — электромагнитным полем частотой 448 кГц.

В группу клинических наблюдений № 3 были включены 22 женщины (24,7%), также перенесшие эндопротезирование молочных желез силиконовыми имплантами и введение в *musculus pectoralis major* за 14 суток до вмешательства

эквивалентного объема плацебо — 0,9% раствора натрия хлорида, а также в период 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7-е сутки послеоперационного периода им проводили физиотерапевтическое воздействие аппаратом INDIBA — электромагнитным полем частотой 448 кГц.

В группу клинических наблюдений № 4 были включены 20 женщин (22,4%), также перенесших эндопротезирование молочных желез силиконовыми имплантами и введение в *musculus pectoralis major* за 14 суток до вмешательства эквивалентного объема плацебо — 0,9% раствора натрия хлорида. Физиотерапевтическое воздействие аппаратом INDIBA — электромагнитным полем частотой 448 кГц не выполнялось по организационным причинам.

Группу клинических наблюдений № 1 считали контрольной.

С целью достижения денервации и обездвиживания *musculus pectoralis major* и уменьшения интенсивности болевого синдрома в ранние сроки после операции по хирургической аугментации молочных желез за 14 суток до вмешательства пациенткам 1-й и 2-й групп (всего 47 наблюдений) внутримышечно в указанную мышцу, в десяти условных секторах мышцы, соответствовавших точкам введения, вводили препарат ботулотоксина типа А «Ботокс» по 200 ЕД (100 ЕД справа и слева) в концентрации 1:25 (1 мл препарата в 25 мл 0,9% натрия хлорида) не более 2,5 мл в одну точку введения (по Ермиловой Е.В. и др., 2022). Пациенткам групп 3 и 4 (всего 42 наблюдения) вводился по той же схеме эквивалентный объем плацебо — 0,9% натрия хлорида.

В послеоперационном периоде у пациенток 3-й и 4-й групп (всего 42 наблюдения) для ускоренной реабилитации и восстановления тканей использовали физиотерапевтическое воздействие аппаратом INDIBA active 801 (Испания). Предназначен для воздействия на кожу и мышечные волокна. Рекомендован для работы с поверхностными тканями, обильно снабженными сосудами. Аппарат обеспечивает восстановление электрического потенциала клеточной мембраны, улучшение проницаемости клеточной мембраны, восстановление и поддержание нормальной клеточной физиологии, активацию выработки коллагена, улучшение микроциркуляции и трофики тканей. Использование прибора имело три противопоказания: беременность, использование кардиостимуляторов, тромбофлебит, которые были внесены в критерии исключения.

Использованный режим работы прибора у женщин в послеоперационном периоде после эндопротезирования молочных желез обеспечивает воздействие методом радиочастотной клеточной электротерапии на частоте 448 кГц. Он применялся в первую неделю после операции, ежедневно, на область груди, экспозиция 15 минут.

После операции в первую неделю ежедневно, во вторую неделю через день, а также на 15-е и 30-е сутки, и 3, 6, 9, 12 месяцев спустя во время контрольных осмотров и обследований анализировали общее состояние реконвалесцентов, интенсивность болевого синдрома, наличие и выраженность дыхательных расстройств, возможность активизации, трудоспособность.

С целью оценки интенсивности болевого синдрома интраоперационно (анамнестически) и в послеоперационном периоде на 1, 2, 3, 7, 14-е сутки, через 1, 3 и 6 месяцев после вмешательства использовали анкету-опросник числовой шкалы боли (Numeric Pain Scale), предложенную McCaffery M. и Beebe A. в 1993 г., позволяющую оценить интенсивность болевых ощущений в баллах от 0 до 10. Величину 1–3 балла считали болевым синдромом легкой степени (неприятные болевые ощущения), 4–6 баллов — синдром средней степени (умеренная боль); величина 7–10 баллов соответствовала болевому синдрому высокой степени, сильной боли.

Полученные результаты обрабатывали общепринятыми методами вариационной статистики.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Интенсивность болевого синдрома в анализируемых подгруппах, а также в контрольной подгруппе пациенток в течение месяца после выполненного эстетического эндопротезирования молочных желез силиконовыми имплантатами приводим в таблице 1, данные которой позволяют заключить, что среди подгруппы женщин, у которых введение ботулотоксина типа А сочеталось с курсом электрофизиологического воздействия, уже к исходу первых суток послеоперационного периода превалировал болевой синдром легкой и умеренной степени — в 76,4 и 11,3% наблюдений. Одновременно в тот же срок среди пациенток, получавших лишь ботулотоксин, частота легкого и умеренного болевого синдрома оказалась на 51,7% ниже ($p < 0,01$) и на 25,4% выше ($p < 0,05$) соответственно. В контрольной группе, где ботулотоксин не вводился, электрофизиологического воздействия не было, преобладал выраженный и умеренный болевой синдром — в 45,7 и 36,8% клинических наблюдений соответственно (табл. 1).

Одновременно в том же массиве клинических наблюдений на 2-е сутки после эстетического эндопротезирования молочных желез в подгруппе наблюдений, где реабилитационные мероприятия включали введение препарата ботулотоксина и электрофизиологическое воздействие, отсутствие болевого синдрома констатировано в 11,3% случаев, а боль легкой или умеренной интенсивности — у 74,5 и 11,1% пациенток соответственно. В тот же срок в группе сравнения, где использовался лишь ботулотоксин, частота легкого болевого синдрома оказалась на 41,8% меньше ($p < 0,01$), а умеренной боли — выше на 28,2% ($p < 0,05$). Как и в первые сутки, к исходу вторых в группе контроля, где использовали лишь плацебо без электрофизиологического воздействия, преобладал выраженный и умеренный болевые синдромы — соответственно в 32,6 и 43,6% случаев.

Спустя неделю послеоперационного периода болевой синдром в анализируемой группе пациенток, в реабилитационные мероприятия которых включали введение ботулотоксина и курс электрофизиологического воздействия, практически отсутствовал — 78,2% наблюдений. Малая интенсивность выявлялась в 21,8% случаев. В тот же срок в подгруппе па-

циенток, получавших только ботулотоксин перед операцией, случаи отсутствия болевого синдрома выявлялись на 21,9% реже ($p < 0,05$), при этом в 6,1% случаев отмечался болевой синдром умеренной интенсивности.

К исходу второй и четвертой недели послеоперационного периода в подгруппе женщин, получавших препарат ботулотоксина и курс электрофизиологического воздействия, полное отсутствие болевого синдрома отмечено соответственно в 89,2 и 94,5% случаев, что оказалось больше на 10,7 и 9,1% ($p > 0,05$) соответственно, чем в те же сроки в подгруппе женщин, получавших лишь ботулотоксин. Статистические различия в частоте и выраженности болевого синдрома слабой интенсивности в этих двух подгруппах пациенток на 14-е и 30-е сутки после операции также достигали соответственно 10,7% (величины параметров 21,5 и 10,8%) и 9,4% (величины параметров 14,9 и 5,5%), однако различия оказались также статистически незначимыми ($p > 0,05$).

Результаты проведенных исследований позволяют заключить, что курс электрофизиологического воздействия препаратом INDIBA, проводимый в первую неделю ежедневно, т.е. семь процедур после эстетического эндопротезирования молочных желез, существенно повышает эффективность обезболивающего действия введения препарата ботулотоксина типа А за 14 суток до вмешательства. Установлено, что при их совместном использовании частота и выраженность легкого болевого синдрома на 1-е и 2-е сутки оказывается меньше на 51,7% ($p < 0,01$) и на 41,8% ($p < 0,01$) соответственно по сравнению с результатами использования лишь ботулотоксина.

Патогенетически обусловленным фактором, обеспечивающим противовоспалительное и обезболивающее действие, раннюю реабилитацию, является использованное нами электрофизиологическое воздействие электромагнитного поля аппарата INDIBA. Установлено, что среди женщин, у которых введение ботулотоксина сочеталось с курсом электрофизиологического воздействия, уже к исходу первых суток превалировал болевой синдром легкой и умеренной степени — в 76,4 и 11,3% наблюдений. На вторые сутки после эстетического эндопротезирования молочных желез в этом же массиве пациенток отсутствие болевого синдрома констатировано в 11,3% случаев, а боль легкой или умеренной интенсивности — у 74,5 и 11,1% пациенток.

Спустя неделю в анализируемой группе пациенток, реабилитационные мероприятия у которых включали введение ботулотоксина и курс электрофизиологического воздействия, боль практически отсутствовала в 78,2% наблюдений, а малая ее интенсивность выявлялась в 21,8% случаев. К исходу второй и четвертой недели послеоперационного периода в подгруппе женщин, получавших препарат ботулотоксина и курс электрофизиологического воздействия, полное отсутствие болевого синдрома отмечено в 89,2 и 94,5% случаев соответственно.

Результаты проведенных исследований позволяют заключить, что курс электрофизиологического воздействия препаратом INDIBA, проводимый в первую неделю после эстетического эндопротезирования молочных желез, существенно повышает

Таблица 1

**Динамика болевого синдрома после аугментации груди с учетом электрофизиологической терапии
в послеоперационном периоде**

Table 1

Dynamics of pain after breast augmentation, taking into account electrophysiological therapy in the postoperative period

Срок, сут. Duration, days	Курс процедур INDIBA / INDIBA treatment course	Частота выявления болевого синдрома, % / Frequency of detection of pain syndrome, %			
		нет / no	легкого / slight	умеренного / moderate	выраженного / severe
1	Есть, без ботулотоксина / Yes, without botulinum toxin	5,8	24,7	36,7	32,8
	Есть, на фоне ботулотоксина / Yes, with botulinum toxin	4,6	76,4	11,3	7,7
	Нет / No	0	17,5	36,8	45,7
2	Есть, без ботулотоксина / Yes, without botulinum toxin	8,9	32,7	39,3	19,1
	Есть, на фоне ботулотоксина / Yes, with botulinum toxin	11,3	74,5	11,1	3,1
	Нет / No	0	23,8	43,6	32,6
7	Есть, без ботулотоксина / Yes, without botulinum toxin	56,3	37,6	6,1	0
	Есть, на фоне ботулотоксина / Yes, with botulinum toxin	78,2	21,8	0	0
	Нет / No	34,7	38,4	26,9	0
14	Есть, без ботулотоксина / Yes, without botulinum toxin	78,5	21,5	0	0
	Есть, на фоне ботулотоксина / Yes, with botulinum toxin	89,2	10,8	0	0
	Нет / No	61,2	38,8	0	0
30	Есть, без ботулотоксина / Yes, without botulinum toxin	85,1	14,9	0	0
	Есть, на фоне ботулотоксина / Yes, with botulinum toxin	94,5	5,5	0	0
	Нет / No	67,9	32,1	0	0

эффективность обезболивающего действия ботулотоксина. При комбинировании данных методов частота и выраженность легкого болевого синдрома на 1-е и 2-е сутки оказывается меньше на 51,7% ($p < 0,01$) и на 41,8% ($p < 0,01$) по сравнению с результатами использования лишь ботулотоксина. Статистический расчет позволил выявить сильную связь между курсовым использованием электрофизиологического воздействия INDIBA после введения ботулотоксина с выраженностью болевого синдрома на 1, 2 и 7-е сутки реабилитационного периода после эндопротезирования молочных желез ($p < 0,01$).

ВЫВОДЫ

1. Адекватная аналгезия в раннем и позднем послеоперационных периодах после эндопротезирования молочных же-

лез является основной задачей эстетической хирургии, обеспечивающей скорейшую трудовую и социальную адаптацию пациенток.

2. При комбинировании инъекционного введения ботулотоксина и электромагнитного поля аппарата INDIBA интенсивность болевого синдрома в течение первого месяца наблюдения более чем в 90% случаев относилась к легкой степени, что свидетельствует об исчерпывающей денервации *musculus pectoralis major*, сопровождающейся выраженным анальгетическим эффектом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, приведенные результаты убедительны в плане того, что предложенный комплекс реабилитационных



мероприятий после эстетического эндопротезирования молочных желез в виде парентерального внутримышечного введения препарата ботулотоксина, а также курса электрофизиологического воздействия электромагнитным полем оказывает выраженный и длительный обезболивающий эффект в послеоперационном периоде.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Информированное согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие пациентов на публикацию медицинских данных.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contribution. Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information within the manuscript.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мантурова Н.Е., Карасев В.Е., Исмагилов А.Х. Болевой синдром после оперативного лечения рака молочной железы. Пластическая хирургия и эстетическая медицина. 2022; 4: 35–40.
2. Овечкин А.М., Звижулева А.А. Послеоперационное обезболивание в пластической хирургии. Региональная анестезия и лечение острой боли. 2016; 10(2): 82–96.
3. Одинак М.М., Живолупов С.А., Самарцев И.Н. Болевые синдромы в неврологической практике. Журнал неврологии и психиатрии. 2009; 9: 80–9.
4. Щербинина Е.П., Олифриенко К.М., Гордова В.С. Грудные силиконовые имплантаты: к вопросу о послеоперационных осложнениях. Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер.: Естественные и медицинские науки. 2020; 3: 89–99.
5. Fujiya H., Ogura Y., Ohno Y. Microcurrent electrical neuromuscular stimulation facilitates regeneration of injured skeletal muscle in mice. J. Sports Sci. Med. 2015; 2: 297–303.
6. Gabriel A., Sobota R., Gialich S. The use of Targeted MicroCurrent Therapy in postoperative pain management. Plast. Surg. Nurs. 2013; 33(1): 6–8.
7. Gerbeshagen H., Aduckath S. Pain intensity on the first day after surgery. Anesthesiology. 2013; 118: 934–44.
8. Hernández-Bule M.L., Páino C.L., Trillo M.Á., Úbed A. Electric stimulation at 448 kHz promotes proliferation of human mesenchymal stem cells. Cell Physiol. Biochem. 2014; 34(5): 1741–55.
9. Johnson M. Breast implants: history, safety, and imaging. Radiol Technol. 2013; 84: 439–515.
10. Linderth G., Kehlet H., Aasvang E.K. Neurophysiological characterization of persistent pain after laparoscopic inguinal hernia repair. Hernia. 2011; 15: 521–9.
11. Macrae W. Chronic post-surgical pain: 10 years on. Br. J. Anaesth. 2008; 101: 77–86.
12. Poleshuck E.L., Katz J., Andrus C.H. Risk factors for chronic pain following breast cancer surgery: a prospective study. Pain. 2006; 7: 626–34.
13. Siggelkow W., Faridi A., Spiritus K. Histological analysis of silicone breast implant capsules and correlation with capsular contracture. Biomaterials. 2003; 24: 1101–9.
14. Sperling M.L., Hoimyr H., Finnerup K. Persistent pain and sensory changes following cosmetic breast augmentation. Eur. J. Pain. 2011; 15: 328–32.
15. Werner M.U., Kongsgaard U.E. Defining persistent post-surgical pain: is an update required? BJA J. 2014; 113(1): 1–4.

REFERENCES

1. Manturova N.E., Karasev V.E., Ismagilov A.H. Bolevoj sindrom posle operativnogo lecheniya raka molochnoj zhelezy. [Pain syndrome after surgical treatment of breast cancer]. Plasticheskaya hirurgiya i esteticheskaya medicina. 2022; 4: 35–40. (in Russian).
2. Ovechkin A.M., Zvizhuleva A.A. Posleoperacionnoe obezbolivanie v plasticheskoy hirurgii. [Postoperative pain relief in plastic surgery]. Regional'naya anesteziya i lechenie ostroj boli. 2016; 10(2): 82–96. (in Russian).
3. Odnak M.M., Zhivolupov S.A., Samarcev I.N. Bolevyie sindromy v nevrologicheskoy praktike. [Pain syndromes in neurological practice]. Zhurnal nevrologii i psikiatrii. 2009; 9: 80–9. (in Russian).
4. Shcherbinina E.P., Olifrienko K.M., Gordova V.S. Grudnye silikonovyie implantaty: k voprosu o posleoperacionnyh oslozhneniyah. [Breast silicone implants: on the issue of postoperative complications]. Vestnik Baltijskogo federal'nogo universiteta im. I. Kanta. Ser.: Estestvennye i medicinskie nauki. 2020; 3: 89–9. (in Russian).
5. Fujiya H., Ogura Y., Ohno Y. Microcurrent electrical neuromuscular stimulation facilitates regeneration of injured skeletal muscle in mice. J. Sports Sci. Med. 2015; 2: 297–303. (in Russian).

6. Gabriel A., Sobota R., Gialich S. The use of Targeted MicroCurrent Therapy in postoperative pain management. *Plast. Surg. Nurs.* 2013; 33(1): 6–8.
7. Gerbeshagen H., Aduckath S. Pain intensity on the first day after surgery. *Anesthesiology.* 2013; 118: 934–44.
8. Hernández-Bule M.L., Paíno C.L., Trillo M.Á., Úbed A. Electric stimulation at 448 kHz promotes proliferation of human mesenchymal stem cells. *Cell Physiol. Biochem.* 2014; 34(5): 1741–55.
9. Johnson M. Breast implants: history, safety, and imaging. *Radiol Technol.* 2013; 84: 439–515.
10. Linderorth G., Kehlet H., Aasvang E.K. Neurophysiological characterization of persistent pain after laparoscopic inguinal hernia repair. *Hernia.* 2011; 15: 521–9.
11. Macrae W. Chronic post-surgical pain: 10 years on. *Br. J. Anaesth.* 2008; 101: 77–86.
12. Poleshuck E.L., Katz J., Andrus C.H. Risk factors for chronic pain following breast cancer surgery: a prospective study. *Pain.* 2006; 7: 626–34.
13. Siggelkow W., Faridi A., Spiritus K. Histological analysis of silicone breast implant capsules and correlation with capsular contracture. *Biomaterials.* 2003; 24: 1101–9.
14. Sperling M.L., Hoimyr H., Finnerup K. Persistent pain and sensory changes following cosmetic breast augmentation. *Eur. J. Pain.* 2011; 15: 328–32.
15. Werner M.U., Kongsgaard U.E. Defining persistent post-surgical pain: is an update required? *BJA J.* 2014; 113(1): 1–4.