

Применение аргоноплазменной коагуляции при маммопластике в качестве профилактики послеоперационных осложнений

А.В. Козлов^{1,2}, П.А. Федорова^{1,2}, А.С. Анашкина^{1,2}, Д.А. Ким^{1,2}, Т.Н. Козлова^{1,2}

¹Медицинский центр «Авиценна»

630007, г. Новосибирск, ул. Коммунистическая, 17/1

²Новосибирский государственный университет

630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 1

Резюме

Частота повторных операций, связанных с осложнениями после маммопластики, достигает 15 % в течение первого года. Существует множество способов и средств для обработки мягких тканей молочной железы при маммопластике, помогающих снизить риск образования послеоперационных осложнений. Целью данной работы является разработка алгоритма применения аргоноплазменной методики обработки тканей при маммопластике. **Материал и методы.** В исследование включены 30 женщин в возрасте от 23 до 46 лет, которым проведена маммопластика. Пациентки разделены на две группы по 15 человек: в 1-й применялись стандартные методы обработки мягких тканей, во 2-й – аргоноплазменная методика совместно с использованием клея «Aristo». Наблюдение за обследованными происходило в раннем, позднем и отдаленном послеоперационном периодах. **Результаты.** В процессе исследования, помимо прекрасного коагуляционного и бактерицидного действия аргоновой плазмы, был обнаружен эффект «подтягивания» мягких тканей молочной железы, что приптозе I и II степени позволяло использовать имплантат меньшего объема для достижения оптимального эстетического результата. Также при применении аргоноплазменной технологии не наблюдалось воспалительных процессов, снизилось количество экссудативной жидкости в дренажах, был значительно менее выражен болевой синдром в сравнении с пациентками, которым проводилась стандартная методика обработки тканей. **Заключение.** В данном исследовании подтверждается тот факт, что применение аргоноплазменной коагуляции при обработке тканей молочной железы имеет ряд значительных преимуществ по сравнению со стандартными методиками.

Ключевые слова: маммопластика, антисептические средства, аргоноплазменная коагуляция, послеоперационные осложнения, подтягивание мягких тканей.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Автор для переписки: Федорова П.А., e-mail: FPolina19@yandex.ru

Для цитирования: Козлов А.В., Федорова П.А., Анашкина А.С., Ким Д.А., Козлова Т.Н. Применение аргоноплазменной коагуляции при маммопластике в качестве профилактики послеоперационных осложнений. *Сибирский научный медицинский журнал.* 2022;42(6):77–81. doi: 10.18699/SSMJ20220609

The use of argon plasma coagulation in mammoplasty as a prevention of postoperative complications

A.V. Kozlov^{1,2}, P.A. Fedorova^{1,2}, A.S. Anashkina^{1,2}, D.A. Kim^{1,2}, T.N. Kozlova^{1,2}

¹ Avicenna Medical Center

630007, Novosibirsk, Kommunisticheskaya str., 17/1

² Novosibirsk State University

630090, Novosibirsk, Pirogov str., 1

Abstract

The frequency of reoperations associated with complications after mammoplasty reaches 15 % during the first year. There are many ways and means for processing the soft tissues of the breast during mammoplasty, helping to reduce the risk of postoperative complications. The purpose of this work was to develop an algorithm for the application of the argon plasma technique for tissue treatment in mammoplasty. **Material and methods.** The study included 30 females aged 23 to 46 who underwent mammoplasty. The patients were divided into 2 groups of 15 people. In group 1, standard methods of processing soft tissues were used, and in group 2, the argon plasma technique was used in conjunction with the use of Aristo glue. Patients were observed in the early, late and distant postoperative period. **Results.** In the course of the study, in addition to the excellent coagulation and bactericidal action of argon plasma, the effect of “pulling up” the soft tissues of the mammary gland was found, which, in case of ptosis of I and II degrees, made it possible to use a smaller implant to achieve an optimal aesthetic result. Also, when using the argon plasma technology, no inflammatory processes were observed, the amount of exudative fluid in the drains decreased, the pain syndrome was significantly less pronounced in comparison with patients who underwent the standard method of tissue processing. **Conclusions.** This study confirms the fact that the use of argon plasma coagulation in the processing of breast tissue has a significant number of advantages compared to standard methods.

Key words: mammoplasty, antiseptics, argon plasma coagulation, postoperative complications, soft tissue tightening.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Correspondence author: Fedorova P.A., e-mail: FPolina19@yandex.ru

Citation: Kozlov A.V., Fedorova P.A., Anashkina A.S., Kim D.A., Kozlova T.N. The use of argon plasma coagulation in mammoplasty as a prevention of postoperative complications. *Sibirskij nauchnyj medicinskij zhurnal = Siberian Scientific Medical Journal*. 2022;42(6):77–81. [In Russian]. doi: 10.18699/SSMJ20220609

Введение

Маммопластика является одной из самых востребованных процедур, выполняемых в сфере эстетической хирургии. Частота повторных операций, связанных с осложнениями после маммопластики, достигает 15 % в течение первого года. К наиболее часто встречающимся осложнениям относят образование сером, гематом, капсульных контрактур и инфекционные осложнения. Риск возникновения таких острых осложнений, как гематомы, серомы, инфицирование, составляет около 5 %. Капсульные контрактуры в первые два года после операции развиваются в 4 % случаев, после 10 лет – в 50 % [1]. Существует множество способов и средств для обработки мягких тканей молочной железы при маммопластике, помогающих снизить риск образования послеоперационных осложнений. Какое именно антибактериальное средство является наиболее эффективным – остается спорной темой в пластической хирургии.

Применение аргоноплазменной коагуляции становится очень популярным методом у хирургов различных областей, в том числе в пластической хирургии. Настоящая работа посвящена изучению преимуществ его применения при пластике молочной железы. Цель данного исследования – разработать алгоритм применения аргоноплазменной методики обработки тканей при маммопластике.

Материал и методы

Исследование выполнено в МЦ «Авиценна», г. Новосибирск. Объектом исследования были 30 женщин в возрасте от 23 до 46 лет, которым проведена маммопластика. Выделены две группы пациенток, по 15 человек в каждой: в 1-й группе применялись стандартные методы обработки мягких тканей, во 2-й – аргоноплазменная методика совместно с использованием клея «Aristo». Наблюдение за обследованными происходило в раннем (3–5 сутки после операции), позднем (2–3 недели) и отдаленном послеоперационном (на 3-й месяц) периодах. В последующем женщин приглашали для обследования через 6 месяцев, 1 и 2 года после операции.

Критерии включения в исследование: аплазия, гипотрофия, птоз молочных желез, отсутствие хронических заболеваний, наличие информированного согласия на участие в исследовании. Критерии исключения: системные заболевания соединительной ткани, отказ от исследования.

Методы оценки результатов: объективная оценка состояния мягких тканей, маммография, УЗИ, МРТ и КТ молочных желез.

Данные представлены в виде относительных частот объектов исследования (n , %). Для оценки различий между группами использовали точный критерий Фишера. Критический уровень значимости нулевой статистической гипотезы (p) принимали равным 0,05.

Результаты

В раннем послеоперационном периоде у 53,3 % пациенток 1-й группы имелись такие осложнения, как сильный болевой синдром, отечность мягких тканей молочной железы и наличие серозной жидкости в дренажах до 100–200 мл с каждой стороны в течение одних суток. Во 2-й группе эти осложнения наблюдались лишь в 13,3 % случаев, поскольку благодаря прекрасному коагуляционному эффекту аргоновой плазмы операционное поле было сухим и неповрежденным, что способствовало статистически значимому снижению воспаления, экссудации серозной жидкости и, как следствие, уменьшало болевой синдром. При дальнейшем наблюдении за пациентами в 1-й группе у трех женщин отмечались признаки поздней серомы (через 6 месяцев – 1 год после операции), у одной из которых также обнаружена капсульная контрактура (через 2 года после операции), что требовало повторного оперативного вмешательства. Во 2-й группе таких осложнений не выявлено (таблица).

Кроме того что значительно снизилось количество послеоперационных осложнений при применении аргоноплазменной коагуляции, обнаружено сокращение мягких тканей молочной железы во время операции. При этом происходило уменьшение объема мягких тканей внутри кармана. Данный эффект был оптимальным решением при птозе молочных желез I и II степени, поскольку использовались имплантаты меньшего объема, чем планировались до применения аргоновой плазмы, и необходимости в подтягивании тканей с помощью имплантата уже не было. При этом стало возможным добиться оптимального эстетического результата, особенно у тех пациенток, у которых данная операция является вторичной в связи с птозом мягких тканей, и у желающих сохранить имеющийся размер грудных желез. Также благодаря данному эффекту «подтягивания» тканей стало возможным корректировать птоз молочных желез без дополнительных разрезов.

Обсуждение

Во время установки грудного имплантата при маммопластике существует связь между бактериальным заражением, хроническим воспалением и образованием других осложнений, многие из которых позволяет предотвратить аргоноплазменная коагуляция. Ее отличительной чертой является то, что она позволяет осуществлять бесконтактную термическую коагуляцию, а значит, полностью исключает прилипание аппликатора инструмента к обрабатываемой ткани. В данной технологии используется аргон – стабильный, нетоксичный газ без запаха. Под действием высокочастотного электричества он ионизируется в пучок аргоновой плазмы. Затем к ткани-мишени направляется высокочастотный ток для достижения коагуляции и равномерного стабильного гемостатического эффекта. Происходит эффективная равномерная коагуляция, глубина проникновения которой не более 3 мм. Применение данного метода позволяет сократить время коагуляции более чем в 2 раза по сравнению с биполярной электрокоагуляцией, что снижает длительность оперативного вмешательства в целом. При данной технике отсутствует карбонизация тканей, поскольку аргон не поддерживает горение, что способствует ускорению репаративных процессов [2, 3].

Кроме того, доказано, что аргон увеличивает ангиогенез и миграцию клеток, в том числе макрофагов, изменяет их фенотип, повышает активность миофибробластов и пролиферацию кератиноцитов, что в комплексе способствует быстрому заживлению тканей [4]. Все это помогает предотвратить образование послеоперационных осложнений при маммопластике.

Капсульная контрактура остается самым частым осложнением при увеличении груди. На ее образование влияет большое количество факторов (тип имплантата, нарушение гормонального фона женщины, гематома, серома), однако наиболее часто встречающееся осложнение – инфекция. В качестве противомикробных препаратов

Сравнительная оценка результатов обработки тканей молочной железы, n (%)

Comparative evaluation of the results of breast tissue processing, n (%)

Осложнение	Аргоновая технология	Стандартные методы	<i>p</i>
Болевой синдром	2 (13,3 %)	8 (53,3 %)	0,0277
Экссудативный процесс	2 (13,3 %)	8 (53,3 %)	0,0277
Воспалительный процесс	2 (13,3 %)	8 (53,3 %)	0,0277
Хронические серомы	0	3 (20,0 %)	0,1121
Капсульная контрактура	0	1 (6,6 %)	0,5000

используются антибиотики (например, бацитрацин, цефазолин, цефутоксим, гентамицин) и антисептики (например, повидон-йод, хлоргексидин, хлорноватистая кислота) [5].

Об антибактериальных свойствах йода стало известно 150 лет назад. Его спектр действия больше, чем у антибиотиков. Более того, йод оказывает идеальное воздействие на грамотрицательные и грамположительные микроорганизмы, поскольку ингибирует жизненно важные бактериальные структуры и ферментные системы. Повидон-йод (бетадин), созданный в 1955 г. Х.А. Шелански и М.В. Шелански в промышленных токсикологических лабораториях в Филадельфии (США), обладает противомикробными свойствами йода при значительном ограничении токсичности, кроме того, он доступен любому медицинскому учреждению и недорог. Для того чтобы повидон-йод был эффективным, его концентрация в ирригационном растворе должна составлять 50 %. В исследованиях *in vitro* доказано, что полноценный бетадин ингибирует 100 % фибробластов человека, лишь разведение 1:1000 не вызывало гибели фибробластов с сохранением полной бактерицидной активности [4].

У хлоргексидина имеется ряд преимуществ в сравнении с повидон-йодом. Кровь, белки и другие органические вещества не приводят к существенным изменениям его антимикробной активности. При медленном высвобождении хлоргексидина сохраняется его стойкое антимикробное действие до 6 часов. 0,05%-й раствор хлоргексидина эффективен в отношении MRSA (метициллинрезистентного золотистого стафилококка) и стрептококка А после 5 минут орошения. В исследованиях *in vitro* подтверждена восприимчивость штаммов *Staphylococcus epidermidis* к хлоргексидину [2, 5].

Впервые о местном применении антибиотиков в хирургии груди сказано в исследованиях В. Burkhardt et al., выявивших снижение капсульной контрактуры III и IV класса на 50 % [6]. W.P. Adams et al. изучали действие комбинации местных антибиотиков в отношении бактерий, культивируемых вокруг грудных имплантатов [7]. В исследованиях *in vitro* они сравнили эффективность бетадина, комбинаций гентамицина с полимиксином В и с цефазолином против *S. epidermidis*, *S. aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Propionibacterium acnes*. Установлено, что бетадин (повидон-йод) был более эффективен, чем антибиотики; гентамицин/полимиксин В и гентамицин/цефазолин угнетали рост *P. acnes* и *E. coli*, но не *S. epidermidis*, а именно последние – одни из наиболее часто встречающихся бактерий на

био пленках имплантатов. В этой связи для орошения грудных карманов исследователи предложили комбинировать бетадин, цефазолин и гентамицин [1, 2, 5–8].

Поскольку нагретая аргоновая плазма обладает бактерицидным действием, она способствует профилактике образования капсульной контрактуры. Но нет аналитических данных отдельного ее использования с этой целью. Мы рекомендуем применение антибактериальных средств непосредственно с аргоновой плазмой.

Заключение

Маммопластика является одной из самых часто выполняемых процедур эстетической хирургии во всем мире. Но, к сожалению, не всегда данная операция может закончиться быстрым реабилитационным периодом без развития осложнений. В данном исследовании подтверждается тот факт, что применение аргоноплазменной коагуляции при обработке тканей молочной железы имеет значительный ряд преимуществ по сравнению со стандартными методиками. Значительно снизилось количество послеоперационных осложнений, улучшилось качество жизни пациентов в послеоперационном периоде, стало возможным корригировать птоз молочных желез без использования имплантатов больших размеров и дополнительных разрезов на железе.

Список литературы / References

1. Montemurro P., Hedén P., Behr B., Wallner C. Controllable factors to reduce the rate of complications in primary breast augmentation: a review of the literature. *Aesthetic Plast. Surg.* 2021;45(2):498–505. doi: 10.1007/s00266-020-01726-x
2. Song Y., Feng Y., Sun L.H., Zhang B.J., Yao H.J., Qiao J.G., Zhang S.F., Zhang P., Liu B. Role of argon plasma coagulation in treatment of esophageal varices. *World J. Clin. Cases.* 2021;9(3):521–527. doi: 10.12998/wjcc.v9.i3.521
3. Toplu G., Altinel D., Serin M. Evaluation of factors related to postoperative complications in patients who underwent reduction mammoplasty. *Eur. J. Breast Health.* 2021;17(2):157–164. doi: 10.4274/ejbh.galenos.2021.6336
4. Ning J., Zhao H., Chen B., Mi E.Z., Yang Z., Qing W., Lam K.W.J., Yi B., Chen Q., Gu J., ... Ma D. Argon mitigates impaired wound healing process and enhances wound healing *in vitro* and *in vivo*. *Theranostics.* 2019;9(2):477–490. doi: 10.7150/thno.29361
5. Jewell M.L., Adams W.P. Betadine and breast implants. *Aesthet. Surg. J.* 2018;38(6):623–626. doi: 10.1093/asj/sjy044

6. Burkhardt B., Dempsey P., Schnur P., Tofield J. Capsular contracture: a prospective study of the effect of local antibacterial agents. *Plast. Reconstr. Surg.* 1986;77(6):919–930.
7. Adams W.P., Rios J.L., Smith S.J. Enhancing patient outcomes in aesthetic and reconstructive breast surgery using triple antibiotic breast irrigation: six-year prospective clinical study. *Plast. Reconstr. Surg.* 2006;117(1):30–36.
8. Zhadan O., Becker H. Surgical site irrigation in plastic surgery. *Aesthet. Surg. J.* 2018; 38(3):265–273. doi: 10.1093/asj/sjx171

Сведения об авторах:

Андрей Викторович Козлов, д.м.н., проф., e-mail: microhand@mail.ru

Полина Анатольевна Федорова, ORCID: 0000-0002-0458-7625, e-mail: FPolina19@yandex.ru

Анастасия Сергеевна Анашкина, e-mail: a.anashkina@g.nsu.ru

Денис Александрович Ким, к.м.н., e-mail: avicenna.info@mcclinics.ru

Татьяна Николаевна Козлова, e-mail: avicenna.info@mcclinics.ru

Information about the authors:

Andrey V. Kozlov, doctor of medical sciences, professor, e-mail: microhand@mail.ru

Polina A. Fedorova, ORCID: 0000-0002-0458-7625, e-mail: FPolina19@yandex.ru

Anastasia S. Anashkina, e-mail: a.anashkina@g.nsu.ru

Denis A. Kim, candidate of medical sciences, e-mail: avicenna.info@mcclinics.ru

Tatyana N. Kozlova, e-mail: avicenna.info@mcclinics.ru

Поступила в редакцию 25.05.2022

После доработки 21.09.2022

Принята к публикации 17.10.2022

Received 25.05.2022

Revision received 21.09.2022

Accepted 17.10.2022