

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПЕРВЫЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.М. СЕЧЕНОВА
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

На правах рукописи

Мачарадзе Алик Давидович

**Плазменная технология в комплексном
лечении поздних воспалительно-гнойных
осложнений контурной пластики
полиакриламидным гелем**

14.01.17 –Хирургия

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук,
доцент Османов Эльхан Гаджихан оглы

Москва - 2019

Оглавление

Введение	4
Глава I. Поздние воспалительно-гнойные осложнения контурной пластики тела с использованием полиакриламидного геля (обзор литературы)	10
1.1. Полиакриламидный гель в пластической хирургии – история проблемы.....	10
1.2. ПААГ-ассоциированные патологические изменения в органах и тканях.....	16
1.3. Негативные последствия гелевой аугментации тканей.....	22
1.4. Пути коррекции осложнений гелевой контурной пластики.....	27
1.5. Применение плазменных потоков в хирургии.....	31
Глава II. Характеристика собственных наблюдений и методы исследования	37
2.1. Общая характеристика клинических наблюдений.....	37
2.2. Характеристика группы сравнения.....	45
2.3. Методы исследования.....	47
Глава III. Методика комплексного лечения поздних воспалительно-гнойных осложнений контурной гелевой пластики с применением плазменной технологии	54
3.1. Плазменные хирургические установки.....	54
3.2. Хирургическая тактика при поздних воспалительно-гнойных осложнениях контурной гелевой пластики.....	56
3.3. Хирургические режимы плазменной обработки.....	63
3.4. Терапевтический режим плазменной обработки.....	68
Глава IV. Результаты лечения поздних воспалительно-гнойных осложнений контурной пластики полиакриламидным гелем, анализ и обсуждение	72
4.1. Макроскопическая картина очага после плазменной обработки.....	72
4.2. Непосредственные результаты комплексного лечения.....	74
4.3. Результаты микробиологического исследования.....	83
4.4. Результаты гистологического исследования.....	85
4.5. Обсуждение достигнутых результатов и мета-анализ проблемы.....	94
Резюме.....	106
Заключение	108
Выводы	114

Практические рекомендации.....	115
Список сокращений.....	116
Список литературы.....	117

Введение

Современная наука почти каждому из вас подарила несколько дополнительных лет жизни

У.Ослер

Актуальность темы исследования Проблема поздних воспалительно-гнойных осложнений контурной пластики тела полиакриламидным гелем (ПААГ) не потеряла своей значимости. Простота введения безоболочечного имплантата, отсутствие рубцов и возможность осуществлять вмешательство без хирургической лицензии способствовали популяризации и бесконтрольному использованию методики в странах СНГ и Азии в 90-х годах прошлого столетия [9, 10, 26, 29, 52, 53, 81, 103, 141].

Однако ПААГ оказался небезупречным материалом. В ближайшие и отдаленные сроки после имплантации геля хирурги столкнулись с большим количеством различного рода осложнений, некоторые из которых приводили даже к инвалидизации больных. Их общая частота по данным литературы превышает 80% [6, 37, 124, 135, 157].

Самой распространенной зоной гелевой аугментации в те годы были молочные железы (МЖ), для эстетической коррекции которых ПААГ вводился в ретромаммарное пространство [44, 51, 103, 136]. Все нежелательные явления после инъекционной маммопластики академик РАМН А.А.Адамян с соавт. (2001) отдельно выделили в «полиакриламидный маммарный синдром» (ПАМС). Последний включает в себя осложнения как воспалительного, так и косметического характера [1]. Стало очевидно, что негативные последствия введения ПААГ в покровные ткани могут представлять серьезную угрозу для жизни пациенток. С начала 2000гг. использование ПААГ не рекомендовано Обществом пластических хирургов на территории Российской Федерации [57].

Несмотря на то, что большинство женщин, пострадавших от порочной методики, спустя годы и десятилетия обращаются за помощью в специализированные центры, определенная их часть экстренно госпитализируется

в отделения гнойной хирургии. Показаниями тому являются осложнения воспалительно-гнойного характера: гелевые свищи, воспалительные инфильтраты, абсцессы и флегмоны. Особенности данной формы хирургической инфекции мягких тканей (ХИМТ) обусловлены непрогнозируемой миграцией ПААГ, его биологическими свойствами, характерной реакцией окружающих тканей [1, 53-57, 81, 127, 145]. Вышесказанное, в свою очередь, предопределяет технические сложности при повторных вмешательствах и локальной терапии, существенные экономические затраты, а также длительный период нетрудоспособности больных.

Таким образом, специфика нозологии требует от нас дифференцированного подхода и оптимальных тактических решений, успешная реализация которых возможна при использовании дополнительных средств хирургической обработки и воздействия на раневой процесс. Среди них видное место занимает хирургическая энергия плазменного потока – методика, получившая за последнее десятилетие широкое применение в различных сферах хирургической практики [63, 94]. Высокоэнергетические потоки физической плазмы, согласно многочисленным экспериментальным и клиническим данным, способствуют ускоренному очищению гнойных ран, обеспечивают качественный гемостаз в раневой зоне; оказывают выраженное противовоспалительное и антибактериальное воздействие, одновременно стимулируя процессы эпителизации и созревания грануляционной ткани [3, 8, 42, 85, 92-94, 118]. Отдельное направление по лечению ран и раневой инфекции с применением воздушно-плазменной технологии получило название «NO-терапия» [14, 21, 28, 89]. Значение вышеизложенной проблемы, а также новые перспективы применения плазменных потоков (ПП) послужили основанием для выполнения данной работы.

Цель исследования: улучшение результатов лечения поздних воспалительно-гнойных осложнений контурной пластики ПААГ за счет использования плазменной технологии. В соответствии с этим нами были поставлены следующие **задачи:**

1. с учетом последних данных литературы оценить реальную ситуацию, связанную с диагностикой и оказанием квалифицированной помощи лицам с поздними осложнениями инъекционной контурной пластики тела ПААГ;
2. оценить возможности использования различных хирургических средств у больных данной клинической категории;
3. изучить непосредственные результаты и особенности течения послеоперационного периода у пациенток с поздними воспалительно-гнойными осложнениями гелевой пластики, оперированных с применением плазменных потоков;
4. описать особенности микробиологической и морфологической картины очага ПААГ до и после плазменной обработки в различных режимах;
5. разработать оптимальный алгоритм комплексного лечения поздних воспалительно-гнойных осложнений контурной гелевой пластики с использованием плазменной технологии.

Научная новизна

- Впервые хирургической практике плазменная технология применена в комплексном лечении поздних воспалительно-гнойных осложнений контурной пластики тела безоболочечным гелевым имплантатом;
- Установлено, что плазменные потоки в режиме резки и коагуляции хорошо дополняют традиционную хирургическую обработку; ускоряют течение раневого процесса, что в конечном итоге обеспечивает оптимизацию регенераторных процессов, скорейшее заживление ран и улучшает прогноз;
- Дана комплексная клинико-морфологическая и микробиологическая оценка эффективности плазменной обработки в ходе хирургической коррекции отдаленных септических осложнений контурной пластики ПААГ;
- Разработан алгоритм использования плазменной технологии для данной категории больных.

Практическая значимость работы

На основании анализа достигнутых результатов доказана эффективность и безопасность плазменной технологии в комплексном лечении вышеуказанной формы ХИМТ. Ожидаемо уменьшение частоты повторных saniрующих пособий, улучшение непосредственных результатов лечения и прогноза, сокращение сроков нетрудоспособности больных. Разработанная в клинике методика плазменной обработки в различных режимах позволяет не только успешно корректировать воспалительно-гнойные осложнения контурной пластики ПААГ, возникшие спустя длительное время после порочного вмешательства, но и качественно подготовиться к повторной эстетической операции.

Внедрение результатов исследования в практику

Результаты диссертационного исследования внедрены в практику хирургического отделения УКБ №4 ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М.Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). Основные положения данной работы используются в учебном процессе на кафедре факультетской хирургии №2 лечебного факультета Первого МГМУ им. И.М.Сеченова.

Основные положения, выносимые на защиту

- 1.** Применение плазменной технологии улучшает конечные результаты лечения пациенток с поздними воспалительно-гнойными осложнениями контурной пластики тела безоболочечным гелем;
- 2.** У больных данной категории плазменная обработка в хирургических режимах хорошо дополняет традиционное вмешательство, обеспечивая качественную элиминацию остаточных скоплений ПААГ;
- 3.** Благодаря многопрофильному физиотерапевтическому эффекту регулярное дистанционное воздействие различными по источнику плазменными потоками заметно ускоряет регенераторные процессы в зоне вмешательства, обеспечивает сравнительно быстрое купирование местных воспалительных явлений и болевого синдрома.

Апробация работы

Основные положения и результаты диссертационной работы доложены на:

1. III Всероссийской конференции молодых ученых «Современные проблемы хирургии и хирургической онкологии», (РФ, г.Москва, 25-26 ноября 2016г.);
2. Национальном хирургическом конгрессе совместно в XX юбилейным съездом РОЭХ (РФ, г.Москва, 4-7 апреля 2017);
3. VII Международном хирургическом конгрессе (Швейцария, г.Базель, 13-17 августа 2017г.);
4. Общероссийском хирургическом форуме-2018 с международным участием (РФ, г.Москва, 3-6 апреля 2018г.);
5. VII конгрессе московских хирургов «Инновации и практика» (РФ, г.Москва, 29-30 мая 2018г.);
6. Научной конференции с международным участием, посвященной 170-летию кафедры патологической анатомии им. академика А.И.Струкова ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М.Сеченова Минздрава России (РФ, г.Москва, 20 марта 2019г.);
7. Клинической конференции кафедры факультетской хирургии №2 лечебного факультета ФГАОУ ВО Первый МГМУ им И.М.Сеченова (РФ, г.Москва, 22 мая 2019г.); Протокол апробации № 15.

Личный вклад автора

Диссертантом осуществлены все этапы исследования: выбор проблемы и определение темы, анализ источников отечественной и иностранной литературы, постановка цели и задач, их клиническая реализация, создание базы данных на бумажных и электронных носителях, статистическая обработка и анализ материала, формулировка выводов и практических рекомендаций.

Персональный вклад автора также заключается в том, что у большей части больных он выступал в качестве лечащего врача и ассистента во время хирургических вмешательств. Результаты исследования отражены в написанных лично диссертантом статьях и тезисах.

Публикации

По теме кандидатской диссертации опубликовано 13 научных работ, в т.ч. 4 статьи в центральных медицинских журналах, входящих в перечень ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации, а также 2 в журналах, индексируемых в международной базе SCOPUS.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 134 страницах машинописного текста и состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов и практических рекомендаций. Список литературы включает 96 отечественных и 63 иностранных источников. Изложенный материал иллюстрирован 14 таблицами и 40 рисунками.

Базой для выполнения научной работы послужила клиника факультетской хирургии №2 лечебного факультета (Директор клиники и заведующий кафедрой – д.м.н., профессор Шулутко А.М.) Университетской клинической больницы №4 (Главный врач – к.м.н. Чернов М.Т.) ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М.Сеченова Минздрава России, сотрудникам которой автор выражает признательность за помощь и содействие при проведении данного исследования.

Глава I. Поздние воспалительно-гнойные осложнения контурной пластики тела с использованием полиакриламидного геля (обзор литературы)

1.1. Полиакриламидный гель в пластической хирургии – история проблемы

Коррекция контуров тела методом инъекционного увеличения (аугментации) покровных тканей всегда представляла особый интерес для пластических хирургов по причине отсутствия послеоперационных рубцов, возможности проведения процедур в амбулаторных условиях [20, 50, 137, 139]. Первыми материалами для инъекционной пластики, история которой начинает свой отчет с первой половины XX века, были расплавленный парафин и жидкий силикон [5]. Они использовались в качестве имплантата для коррекции форм носа и МЖ. Однако многочисленные осложнения после подобных инъекций не заставили себя долго ждать, а такие из них, как воспаление мягких тканей, нагноение и образование гнойных свищей, надолго отбили у хирургов желание заниматься вышеуказанной процедурой.

Новая волна интереса к данному способу аугментации покровных тканей неожиданно пробудилась в конце 70-х годов прошлого столетия после того, как в Европе началась разработка полимерных материалов медицинского назначения. Их в качестве имплантатов стали применять в разных сферах клинической практики: травматологии и ортопедии, стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, реконструктивно-восстановительной хирургии [10, 13, 70]. Требования к параметрам имплантируемого материала уже в те годы были ужесточены и строго регламентированы. Выбор физико-химического и агрегатного состояния для эндопротезов определялся функцией протезируемого органа или тканей человеческого организма, спецификой зоны эстетической реконструкции [9, 20]. Несмотря на все «подводные камни», полимерные материалы, с того времени,

претерпев значительные изменения за счет научно-технического прогресса, стали широко применяться в эстетической хирургии и косметологии.

На сегодняшний день пластическими хирургами широко используются эластичные, твердые, мягкие и жидкие имплантаты [39, 88, 120]. Последние представлены двумя большими группами: оболочечные и безоболочечные, отличающиеся друг от друга характеристиками, внешним видом и способами установки. Безоболочечные жидкие инъекционные материалы, в свою очередь, бывают следующих видов:

- биodeградируемые, т.е. полностью рассасывающиеся. К ним относятся инъекционные материалы на основе гиалуроновой кислоты животного и неживотного происхождения, а также коллагена («Зидерм», «Рестилайн»). Главный недостаток материалов - утрата введенного объема, что требует дополнительных коррекций; возможны аллергические реакции [66, 50, 88];
- частично биodeградируемые – это полимеры, имеющие биodeградирующуюся матрицу (коллаген или гиалуроновая кислота) и стабильный наполнитель полиметилметакрилат. К ним относятся «Artecoll», «Revidenn Intra». После инъекции такого рода имплантатов биodeградируемый компонент постепенно рассасывается, а наполнитель остается, что приводит к неравномерному распределению материала [88, 125];
- небиodeградируемые - нерассасывающиеся материалы. К ним относятся жидкости на полидиметилксантиновой основе («Биополимер», «Интрадерм»), характерным недостатком которых считается утрата первоначального объема из-за текучести материала, а также полиакриламидные гидрогели, о которых дальше пойдет речь [66, 72, 140].

Понятие "**полиакриламидный гель**" - это обобщенное наименование водонабухающих полимеров на основе акриламида ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}(\text{O})-\text{NH}_2$). Химические свойства последнего определяются наличием амидной группы и двойной связи. Методика синтеза полиакриламидов описана научной литературе более 50 лет назад [74]. Он проводится в водной среде в присутствии кислотного катализатора с последующей отмывкой от мономеров и остатков катализатора.

Недостаточная полимеризация акриламида или слабая «сшивка» полимера приводит к сохранению в гидрогеле остатков реакционно-способных функциональных групп. Помимо того, могут образовываться и другие побочные продукты полимеризации [45, 147].

Синтез полиакриламидов медико-биологического назначения, несколько отличающихся от технических аналогов своей структурно-кристаллической решеткой, впервые был описан в 80-е годы прошлого столетия [16] (рис. 1).

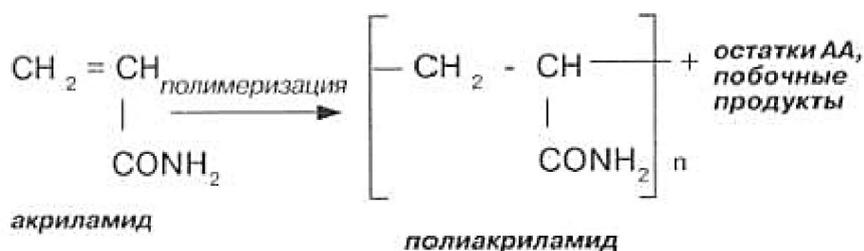


Рисунок 1. Схема полимеризации акриламида

ПААГ представляют собой прозрачные, бесцветные или желтоватые гомогенные материалы желеобразной консистенции, состоящие из 3-5% полимера и 95-97% воды; рН 7-8,5. Считается высоко гидрофильным материалом с большим содержанием воды, поэтому не растворяется ни в воде, ни в тканевой жидкости. При введении в ткань 100-150г вещества реальное количество самого полимера составляет 3-5г, что выгодно отличает его от других инъекционных синтетических материалов. Молекулярная сетчатая структура геля, удерживая определенное количество воды, обеспечивает отсутствие эффекта набухания [16, 66].

Синтезируемый в промышленных масштабах субстрат считается поперечно сшитым полимером с разветвленной структурой, имеющим различные функциональные группы (С-NH, CONH, NH-N и др.), которые оказывают влияние на физико-химические свойства геля: скорость набухания, вязкость, окисляемость и пр.

Поскольку ПААГ имеет желеобразную консистенцию, это позволяет вводить его в мягкие ткани с помощью обычного шприца и иглы, т.е. метод введения

атравматичен, не требует специальных хирургических навыков. По мнению В.В.Лопатин (2004) отсутствие травматизации тканей и грубых рубцов, простота исполнения процедуры, а также широкий диапазон концентраций и плотности можно считать немаловажными преимуществами методики инъекционного введения геля [46]. Слабая тканевая реакция, аквафильность позволяют организму обмениваться с имплантатом тканевой жидкостью и не отторгать его [147]. Удерживая рекордное количество воды (до 99%), ПААГ, казалось бы, создают уникальные возможности для контурной пластики тела, равных которым нет у других материалов, изготовленных из твердых и мягких полимеров. Однако, подобно другим синтетическим материалам медицинского назначения, они имеют и свои недостатки, о которых пойдет речь далее.

В странах Западной Европы для увеличения МЖ еще в начале 80-х годов XX века пытались вводить очень густой гель, который мог сохранять изначально придаваемую ему форму и не нуждался в создании дополнительной оболочки [46, 140]. Однако публикации на эту тему были не значительны и не вызвали интерес пластических хирургов. Технология не получила своего развития ввиду наступления эры оболочечных силиконовых имплантатов.

В нашей стране первые упоминания о ПААГ относятся к середине 90-х годов прошлого столетия [13, 26, 33, 45, 52, 62, 83]. Исторически первым безоболочечным материалом для контурной пластики тела был гель марки «Интерфал» (Interfall Gel), синтезированный в 80-х годах XX века на Украине и выпускавшийся АО «Киевмедпрепарат». Его применение в нашей стране началось по некоторым данным в 1993г., когда еще не было получено официального разрешения Минздрава РФ. Отсутствие последнего, равно как и четко разработанных нормативов и инструкции, к сожалению, в дальнейшем имело печальные последствия.

В первых сообщениях говорилось об использовании «Интерфала» для увеличения и коррекции формы полового члена [33]. Затем его стали применять для контурной пластики нижних конечностей (НК), ягодиц и для маммопластики [26, 47-49]. Авторы считали гель биосовместимым, эластичным имплантатом,

устойчивым к изменениям рН среды и ферментативному воздействию; заверяли, что пожизненно остается в тканях без нарушения структуры и функций органа, давая устойчивый эстетический и функциональный эффект.

Гидрогель марки «Формакирил» - первый отечественный аналог «Интерфала», синтезированный в НИИ Резиновых и Латексных изделий (г.Москва). Представляет собой поперечно-сшитый полиакриламид с разветвленной молекулярной структурой. Содержание неполимеризованного акриламида в данном геле также не было регламентировано. Выпускался фирмой «Биоформ». Сторонники отечественной марки ПААГ высказывались в его пользу, утверждая, что он обладает формоустойчивостью и, в отличие от «Интерфала», меньше приводит к кальцинозу тканей, различного рода воспалительным и аллергическим реакциям [51,59, 61]. Г.И.Лукомским с соавт. (1998, 2000) был предложен ультразвуковой и видеоэндоскопический мониторинг за ходом инъекции «Формакирила» в МЖ [47, 48]. Тем самым, по мнению авторов, достигалась эффективность и относительная безопасность процедур.

Еще одной маркой ПААГ, выпущенной в РФ, был «Космогель». Помимо них для контурной и объемной пластики тела в те годы предлагались аналоги зарубежного производства:

- «Bioformaeryl» – полный аналог Формакирила, зарегистрированный в Италии фирмой «Progen», у которого содержание неполимеризованного акриламида составляло около 0,04% [140, 158];
- «Argiform» - антибактериальный гидрофильный полиакриламидный гель с 0,03% концентрацией акриламида. Антибактериальный эффект обеспечивается наличием серебра в составе [12, 140, 143];
- «Amazing Gel» (PANG) производства компании «FUHUA» (Китай), состоит из полиакриламидного гидрогеля и содержит биологические факторы роста "bTGF" и "EGF [141, 146];
- «Аквамид»- безоболочечный гелевый имплантат, произведенный в Дании [110, 137];

● малоизвестные марки ПААГ, выпускавшиеся в разные годы в разных странах – «Аутлайн», «Лица», «Биофарм», «Эмэйзинг», «Рялмед», «Эвали-ншон», «БиоАлкамид» [133, 145].

На начало 1999г. в РФ существовали три официально разрешенных Минздравом РФ для клинических исследований марки ПААГ: «Интерфал», «Формакирил» и «Космогель». Безболочечный имплантат в тот период вызвал большой интерес у пластических хирургов России и в качестве материала для контурной пластики тела стал широко применяться со второй половины 90-х годов прошлого века [26, 32, 34, 45-49, 87].

В конце того же десятилетия гели «проникли» в Болгарию и Китай. Чуть позже, в 2000 году - в Данию, Бразилию, Аргентину и другие регионы планеты, где был отмечен повышенный интерес к ПААГ [110, 120]. Это легко объяснимо тем, что методика аугментации достаточно примитивная (препарат вводится путем инъекции), не требует хирургического мастерства и значительных материальных вложений. На IX конгрессе Европейского общества пластической, реконструктивной и эстетической хирургии (г.Рим, Италия - сентябрь 2001г.) ПААГ был широко разрекламирован [66]. Производство безболочечного имплантата по данным маркетинговых исследований обходилось значительно дешевле силиконовых протезов; препарат имел весьма широкий спектр применения, и, что немаловажно, мог вводиться в объемах, значительно превышающих объем известных синтетических препаратов гиалуроновой кислоты, таких как «Рестилайн», «Перлайн» и пр.

Следует отметить, что в США, равно как и в ведущих странах Западной Европы, ПААГ изначально не были разрешены для эндопротезирования и контурной пластики тела [66]. Допуская использование полиакриламида в иных сферах производства и быта, Управление по применению лекарств и пищевых продуктов (FDA) и Агентство по защите окружающей среды (EPA) США на сегодняшний день строго регулируют количество остаточного мономера акриламида в ПААГ, а также суммарный объем имплантата.

1.2. ПААГ-ассоциированные патологические изменения в органах и тканях

Как показали многочисленные исследования, ПААГ не характеризуется стабильностью и, как любое инородное тело, в живом организме подвергается необратимым изменениям, изложенным ниже.

Дегидратация, резорбция и фрагментация. Гидрофильная структура полиакриламидных гидрогелей изначально гарантировала возможность интенсивного взаимодействия их с живым организмом. В условиях «in vivo» возможна дегидратация и окисление гидрогелей. Явление дегидратации имплантата отмечалось многими пластическими хирургами, использовавшими ПААГ. Например, Р.Х.Магомедов (1997) в своей диссертации пишет, что в условиях эксперимента на крысах объем подкожно инъецированного полиакриламидного гидрогеля «Интерфал» снижался в течение первых 3 суток более чем на 50% [50].

В работе С.М.Дегтяревой и соавт. (1984) также было показано, что гидрогели на основе полигидроксиэтилметакрилата в организме подвергаются биодеградации [18]. Процесс начинается уже с первых дней после имплантации. Через 1-1,5 года имплантат фрагментируется и основная масса его замещается соединительной тканью. В работах зарубежных авторов, в частности E.Smith и соавт. (1991), подтверждается возможность «in vivo» деградации полиакриламида и выделения акриламида [147].

Различные полиакриламидные гели вызывают неодинаковую тканевую реакцию и по-разному подвергаются резорбции [16, 150, 159]. В целой серии исследований, проведенных сотрудниками НИИ резиновых и латексных изделий совместно с научной группой ММА им. И.М.Сеченова под руководством проф. А.Б.Шехтера, было показано, что тканевая реакция зависит от качественного и количественного состава структурных групп, находящихся в полимерной сетке молекул. Они и определяют реакцию организма на полимер [49, 90].

А.И.Воложин и соавт. (1998) исследовали тканевую реакцию на имплантацию гелей марки «Интерфал» и «Формакирил» [12]. Результаты его

исследований показали: гидрогель «Формакирил» обладает сравнительно более высокой формоустойчивостью, вязкостью и эластичностью, не растворяется и не набухает в тканевой жидкости. Не вызывает он также кальциноза, воспалительных и аллергических реакций. Тканевая реакция на его введение минимальна, а в более поздние сроки еще более ослабляется. Соединительнотканная капсула слабо выражена, со временем она истончается.

По данным А.И.Неробеева с соавт. (2003) водная среда макромолекулы геля при определенных условиях может служить питательной средой для роста бактерий [60]. Жизнедеятельность ряда факультативных анаэробов может вызвать образование активной формы кислорода, которая воздействует на лабильные связи сетчатой макромолекулярной структуры ПААГ, разрушая их. При этом, сетчатый полимер переходит в линейный и теряет воду, начинается необратимая дегидратация. При многолетнем воспалительном процессе ПААГ из жидкого состояния зачастую переходит в густое, затем в крошкообразное состояние, что не позволяет его удалить с помощью обычного шприца. Кровеносные сосуды постепенно прорастают внутрь крупных фрагментов геля [19, 151]. Формируются гранулемы и гелеомы (небольшие скопления ПААГ, отграниченные от остальных тканей плотной фиброзной капсулой).

По данным интраоперационного исследования А.Е.Белоусова с соавт. (1998) гель в мягкие ткани тела человека определялся в трех формах: в виде плотных рубцово-гелевых конгломератов, инкапсулированных неплотных больших гелевых масс и диффузного пропитывания тканей (подкожной клетчатки и мышц) [6]. Комбинации вышеперечисленных форм были различные.

Н.И.Острцова с соавт. (2003) полагают, что причиной возникновения патологических изменений в тканях является разрушение и резорбция гелевого имплантата под воздействием макрофагов с элементами лизиса, что ведет к выделению из него токсичных продуктов распада. Резорбция ПААГ макрофагами и прорастание его соединительной тканью происходит очень медленно и только в прикапсульном слое [66].

Образование капсулы. В исследованиях А.И.Неробеева с соавт. (2003) убедительно показано, что вокруг введенного ПААГ через несколько месяцев после вмешательства образуется тонкая капсула (0,02-0,15мм), толщина которой более выражена при подкожном введении геля, чем при внутримышечном. Она формируется преимущественно вокруг основного массива безоболочечного имплантата [60]. Соединительная ткань, окружающая ПААГ, по данным микроскопии состоит из 1-2 рядов фибробластов, коллагеновых и эластических волокон [19, 95, 159].

По другим сведениям оформленная фиброзная капсула вокруг ПААГ вообще не образуется внутри или около мышцы; тонкая оболочка присутствует только при залегании имплантата в ткани МЖ и в пределах подкожной клетчатки [84, 98]. Авторы высказывают мнение о том, что именно в таком виде она не может препятствовать перемещению гелевого имплантата в силу гравитации.

По данным В.В.Лопатина с соавт. (2004) в пограничных слоях введенного гелевого массива выявляются участки фибриллярного строения, вблизи формирующейся оболочки гель становится непрозрачным [46]. От внутреннего слоя капсулы внутрь имплантата врастают сосочки соединительной ткани и эластические волокна, капилляры, которые делят гель на фрагменты, т.е. медленно, но идет фрагментация или сегментация ПААГ [12, 19, 90].

Миграция безоболочечного имплантата. Эволюция патологических процессов, начавшихся сразу после инъекции ПААГ, к сожалению, не заканчивается дегидратацией и сегментированием инородного тела. Начинается миграция безоболочечного имплантата. Патогенез данного процесса многими авторами объясняется гравитацией, под действием которой инъецированный материал опускается вниз, что приводит к деформации контуров тела. Миграция часто происходит на ранних стадиях после инъекций имплантата [103, 159]. Нарушенная фиброзная капсула также может быть существенной причиной дислокации ПААГ, поскольку она может истончаться и повреждаться с течением времени. Все это и объясняет отсроченное появление симптомов гелевой болезни.

Миграция чаще наблюдается при введении большого объема ПААГ и (или) некорректно выполненной инъекции [50, 117]. С этим не согласны А.И.Неробеев и В.В.Лопатин (2003), которые в формате дискуссии высказывают противоположное мнение, предполагая, что вокруг большого объема ПААГ должна образоваться более толстая капсула, что и будет препятствовать его миграции из подготовленного ложа [60].

В ходе серии работ была доказана невозможность прецизионного введения геля в заданные анатомические пространства, хотя ранее предлагались способы инструментального контроля за ходом данной процедуры [47, 48]. Н.В.Островский с соавт. (1998) анализируя данные раневой морфологии после инъекционной маммопластики, отмечают, что в 100% наблюдений ПААГ после инъекций проникал из ретромаммарного пространства в ткань МЖ. Н.О.Миланов и О.И.Старцева (2006, 2008) на основании изучения строения МЖ также указывают на невозможность изолированного введения ПААГ и высокую вероятность проникновения его как в окружающие мышцы, так и в ткань железы [53, 57, 81].

Существует несколько путей миграции. Применительно к МЖ группа исследователей во главе с академиком РАМН А.А.Адамяном (2001) отмечают трансмышкулярный и лимфогенно-паравазальный [1]. Трансмышкулярная миграция характеризуется большой интенсивностью и массивностью. Это происходит за счет активного сокращения мышечных волокон, вытесняющих ПААГ после инъекционной маммопластики в направлении сухожилий мышц, к подкрыльцовой ямке в сторону меньшего тканевого массива и меньшей сократимости мышечных волокон. Отсутствие плотной капсулы и жидкая консистенция безоболочечного имплантата благоприятствуют данному процессу. Лимфогенная миграция геля происходит менее интенсивно, приводит к накоплению полимера в подмышечных лимфатических узлах с формированием небольших гелеом по ходу магистральных сосудов.

Многие авторы также указывают на выявление миграции геля в отдаленные от места его введения области тела по жировой клетчатке, вдоль кровеносных сосудов и по лимфатическим коллекторам [10, 123, 132].

Токсический эффект. Большие объемы введенного ПААГ могут вызвать токсическое воздействие на организм пациента [30]. Морфологическими исследованиями капсул вокруг имплантированных ПААГ доказано, что в условиях «in vivo» гель подвергается медленной резорбции под воздействием макрофагов. Это неминуемо сопровождается процессом выделения продуктов биодеструкции, воздействие которых в виде нежелательных явлений воспалительного характера описано клиницистами [69].

Поскольку вышеуказанный процесс происходит медленно, то и токсические продукты, выделяются в столь малых дозах, что не вызывают подобных явлений сразу же после инъекции. При наличии очагов местного воспаления или частой травматизации зоны порочного вмешательства биодеструкция активизируется, увеличивая, соответственно, объем выделяющихся токсических продуктов [70]. Доза последних возрастает также с увеличением количества введенного полимера, как однократно, так и повторными инъекциями. По данным В.В.Лопатина (2004) токсическое воздействие свойственно, в основном, линейным полимерам, каковыми «Формакирил» и «Интерфалл» не являются [46].

Можно также предположить, что побочные явления при использовании хирургами полиакриламидных гидрогелей могут быть связаны с наличием в исходном материале остатков мономера акриламида, который является высокотоксичным продуктом. Возможно, именно этим обусловлено развитие серьезных осложнений при большом количестве ПААГ в тканях. Было доказано, например, что мономерный акриламид может реагировать со свободными SH-группами протеинов среды, окружающей имплантат. При этом образуется весьма токсичное для тканей соединение cysteinyl-S-propionamide [107, 147].

К сожалению, в наиболее часто использованных у нас в стране гелях «Формакирил» и «Интерфалл», содержание акриламида не регламентировалось [69]. США, разрешая использование ПААГ в косметических продуктах, строго

ограничивают содержание мономера в полимере (до 0,01%). В РФ и в Китае даже разрешенные в те годы марки ПААГ содержали не менее 0,03-0,04% акриламида [66, 143]. В экспериментальных условиях также была выявлена канцерогенность, нейротоксичность и мутагенность метаболитов (в том числе, и самого акриламида), образующихся в результате химического взаимодействия ПААГ и окружающих тканей [126, 138, 148].

Взаимодействие ПААГ с микрофлорой. Экспериментальными исследованиями доказано, что ПААГ, сам по себе, инертен для патогенных микроорганизмов, кроме грибковых сапрофитов [45, 59]. Высказывается предположение, что вокруг имплантируемого геля, помимо капсулы, сапрофитными микроорганизмами образуется биологическая пленка, представляющая собой стабильный гликокаликсный матрикс [108]. Он защищает бактерии, как от антибиотиков, так и от естественных защитных механизмов, включая антитела, клетки фагоцитоза. Возможно за счет постепенного накопления биологической оболочки критической массы микроорганизмов, этот период может варьировать от нескольких месяцев до 8-10 лет. Повторные хирургические манипуляции, такие как пункция и добавление новых количеств имплантата, с целью дополнительной коррекции контуров тела увеличивают риск инфицирования мягких тканей - за счет частичного разрушения биопленки [112, 134].

Кроме того, у пациента может быть масса иных предпосылок для эндогенного развития хирургической инфекции: хронический тонзиллит, кариозные зубы, пародонтоз, хронический аднексит и пр. Все это на фоне сниженной иммунной резистентности, сахарного диабета (СД) и тяжелой сочетанной патологии может привести к развитию поздних воспалительно-гнойных осложнений.

Миграция ПААГ увеличивает площадь его контакта с тканями, способствует «перемешиванию» его слоев и разрушению микробной биопленки [112]. Что же является пусковым механизмом для развития ХИМТ? Теоретически можно предположить несколько причин вызывающих воспаление: недостаточная

стерильность препарата, инфицирование его во время инъекции, повторные гелевые аугментации, а также инфицирование в системе «хозяин-гость» [1].

Таким образом, анализируя данные литературы можно заключить, что полиакриламидные гидрогели – небезопасны, а выделяемые из них вещества представляют серьезную угрозу для организма. Все вышеизложенные патологические процессы начинаются непосредственно после введения геля в организм человека: как в самом имплантате, так и в капсуле, окружающих тканях. Дальнейшее их развитие неизбежно приводит к возникновению клинических проявлений т.н. «гелевой» болезни или полиакриламидного синдрома.

1.3.Негативные последствия гелевой аугментации тканей

Хорошие непосредственные результаты, атравматичность и отсутствие официального запрета привели к распространению методики аугментации покровных тканей с помощью ПААГ на территории России, Украины. В конце 1990-х гг. началось производство и применение ПААГ в Китае и Индии; в 2000гг. - в Дании, Италии и странах Латинской Америки [60]. Безусловно, популяризации методики (вплоть до т.н. «гелевого психоза») благоприятствовали относительная дешевизна, отсутствие информации для населения, необъективная реклама [30]. Однако, спустя буквально несколько месяцев после первых же инъекций ПААГ появились сообщения о нежелательных явлениях. Их частота по данным литературы достигает 80-100% [43, 80, 97, 105, 127, 157]. Осложнения, обусловленные инъекционной гелевой пластикой, принято делить на воспалительные и невоспалительные, а также на ранние и поздние [6, 34, 51]. Выявленные типы осложнений для всех марок ПААГ были практически идентичны.

В первые двое суток после гелевой аугментации возможно появление кровоизлияний (до 10%), отека и гиперемии кожи (0,02-10%) [64, 124, 128, 131]. Сохранение таких проявлений более двух суток В.Г.Змазова с соавт. (2004) считают осложнением [46]. Позднее в области маммопластики могут

формироваться серомы, галактоцеле и гематомы [105, 157]. Введенные в организм ПААГ могут также вызвать локальные аллергические и воспалительные реакции с развитием гранулем, некроза тканей с последующим их склерозированием и рубцеванием [109, 119, 133].

Наиболее тяжелыми последствиями инъекционной гелевой пластики многие авторы считают воспалительно-гнойные осложнения с формированием инфильтратов, псевдокист, абсцессов и свищей, не поддающиеся антибактериальной терапии [1, 2, 17, 37, 51, 129, 134]. Как правило, они требуют оперативного лечения.

А.И.Неробеев и В.В.Лопатин (2003), анализируя причины, приводящие к развитию воспалительных осложнений после гелевой аугментации, основополагающими называют недостаточную стерильность препаратов, инфицирование во время пластической операции, а также развитие гематомы [60]. L.Christensenetal. (2006) провел исследование: во всех случаях после введения ПААГ в МЖ отмечалась умеренная макрофагальная, лимфоцитарная и гигантоклеточная реакции. Таким образом, признаки хронического воспалительного процесса были очевидны [106].

Невозможность полного одномоментного удаления безоболочечного имплантата из пораженных тканей приводит к частым рецидивам «гелевой» болезни, требующим повторных хирургических санаций [6, 77, 79, 141, 151, 156]. В связи с этим не представляется возможным спрогнозировать время окончания воспалительно-гнойного процесса.

К невоспалительным осложнениям относятся пигментация кожных покровов, индурация, фиброзная трансформация мягких тканей в зоне вмешательства, увеличение или уменьшение объема органа и деформация его контуров. Этому способствуют уплотнение и биодеградация геля, его фрагментация, развитие процессов миграции в окружающие ткани и в отдаленные от места введения ПААГ участки тела [1, 44, 57, 127].

С.А.Плаксин (2004) приводит клиническое наблюдение о дислокации ПААГ после увеличивающей маммопластики на переднюю брюшную стенку до паховой

области через 2-7 лет [71]. Отмечены случаи миграции геля с развитием специфической хронической лимфаденопатии у оперированных на МЖ женщин спустя 8-15 лет [87, 117]. По данным R.Ibrahimetal. (2018) в таких условиях неизбежны и проблемы грудного вскармливания [121].

Сравнительно недавно F.Inayatetal. (2016) представили редкое наблюдение нетромботической эмболии легочной артерии, возникшей у 26-летней женщины спустя 3ч после косметической инъекции ПААГ [122]. Диагноз был подтвержден инструментально, пациентке потребовалась длительная стационарная терапия и реабилитация.

L.Rongetal. (2015) описали случай стойкой лейкопении после введения большого объема ПААГ с целью контурной пластики лица [143].

Нередко имплантат, введенный в ретромаммарное пространство, затрудняет своевременную диагностику онкологических процессов в МЖ. Виной тому многие считают гелеомы, нередко имеющие схожую с раком клинико-сонографическую картину [102, 104, 116]. Поведение последних в организме в течение длительного времени также не изучено. Z.Xiaoetal. (2008), опираясь на собственные наблюдения, предполагают, что многолетнее воздействие ПААГ на паренхиматозную ткань и хроническое воспаление предрасполагают к развитию рака МЖ [154].

Следует отметить, что последствия инъекционной аугментации МЖ оказались самыми тяжелыми по причине «массовости» порочной операции, большого объема введенного имплантата, грубых эстетических погрешностей и соматических расстройств в отдаленном периоде [1, 53, 81, 123, 136]. Воспалительно-дистрофические и нагноительные процессы, развивающиеся в МЖ после увеличивающей безоболочечной гелевой пластики, группой исследователей из Института хирургии им. А.В.Вишневского под руководством академика РАМН А.А.Адамяна (2001) выделены в особое состояние - полиакриламидный маммарный синдром (ПАМС). Авторы отметили развитие двух периодов заболевания: латентный и период клинических проявлений [1]. Последний разделили на фазу эстетических, анатомических и патологических

изменений (пигментация, гранулематоз, формирование сером, абсцедирование и развитие флегмоны грудной стенки).

А.Е.Белоусов и соавт. (1998) предложили свою классификацию осложнений ПААГ-ассоциированных мастопатий, отдельно выделив ранние, которые включают в себя острые маститы, развившиеся в сроки от 1 до 10 дней после инъекционного введения ПААГ, и поздние, к которым относятся нарушения контуров МЖ, с наличием подкожно расположенных рубцово-гелевых воспалительных конгломератов, а также болевого синдрома в указанных областях через 1-5 лет [6].

По мнению Д.А.Сидоренкова с соавт. (2008) не меньшие сложности представляет лечение пациентов после введения геля в область голени, приводящее к развитию т.н. «гелевой» болезни голени [77]. Проявлениями данного состояния являются: покраснение, пигментация и истончение кожи в области залегания безоболочечного имплантата; уменьшение его объема за счет процессов резорбции, миграция ПААГ по подкожной клетчатке, мышцам и межмышечным пространствам. Процесс распространения геля отличается сравнительно большой глубиной и протяженностью (чем при ПАМС), ведет к расслаиванию мягких тканей, образованию обширных полостей, заполненных гелем и рецидивирующему воспалительному процессу, в том числе, и гелевым флегмонам. Эти наблюдения опровергают ранее высказанное рядом авторов мнение о том, что безоболочечный имплантат в области голени лежит компактной массой в результате выдавливающего действия мышц [60]. Кроме того, высокая частота воспалительно-гнойных осложнений, трофические изменения кожи и подкожной клетчатки вплоть до развития циркулярного фиброза мягких тканей голени с выраженным болевым синдромом, затягивают процесс лечения пациентов на многие месяцы и годы [54-56, 77]. Наряду с нагрузкой мышц следует учитывать и фактор компрессии магистральных вен голени гелевой массой с неизбежным ослаблением венозного кровотока и риском развития флеботромбозов.

Следует отметить, что на протяжении целого десятилетия, с 90-х годов прошлого столетия и до середины 2000гг., у нас в стране на страницах журналов методика контурной пластики с помощью ПААГ была подвергнута резкой критике из-за развития тяжелых калечащих осложнений у практически здоровых молодых женщин. Вышесказанное, в первую очередь, относилось к аугментации МЖ [6, 44, 51-54, 84].

Обобщая многолетний опыт института хирургии А.В.Вишневого, группа авторов под руководством акад. А.А.Адамяна (2004) пришла к окончательному выводу о недопустимости увеличивающей маммопластики ПААГ [2]. Хотя эти же авторы допускали возможность инъекционной пластики рубцовых дефектов мягких тканей, объемной коррекции губ, а также аугментации голени путем глубокого субмышечного (параоссального) введения геля «Формакирил». Результаты инъекционной пластики губ они изучали в сравнении с таковыми после пластики полидиметилсилоксановой жидкостью «Интрадерм».

Таблица 1.

Частота осложнений, возникших после аугментации тканей ПААГ

Зона аугментации	Ссылка на источник	Количество наблюдений	Осложнения, %
МЖ	О.Г. Казинникова (2000)	4	75
	В.А. Виссарионов (1999)	169	6,5
Лицо (губы)	С.А. Плаксин (2001)	25	0
	А.И. Неробеев (1997)	22	18,3
	О.Г. Казинникова (1999)	20	50
НК (голень + бедра)	О.Г. Казинникова (1999)	37	50
	А.И. Неробеев (2000)	150+28	9
Фаллос	С.А. Плаксин (2001)	-	1

Однозначный вывод, основанный на многолетнем наблюдении и лечении данной категории больных, был сделан представителями школы академика РАМН профессора Н.О.Миланова: использование полиакриламидных гидрогелей в целом, и введение их в МЖ и мягкие ткани конечностей с целью увеличения объема, в частности, является порочной методикой, наносящей непоправимые эстетические и физические повреждения, часто с неизлечимыми последствиями

[53, 58, 78, 81]. В табл. 1 представлены доступные в отечественной литературе данные касательно частоты осложнений после инъекций ПААГ.

Таким образом, бесспорен факт нанесения безоболочечными гидрогелевыми имплантатами большого вреда здоровью женщин. Точное число лиц, которым была применена порочная методика, как на территории нашей страны, так и за ее пределами, во всей вероятности, установить невозможно. В 2001г. Обществом пластических и эстетических хирургов России не рекомендовано использовать введение безоболочечного акриламидного полимера для объемной пластики кинетически активных зон [2, 53, 66]. В Китае запрет на применение ПААГ для контурной пластики на законодательном уровне вступил в силу позже, в 2006г. По данным R.Jin et al. (2018) примерно 200 000 женщин испытали на себе эту порочную процедуру. Несмотря на официальный запрет, в некоторых китайских провинциях ПААГ по-прежнему используется незаконно [123].

Аналогичная ситуация складывается и в ряде стран СНГ, особенно на Украине [149]. С учетом интенсивности и направления потоков трудовой миграции допускаем вероятность обращения пациенток данной категории за квалифицированной помощью в наши столичные клиники.

1.4. Пути коррекции осложнений гелевой контурной пластики

Лечение больных с полиакриламидным синдромом - непростая хирургическая проблема. Тактика зависит от локализации ПААГ, выраженности патологических изменений мягких тканей, давности порочного вмешательства и количества введенного безоболочечного имплантата. Отечественный и зарубежный опыт свидетельствует: залог успеха лечения - максимальное извлечение геля из тела [55, 77, 79, 80, 130, 132, 149]. Именно это снижает риск воспалительно-гнойных осложнений и дает возможность в дальнейшем выполнить повторную эстетическую коррекцию.

По данным разных авторов длительность латентного периода «гелевой» болезни может быть различна - от нескольких дней до нескольких лет [67, 81, 103,

130]. Важно как можно раньше начинать лечебные мероприятия, чтобы избежать тяжелых осложнений, требующих более серьезных хирургических пособий. Академик А.А.Адамян с соавт. (2001) для лечения ПАМС в латентной стадии предлагает две методики: пункционную и оперативную [1]. Принципы пункционного лечения заключаются в маркировке зон локализации геля под ультразвуковым наведением, местной анестезии над зонами маркировки, введении в гелеомы 0,25% раствора новокаина; а также эвакуация геля иглой Дюфо. Оперативное лечение на данном этапе имеет свои особенности, предпочтение отдается субмаммарному доступу, позволяющему провести ревизию всех зон распространения геля из ретромаммарного пространства с наименьшим эстетическим ущербом. Эвакуация ПААГ происходит под интраоперационным контролем УЗИ с обязательным отмыванием остатков геля пульсирующей струей антисептического раствора. По желанию пациентки при отсутствии явных признаков воспаления в очаге возможно выполнение одномоментного эндопротезирования МЖ.

Принцип хирургического лечения ПАМС в стадии выраженных анатомических изменений, по мнению тех же авторов, отличается от такового в латентном периоде удалением геля из подмышечных областей, которое выполняется через дополнительные разрезы. Лечение в фазе патологических изменений занимаются хирурги, имеющие опыт работы в гнойной хирургии. В стадии абсцедирования требуется широкое вскрытие абсцесса, удаление гноя, иссечение пораженных участков паренхиматозной ткани, дренирование затеков, обработка раны низкочастотным ультразвуком. В случае тотального поражения МЖ множественными абсцессами мастэктомия неизбежна [1, 7, 123].

Вышеизложенная тактика коррекции осложнений гелевой пластики не противоречит стратегии, предложенной другой группой отечественных исследователей из клиники академика РАМН Н.О.Миланова [53, 57, 79-81]. По мнению авторов лечение пациенток строго индивидуально. Объем пособия может простирается от простого удаления геля пункционным методом до подкожной мастэктомии с удалением большой грудной мышцы; от одномоментного удаления

ПААГ и эндопротезирования до некрэктомии, многократных (многоэтапных) эвакуаций геля с отсроченным эндопротезированием при воспалительно-гнойных осложнениях.

М.В.Келехсаева (2008) в случае острого воспаления МЖ предлагает удаление геля и гелеом осуществлять через разрез в области инфрамаммарной складки длиной до 5см [34]. Этот же доступ может быть использован при дальнейшем эндопротезировании. Для ускоренного отхождения крупных скоплений ПААГ в послеоперационном периоде автор использует современные проточно-промывные системы, активное дренирование ретромаммарного пространства с отмыванием остаточных полостей антисептиками в течение 5-7 суток. Спектр дополнительных интервенций включает в себя повторное удаление геля на фоне имеющегося оболочечного имплантата, иссечение гелеом и отсроченную эстетическую коррекцию МЖ.

N.Chengetal. (2011) представили опыт лечения 28 пациенток с отдаленными осложнениями гелевой маммопластики [105]. Для купирования «малых» негативных явлений (галактоцеле, гематома, серома и пр.) авторами предлагается пункционная аспирация под ультразвуковым наведением с последующей компрессией; при более тяжелых осложнениях – вмешательство в объеме капсулэктомии, иссечения измененных тканей, вакуумного ирригационного дренирования.

подавляющее большинство авторов подчеркивает невозможность полного и окончательного удаления ПААГ у лиц с отдаленными воспалительно-гнойными осложнениями - как из зоны предшествовавшей пластики, так и из областей, куда гель распространился позже [39, 67, 106]. Все это с учетом выраженного рубцово-спаечного процесса и трофических нарушений вынуждает хирургов прибегать к повторным санирующим вмешательства с неблагоприятным косметическим исходом.

нередко скопления ПААГ приходилось удалять из перипротезного пространства, куда он позднее выдавливался установленным в ложе силиконовым эндопротезом [7]. При отсутствии признаков острого воспаления предлагается

несколько вариантов вторичной пластики МЖ в зависимости от клинической ситуации и пожеланий пациентки: только удаление геля, удаление с одномоментным эндопротезированием, либо эндопротезирование с мастопексией [53, 80, 81].

В литературе встречается описание крайне тяжелых осложнений гелевой аугментации МЖ. Так, О.Г.Казинникова (2000) приводит клинический случай выраженной септической реакции с поражением печени, почек и легких, развившейся у пациентки 27 лет спустя несколько месяцев после гелевой маммопластики [30]. На конкретном клиническом примере была продемонстрирована эффективность методик экстракорпоральной детоксикации, иммунокоррекции и комбинированной антибактериальной терапии (АБТ).

В статье, опубликованной в журнале "Хирургия" им. Н.И.Пирогова за 2007 год, профессор В.О.Цветков описывает ужасающую картину некротизирующего целлюлита после гелевой аугментации МЖ [86]. Судя по клиническим данным, речь шла уже о тяжелой полиорганной недостаточности, успешное разрешение которой стало возможным только благодаря серии этапных вмешательств, мощной антибактериальной и противовоспалительной терапии, а также мобилизации всех средств локального воздействия на рану. Разумеется, ни о какой эстетической коррекции в критической ситуации речи быть не может.

С аналогичной ситуацией неоднократно сталкивались К.В.Липатов с соавт. (2016) [43, 44]. Для ликвидации гнойно-гелевых затеков у нескольких пациентов им пришлось выполнить протяженные доступы на передней брюшной стенке и в паховых областях.

Лечение лиц с отдаленными воспалительными и септическими осложнениями контурной пластики НК с использованием ПААГ также является многоэтапным процессом [120]. Безусловное показание к операции - наличие скоплений ПААГ в мягких тканях конечностей. Тактика индивидуальна, объем интервенции заранее трудно прогнозировать; он варьирует от простого удаления геля путем пункции или через небольшие разрезы кожи (до 1,5см) до иссечения фиброзно - и некротически измененных прилежащих тканей, пластики фасции

мышц и одномоментном или отсроченном эндопротезировании [38, 76, 77]. Применение оболочечных эндопротезов – метод выбора для окончательной коррекции дефекта покровных тканей [54-56, 76, 139].

А.О.Жуков с соавт. (2008) из Института хирургии им А.В.Вишневского РАМН приводят данные об успешном лечении 9 женщин с обширными флегмонами НК после контурной гелевой пластики за период с 1999-2007гг. [25]. Течение заболевания во всех случаях осложнялось развитием тяжелого сепсиса. Дорогостоящее лечение потребовало многократных некрэктомий, серии дополнительных пособий для окончательного закрытия обширных раневых поверхностей, образовавшихся после иссечения пораженных тканей НК. При этом длительность госпитализации составляла от 22 до 78 дней.

Что касается повторной эстетической коррекции, то по данным многих авторов наилучшие результаты достигаются при удалении ПААГ с отсроченной эстетической коррекцией МЖ (НК) современными оболочечными эндопротезами. При наличии воспалительного синдрома, повторная операция осуществляется в отсроченном периоде, но не ранее чем через 3 месяца [38, 76-78].

А.И.Неробеев (2000, 2003), Н.О.Миланов с соавт. (2000), А.А.Адамян (2004), С.А.Плаксин (2004) и другие авторы высказали мнение о необходимости проведения динамического наблюдения за данной группой пациенток в течение как минимум 5 лет, в том числе и с помощью инструментальных диагностических технологий (УЗИ, МРТ) [2, 57-60, 84]. Также рекомендовано продолжить дальнейший анализ последствий порочной методики для формирования единой тактики, поиска оптимальных способов хирургической коррекции поздних осложнений полиакриламидного синдрома.

1.5. Применение плазменных потоков в хирургии

Как известно, повышение качества хирургической обработки воспалительно-гнояного очага во все времена является актуальной задачей гнойной хирургии [40]. Основу лечебной тактики у больных данной категории составляет

вмешательство в объеме радикальной (механической) некрэктомии, наряду с которой в последнее десятилетие широкое распространение получили методики дополнительного физико-химического воздействия на раневой процесс [22, 40, 42, 111, 113, 115, 155]. Они направлены на «оптимизацию» пособия, улучшение конечных результатов лечения ХИМТ, сокращение сроков пребывания больных в стационаре.

Особое место среди физических способов борьбы с раневой инфекцией занимают технологии, основанные на использовании плазменной хирургической энергии. ПП применяют в клинической практике уже много лет. Их генерация осуществляется путем пропускания инертного газа (аргон, неон, гелий) или струи атмосферного воздуха через дуговой электрический разряд плазматрона [24, 41]. В результате происходит ионизация молекул рабочего газа, что сопровождается выделением термической энергии. Образуется высокоэнергетический поток запредельной температуры (до 15000°C) и скорости истечения (80-100м/с), а также мощное рекомбинационное ультрафиолетовое излучение. Все это позволяет при отсутствии механического контакта раны с рабочей частью установки легко и быстро рассекать плазменным «ножом» биологические ткани путем их мгновенного испарения (вапоризации) [118]. Одновременно происходит коагуляция мелких кровеносных и лимфатических сосудов, стерилизация зоны вмешательства [8, 27, 65, 92-94].

Тепловое излучение, сопровождающее физическое плазму во всем спектральном диапазоне, обеспечивает физиотерапевтический эффект. Ультрафиолет ($\lambda < 250\text{нм}$) и высокая концентрация озона ($> 0,5\text{мг/м}^3$) в пределах операционного поля оказывают выраженное антибактериальное, противовирусное и стимулирующее действие на рану, заметно ускоряя процессы грануляции и эпителизации, улучшая микроциркуляцию в очаге ХИМТ [85, 65, 93].

При обработке биологической ткани высокоэнергетическим потоком физической плазмы мгновенно формируется специфическая зона или область характерных термических изменений (ОХТИ) [8, 27, 75, 94, 96]. По данным

раневого микроскопии она представлена 4 последовательно залегающими слоями (рис. 2).

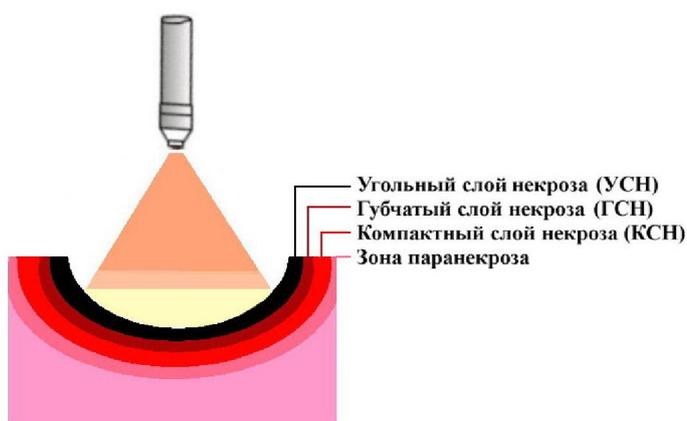


Рисунок 2. Область характерных термических изменений после плазменной обработки в режиме диссекции

Бесконтактная плазменно-физическая коагуляция осуществляется путем подведения менее высоких температур ионизированного потока (500-600°C) непосредственно к раневой поверхности; образующиеся при этом морфологические изменения аналогичны таковым после плазменной диссекции. Универсальным способом коррекции мощности плазменной энергии является калибровка расстояния от выходного канала коагулятора до раневой поверхности [63, 73, 96].

Положительные результаты большой серии исследований позволили успешно внедрить плазменную технологию в различные сферы хирургической практики. Высокоэнергетическая обработка в режимах резки и коагуляции хорошо зарекомендовала себя в абдоминальной хирургии в ходе проведения органосохраняющих вмешательств на селезенке и печени, матке и яичниках, при термической обработке остаточной полости у пациентов с эхинококкозом различной локализации и пр. [3, 8, 82]. В торакальной хирургии методика также получила практическое применение при термокоагуляции поверхности легкого по линии резекции; для стерилизации и герметизации деплеврезированной поверхности легкого (после декортикации); при деструкции патологических

тканей (шварты, фибриновые наложения) у больных эмпиемой плевры. Плазменная энергия при этом обеспечивает надежный гемо- и аэростаз [11, 31].

На протяжении последних 20 лет различные по источнику ПП неизменно входят в арсенал лечебных средств военно-полевой и гнойной хирургии, комбустиологов, применяющих их в ходе хирургической обработки, этапных некрэктомий и дальнейшего лечения термических, огнестрельных и минно-взрывных поражений, различного рода гнойно-некротических ран, абсцессов и флегмон, некротизирующих фасциитов, пролежней и трофических язв [3, 15, 27, 75, 92].

Активная хирургическая тактика в комплексе с применением плазменной технологии позволяет добиться качественной коррекции нагноительных процессов - независимо от их этиологии, локализации, протяженности и глубины поражения мягких тканей. Обработка ПП в различных режимах обеспечивает ускоренное и эффективное очищение гнойных ран с последующей их регенерацией [8, 15, 42, 65].

Масштабные по времени и числу клинических наблюдений исследования по оценке эффективности данной методики проведены и в клинике факультетской хирургии №2 Сеченовского Университета, реально стоявшей у истоков развития технологии у нас в стране [65, 89, 92-94].

В середине 90-х годов XX века коллективом сотрудников МГТУ им. Н.Э.Баумана впервые в мире была создана серия аппаратов, генерировавших низкотемпературную воздушную плазму («Плазматом-1», «Искротом», «Гемоплаз ВП») [35]. Качественным «прорывом» в этой сфере можно считать разработку и внедрение практику портативного воздушно-плазменного аппарата «Плазон», не требовавшего заправки рабочим газом, что, в свою очередь, упрощало эксплуатацию [36, 68].

Следует подчеркнуть, что морфология клеточно-тканевых реакций, возникающих при обработке воздушно-плазменным потоком (ВПП) в хирургических режимах (резки, коагуляции), ничем не отличается от таковых при высокотемпературной некрэктомии потоком аргоновой или гелиевой плазмы.

Однако терапевтические эффекты его имеют несколько иную природу и определяются плазмохимической генерацией молекул оксида азота II (NO) [85, 89]. Было установлено, что под влиянием экзогенного оксида азота (II) значительно ускоряются регенераторные процессы в очаге ХИМТ. Выявлены конкретные механизмы положительного действия молекул NO на раневой процесс: таргетное бактерицидное и бактериостатическое действие; усиление фагоцитоза бактерий и некротического детрита активированными макро- и микрофагами, улучшение сосудистой трофики, непосредственная ингибиция свободных радикалов; стимуляция секреции цитокининов макрофагами, усиливающих, в свою очередь, рост фибробластов и капилляров [21-23, 27, 100, 144, 152].

По данным К.В.Липатова с соавт. (2002) уже на 4-5-е сутки на фоне лечения гнойных ран NO-содержащим потоком наблюдается быстрое уменьшение местных воспалительных явлений, заметно сокращается время очищения раны от гнойно-некротических масс [42]. Сроки появления грануляций и начала краевой эпителизации, опережают таковые при традиционном лечении более чем в 1,5 раза. Аналогичные результаты получили А.М.Шулутко с соавт. (2017) [94]. Клиническая эффективность экзогенного оксида азота (II), доказанная в ходе комплексных клинико-морфологических исследований при различных хирургических заболеваниях (а также в эксперименте) привела к разработке принципиально нового направления в лечении ран и раневой инфекции, получившего название «NO-терапия» или «Плазмадинамическая NO-санация» [14, 28, 73]. В настоящее время методика применяется во многих областях хирургии – там, где требуется оптимизация раневого процесса.

Завершая данную главу, хотелось бы сделать следующие выводы:

- проведенный анализ литературных источников показал, что на сегодняшний день методы лечения поздних воспалительных и гнойных осложнений полиакриламидного синдрома далеки от совершенства и не упорядочены; целый ряд лечебно-тактических аспектов требует дальнейшего изучения;

- систематизация и анализ накопленного опыта будут способствовать окончательному решению данной проблемы, принимая во внимание прогрессирующее снижение количества клинических наблюдений;
- необходима программа оптимизации средств местного лечения поздних осложнений гелевой аугментации. Ее успешная реализация видится нам в применении различных хирургических энергий (в дополнении к традиционным операциям). К их числу относятся и плазменная технология.

Изучению возможностей плазменной обработки в различных режимах у пациентов с поздними воспалительно-гнойными осложнениями инъекционной пластики тела ПААГ и посвящено данное исследование.

Глава II. Характеристика собственных наблюдений и методы исследования

2.1.Общая характеристика клинических наблюдений

В клинике факультетской хирургии №2 лечебного факультета ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М.Сеченова Минздрава России (Директор клиники и заведующий кафедрой - д.м.н., профессор Шулутко А.М.) на базе хирургического отделения Университетской клинической больницы №4 (Главный врач - к.м.н. Чернов М.Т.) за период с 2008 по 2018гг. экстренно госпитализирована и пролечена 21 пациентка с поздними воспалительно-гнойными осложнениями контурной пластики ПААГ. Предварительно был разработан протокол диссертационного исследования, одобренный локальным этическим комитетом. Всем поступившим в условиях стационара проводилось комплексное лечение с применением плазменной хирургической технологии. Ввиду специфики заболевания и ограниченного количества наблюдений контрольная группа из лиц с поздними осложнениями порочной методики не формировалась. Критерием включения в исследование было наличие добровольного письменного информированного согласия со стороны пациента. Критерии исключения:

- тяжелые соматические заболевания;
- злокачественные новообразования (независимо от локализации и морфологической структуры);
- подозрение на анаэробный характер хирургической инфекции.

Исследование является ретроспективно - проспективным, нерандомизированным. Возрастной диапазон поступивших был от 30 до 65 лет, в среднем 47,4 лет. Подавляющее большинство (16) составляли работающие женщины. 20 (95,2%) человек на момент инъекционной гелевой пластики, равно как и в последующие годы, проживали в Москве, 1 (4,8%) в одном из областных центров РФ.

Сроки, прошедшие с момента инъекции ПААГ в мягкие ткани и до манифестации воспалительно-гнойных осложнений, во всех наблюдениях превышали 5-летний интервал, были в пределах от 6 до 21 года, в среднем 13,1 лет (табл. 2). Длительный контакт безоболочечного имплантата с мягких тканями зоны аугментации, по-видимому, благоприятствовал развитию вышеуказанных явлений. Самая ранняя дата инъекционной пластики в нашей когорте пришлась на 1996 год, а наиболее позднее порочное пособие было проведено в начале 2001г. Обращаем внимание на тот факт, что в 100% наблюдений инъекция безоболочечного имплантата выполнялась в коммерческих медицинских центрах г.Москвы.

Таблица 2.

Распределение наблюдений с учетом давности гелевой пластики

Давность введения ПААГ в ткани	Количество пациенток	%
До 7 лет	1	4,8
8-15 лет	16	76,2
Более 15 лет	4	19,0

Что касается вида ПААГ, который был использован с целью аугментации покровных тканей, то в наших наблюдениях преобладали лица с негативными последствиями введения геля марки «Формакрил» - всего 11 (52,4%) случаев. Возможно, это объяснимо более частым его применением на отечественном рынке медицинских изделий в 90-е годы прошлого столетия. Только 2 (9,5%) поступивших указывали на «Интерфал». Более трети женщин не смогли назвать марку безоболочечного имплантата (табл. 3).

Таблица 3.

Распределение наблюдений с учетом типа использованного ПААГ

Тип безоболочечного имплантата	Количество наблюдений	%
«Интерфал»	2	9,5
«Формакрил»	11	52,4
Неизвестно	8	38,1%

Как известно, основными зонами введения ПААГ в те годы были МЖ, лицо и НК. В исследовании мы не приводим наблюдения поздних воспалительно-септических осложнений после гелевой аугментации лица. Зоны порочной пластики в нашей группе представлены следующим образом: на первом месте МЖ - 18 (85,7%) человек, из них с билатеральным поражением воспалительного характера в 8 случаях (рис. 3); гораздо реже ягодичная область и задняя поверхность голени - 2 (9,5%) и 1 (4,7%) наблюдения соответственно.

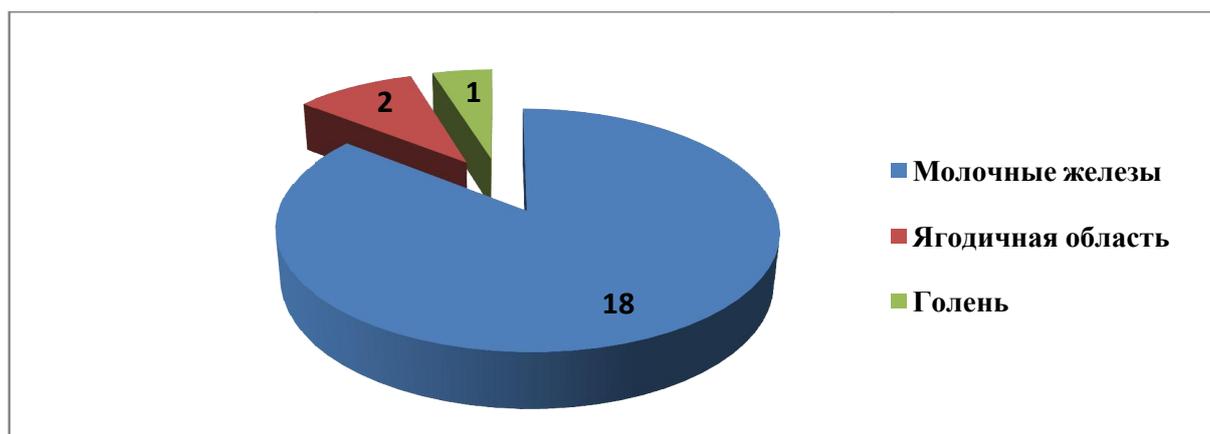


Рисунок 3. Распределение наблюдений с учетом локализации патологического процесса

Несмотря на то, госпитализация носила неотложный характер, заболевание в большинстве случаев клинически протекало по типу острого асептического воспаления мягких тканей (табл. 4). Позже это было подтверждено интраоперационными данными, а также результатами бактериологического и морфологического исследований.

Таблица 4.

Распределение с учетом локализации и характера поражения

	Острое гнойное воспаление	Острое асептическое воспаление
МЖ	6 (28,5%)	12 (57,1%)
Голень	1 (4,7%)	-
Ягодичная область	1 (4,7%)	1 (4,7%)
Всего	8 (38,1%)	13 (61,9%)

В подгруппе пациенток с ПАМС, помимо ОГМ, имели место следующие клинические варианты течения «гелевой» болезни, представленные в табл. 5.

Таблица 5.

Характеристика воспалительно-гнойных форм ПАМС (n=18)

Клинические формы	Количество наблюдений
Острый гнойный мастит (нелактационный)	6 (33,3%)
Хронический мастит (обострение) с формированием гелеом и гелевых свищей	10 (55,6%)
Хронический мастит (обострение) + миграция ПААГ на грудную и (или) брюшную стенку	2 (11,1%)
Одностороннее поражение МЖ	10 (55,6%)
Билатеральное поражение МЖ	8 (44,4%)

На момент поступления в общехирургический стационар длительность острой фазы полиакриламидного синдрома составляла в среднем 7,5 суток (от 5 до 12 суток). Ее развитию в некоторых случаях предшествовал провоцирующий фактор. Таковыми являлись неоднократная тупая травма МЖ в 4-х наблюдениях, сильное переохлаждение и кормление грудью по 1 случаю, а также массаж зоны контурной пластики у пациентки с флегмоной голени. Немаловажное значение могли иметь факторы, понижающие общий иммунитет, гормональные сдвиги, впервые выявленный СД II типа в одном наблюдении.

Клиническая картина заболевания в целом напоминала таковую при воспалительно-гнойных поражениях любой другой этиологии. Все женщины предъявляли жалобы на недомогание, жгучие боли и дискомфорт в зоне контурной пластики, а также в местах миграции геля. Пациенток с ОГМ беспокоили озноб, потливость, подъем температуры до высоких цифр (38-39°C), распирающие боли в МЖ, невозможность повернуться набок. Были ограничены движения рукой на стороне поражения.

При осмотре была заметна диффузная гиперемия кожных покровов (рис. 4). Отмечались болезненность при пальпации, инфильтрат в зоне инъекций ПААГ, реакция доступных пальпации регионарных лимфатических узлов, резкое

увеличение размеров и (или) деформация контуров пораженного органа или сегмента НК за счет хаотической миграции и скоплений геля, нередко индурация покровных тканей.



Рисунок 4. Вид пораженной МЖ на момент госпитализации

Как видно на рис. 4, пораженная железа при ПАМС была увеличена в объеме и напряжена за счет отека мягких тканей и гидрофильности введенного ПААГ. При пальпации иногда отмечали участки размягчения и флюктуации. Самопроизвольное вскрытие микроабсцессов на фоне хронического мастита нередко приводило к образованию свищей. В 2 (9,5%) наблюдениях мы видели выраженную пигментацию с истончением кожного покрова, гипотрофию подкожной клетчатки. Следует отметить, что во многих случаях «гелевый» мастит носил рецидивирующий характер (табл. 5).

Анализ анамнестических данных показал, что патологический процесс изначально манифестировал как острое асептическое воспаление. Женщины довольно долго скрывали свое состояние и обращались к врачу лишь тогда, когда объем пораженной МЖ, значительно превышал другую грудь, появлялись явные признаки острого воспалительного процесса. В ряде случаев сбор анамнеза был и вовсе затруднен. Неоднократно проводилось консервативное лечение, в частности, им назначались антибиотики и нестероидные противовоспалительные средства (НПВС), мазевые компрессы - с временным эффектом. На этом фоне вялотекущий процесс переходил в хроническую гнойную форму с формированием гелевых свищей, которые по нашим наблюдениям начинали функционировать примерно через 4-5 лет после перенесенной пластической операции. Таковых было всего 10 (55,6%) человек (табл. 5). Начавшись, процесс асептического воспаления, как известно, не регрессирует самостоятельно и рано или поздно приводит к манифестации ОГМ.

В 2 (11,1%) случаях из 18-ти имело место вовлечение в гнойно-воспалительный процесс всей паренхимы МЖ, что привело к выраженному увеличению объема органа, фебрильной лихорадке, тяжелой эндогенной интоксикации. У 8 (44,4%) патологический процесс носил двусторонний характер, что потребовало симультанного вмешательства (табл. 5).

У подавляющего большинства пациенток с ПАМС наблюдались пальпируемые образования (гелеомы), наличие которых говорит о длительном нахождении безоболочечного имплантата в тканях МЖ. Они определялись как плотные, малоподвижные структуры различных размеров (от 0,5 до 3см), состоящие из фиброзно-измененной, прилежащей к скоплениям ПААГ, ткани (мышцы, фасции и подкожной жировой клетчатки). Гелеома (далее, при рассечении операционного материала было хорошо видно) содержала плотные частицы геля. Болевой синдром, усиливающийся после пальпации гелеом, объясним хроническим перифокальным воспалением. У одной пациентки они достигали 4 см в поперечнике и были заметны с обеих сторон при обследовании инфрамаммарных складок (рис. 5). «Организация» скоплений ПААГ с

образованием гелеом, как правило, приводит к фиброзной деформации контуров пораженного органа.



Рисунок 5. Билатеральные гелеомы больших размеров, расположенные в зоне инфрамаммарной складки

Хронический болевой синдром - одно из типичных проявлений «гелевой» болезни в отдаленном периоде, негативно отражающееся на качестве жизни. На неприятные ощущения различной степени выраженности по всей зоне аугментации ПААГ на протяжении последних нескольких лет жаловались практически все госпитализированные пациентки. Кроме того, в течение длительного времени всех женщин беспокоили эстетические расстройства, такие как бугристость МЖ, асимметрия и деформация их контуров за счет неконтролируемой разнонаправленной миграции ПААГ за пределы зоны прицельного введения (ретромаммарного пространства). Подобную миграцию мы наблюдали довольно часто. Природа миграции геля до конца неясна. Какой-либо корреляции между ее частотой и маркой ПААГ не отмечено. У 2 (11,1%) из 18-ти женщин были признаки распространения имплантата далеко за пределы МЖ: на грудную и брюшную стенки (табл. 5).

У всех трех женщин после билатеральной аугментации ягодичной области и зоны НК острый воспалительный процесс на момент госпитализации носил односторонний характер. В данной подгруппе типичны жалобы на отечность и боли в области предыдущей операции, невозможность наступить на ногу. У

единственной больной после контурной гелевой пластики голени отмечалась неровность рельефа.

Повышение температуры тела, равно как и изменения в общем анализе крови (лейкоцитоз с выраженным палочкоядерным сдвигом формулы, повышение СОЭ и пр.), фиксировали у всех лиц, хотя и были не всегда ярко выражены. Наличие сдвигов лейкоцитарной формулы говорит об активации клеточного и гуморального иммунитета.

Оценка соматического статуса, а также тяжести сопутствующих болезней имели немаловажное значение для адекватной медикаментозной коррекции на всех этапах комплексного лечения пациенток с поздними осложнениями аугментации ПААГ (табл. 6). Предоперационный осмотр в вечернее время проводили совместно с терапевтом и дежурным анестезиологом-реаниматологом клиники.

Таблица 6.

Сопутствующие заболевания (n=21)

Сопутствующие заболевания	Количество пациентов
Ишемическая болезнь сердца	1 (4,7%)
Артериальная гипертензия	3 (14,2%)
Хронические заболевания бронхов и легких	2 (9,5%)
Мочекаменная болезнь, хронический пиелонефрит	1 (4,7%)
Язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки, хронические гастродуодениты	2 (9,5%)
Хронические гепатиты различной этиологии	1 (4,7%)
Сахарный диабет I и II типов	1 (4,7%)
Прочие заболевания	1 (4,7%)

Как видно из табл. 6, среди сопутствующих нозологий в рассматриваемой группе ведущее место занимали сердечно-сосудистые расстройства (в первую очередь, гипертоническая болезнь), после которых доминировали по частоте – поражения легких и желудочно-кишечного тракта. У 5 (23,8%) пациенток, поступивших в клинику, мы выявляли сразу несколько соматических болезней,

как правило, требовавшие безотлагательной медикаментозной коррекции совместно с терапевтом и (или) специалистами узкого профиля. 9 (42,8%) человек до госпитализации считались практически здоровыми. 1 (4,7%) пациентка ввиду неадекватности поведения на дооперационном этапе была осмотрена еще и психиатром.

Как известно, полноценная современная диагностика ХИМТ обязательно включает в себя оценку синдрома системной воспалительной реакции организма или Systemic Inflammatory Response Syndrome (SIRS) как важнейшего проявления эндогенной интоксикации [22]. В табл. 7 представлено распределение всех наблюдений по степени выраженности SIRS согласно общепринятым критериям (ACCP/SCCM -Chicago, 1991). Только в 1/3 наблюдений отмечены проявления SIRS. Случаев тяжелого сепсиса и органо-системных нарушений в данной группе не зарегистрировано.

Таблица 7.

Распределение с учетом выраженности системной воспалительной реакции(n=21)

Показатель SIRS		Количество наблюдений (%)
SIRS _{<2} *(отсутствие сепсиса)		14 (66,7%)
Сепсис	SIRS ₂	6 (28,6%)
	SIRS ₃	1 (4,7%)
	SIRS ₄	0

*число признаков SIRS

2.2.Характеристика группы сравнения

Для объективного анализа морфологических закономерностей раневого процесса, а также ряда клинических параметров у пациенток с полиакриламидным синдромом полученные результаты мы сравнивали с такими же данными у 24 человек с ХИМТ неспецифической этиологии. Последние были специально отобраны и составили промежуточную группу сравнения. Всем им за

период времени с 2010 по 2016гг. в условиях УКБ №4 Сеченовского Университета проводилось комплексное лечение, в программу которого также входила плазменная обработка в различных режимах по разработанной в клинике методике [65, 94].

Следует заранее отметить, что все пациенты с неспецифической ХИМТ выписаны с удовлетворительными результатами. Длительность пребывания в стационаре составляла от 12 до 23 суток. Каких-либо значимых осложнений в ходе их лечения не отмечено. Характеристика группы сравнения на основании общепринятых критериев (пол, возраст и пр.) представлена в табл. 8.

Таблица 8.

Общая характеристика группы сравнения

Количество пациентов	Возрастной интервал, лет	Средний возраст, лет	Пол		Период наблюдения
			муж	жен.	
24	30 - 62	51,9±1,0	6 (25%)	18 (75%)	2010-2016гг.

Лица трудоспособного возраста составили 87,5% (21 пациент – без тяжелых сопутствующих заболеваний).

Таблица 9.

Характеристика гнойно-воспалительного процесса в группе сравнения

Клинические показатели		
Давность заболевания		от 3 до 8 суток (в среднем 4,2 сут.)
Протяженность гнойного поражения		от 60 до 270 см ²
Локализация ОГР (n=24)	туловище	2 (8,3%)
	НК	11 (45,8%)
	ягодичная области	4 (16,7)
	молочная железа	7 (29,1%)
Уровень поражения по D.Ahrenholz (1991)		II
Выраженность SIRS	SIRS _{<2}	3 (12,5%)
	SIRS ₂	19 (79,1%)
	SIRS ₃	2 (8,3%)
	SIRS ₄	0

Во всех наблюдениях площадь гнойно-некротического очага превышала 50см^2 , тем самым подпадая под определение «обширной гнойной раны» (ОГР). Самой частой локализацией ОГР традиционно являлись нижние конечности – 45,8% (табл. 9).

Наиболее частой причиной ОГР являлись острые гнойно-воспалительные заболевания мягких тканей, обусловленные банальной раневой инфекцией (карбункулы, нагноившиеся посттравматические гематомы, постинъекционные абсцессы, подкожные флегмоны). Протяженность очага ХИМТ в контрольной группе варьировала от 60 до 270, в среднем $200\pm 20,5\text{см}^2$ (табл. 9). Глубина воспалительно-гнойного поражения покровных тканей во всех наблюдениях не превышала уровня II (подкожная клетчатка) согласно классификации D.Ahrenholz (1991). Также как в основной («гелевой») группе, случаев органо-системных дисфункций здесь не отмечено.

Демографические критерии, протяженность и уровень поражения мягких тканей в сравниваемых категориях были сопоставимы. Сравнительный анализ результатов лечения носил преимущественно ретроспективный характер и касался, в первую очередь, данных раневой морфологии и бактериологии.

2.3. Методы исследования

Обследование больных, поступивших в клинику по поводу поздних септических осложнений контурной пластики тела ПААГ, проводилось по стандартизированному плану, включающему клинический, инструментальный и лабораторный методы исследования. Методики контроля и оценки, как хода патологического процесса, так и конечных результатов лечения, подразделялись на субъективные и объективные. Субъективные критерии включали в себя анализ жалоб и анамнестических данных, оценку общего статуса, а также выраженности болевого синдрома до и после операции (в покое).

Для динамической оценки болей в ране пользовались 10-балльной визуально-аналоговой шкалой (B.Fishman et al. (1987)) [114]. При самооценке болей в «0-1

балла» без медикаментозной анальгезии послеоперационный болевой синдром у пациенток считался купированным (табл. 10).

Таблица 10.

Критерии оценки послеоперационного болевого синдрома по 10-балльной шкале (B.Fishmanetal., 1987)

Баллы	Характеристика
0	нет болей
1	боль едва ощутимая
2	боль легкая
3	боль слабая
4	боль умеренная
5	боль сильная
6	боль резкая
7	боль мучительная
8	боль очень сильная
9	боль нестерпимая
10	боль самая сильная, какую только можно представить

После радикальной хирургической обработки ежедневно оценивали состояние раневых дефектов и паравульнарной зоны; фиксировали сроки окончательного очищения их от некрозов, раневого детрита и (или) скоплений ПААГ; отмечали визуальные характеристики раневого экссудата и его количество. Учитывались темпы развития грануляционной ткани (сроки появления грануляций, степень выполнения ими раневой поверхности - в %) и эпителизации; выраженность паравульнарной инфильтрации и отека. Этому придавали важное значение. Полученные данные оценивались комплексно и в соответствии с классификацией раневого процесса, предложенной М.И.Кузиным с соавт. (1990) [40]. Дополнительная визуальная оценка динамики локального статуса проводилась путем цифрового фотоконтроля (фотокамера Canon Power Shot SX60HS).

В обязательный комплекс лабораторно-инструментальных методов исследования рутинно входили общий и биохимический анализы крови, общий анализ мочи, посуточная оценка температурной реакции организма, рентгенография грудной клетки, электрокардиография.

Ультразвуковое исследование. Основным способом инструментальной диагностики поздних воспалительно-гнойных проявлений полиакриламидного синдрома было ультразвуковое исследование (УЗИ) области поражения. ПААГ в мягких тканях лоцировался в виде гипо- и анэхогенных очагов. Сонография в В-режиме имела особую значимость в тех случаях, когда предполагали миграцию геля в другие области, а также гнойные затеки. Исследование осуществлялось на многофункциональных сканнерах «TOSHIBA APLIO MX» (Япония) и «LOGIQ R6» (США). При этом использовали широкополосный линейный (7,5МГц) и конвексный (3,5МГц) датчики (рис. 6).

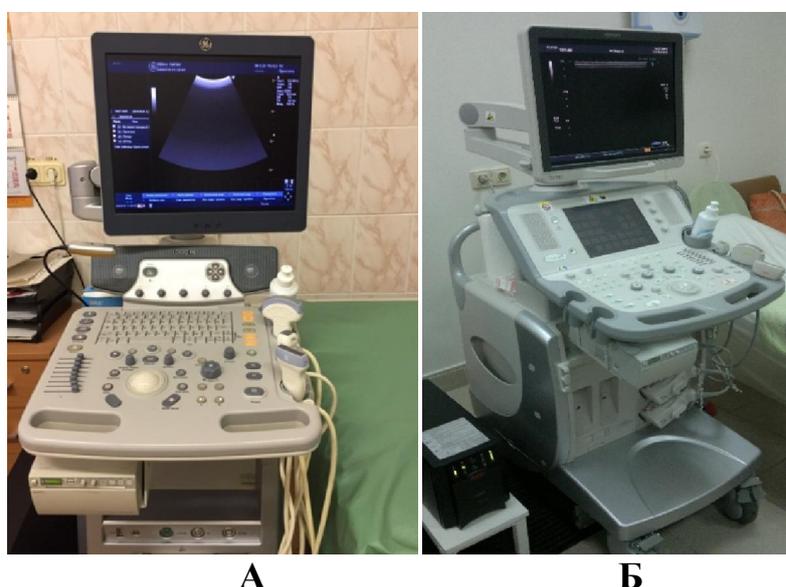


Рисунок 6. Технические средства ультразвуковой визуализации: сканеры «LOGIQ R6» (А) и «TOSHIBA APLIO MX» (Б)

Диагностический алгоритм при ПАМС включал послойное сонографическое исследование МЖ и мягких тканей сопредельных анатомических областей. Улиц с поражением НК ультразвуковую оценку мягко-тканых структур и паравазального клетчаточного пространства дополняли дуплексным ангиосканированием вен пораженной конечности на предмет исключения тромботического поражения. Во всех наблюдениях также оценивали состояние регионарных лимфатических узлов.

У женщин с ПАМС в ходе ультразвукового сканирования множественные скопления ПААГ обнаруживали в виде неоднородно анэхогенных образований неправильной формы с четкими контурами (рис. 7). Они лоцировались как в паренхиме железы, так и в окружающих тканях: в ретромаммарном пространстве (чаще всего), проекции большой грудной мышцы (4), области подкрыльцовой ямки (11), подкожной клетчатке ниже субмаммарной складки (10), в области грудины (2), по ходу межреберных промежутков (1), в подкожной клетчатке эпигастральной области (2). При поражении голени и ягодичной области отдельные крупные локусы ПААГ (т.н. гелевые «озера») визуализировались дистальнее зоны инъекции безоболочечного имплантата - в эпи- и субфасциальном клетчаточных пространствах (рис. 7-Г).

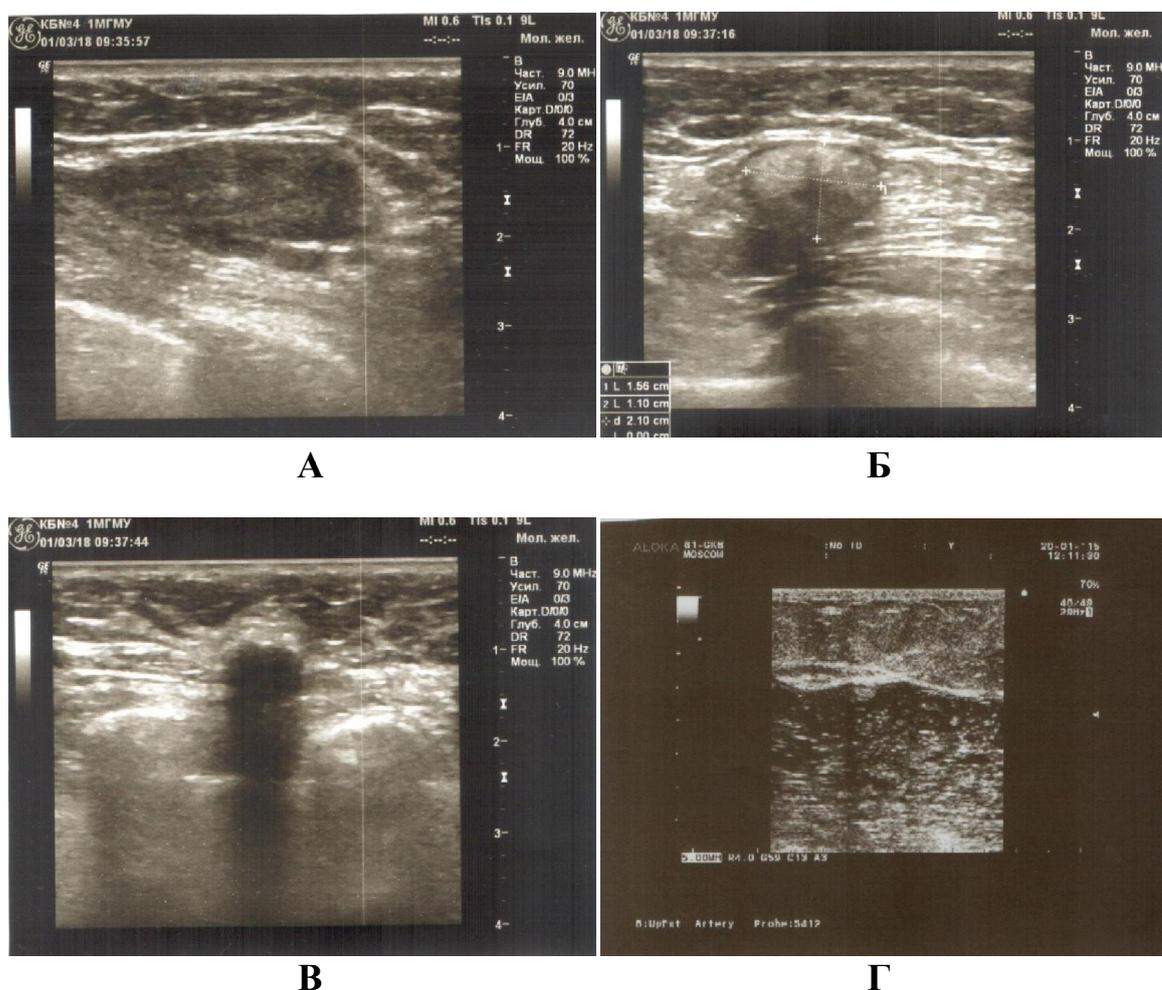


Рисунок 7. Ультразвуковая семиотика поздних осложнений гелевой аугментации: скопление ПААГ в ретромаммарном пространстве (А), гелеома больших размеров в МЖ (Б), небольшая кальцинированная гелеома (В), гелевое «озеро» в субфасциальном пространстве голени (Г)

Как видно на рис.7-В, сонографическая картина гелеом нередко напоминает таковую при злокачественных новообразованиях МЖ. С учетом вероятности сочетания вышеназванных патологий существует опасность несвоевременной диагностики рака МЖ. Это особенно касается женщин старше 50 лет.

УЗИ позволяло определить не только точную локализацию, пути миграции ПААГ, но и примерный объем введенного в прошлом имплантата. Кроме, того под ультразвуковым контролем мы выполняли предоперационную накожную разметку всех зон залегания ПААГ. Последнее необходимо для осуществления кратчайшего доступа к ним и максимального удаления инфицированного геля. Динамический уз-мониторинг в обязательном порядке проводили в послеоперационном периоде (на 4 и 7-е сутки). Цель: своевременное выявление остаточных скоплений ПААГ в мягких тканях и диагностика возможных раневых осложнений.

Микробиологическое исследование. Выполнялось сотрудниками лаборатории клинической микробиологии УКБ №4 ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М.Сеченова. С целью качественной оценки микрофлоры воспалительного очага раневое содержимое с примесью ПААГ собирали стерильными дакроновыми тампонами. Доставка биоматериала в лабораторию осуществлялась в течение 1,5-2 часов после вмешательства. Тампон с содержимым тщательно взбалтывали в 5мл сахарного бульона (что приблизительно соответствует 10^2 разведению). Полученную взвесь по 0,1мл высевали на чашки Петри с кровяным агаром, среду Эндо и колумбия с агаром+5% крови (для выявления аэробов). Чашки Петри с солевым и эндоагаром инкубировали при температуре $+37^{\circ}\text{C}$ в течение 24 часов, чашки Петри с колумбия агаром инкубировали 24-48 часов в CO_2 -термостате (температура $+35^{\circ}\text{C}$, 5% CO_2). После этого проводили идентификацию патогенных микроорганизмов. Чувствительность выделенной микрофлоры к различным классам антибиотиков определяли методом дисков. Полное бактериологическое исследование на предмет выявления раневой инфекции занимало от 5 до 7 дней.

В качестве экспресс диагностики в ряде случаев использовали методику микроскопии окрашенного по Граму нативного материала. Она основана на выявлении морфологических и типовых характеристик патогенных бактерий и позволяет получить ответ в кратчайшие сроки (в течение 1-2ч).

Количественный показатель бактериальной загрязненности раны (число микробных тел на 1г ткани) определяли до и после плазменной обработки по методике М.И.Кузина с соавт. (1980) [40]. После удаления свободного раневого содержимого стенки и дно раневого дефекта обрабатывались тампоном, смоченным 70% спиртом (для удаления вегетирующей микрофлоры). При помощи инцизионной биопсии забирали фрагмент ткани из раневой полости с максимальными гнойными наложениями и помещали в стерильную пластиковую чашку Петри. Далее, в лаборатории готовили кусочки ткани весом в 1г, которые растирали в фарфоровой ступке; из полученной гомогенной массы делали 10, 100, 1000-кратные разведения. Последние в объеме 0,2мл засеивали на чашки Петри, инкубировали в термостате при температуре 37⁰С. Подсчет колоний микробов производился через 24-48 часов; результат выражался в абсолютных величинах «10ⁿ». Согласно общепринятым рекомендациям «критическим» считали уровень обсемененности ран равный 10⁵ микробных тел на 1г ткани биоптата.

Повторную комплексную оценку бактериального пейзажа ран проводили по показаниям - на 4-5 сутки после вмешательства. Выполнено всего 29 качественных и 38 количественных исследований.

Гистологическое исследование. Тканевые биоптаты из краев и дна раневых дефектов последовательно фиксировали в 70⁰ и 96⁰ этиловом спирте, а потом заливали в парафин. Срезы толщиной 4-5мкм перед просмотром окрашивались гематоксилином и эозином, пикрофуксином по Ван-Гизону, толуидиновым синим на кислые гликозаминогликаны; оценивались PAS-реакцией на гликоген и гликопротеины, а также реакцией Браше на РНК. Морфологическое исследование по вышеизложенной методике у лиц с полиакриламидным синдромом выполняли двукратно:

1. После некрэктомии и полной эвакуации скопления ПААГ - непосредственно перед началом плазменной обработки в режимах резки-коагуляции, а также после нее. Осуществлялся забор тканевых блоков с последующей отправкой их в лабораторию;

2. Через 4-5 суток с момента начала комплексного лечения с использованием плазменной технологии и далее по необходимости.

Все работы проводили совместно с сотрудниками Центрального патологоанатомического отделения Клинического центра ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М.Сеченова (врачи Середин В.П. и Парамонова Н.Б.). Всего выполнено 27 морфологических исследований.

Методы статистической обработки данных. Результаты исследований и данные по каждому больному заносили в тематические карты для систематизации клинического материала с последующей компьютерной обработкой. Математические расчеты (средние величины, стандартное отклонение и пр.) выполнялись при помощи программ, входящих в пакет Excel. Для проведения мета-анализа использовали международные реферативно-библиографические базы Pubmed, Scopus, Embase, а также отечественный ресурс eLIBRARY.

Глава III. Методика комплексного лечения поздних воспалительно-гнойных осложнений контурной гелевой пластики с применением плазменной технологии

3.1. Плазменные хирургические установки

В повседневной работе хирургического стационара УКБ №4 Сеченовского Университета более 15 лет мы широко используем хирургическую систему «PlasmaJet» и воздушно-плазменный аппарат СКСВП/НО-01 «Плазон». Данные устройства предназначены для рассечения и коагуляции тканей во время хирургических вмешательств. Хороша востребована плазменная технология также для противовоспалительной и стимулирующей обработки различного рода раневых дефектов, пролежней, свищей и трофических язв (рис. 8).

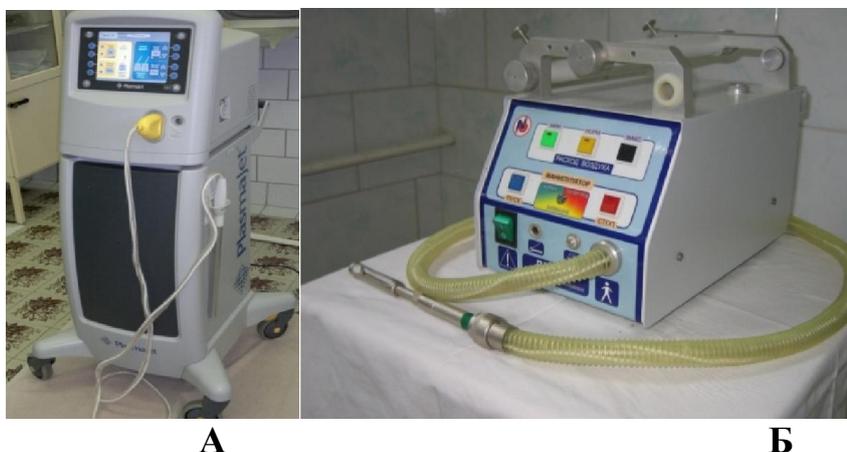


Рисунок 8. Плазменные хирургические установки в рабочем режиме: «PlasmaJet» (А), аппарат «Плазон» (Б)

Подача атмосферного воздуха с целью выработки ВПП существенно снижает себестоимость и упрощает эксплуатацию аппарата «Плазон». Анод и катод в плазматронах всех образцов полностью изолированы, не требуют дополнительных заземляющих электродов. Тем самым на 100% исключается риск нежелательных явлений, связанных с включением тела пациента в электрическую

цепь. Благодаря микропроцессорной системе управления генерация АПП сверхвысокой температуры протекает при сверхнизком расходе плазмообразующего газа (0,25–0,5л/мин), что выгодно отличает «PlasmaJet» от других аналогов.

Все штатные манипуляторы комплекта, примененные нами в ходе воздушно-плазменной обработки, являются не только источниками сверхтемпературной струи, но и экзогенного оксида азота II (NO). Однако, только оригинальная конструкция насадки плазматрона-стимулятора позволяет получать охлажденный до 40⁰С ВПП с максимальным содержанием молекул NO в рабочей зоне: 2500-3000 ppm на расстоянии 2,5см от сопла плазматрона (рис. 9). В то же время концентрация молекул NO в ионизированном потоке во время работы хирургических манипуляторов невелика (до 400 ppm). Тем самым все попытки применения их для стимуляции регенераторных процессов в гнойных ранах не только неэффективны, но и оказывают негативный (дегидратирующий) эффект.

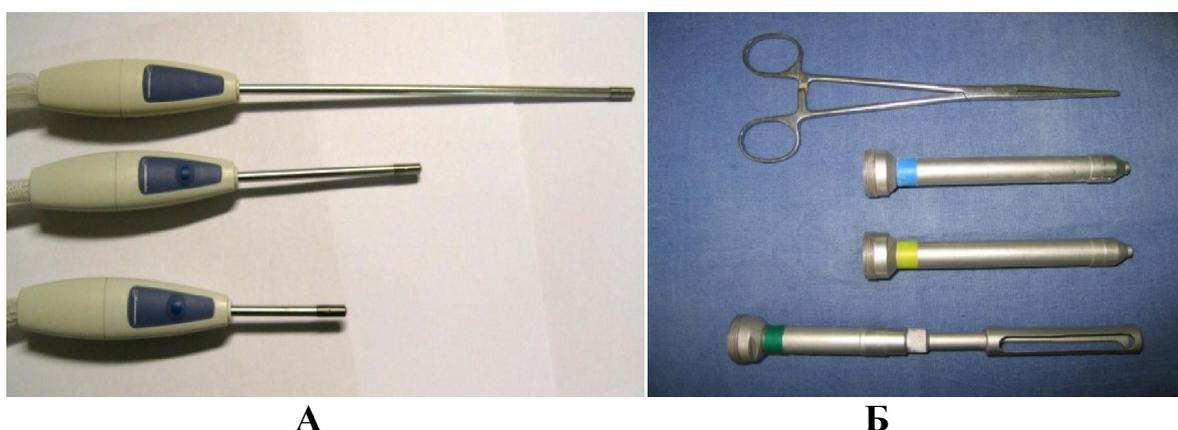


Рисунок 9. Манипуляторы-плазматроны системы «PlasmaJet» (А) и аппарата «Плазон» (Б)

Навигация и управление энергетическими режимами данных установок таковы, что не требуется специальной подготовки хирурга. Эластичный рукав манипуляторов обеспечивает беспрепятственный подвод «высоких» энергий к любой зоне операционного поля, а светящийся факел – хорошее освещение труднодоступных анатомических зон и гнойных затеков. Технические характеристики установок представлены в табл. 11.

Таблица 11.

Технологические параметры плазменных установок

		«PlasmaJet»	«Плазон»
Максимальная потребляемая мощность		350Вт	0,5кВт
T _{max} ПП на выходе из плазматрона		До 12000°С	До 4000°С
Режимы обработки	диссекция-коагуляция	+	+
	терапия	+	+
Рабочий газ		Аргон чистый (>99,995%)	Атмосферный воздух
Максимальный расход рабочего газа		До 0,8л/мин	2,5 л/мин
Охлаждающий агент		Дистиллированная вода	Дистиллированная вода и этиловый спирт (1:1)
Количество сменных манипуляторов		3	4
Масса установки		23,5кг	8,5кг
Способы стерилизации плазматронов		Не требуется (одноразовые манипуляторы)	Пары формалина, обработка рабочей поверхности 70-96 ⁰ этиловым спиртом
Производство		Фирма«Plasma Surgical Limited» (Великобритания)	ООО «ЦВТМ при МГТУ им. Н.Э.Баумана» г.Москва, РФ

3.2. Хирургическая тактика при поздних воспалительно-гнойных осложнениях контурной гелевой пластики

Поздние воспалительно-гнойные осложнения контурной пластики тела ПААГ–абсолютное показание для срочного вмешательства. Согласно постулатам гнойной хирургии основой тактики являлась хирургическая обработка очага, направленная на радикальное удаление инфильтрированных гелем и (или) гноем тканей, эвакуацию ПААГ из области поражения. Это необходимое условие полной и окончательной ликвидации патологического процесса, минимизации вероятности рецидива полиакриламидного синдрома. Этапы срочной операции:

- выполнение доступа в заранее намеченной методом эхо-локации зоне;
- максимальная эвакуация раневого экссудата и скоплений ПААГ;
- иссечение гелеом и необратимо измененных тканей;
- забор биологического материала для бактериологического и морфологического исследований;
- ревизия всех воспалительно-гнойных очагов, вскрытие и дренирование гелевых затеков, карманов;
- тотальный кюретаж стенок и дна раневой полости;
- многократная санация раневой полости растворами антисептиков;
- высокоэнергетическая плазменная обработка области вмешательства в режиме резки-коагуляции;
- плазмадинамическая санация раневой зоны в режиме «холодной струи»;
- дренирование раневой полости.

Все оперативные вмешательства выполняли под общим обезболиванием. При поражении МЖ оптимальным считаем субмаммарный доступ по Барденгейеру протяженностью до 6-7см (рис. 10,А-Б). Это позволяет с наименьшим эстетическим ущербом осуществить адекватную санацию очага ХИМТ, ревизию ретромаммарного пространства (рис. 11) и ликвидацию всех гелевых затеков. На голени пользовались продольным доступом (рис.10-В), при локализации патологического процесса на ягодичной области радиальным разрезом (рис. 10-Г).



А



Б



В

Г

Рисунок 10. Хирургические доступы с учетом локализации безоболочечного имплантата: в МЖ (А, Б), на голени (В) и ягодичной области (Г)



Рисунок 11. Вскрытие ретромаммарного пространства

Основной объем ПААГ эвакуировали путем выдавливания и мануальной компрессии (рис. 12, А-Б). Объем извлеченного из МЖ безоболочечного имплантата в наших наблюдениях варьировал от 150 до 400мл (в среднем 250 ± 10 мл); на НК не превышал 250мл. Удаляемый материал отправляли на микробиологическое исследование с целью идентификации раневой микрофлоры, определения ее чувствительности к антибиотикам.



А

Б



В

Г

Рисунок 12. Этапы хирургической обработки: удаление инфицированного имплантата из ретромаммарного пространства (А, Б), иссечение гелеом (В) и фиброзной капсулы, сформировавшейся вокруг скоплений геля (Г)

Основные приемы хирургической обработки выполняли с помощью стандартного набора инструментов (скальпель, ножницы, зажимы, ранорасширители и пр.) и биполярной электрокоагуляцией. В ходе операции особое значение придавали поиску и удалению гелеом, а также экономному иссечению пропитанных гелем тканей (рис. 12 В-Г и рис. 13-14). Их «механическая» диссекция дополнялась плазменно-физической обработкой, о чем ниже пойдет речь.



Рисунок 13. Крупные гелеомы, удаленные во время вмешательства



Рисунок 14. Гелевая имбибиция подкожной жировой клетчатки ягодичной области

Формирование соединительно-тканной капсулы отмечено исключительно вокруг крупных скоплений ПААГ (рис. 12-Г). Для подавляющего большинства наблюдений характерно наличие гелеом, ячеистый характер гелевой деструкции, а также выраженные фиброзные изменения подкожной жировой клетчатки с имбибицией ПААГ. У 4 (19,0%) женщин наблюдали картину «сотового» строения очагов геля, т.е. множественные участки скопления ПААГ были разделены перемычками, над которыми определялись втяжения или выбухание кожи. У пациентки с поражением голени обращала на себя внимание ригидная, хрящевой плотности собственная фасция заднего футляра.

Во всех наблюдениях проводилась тщательная пальпаторная и инструментальная ревизия зоны вмешательства для определения характера и степени поражения тканей и с учетом полученных данных - необходимого объема лечебных мероприятий.

Далее, осуществлялась ликвидация гелевых и гнойных затеков с формированием единой полости (рис.15). Патологический процесс чаще всего ограничивался деструкцией подкожной жировой клетчатки МЖ или НК. Скопления ПААГ находили практически по всей области контурной пластики. У 14 (77,8%) пациенток с ПАМС (n=18) интраоперационно выявлена миграция безоболочечного имплантата из первичного очага в подмышечное и (или) субпекторальное клетчаточные пространства. Особое внимание обращали на ревизию зон большой и малой грудных мышц. Наличие крупных скоплений ПААГ под большой грудной мышцей (т.н. «гелевые» озера) у 8 (38,1%) человек можно объяснить чрезмерным объемом имплантата, введенного в ходе порочной процедуры, равно как меньшей функциональной активностью этих мышц по сравнению с мускулатурой НК.

При обследовании полости мы ни разу не отмечали расслоения мышечной ткани либо ее некрозов. Она выдавливала, по-видимому, гель довольно быстро, даже если он был ранее введен в нее в большом количестве; мышцы в зоне контурной пластики были свободны.



Рисунок 15. Ревизия очага, формирование единой раневой полости

Только в 2 (11,1%) случаях пришлось выполнить краевую резекция большой грудной мышцы в связи с выраженными фиброзными изменениями. У 2 (11,1%) женщин после контурной маммопластики отмечено распространение ПААГ на сопредельные анатомические области - эпигастральную и надключичную (n=18). Это потребовало проведения дополнительных дренирующих доступов.

Механический этап хирургической обработки завершали кюретажем стенок раневой полости, а также всех слепых карманов. Ее цель - окончательная ликвидация мелких гелеом и очагов гелевой имбибиции жировой клетчатки (рис. 16). Для этой цели использовали острую костную ложку Фолькмана, гинекологическую кюретку.



Рисунок 16. Кюретаж стенок раневой полости

В ходе операции остаточная полость до 4-5 раз промывалась 3% раствором перекиси водорода и (или) 0,06% раствором гипохлорита натрия до визуального контролируемого отсутствия геля в жидкости. Наложение контрапертур осуществляли строго по показаниям – при большой удаленности очага мигрировавшего имплантата от области вмешательства и (или) невозможности обеспечения адекватного дренирования в послеоперационном периоде. В 3 (16,7%) наблюдениях из 18-ти в связи с тотальной деструкцией паренхимы МЖ пришлось выполнить простую мастэктомию, из них у 2-х (11,1%) - билатеральную.

Одна из двух пациенток с ПАМС, у которых произошла миграция инфицированного геля далеко за пределы МЖ (на грудную стенку, переднюю брюшную стенку), была госпитализирована через 10 лет после контурной пластики в тяжелом состоянии с клинической картиной обширной флегмоны и сепсиса (SIRS₃). Хирургическая обработка в объеме вскрытия гнойников, некрэктомии выполнено в экстренном порядке. На фоне проводимого лечения и повторных санаций была достигнута положительная динамика со стороны местного статуса и общего состояния. После ликвидации воспалительного процесса на 12-е сутки выполнена пластика ран местными тканями.

3.3. Хирургические режимы плазменной обработки

Всем пациенткам с поздними воспалительно-гнойными осложнениями контурной гелевой пластики тела на заключительном этапе saniрующего вмешательства проводилась обработка раневой полости плазменной струей в режимах диссекции (резки) и коагуляции. Процедуры осуществляли с помощью системы «PlasmaJet» либо воздушно-плазменного аппарата «Плазон». Методика высокоэнергетического воздействия технически проста в исполнении и не требует специального обучения хирурга. Регулируя расстояние от сопла плазматрона до раневой поверхности можно достигать различных термических эффектов: от легкого подсушивания раны, формирования тонкой коагуляционной пленки в зоне кровоточащего сосуда - до мгновенной карбонизации и последующей элиминации клеток и тканей.

Режим диссекции. По сути, это разрезание патологически измененных тканей плазменным «ножом» (рис. 17-А). Специфика воздействия сверхвысоких температур с широкой зоной бокового некроза не позволяла использовать ПП в качестве средства для рассечения кожных покровов. Поэтому при выполнении оперативного доступа к очагу воспаления мы пользовались только традиционным инструментарием (стальным скальпелем). С целью защиты краев операционной

раны от случайного контакта с плазменным лучом большими марлевыми салфетками с 0,9% раствором NaCl тщательно обкладывали операционное поле.

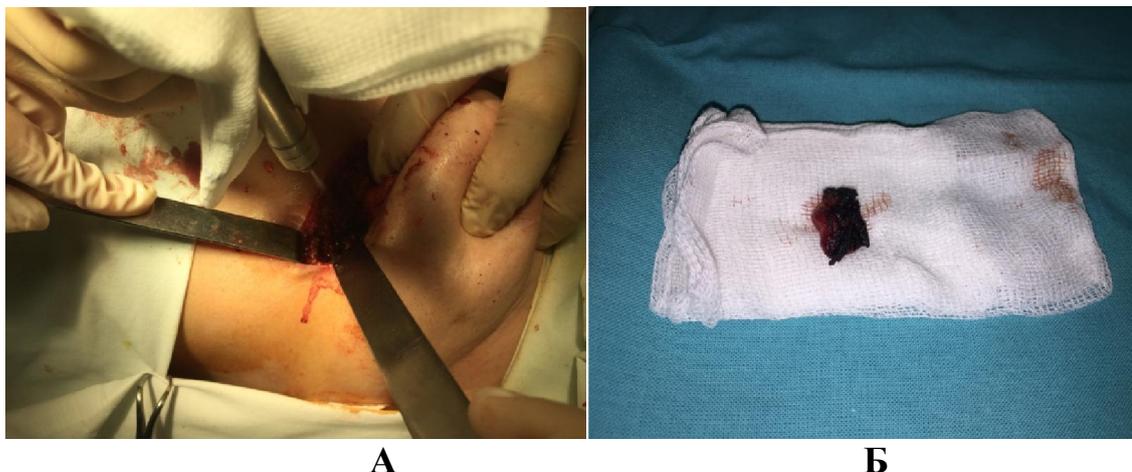


Рисунок 17. Плазменно-физическая диссекция в очаге скопления ПААГ

Энергетические характеристики ионизированной струи в системе «PlasmaJet» перед запуском потока выставлялись по показателям шкалы на сенсорной панели управления. В режиме резки требовалась субмаксимальная мощность потока (85-90% от допустимой). Это обеспечивает быстрое, в течение миллисекунд, бескровное рассечение мягко-тканых структур, таких как, подкожно-жировая клетчатка, фасция, мышечная ткань и пр.

Небольшие участки некроза в процессе плазменной диссекции трансформировались в ожоговые, благодаря эффекту высокоэнергетической vaporизации. Следует подчеркнуть, что массивные очаги девитализированных тканей, а также все обнаруженные в ходе ревизии гелеомы больших размером (более 2см) предварительно иссекали общепринятым способом (ножницами и скальпелем) до визуально «здоровых» тканей с последующей плазменной обработкой остаточной полости в режиме близкофокусной коагуляции. Исключительно с помощью плазменного «скальпеля» путем vaporизации ликвидировали мелкие гелеомы размером до 1-1,5см (рис. 17-Б).

Опытным путем были подобраны параметры безопасного плазменно-физического воздействия. Наиболее оптимальна обработка некрозов и патологически измененных тканей до формирования карбонизированного слоя

тканей с дистанции 3-4мм; угол «атаки» не должен превышать 75° ; диаметр раскаленной струи 1-1,5мм, длина 6-8мм (рис. 17-А).

При работе с воздушно-плазменным аппаратом «Плазон» с одинаковой частотой применяли все штатные хирургические манипуляторы, мощность потока устанавливалась процессором автоматически. Каких-либо принципиальных различий между ними не было, хотя для термической коагуляции и стерилизации раневой поверхности предпочтение отдавали плазматрону-коагулятору. При включении деструктора генерировалась более узкая (по сравнению с коагулятором) воздушно-плазменная струя. Интенсивность воздействия ВПП в ходе высокоэнергетической некрэктомии также регулировалась визуально - путем калибровки расстояния между соплом плазматрона и гелевым очагом.

Диссекция девитализированных тканей облегчалась благодаря дополнительному освещению операционного поля плазменным факелом (рис. 18). Это очень важно при глубокой локализации гелевых очагов и для работы плазменным «скальпелем» вблизи магистральных сосудов, крупных нервных стволов.



Рисунок 18. Воздушно-плазменная обработка дна раневой полости в режиме резки-коагуляции

Как известно, при контакте с окружающей атмосферой происходит довольно быстрое охлаждение ионизированного потока [8, 41, 118]. Поэтому на удалении 2-3мм от плазменной струи температура воздуха не превышала $33-35^{\circ}\text{C}$. Это

помогало нам свободно манипулировать ПП в условиях узкой операционной раны и слепых карманов. Все изменения в тканях носили поверхностный характер и хорошо контролировались оператором.

Режим коагуляции. Плазменная технология оптимально сочеталась с биполярной электрохирургией, позволяя полностью контролировать кровоточивость тканей по всей раневой зоне. В результате высокоэнергетической коагуляции кровеносных и лимфатических сосудов быстро достигался окончательный гемостаз раневой поверхности.

Для этого ПП направляли в рану под углом $70-80^{\circ}$ и в такой позиции инструмент перемещали в одном направлении со скоростью $0,5-1\text{см/сек}$. Участок площадью 50см^2 независимо от типа плазменной установки обрабатывался в течение $50-60\text{секунд}$. В режиме близкофокусной коагуляции расстояние от сопла плазматрона до раневой поверхности составляло $4-6\text{мм}$, остальные параметры ПП были идентичны таковым при диссекции (рис. 19). Независимо от вида установки такое термическое воздействие предусматривало использование раскаленной газовой струи на субмаксимальной мощности потока.

В ходе коагуляции мелких сосудов мощный напор плазменной струи одновременно сдувал истекающую с поверхности раны кровь, лимфу и остатки геля. Повышению эффективности гемостаза дополнительно способствовало формирование плотной карбонизированной пленки в перифокальной зоне. Крупные кровоточащие сосуды прошивали и перевязывали.

Режим т.н. «щадящей» коагуляции достигался при следующих показателях: длина плазменной струи не менее $8-10\text{мм}$, угол наклона манипулятора $40-60^{\circ}$. Его мы использовали в основном при обработке небольших (остаточных) очагов некроза, а также поверхностных фибринозно-гнойных наложений. На больших расстояниях (свыше 2см) ПП оказывал преимущественно температурное и газодинамическое воздействие, обеспечивая подсушивание раневой поверхности, как за счет сдувания ПААГ и испарения любых физиологических жидкостей, так и за счет разложения белковых структур (рис. 20). В соответствии с задачами

исследования до и после плазменной обработки осуществлялся забор тканевого материала для морфологического и бактериологического исследований.



Рисунок 19. Воздушно-плазменная обработка аппаратом «Плазон» в режиме ближнефокусной коагуляции

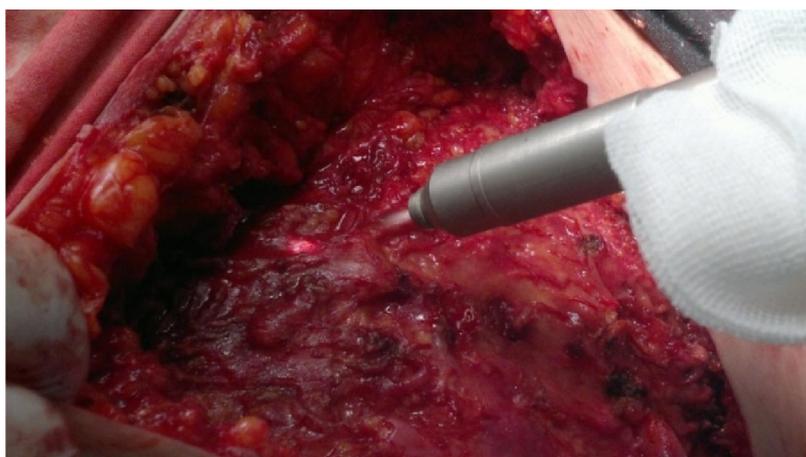


Рисунок 20. Воздушно-плазменная обработка аппаратом «Плазон» в режиме «щадящей» коагуляции

В 8 (38,1%) наблюдениях комбинированное пособие завершали наложением первичных швов, активным дренированием раневой полости на протяжении 5-6 дней. Это те больные, у которых патологический процесс, судя по клинической и интраоперационной картине, явно протекал по типу острого асептического воспаления мягких тканей. Очевидных признаков нагноительного процесса в очаге залегания ПААГ в ходе тщательной ревизии не было обнаружено.



Рисунок 21. Наложение первичных швов с дренированием гелевого очага при поражении ягодичной области

У остальных пациентов рану вели открыто и после полного очищения раневой полости, купирования перифокального воспаления и формирования грануляционного вала под внутривенным наркозом накладывали ранние вторичные швы. Всего 12 (57,1%) аналогичных наблюдений, среди них женщина с локализацией патологического процесса на голени. Обычно это происходило на 6-7 сутки. По окончании хирургической обработки в данной подгруппе операционную рану рыхло тампонируют марлевыми салфетками с мазью на полиэтиленоксидной основе (офломелид, левомеколь, стелланин ПЭГ). 1 (4,7%) пациентка отказалась от восстановительного пособия и была выписана с гранулирующей раной голени.

3.4.Терапевтический режим плазменной обработки

В раннем послеоперационном периоде лечебные мероприятия локальной направленности во всех клинических наблюдениях осуществлялись с применением плазменной технологии в терапевтическом режиме или санации. Плазмадинамическая санация- это регулярная обработка ран охлажденными до 37-38⁰С ионизированными потоками (АПП и ВПП) с целью быстрого купирования воспаления и ускорения регенераторных процессов. Перевязки ран сначала проводили под общим обезболиванием (первые 2 суток после

хирургической обработки), а далее - без наркоза. Перед началом каждой процедуры проводили многократный лаваж открытой раневой поверхности 3% перекисью водорода, а после появления грануляций для промывания использовали менее агрессивные антисептики (мирамистин, хлоргексидин, лавасепт). Удаляли остатки ПААГ, налеты фибрина, небольшие участки термического некроза, образовавшиеся после плазменно-физической некрэктомии и вапоризации геля. После чего приступали к основной процедуре.

Для эксплуатации системы «PlasmaJet» в режиме плазмадинамической санации были предусмотрены те же одноразовые манипуляторы, что и при диссекции. С целью профилактики нежелательных термических эффектов, тормозящих рост грануляционной ткани, обработку проводили с расстояния 3-4см от манипулятора до поверхности раны и под углом 45-60°. Кинетическая энергия ПП не превышала 25-30% от максимальной по данным цифровой консоли. Это обеспечивало оптимальную температуру среды в зоне контакта - не более 38-40°C. Тем самым, удавалось с одной стороны избежать выраженного подсушивания ран, а с другой стороны в полной мере реализовать основные лечебные факторы данной методики. Плазмадинамическая санация АПП включала в себя рекомбинационное ультрафиолетовое излучение и высокие концентрации озона, которые оказывали выраженное противовоспалительное и бактерицидное воздействие, благотворно влияли на ход регенераторных процессов в очаге ХИМТ.

Сканирующими движениями плазматрона воздействовали на открытую рану и паравульнарную зону из расчета 13-15 секунд облучения на 1см² раны - согласно разработанной в клинике методике [65, 93, 94]. Аргоно-плазменная стимуляция (АПС) проводилась на завершающем этапе хирургической обработки и далее ежедневно во время перевязок до заживления ран, в том числе после консолидации краев раны вторичными швами или лейкопластырными полосками (рис. 22-А). Длительность одного сеанса АПС определялась площадью зоны воспалительно-гнойного поражения. В наших наблюдениях данный показатель

варьировал от 5 до 14 минут (в среднем $7,9 \pm 1,0$ мин.). За курс лечения выполняли от 6 до 10 сеансов (в среднем 8,5).



Рисунок 22. Плазмадинамическая санация в послеоперационном периоде: АПС (А), NO-терапия (Б)

При работе с аппаратом «Плазон» все процедуры осуществляли только с помощью манипулятора-стимулятора, имеющего физиотерапевтическую насадку (рис. 22-Б). Продолжительность одного сеанса санации оксидом азота (II) с учетом результатов ранее выполненных на кафедре факультетской хирургии №2 исследований, определялась из соотношения: не более 10 секунд участок раны площадью 2см^2 [65, 89]. Длительность сеанса NO-терапии в среднем $5,4 \pm 0,5$ минуты (от 4 до 9 мин). Количество сеансов варьировало от 7 до 11 за курс лечения (в среднем 9,3).

Стимулирующая обработка всегда носила комбинированный характер. Вначале проводилась АПС, после чего раны обрабатывали охлажденным ВПП в режиме NO-терапии. Очередность их применения принципиального значения не имеет. Плазмадинамическая санация не требовала дополнительного обезболивания, осуществлялась в перевязочной комнате.

По завершении очередного сеанса комбинированной плазменной обработки раневые полости и все «карманы» дренировались с помощью «рыхло» установленных марлевых салфеток, пропитанных мазью на полиэтиленоксидной основе. После полного очищения с последующим развитием грануляций раневой

дефект ушивали наглухо с оставлением активного дренажа на несколько суток. Дренажные системы промывали растворами антисептиков. Раневая полость на голень нуждалась в постоянной эластической компрессии (чулки II класса).

Энергичная консервативная терапия во всех клинических наблюдениях включала в себя сбалансированное питание, инфузионную терапию (ИТ) солевыми растворами 5% глюкозой, назначение анальгетиков, антигистаминных препаратов, НПВС, а также медикаментозную коррекцию сопутствующих заболеваний. АБТ - основной компонент общей терапии - проводилась всем без исключения больным с осложненным полиакриламидным синдромом. Препаратами выбора для «старта» являлись цефалоспорины 3-4 поколений или ингибитор-защищенные пенициллины в комбинации с метронидазолом. Антибиотики вводили только внутривенно, в максимальных дозировках. В дальнейшем назначения корректировались с учетом данных раневой бактериологии. Резервные антибиотики (ванкомицин) были использованы только в 1 (4,7%) наблюдении «гелевой» болезни в связи с нарастанием явлений системной воспалительной реакции (SIRS₃).

Консервативное антибактериальное и противовоспалительное лечение у 24 пациентов группы сравнения (неспецифическая ХИМТ) было идентично вышеизложенным мероприятиям, проводилось в полном соответствии с общепринятыми стандартами лечения гнойно-воспалительных заболеваний мягких тканей [22].

В обязательном порядке всем больным проводилась профилактика тромбоэмболических осложнений, которая, помимо ранней активизации и постоянной эластической компрессии ног, заключалась в назначении низкомолекулярных гепаринов в течение всего периода госпитализации.

Глава IV. Результаты лечения поздних воспалительно-гнойных осложнений контурной пластики полиакриламидным гелем, анализ и обсуждение

4.1.Макроскопическая картина очага после плазменной обработки

После комбинированной обработки воспалительно-гнойного очага с применением ПП в режимах резки - коагуляции раневая поверхность покрывалась струпом вишневого цвета. Очевидных скоплений ПААГ в тканях МЖ не отмечено ни в одном из 18 наблюдений, равно как и при других локализациях ПААГ. Участки с коагулированными сосудами имели черную окраску, что обусловлено термоиндуцированным некрозом (ОХТИ). Они были плотно фиксированы к подлежащим здоровым тканям, имели разную протяженность и толщину, пропорциональную времени приложения «высоких» энергий (рис. 23-А).

**А****Б**



В

Г

Рисунок 23. Динамика макроскопической картины раневой полости после плазменно-физической диссекции

На следующий день после вмешательства иногда отмечалась незначительная кровоточивость стенок раневой полости в ходе перевязки. Последняя, в целом, не требовала каких-либо серьезных манипуляций. Иногда ограничивались аппликацией гемостатической губки (рис. 23-Б). Раневая экссудация носила умеренно выраженный характер, отделяемое - преимущественно серозного типа и без очевидной лимфорреи. Высокая плотность тканей в зоне высокоэнергетического воздействия (ОХТИ) повышала надежность комбинированной коагуляции мелких кровеносных и лимфатических сосудов. Все это немаловажно с учетом протяженности патологического процесса и объема санлирующего вмешательства. Окраска вышеуказанных участков раневой полости приобретала коричневый оттенок.

В течение следующих 3-4 суток зона термоиндуцированного некроза была представлена мозаично расположенными фрагментами карбонизированной ткани желтовато-серого цвета (рис. 23-В). Толщина ОХТИ закономерно увеличивалась в результате пропитывания раневым экссудатом и разрыхления. С этого же момента начинался интенсивный аутолиз и отторжение зон некроза, для ускорения которого дополнительно использовали протеолитические ферменты (трипсин, химопсин).

К 6-7 суткам за счет форсированного лизиса локусы термоиндуцированного некроза и фибриновые пленки встречались нам в виде единичных мелких очагов.

Отек и гиперемия краев раневого дефекта, равно как и паравульнарное воспаление, были минимально выражены; активно развивалась грануляционная ткань (рис. 23-Г). Явлений некроза кожно-клетчаточных лоскутов после комбинированных вмешательств не было. Каких-либо различий в макроскопической картине ран после обработки аргоновым и воздушно-плазменными потоками в режимах резки-коагуляции у лиц с поздними воспалительно-гнойными проявлениями полиакриламидного синдрома не замечено. Вышесказанное в равной степени относится и к динамике ее временных изменений.

4.2. Непосредственные результаты комплексного лечения

Образование плотной карбонизированной пленки на поверхности ран непосредственно после плазменно-физической диссекции и коагуляции снижало объем интраоперационной кровопотери и время, затрачиваемое на окончательный гемостаз. Как уже сказано выше, специфика высокоэнергетической вапоризации обуславливает хороший сорбционный потенциал ОХТИ, пролонгированную стерильность раны. Все это способствовало более значимому, по сравнению с обычной хирургической обработкой, снижению раневой экссудации. Вапоризация воспалительного экссудата, раневого детрита и ПААГ, а также термическая деструкция плазменным факелом патологически измененных тканей обеспечивали трансформацию последних в типично ожоговые раны, заживление которых, в свою очередь, протекало быстрее и с более благоприятным исходом. На фоне локальной энзимотерапии средние сроки завершения некролизиса составили 4,0 суток, что благоприятствовало раннему наступлению второй (анаболической) фазы раневого процесса с развитием полноценной грануляционной ткани в очаге (табл. 12). У 3 (14,2%) пациенток были выполнены этапные некрэктомии с иссечением резидуальных гелеом.

Примерный объем кровопотери во время комбинированного вмешательства определяли прямым способом - по весу использованного перевязочного

материала, его значение варьировало в пределах от 110 до 360мл, в среднем 210мл (табл. 12). Комбинированная обработка с использованием ПП обладала еще одним немаловажным преимуществом - минимальное количество инородного материала (марлевых тампонов, гемостатических лигатур и пр.), вынужденно оставляемого в ране после манипуляций, а также сокращение сроков дренирования остаточных полостей. Все это не могло не влиять позитивно на течение регенераторных процессов. Вторичные ранние швы на фоне активного дренирования раневой полости были наложены 12 (57,1%) пациенткам.

Таблица 12.

Динамика раневого процесса и клинические данные

Показатель	Значение		P
	I гр. (n=21)*	II гр. (n=24)**	
Интраоперационная кровопотеря (мл)	210±10	230±15	>0,05
Продолжительность вмешательства (мин.), в среднем	40,9±5,0	24±10	<0,05
Сроки очищения раневой полости (сутки), в среднем	4,0	4,6	>0,05
Появление грануляций в ране (сутки), в среднем	4,2	4,7	>0,05
Количество отделяемого по дренажам на 1-2 сутки после вмешательства (мл), в среднем	30,5мл	-***	-
Сроки купирования паравульнарного воспаления (сутки), в среднем	5,1	4,9	0,05
Число больных, которым выполнены этапные некрэктомии	3 (14,2%)	6 (25%)	>0,05
Среднее количество этапных некрэктомий	2,3	2,6	>0,05
Продолжительность лихорадочного периода (сутки), в среднем	4,0	4,1	>0,05
Сроки окончательного купирования послеоперационного болевого синдрома (сутки), в среднем	6,8	6,5	>0,05

*I группа - пациенты с поздними септическими осложнениями контурной пластики ППАГ

**II группа - пациенты с неспецифической ХИМТ, пролеченные с применением ПП

***во II (контрольной) группе рану после плазменной обработки вели открытым методом

Все представленные в табл. 12 показатели мы сравнивали с результатами лечения больных с неспецифической ХИМТ, которым также была использована

плазменная обработка в различных режимах. Статистический анализ показал отсутствие достоверных межгрупповых различий ($p > 0,05$). Из вышесказанного можно заключить: раневой процесс у пациенток с поздними септическими проявлениями полиакриламидного синдрома на фоне лечения с применением плазменной технологии не имел каких-либо существенных отличий от банальной ХИМТ, а по своим ключевым параметрам на фоне комбинированной плазмадинамической санации (АПС и NO-терапия) максимально приближался к неосложненному варианту его течения.

Как известно, интенсивность послеоперационного болевого синдрома - один из ключевых параметров эффективности любой хирургических технологий. Нами был проведен сравнительный анализ данного показателя у всех лиц с поздними осложнениями контурной гелевой пластики тела (рис. 24).

На момент госпитализации усредненное его значение по визуально-аналоговой 10-бальной шкале В. Fishman et al. (1987) было примерно одинаковым в обеих категориях (7-8 баллов). По нашим наблюдениям флегмоны и абсцессы после введения ПААГ (основная группа) характеризовались как более болезненные по ощущениям, чем неспецифические формы ХИМТ. Возможно, это связано с тем, что в тканях очага имеется повышенное содержание гистамина и других медиаторов воспаления, о чем ранее сообщали некоторые авторы [30, 106].

В основной группе (пациенты с ПААГ) интенсивность болевого синдрома в покое в течение первых двух суток послеоперационного периода была сопоставима с таковой у лиц группы сравнения (пациенты с неспецифической ХИМТ), либо эти различия носили недостоверный характер.

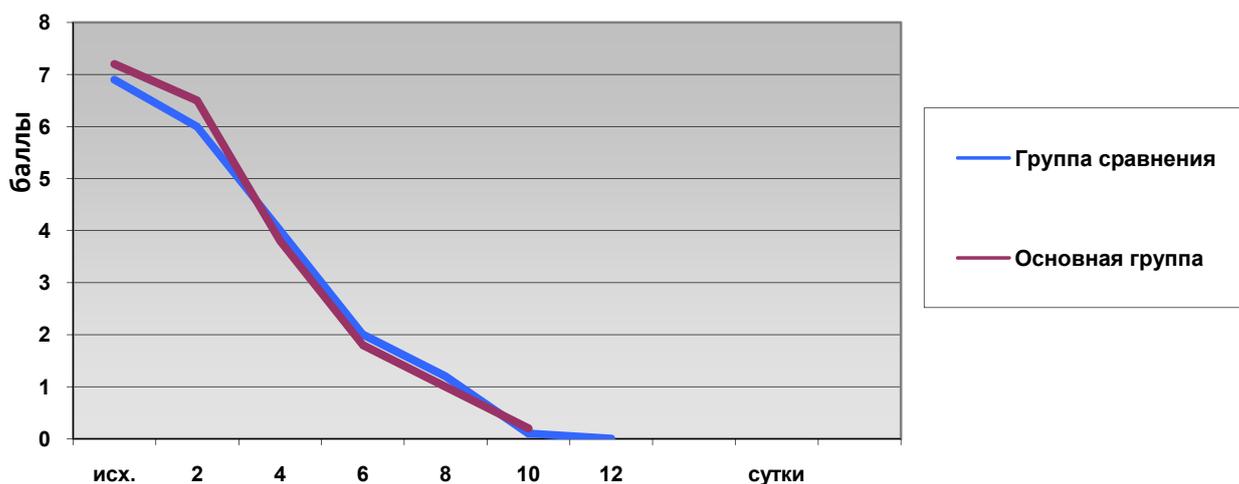


Рисунок 24. Динамика послеоперационного болевого синдрома в покое

Первые перевязки после комбинированной хирургической обработки, в ходе которых выполнялось промывание раневой полости и выдавливание остатков ПААГ и детрита, были чрезвычайно болезненными. Поэтому они выполнялись под внутривенным наркозом в 100% наблюдений. При оценке болевого синдрома в покое данный временной интервал в расчет не брали.

На фоне комплексной противовоспалительной и антибактериальной терапии, этапной плазмадинамической санации (АПС и NO-терапия) замечено постепенное уменьшение показателя - в обеих группах и в равной степени (рис. 24). Обезболивающий эффект методики обусловлен необратимой демиелинизацией нервных волокон, тотальной высокоэнергетической деструкцией синапсов в раневой зоне, а также защитно-изоляционным эффектом карбонизированного тканевого слоя [27, 85, 94].

Так, в основной группе через 4-5 суток показатель оценивался в среднем $3,4 \pm 0,3$ балла; в группе сравнения (неспецифическая ХИМТ) в среднем $3,6 \pm 0,5$ балла - «боль слабая» ($p > 0,05$) (рис. 24). Анальгезирующая терапия всем пациентам на данном этапе осуществлялась только с помощью НПВС. Ускоренное купирование болевого синдрома помогало нам быстро активизировать пациенток с полиакриламидным синдромом, что, в свою очередь, благоприятствовало нормализации самочувствия, аппетита и ранней

реабилитации. К концу первой недели послеоперационного периода порог болевой реакции (в покое) на фоне регулярной плазмадинамической санации у лиц с полиакриламидным синдромом опустился до уровня «едва ощутимой боли» ($1,2 \pm 0,2$ балла), в группе сравнения, в среднем, $1,4 \pm 0,1$ балла («слабая боль») ($p > 0,05$).

Таким образом, послеоперационный болевой синдром окончательно купировался на 7-8-е сутки после вмешательства. Примерно в эти же сроки происходила нормализация температуры тела, показателей системной воспалительной реакции, в частности, уровня лейкоцитов в периферической крови и СОЭ.

Ни в одном из наблюдений после вмешательства с использованием плазменной технологии не отмечали дисфункции мышечного аппарата в зоне порочной пластики, хотя удаление геля и иссечение крупных гелеом во всех случаях ПАМС приводило к выраженному уменьшению объема МЖ и деформации контуров. Сократимость мышц восстанавливалась в полном объеме. У всех 3 (14,2%) женщин с локализацией процесса на голени и бедре по завершении лечения полностью сохранялась функция НК. При контрольном дуплексном ангиосканировании проходимость магистральных артерий и вен НК за весь период наблюдений не была нарушена.

Таблица 13.

Окончательные результаты лечения ($p > 0,05$)

Показатели		Значение	
		I гр.*	II гр.**
Сроки пребывания пациенток в стационаре, сутки		5-26	12-23
Средний койко-день в группе, сутки		12,8	16,0
Исход лечения	удовлетворительный	19	24
	неудовлетворительный	2	
Рецидивное воспаление с повторной госпитализацией и операцией (n=21)		2 (9,5%)	-
Летальный исход(n=21)		0	0
Вторичная коррекция современными эндопротезами после выписки -в отдаленном периоде (n=21)		3 (14,3%)	-

*I группа - пациенты с поздними септическими осложнениями контурной пластики ПААГ

**II группа - пациенты с неспецифической ХИМТ, пролеченные с применением ПП

При оценке динамики показателей общего и биохимического анализов крови после плазменной обработки в различных режимах каких-либо особенностей не отмечено; их нормализация полностью регламентировалась сроками купирования воспалительно-гнойных процессов. Каких-либо изменений в анализе мочи также не выявлено.

Все пациентки с поздними воспалительно-гнойными осложнениями контурной гелевой пластики были выписаны из стационара. Окончательная оценка результатов комплексного лечения проводилась по традиционной системе: «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» (табл. 13). Во всех случаях удовлетворительного исхода (таковых всего 19 человек – 90,5%) удавалось добиться клинического выздоровления с нормализацией лабораторных показателей крови; ликвидировать все очаги залегания ПААГ в мягких тканях, закрыть раневую поверхность путем проведения дополнительных вмешательств (наложение вторичных швов). При контрольном УЗИ мягких тканей зоны вмешательства и сопредельных областей очевидных скоплений ПААГ не визуализировано.

Повторных госпитализаций и вмешательств по удалению безоболочечного имплантата и (или) купированию острого гнойного воспаления за последующий период наблюдений (сроком до 3 лет) в данной подгруппе не требовалось. Восстановление функции пораженной области происходило неодинаково и зависело, в первую очередь, от анатомической локализации патологического очага. У 1 (4,7%) пациентки с ПАМС в отдаленном периоде отмечены явления умеренного лимфостаза верхней конечности и ограничение движений в плечевом суставе, регрессировавшие на фоне комплексной компрессионной и противоотечной терапии.

К неудовлетворительным результатам относили все случаи повторного вмешательства по удалению ПААГ в течение 3-6 месяцев с момента выписки из стационара. Оперированы 2 пациентки с ПАМС из 21, что составило 9,5% (табл. 13). В первом наблюдении хирургическая процедура повторялась дважды (с 4-х

месячным интервалом) после первичной обработки; во втором - операция по удалению остаточных скоплений геля на фоне рецидива острого воспаления была выполнена спустя 3 месяца и носила однократный характер. Все повторные хирургические обработки выполнялись в нашей клинике также с применением ПП в различных режимах. Хирургический доступ при этом осуществляли через послеоперационный рубец. Тактика ведения больных при повторном вмешательстве не имела принципиальных отличий от первичного вмешательства.

В качестве примера положительного эффекта плазменной технологии приводим описание клинического наблюдения:

Пациентка П. 56 лет 02.03.2014г. самостоятельно обратилась в приемное отделение клиники факультетской хирургии №2 Сеченовского Университета (бывшая ГУЗ ГКБ №61 УЗ ЦАО г.Москвы – УКБ №4) с жалобами на лихорадку до 38,5⁰С, уплотнение, болезненное увеличение правой МЖ (рис. 25-А). Из анамнеза известно, что в 1998г. в условиях коммерческого медицинского центра под местной анестезией было выполнена операция по увеличению обеих МЖ путем инъекций ПААГ. Длительное время ничего не беспокоило. Начало заболевания связывает с недавно перенесенной ОРВИ. Из сопутствующих заболеваний ГБ 3ст. Объективные данные укладывались в клиническую картину острого гнойного мастита, подтвержденного результатами общего анализа крови (лейкоцитоз до 15*10⁹/л, выраженный сдвиг формулы влево, СОЭ 65 мм/ч).

При УЗИ: в обеих железах выявлена инфильтрация мягких тканей и множественные полости с неоднородным содержимым, расположенные как под фасцией, так и в подкожной жировой клетчатке. Преимущественная зона залегания ПААГ - ретромаммарное пространство с обеих сторон. В ходе сонографического исследования сопредельных областей отмечена миграция геля по ходу большой грудной мышцы, в область подмышечной ямки - по передней стенке.

После кратковременной предоперационной подготовки с диагнозом «Острый гнойный нелактационный (гелевый) мастит справа» пациентка переведена в операционный блок, где под эндотрахеальным наркозом выполнено неотложное вмешательство. Правосторонним инфрамаммарным доступом по Барденгейеру выполнена хирургическая обработка воспалительно-гнойного очага (рис. 25-Б). Из ретромаммарного пространства эвакуировано до 350мл содержимого желтоватого цвета густой консистенции (ПААГ) с детритом, мутным экссудатом гелевыми гранулами (рис. 25-В). Взят материал для микробиологического и морфологического исследований. Множественные очаги ПААГ в виде творожистой массы и гранул пронизывали ткань МЖ, фасцию и грудные мышцы. Ткани операционного поля были отечны, инъецированы с налетом фибрина. После полного удаления геля, иссечения видимых гелем и необратимо пораженных тканей была сформирована единая раневая полость. Выполнен кюретаж стенок и дна основной раны, а также всех слепых карманов. Раневая полость несколько раз промывалась растворами 3% перекиси водорода и 0,06% гипохлорита натрия до визуально чистого пространства.. Достигнут тщательный гемостаз. Принимая во внимание высокую вероятность манифестации острого воспалительного процесса в контралатеральной железе (об этом ранее было сообщено пациентке, получено информированное согласие), аналогичное вмешательство выполнено слева. Эвакуировано примерно 300мл ПААГ (рис.25, Г-Д).

По завершении основного этапа вмешательства операционные раны с обеих сторон обработаны воздушно-плазменным потоком в режимах резки и коагуляции (рис. 25-Е). Налажено активное дренирование ретромаммарного пространства. В послеоперационном периоде проводилась антибактериальная и противовоспалительная терапия, перевязки ран с мазью левомеколь, а также комбинированная плазмадинамическая санация (АПС и NO-терапия) – ежедневно по разработанной в клинике методике (рис. 26 и 27). Микрофлора гнойного очага была представлена *S.aureus* (10^6 микробных тел на 1г ткани).

Выраженный регресс общих и местных воспалительных явлений отмечен к 5-6 суткам. Общее состояние пациентки к этому времени полностью нормализовалось. По данным гистологического исследования ткань МЖ имбибирована гелевым материалом, вокруг ПААГ поля фиброза с гранулемами, участки некроза, выраженная лейкоцитарная инфильтрация. Через 9 суток после вмешательства наложены вторичные швы, на 15-е сутки пациентка выписана на амбулаторное лечение.

При контрольном осмотре через 2 месяца достигнутые результаты признаны удовлетворительными. УЗИ мягких тканей не выявило очевидных скоплений ПААГ и гелем в зоне комбинированных вмешательств. Через полгода планировалось повторное эстетическое вмешательство. Далее телефонная связь с пациенткой была потеряна.



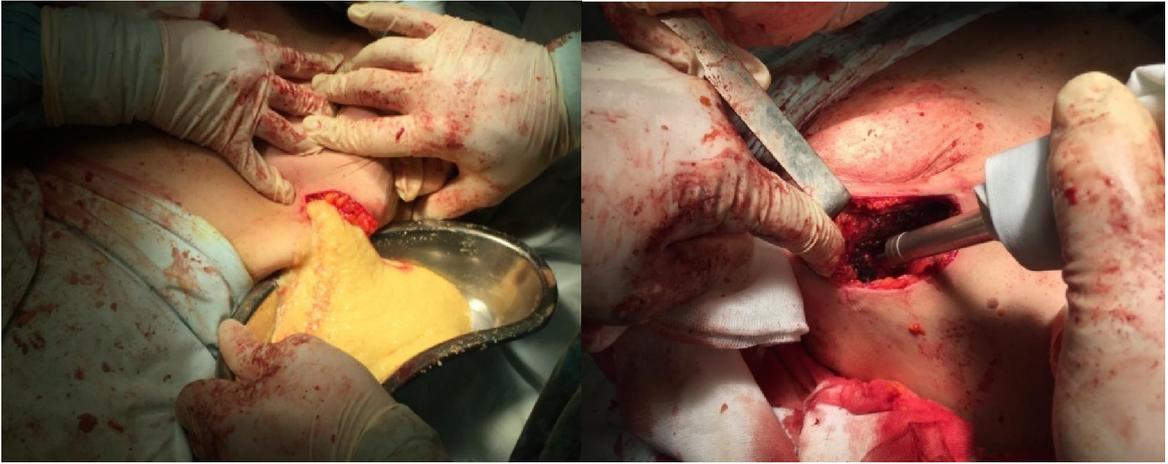
А

Б



В

Г



Д

Е

Рисунок 25. Острый гнойный гелевый мастит: исходное состояние МЖ и вид после вскрытия ретромаммарных пространств



Рисунок 26. Плазмадинамическая санация зоны контурной пластики в послеоперационном периоде (НО-терапия)



Рисунок 27. Аргано-плазменная стимуляция раневой зоны после наложения ранних вторичных швов на завершающем этапе лечения

Вопрос о повторной эстетической коррекции МЖ с помощью оболочечных эндопротезов рекомендовали решить совместно со специалистами по пластической хирургии в отдаленном периоде после saniрующей операции. Минимальный срок с момента вмешательства – 6 мес. Спустя 1,5-2 года 3 (14,2%) женщинам, недовольным внешним видом МЖ, была выполнена маммопластика современными оболочечными имплантатами.

4.3. Результаты микробиологического исследования

По данным микробиологического исследования при поздних воспалительно-гнойных осложнениях полиакриламидного синдрома доминирующими возбудителями ХИМТ были факультативные анаэробы, главным образом, грамположительная кокковая микрофлора. Она чаще высеивалась в монокультуре (14 наблюдений - 66,7%) и гораздо реже в ассоциациях (3 наблюдения - 14,2%). Анаэробной микрофлоры обнаружено не было. В ходе исследования у 4 (19,04%) женщин при посеве мазка и раневого содержимого на питательные среды микробного роста не получено. Микробная ассоциация грамотрицательных и грамположительных бактерий отмечена только в 1 наблюдении (4,7%).

Что касается исходного уровня микробной обсемененности гелевого очага, то по данным локальной лаборатории лишь в 6 (35,3%) случаях из 17-ти он превышал предельно допустимый (10^5 микробных тел на 1г ткани или 1мл экссудата). В остальных случаях (11 пациентов - 64,7%) число бактериальных колоний не превышало 10^3 . Однако следует обратить внимание на следующий научно-практический аспект. Если для развития локального гнойного воспаления у практически здорового человека необходимо присутствие в очаге ХИМТ 10^5 и более тел патогенного возбудителя, то при наличии в тканях эндопротеза допустимо 10^3 - 10^4 [4, 108]. При этом стоит отметить, что 100% стерильные условия в ходе проведения гелевой аугментации покровных тканей создать было практически невозможно; всегда есть вероятность присутствия т.н. хронической латентной или «дремлющей» инфекции.

Определение чувствительности раневой микрофлоры к различным антибактериальным препаратам у наших пациенток не показало наличие у выделенных штаммов резистентности к основным классам антибиотиков, что облегчало задачу по проведению АБТ.

В посевах с ран, выполненных сразу же после обработки ПП в режимах резки-коагуляции, в подавляющем большинстве наблюдений (19) роста бактерий не получено, либо количество возбудителей ХИМТ на 1г ткани достигало минимальных значений - до 10^2 микробных тел на 1г ткани (в среднем $1,6 \cdot 10^2$). Следовательно, у пациенток с полиакриламидным синдромом после комбинированного вмешательства в 100% наблюдений микробная контаминация снижалась на несколько степеней, а на фоне АБТ, регулярной плазмодинамической санации, перевязок с антимикробными мазями удерживался на безопасном уровне в течение последующего периода наблюдений. ОХТИ не позволяла гноеродной микрофлоре проникать с поверхности обширной раны вглубь тканей.

Исходная микробная обсемененность очага у 100% лиц группы сравнения (неспецифическая ХИМТ) также превышала общепринятый уровень, достигая 10^7 микробных тел на 1г ткани (в среднем $2,2 \cdot 10^6 \pm 25$). В видовом составе возбудителей преобладали *Staph. aureus* и *E.coli* - 68,9% и 26,4% соответственно. Микст-инфекция была идентифицирована в 29,1% случаях (7 наблюдений). Результаты количественного анализа микробного пейзажа ОГР после плазменной обработки в режиме резки-коагуляции показали аналогичную основной группе тенденцию: резкое снижения титра микробного загрязнения после высокоэнергетической обработки очага и удержание показателя на безопасных величинах в течение последующих 5-6 суток. Об этом ранее сообщали А.М.Шулутко с соавт. (2017) по результатам исследований, выполненных в клинике факультетской хирургии №2 Сеченовского университета [94].

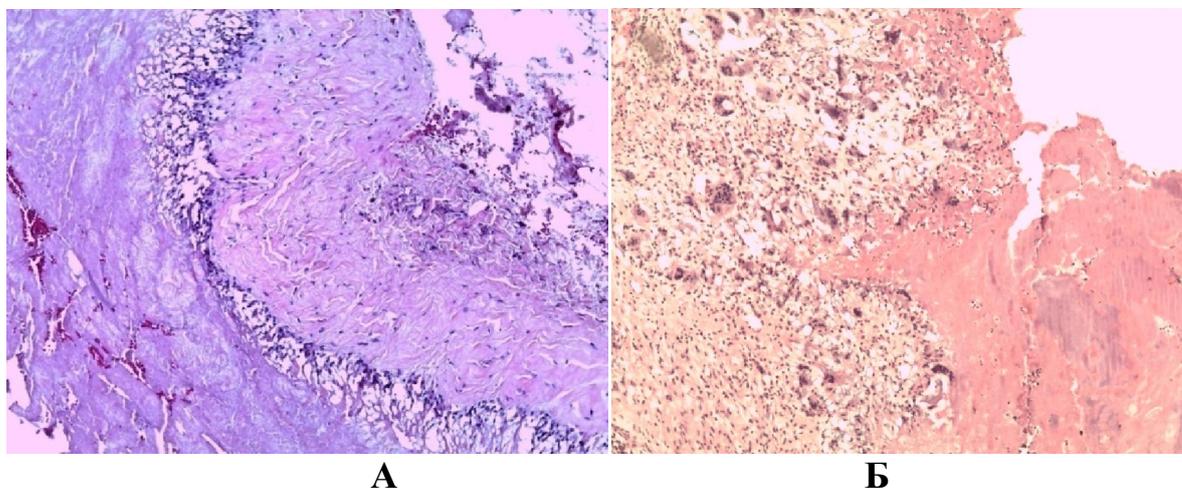
Позитивные сдвиги в обеих когортах были еще более выражены в ходе регулярной плазмодинамической санации (АПС, NO-терапия) зоны контурной пластики - вследствие дополнительного антимикробного воздействия экзогенных

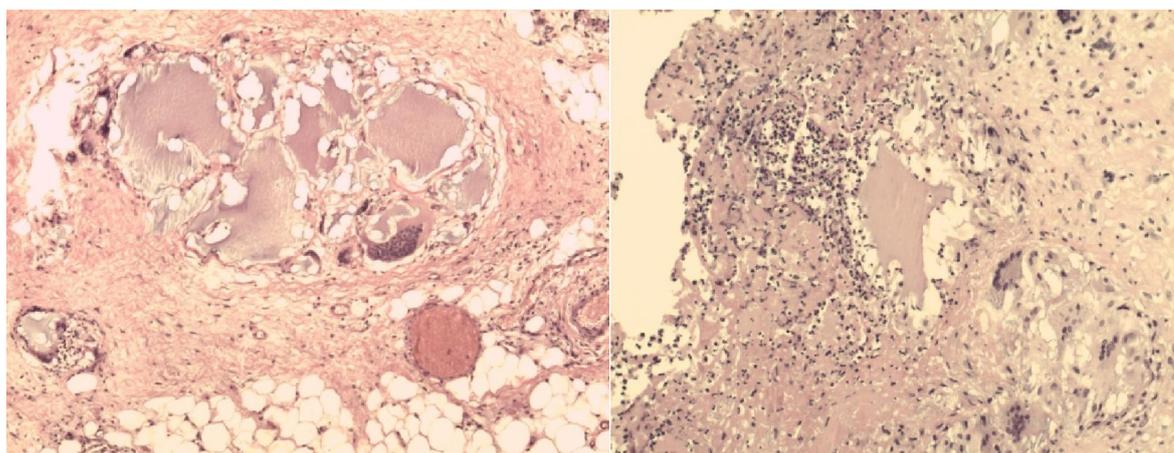
молекул NO, озона, промежуточных продуктов ионизации, а также мощного ультрафиолетового облучения. По данным контрольного исследования, выполненного 17 женщинам с полиакриламидным синдромом на 4-5 сутки послеоперационного, бактериального роста ни в одном из посевов не получено. Все это создавало благоприятные условия для успешного заживления послеоперационных ран.

Таким образом, комплексный анализ микробиологической картины очага у пациенток с поздними воспалительно-гнойными осложнениями контурной пластики тела ПААГ показал высокую эффективность плазменной технологии, а также отсутствие значимых различий в динамике ее качественных и количественных показателей по сравнению с неспецифической ХИМТ.

4.4. Результаты гистологического исследования

Гистологическая картина до начала лечения была типичной и совпадала с описаниями других исследователей [1,90, 109, 127]. По всем полям визуализировали скопления гомогенных инородных тел (ПААГ), характер которых зависел от количества введенного геля, глубины и давности его залегания в мягких тканях, а также интенсивности его межтканевой миграции (рис. 28).



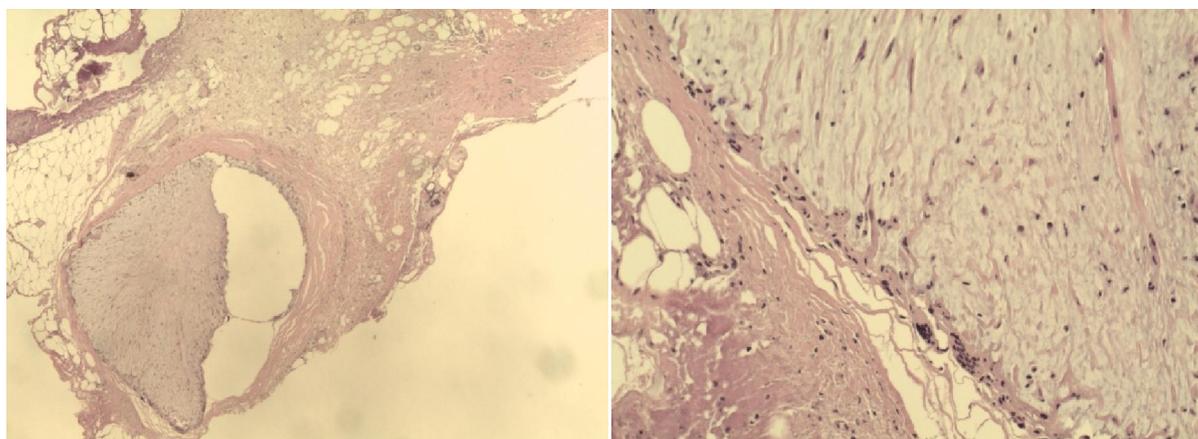


В

Г

Рисунок 28. Биоптат ткани МЖ: визуализируются скопления ПААГ диффузного (А-Б) и очагового характера (В-Г). Окраска гематоксилином и эозином (x40, x100)

Вокруг больших массивов безоболочечного имплантата, в основном сохранившего свою гомогенную базофильную структуру, прослеживалась тонкая соединительно-тканная капсула толщина 50-120 мкм. Она состояла из нескольких слоев коллагеновых волокон и фибробластов (рис. 29).



А

Б

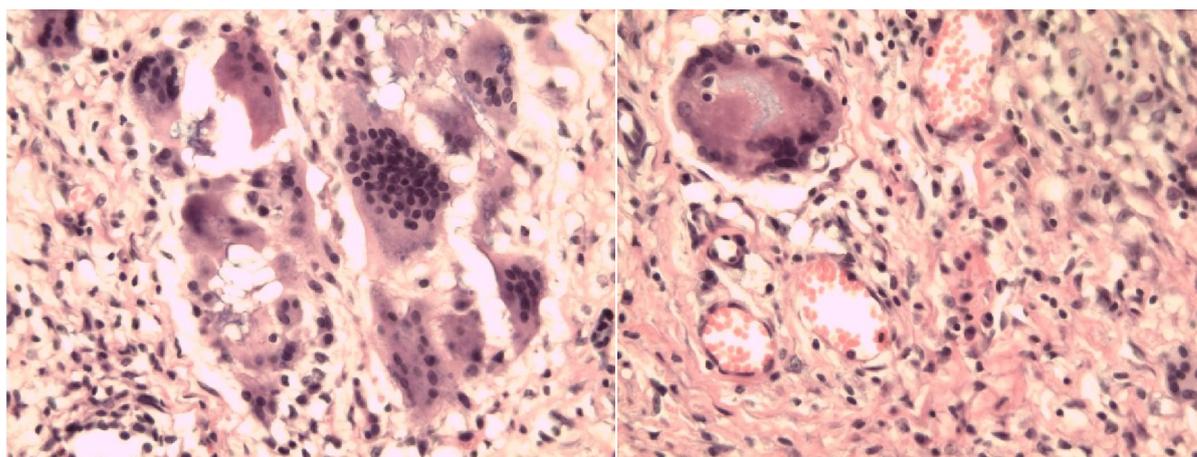
Рисунок 29. Биоптат ткани МЖ: соединительнотканная капсула вокруг крупных очагов ПААГ(А), определяется зона дезорганизации ее волокон (Б). Окраска гематоксилином и эозином (x40, x200)

Толщина капсулы была неодинаковой на всем протяжении (рис. 29-А). На некоторых участках заметно выраженное ее истончение, разволокнение, дегенеративные изменения вплоть до полного перерыва (рис. 29-Б). Последнее

было особенно заметно у лиц с длительным, свыше 10 лет, «гелевым» анамнезом, а также при миграции ПААГ в соседние области.

В фиброзной капсуле были заметны скопления крупных макрофагов с пенистой поверхностью. По сути, это клетки, фагоцитирующие гель, который далее остается в клеточной цитоплазме в виде вакуолей. Вблизи капсулы отмечалось неглубокое прорастание в гель тонких тяжей, состоящих из макрофагов, фибробластов и незрелых коллагеновых волокон (рис. 29-Б). Последние разделяли ПААГ в прикапсулярной зоне на фрагменты. В одних из них гелевый материал сохранял свою гомогенность, в других приобретал мелкочаеистость, фибриллярную структуру. У пациенток с ПАМС местами определялись участки прорыва ПААГ в грудные мышцы с образованием гелевых «озер».

В подавляющем большинстве наблюдений поздних осложнений «гелевой» болезни (14 пациентов – 66,7%) гистограмма расценена как хроническое продуктивное воспаление различной степени выраженности (рис. 30). Оно выражалось присутствием эпителиоидных и гигантских многоядерных клеток инородных тел, лимфоцитов и плазматических клеток практически по всей зоне гелевой аугментации (рис. 30-А).



А

Б

Рисунок 30. Биоптат ткани МЖ: хорошо видны плазмоциты, гигантские клетки инородных тел с овальными гиперхромными ядрами, расположенными в центральной зоне цитоплазмы (А), а также единичные клетки Пирогова - Лангханса (Б). Окраска гематоксилином и эозином (x400)

Самое большое количество гигантских клеток визуализировали в паренхиме МЖ на границе с гелем. Встречались даже единичные клетки Пирогова-Лангханса, характеризующиеся периферическим расположением овальных ядер (рис. 30-Б).

Наличие микроабсцессов в 2 (9,5%) случаях говорило о деструкции соединительной ткани, обусловленной, в том числе, токсическим влиянием ПААГ. Как в первичном очаге, так и в зонах миграции обнаруживали гелеомы в виде межклеточных скоплений ПААГ, окруженные плотной капсулой из коллагена, фибробластов, и гигантских многоядерных клеток. Размеры данных образований могли существенно отличаться друг от друга даже в пределах одной зоны (рис. 31).

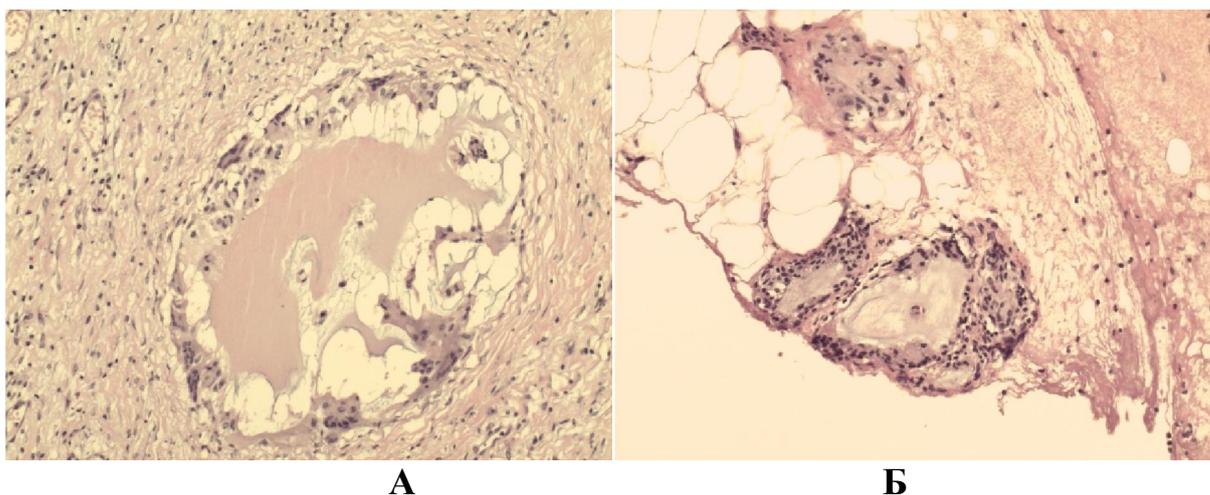


Рисунок 31. Гелеома больших размеров в области контурной пластики ягодицы (А), множественные мелкие гелеомы МЖ (Б). Фиброзная капсула с хроническим гранулематозным воспалением; выраженная лимфоплазмоцитарная инфильтрация, присутствуют эпителиоидные клетки. Окраска гематоксилином и эозином (x100, x200)

Железистая ткань МЖ в отдаленном периоде после порочной пластической операции у 100% больных была с выраженным склерозом, дистрофией и атрофией долькового аппарата; очевидно замещение последнего клетками жировой ткани (рис.32).

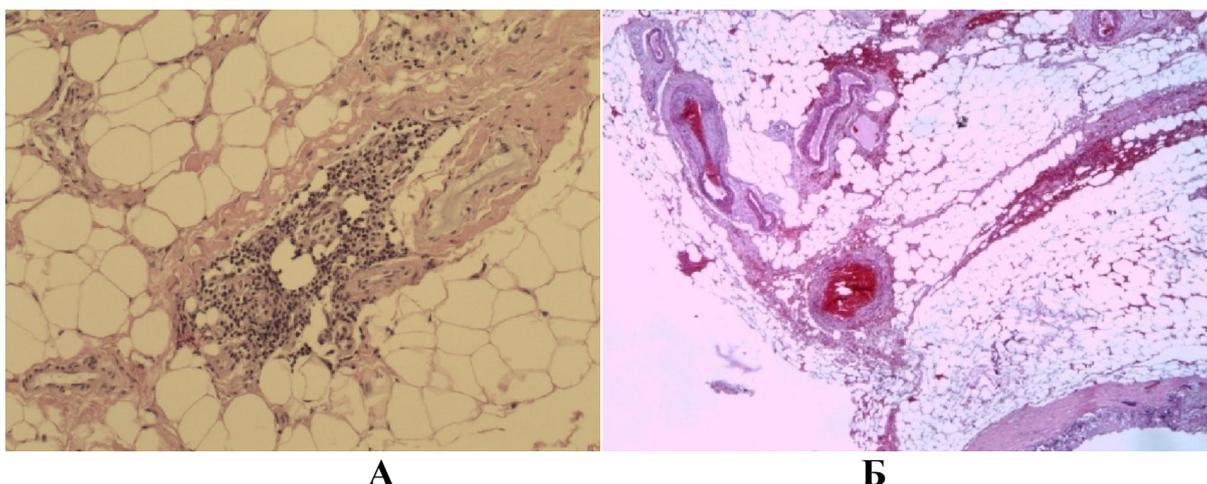


Рисунок 32. Дистрофические изменения паренхимы МЖ на фоне длительного залегания ПААГ (А), инволютивные изменения железистого аппарата (Б). Окраска гематоксилином и эозином (x100, x40)

Следует отметить, что при длительном сроке залегания геля инволютивные изменения железистого аппарата (фиброз и облитерация паренхимы) у лиц старше 50 лет носили более выраженный характер, чем ожидаемые в данной возрастной категории. У 3 (14,2%) пациенток с ПАМС по периферии от основного очага отмечена картина тяжелого гранулематозного воспаления, а также фиброз, эктазия протоков с очаговой апокринизацией эпителия и единичными внутрипротоковыми папилломами.

В 7 (33,3%) случаях из 21-го картина была расценена морфологами как острое флегмонозно-некротическое воспаление. Оно развивалось также на фоне хронического гранулематозного воспаления и характеризовалось наличием некрозов вокруг инородного материала (геля) с участками гнойного расплавления, обилием кокковой микрофлоры, инфильтрацией ПААГ макрофагами, эпителиоидными клетками и полиморфно-ядерными лейкоцитами (рис. 33-34). Из них 5 (23,8%) больных - после контурной гелевой маммопластики, 1 (4,7%) - после гелевой пластики ягодичной области и 1 (4,7%) - после аугментации голени. В данной подгруппе на фоне нейтрофильной инфильтрации сосуды жировой клетчатки имели признаки фибриноидного некроза стенок, тромбоза просвета, сладжа и стаза эритроцитов. Соединительнотканые структуры межклеточное пространство были заполнены экссудатом. Все это,

несомненно, свидетельствует о выраженных микроциркуляторных нарушениях в очаге длительного залегания безоболочечного имплантата.

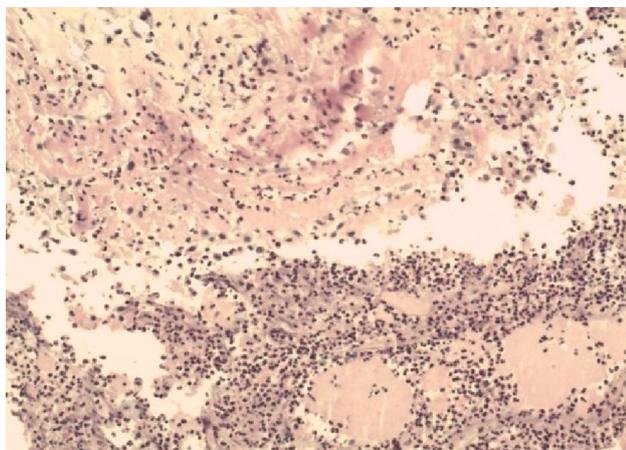


Рисунок 33. Гистограмма биоптата мягких тканей голени: картина острого флегмонозного воспаления вокруг ПААГ, выраженная лейкоцитарная инфильтрация. Окраска гематоксилином и эозином (x200)

В подобных наблюдениях данные раневой морфологии полностью коррелировали с клинико-лабораторными проявлениями острого гнойного воспаления. В целом, вышеописанная картина I фазы раневого процесса не отличалась от таковой в группе сравнения (неспецифическая ХИМТ).

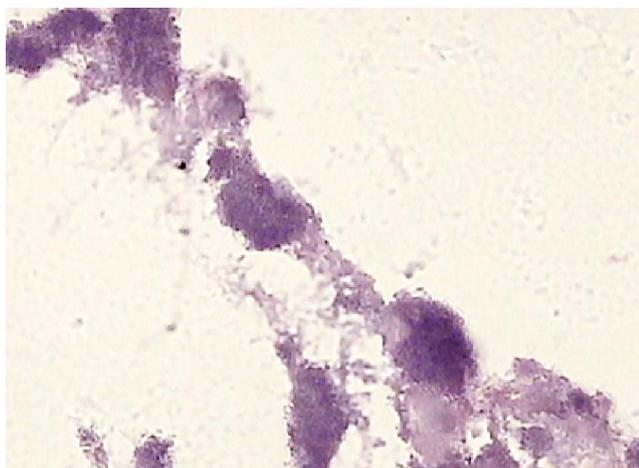


Рисунок 34. Гистограмма биоптата очага (гелевая пластика ягодичной области): колонии кокковой микрофлоры на раневой поверхности. Окраска гематоксилином и эозином (x100)

При гистологическом анализе тканевых блоков, взятых непосредственно после комбинированного вмешательства, выявлялась типичная для плазменной

диссекции зона с тремя слоями некроза: угольным (карбонизированным), губчатым и компактным. Во всех наблюдениях глубина ОХТИ не превышала 2мм (в среднем $1,5\pm 0,2$ мм). Достоверных отличий по протяженности и глубине отдельно взятых зон ОХТИ, формировавшихся после обработки мягких тканей АПП и ВПП в хирургическом режиме обнаружено не было. В течение последующих трех суток толщина ОХТИ в воспалительно-гнойном очаге закономерно уменьшалась в результате аутолиза и отторжения зон термического некроза, образовавшихся вследствие высокотемпературной плазменной диссекции. Последние практически отсутствовали к 4-5 суткам послеоперационного периода. Повторное морфологическое исследование подтверждало вышесказанное.

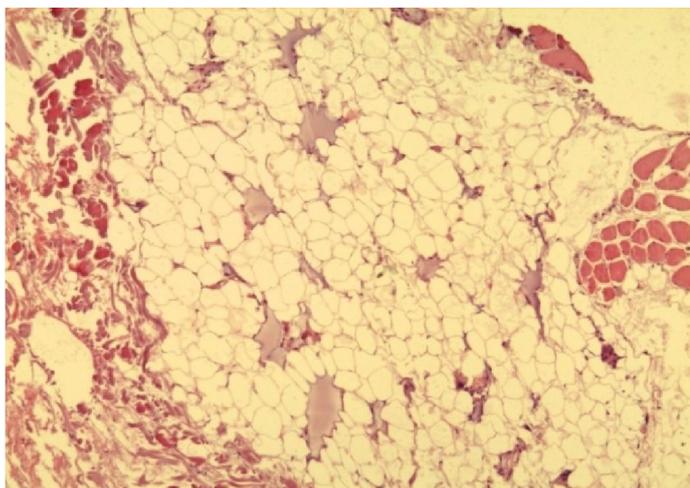


Рисунок 35. Гистограмма биоптата МЖ после плазменно-физической обработки в различных режимах (5 сутки): небольшие очаги ПААГ. Окраска гематоксилином и эозином (x40)

В поле зрения были отмечены лишь единичные микроскопические локусы ПААГ, основная масса которого, вероятно, подверглась высокоэнергетической вапоризации (рис. 35). Их размеры были сопоставимы с размерами самых крупных адипоцитов. Становилась более четкой граница между зоной термокоагуляционного некроза и подлежащими жизнеспособными тканями. Лейкоцитарная инфильтрация вокруг ОХТИ была выражена незначительно.

Сохранялся гомогенный экссудат, несмотря на то, что бактериальных клеток вокруг остаточных скоплений ПААГ обнаружено не было.

К 5-м суткам явления хронического продуктивного воспаления с лимфоидной и плазмоцитарной инфильтрацией, хотя и наблюдались, но были менее выражены, чем в исходных гистограммах. Количество гигантских многоядерных клеток уменьшилось на несколько порядков. Сохранялись микроциркуляторные расстройства. Однако признаки дезорганизации соединительной ткани были незначительными и носили уже очаговый характер (рис. 36).

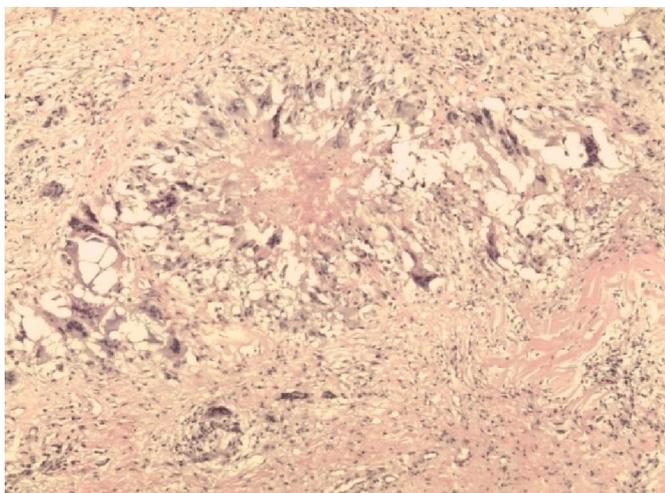


Рисунок 36. Гистограмма биоптата МЖ на фоне плазмадинамической санации (5 сутки): регресс хронической клеточно-воспалительной реакции, почти полное отсутствие геля в материале. Окраска гематоксилином и эозином (x200)

Так же как и в группе сравнения, у лиц с полиакриламидным синдромом на фоне регулярной плазмадинамической санации (АПС, NO-терапия) замечено раннее появление очагов фибробластической пролиферации и краевой эпителизации. Постепенно формировалась полноценная грануляционная ткань и кровеносные сосуды, хотя еще местами отмечались признаки умеренных микроциркуляторных расстройств (рис. 37).

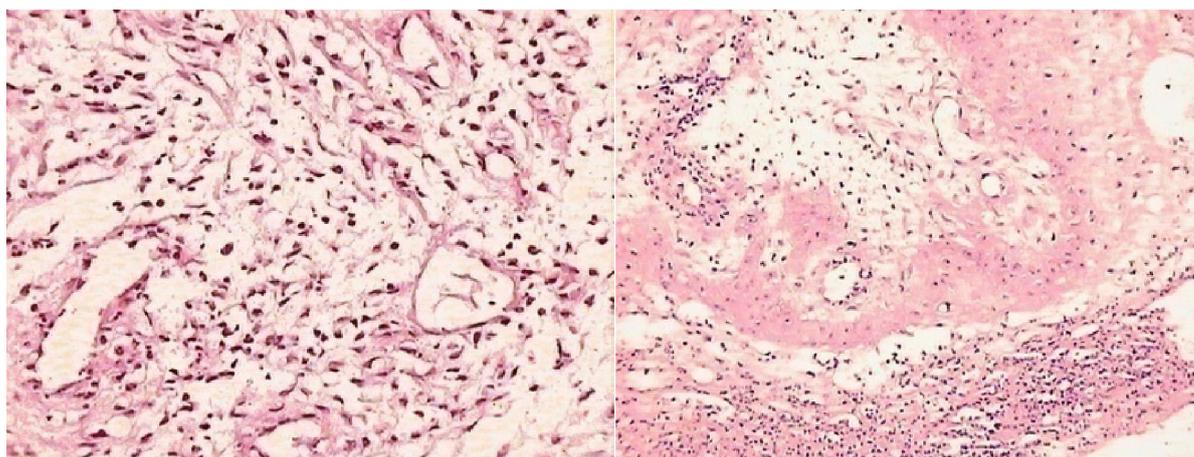


Рисунок 37. Гистограмма биоптата МЖ (8 сутки): на фоне комбинированной санации (АПС+НО-терапия) отмечено формирование грануляционной ткани, пролиферация фибробластов (А), незначительно выраженное продуктивное воспаление (Б). Окраска гематоксилином и эозином (x400, x100)

Таким образом, в подавляющем большинстве случаев поздних воспалительно-гнойных осложнений контурной пластики с применением ПААГ в гистологических препаратах удаленных тканей выявлялись признаки хронического неспецифического продуктивного воспаления различной степени выраженности. Скопления безоболочечного имплантата носили диффузный или преимущественно очаговый (инкапсулированный) характер, в том числе в виде гелеом. Только в трети наблюдений микроскопическая картина была расценена морфологами как острое гнойное (флегмонозно-некротическое) воспаление - в сочетании с хроническим гранулематозным воспалением. И это несмотря на очевидные клинические данные и лабораторные показатели крови.

Ни в одном из наблюдений после вмешательства с плазменно-физической обработкой в различных режимах не было морфологических признаков острого воспаления. Воздействие ПП в режимах резки-коагуляции содействовало качественной санации патологического очага, тотальной элиминации ПААГ из зоны контурной пластики. Последующая плазмадинамическая санация ускорила развитие грануляционной ткани, при этом происходило постепенное разрешение многолетнего хронического продуктивного воспалительного процесса.

4.5. Обсуждение достигнутых результатов и мета-анализ проблемы

Лица с поздними воспалительно-гнойными осложнениями контурной инъекционной пластики ПААГ составляют специфическую по ряду причин категорию. Во многих сообщениях обращает на себя внимание сравнительно малое количество наблюдений (табл.14). В представленной работе таковых всего 21. Это не позволило нам сформировать полноценную контрольную группу, применить методы статистической обработки и анализа достигнутых результатов. Литературный поиск по ключевым словам также показал, что отечественные и зарубежные публикации по тематике исследования за последние годы немногочисленны.

Таблица 14.

Современные литературные данные по полиакриламидному синдрому*

Авторы**	Год публикации	Число наблюдений	Область пластики
Д.А.Сидоренко[78]	2010	10	Ягодицы и НК
К.В.Липатов с соавт.[43]	2016	8	МЖ
Н.О.Миланов с соавт. [53]	2008	6	МЖ
И.А.Краюшкин [38]	2014	23	НК
Н.О.Миланов с соавт. [56]	2008	14	НК, ягодицы
А.О.Жуков с соавт.[25]	2008	9	МЖ, ягодицы и бедра
Г.И.Патлажан [67]	2010, 2013	33	МЖ
А.С.Даненков с соавт. [17]	2011	31	МЖ
G.Chen et al. [102]	2016	2	МЖ

*даны ссылки на публикации за последние 10 лет

**только случаи гелевой аугментации МЖ и НК

Наибольшее количество наблюдений собрано представителями школы академика РАМН профессора Н.О.Миланова (табл.14). В перспективе не следует ожидать роста публикационной активности в данной клинической сфере, поскольку во всем мире ПААГ уже не используется в пластической хирургии и данная проблема все больше представляет исторический интерес. Количество научных статей за последние 3 года, судя по отечественным и зарубежным базам научных данных, составило не более двух десятков работ.

Для «объективизации» достигнутые результаты мы попытались сравнить с таковыми у других исследователей. К сожалению, точный анализ частоты развития поздних септических осложнений после введения ПААГ в мягкие ткани затруднен, поскольку в практике реконструктивно-восстановительной хирургии, как в нашей стране, так и за рубежом подобные негативные явления нередко «маскируется» под другими диагнозами. Кроме того, за последние годы не были выработаны достаточно четкие показания к выбору той или иной методики хирургической коррекции «гелевой» болезни.

При обсуждении результатов лечения еще раз следует обратить внимание на ряд проблем, с которыми неизбежно сталкиваются специалисты и о которых далее пойдет речь.

Специфика заболевания. В наших наблюдениях 100% больных - лица женского пола с эстетическими недостатками, которые они захотели исправить наиболее простым и легким на тот момент способом - а именно введением ПААГ. Зачастую, это дамы с тревожно-мнительным складом характера и навязчивыми идеями, неустроенной личной жизнью, в том числе 7 (33,3%) бездетных женщин. Неудовлетворённость внешним видом и неудержимое желание выглядеть более привлекательной у них, порой, доходило до абсурда.

Наиболее распространенной зоной введения геля в 90-е годы прошлого столетия были МЖ. Это полностью подтверждаем собственными наблюдениями: 18 женщин из 21, что составило 85,7%. Все нежелательные явления после инъекционной маммопластики академик РАМН А.А.Адамян с соавт. в 2001г. выделили в ПАМС. В него включены и отдаленные осложнения воспалительно-гнойного характера [1]. Последние объединены в рубрику «фаза патологических изменений», которая, в свою очередь, по клиническим проявлениям подразделяется на 4 стадий: гранулематозное асептическое воспаление, формирование сером, абсцедирование и стадия флегмоны грудной стенки.

В наших наблюдениях инъекционная пластика ПААГ выполнялась в период с 1996 по 2001гг. То было время «расцвета» порочной методики. Спустя месяцы и

годы после порочного вмешательства пациентки обращались в центры косметологии с жалобами на эстетические расстройства (увеличение МЖ, асимметрия и деформация контуров НК и т.д.). Им проводили консервативное противовоспалительное лечение, удаление безоболочечного имплантата путем пункций под ультразвуковым наведением, либо через небольшие доступы под местной анестезией. Лечебные мероприятия обычно не давали стойкого эффекта. В нашей группе было всего 2 (9,5%) аналогичных наблюдений.

Лица с гнойным воспалением в зоне гелевой аугментации – это наиболее тяжелая категория пациентов с полиакриламидным синдромом. Поражение мягких тканей становится трудно излечимым и практически всегда переходит в гнойно-хроническую фазу, что подтверждается данными гистологических исследований. Лечение длительное, дорогостоящее и не всегда эффективно. В литературе описаны единичные наблюдения развития тяжелой некротизирующей инфекции мягких тканей, острой печеночно-почечной недостаточности сепсиса и летального исхода при присоединении анаэробной микрофлоры спустя годы после инъекций ПААГ. Об этом ранее говорилось в главе I.

Как показали наши наблюдения, после длительного «холодного» периода наиболее значимым провоцирующим фактором развития такого рода осложнений у женщин с ПАМС была периодическая травматизация МЖ во время коитуса. Также можно отметить связь переохлаждения и СД с манифестацией болезни.

На дооперационном этапе точно отличить острое асептическое воспаление мягких тканей в области залегания имплантата от прогрессирующего гнойного процесса не представлялось возможным, поскольку клиническая картина была идентичной, а теоретически вероятность инфицирования инородного тела существует всегда. С учетом вышесказанного, а также экстренности ситуации хирургическая тактика исходно была направлена на проведение радиальной обработки патологического очага.

Технические сложности повторного вмешательства. Многолетнее залегание ПААГ с необратимыми изменениями окружающих тканей, а также непредсказуемая разнонаправленная миграция безоболочечного имплантата в

соседние анатомические области создают известные трудности в ходе операции. Невозможность полной эвакуации ПААГ из организма - главная проблема для хирурга, о чем подробно сказано в обзоре литературы. Из-за своей гидрофильной природы и сравнительно высокой биологической инертности ПААГ со временем подвергался сегментированию, инкапсуляции, фиброзированию с образованием гелеом, что затрудняет выполнение адекватной ревизии очага, извлечение гелевых масс из тканей организма. В 4 (19,0%) наблюдениях отмечали картину «сотового» строения пораженных тканей, в которых скопления ПААГ были разделены множественными тонкими соединительнотканными перемычками. Необходимо максимально удалить гель и все измененные ткани, так как в противном случае наличие инородного тела благоприятствует прогрессированию хронического воспаления.

Считаем, что только активная хирургическая тактика с выполнением достаточной протяженности доступов, полноценной ревизией и комплексной санацией гнойного очага, всех щелевидных полостей и карманов, образовавшихся в результате миграции геля – единственный способ профилактики сепсиса и органной дисфункции. При этом мы избегали иссечения кожно-клетчаточных лоскутов, выбирая направление доступов строго в зоне локализации очага.

Изначально большинство женщин настаивало на небольших разрезах, что не соответствовало основным принципам гнойной хирургии и существенно усложнило бы полноценную ревизию очага ХИМТ. Возникающие разногласия устраняли в ходе доверительной беседы с пациентками на дооперационном этапе.

Нельзя не согласиться с мнением других авторов, рекомендующих инфрамаммарный доступ при поражении МЖ, позволяющий провести полноценную ревизию всех возможных зон распространения ПААГ, вплоть до подключичной и эпигастральной областей, а также зоны грудных мышц [34, 67, 80].

Н.О.Миланов с соавт. (2008) рекомендуют минимизировать протяженность разрезов для сохранения эстетического эффекта [53]. По мнению авторов, разрезы кожи длиной до 1,5см достаточны. Однако проведение небольших доступов в

таких случаях не всегда приемлемо; затрудняет проведение основного этапа обработки, не говоря уже о ревизии возможных зон распространения ПААГ. В условиях острого воспалительного процесса небольшие доступы с оставлением активных трубчатых дренажей не позволяют в должной мере санировать и зону поражения.

Хотелось еще подчеркнуть, что проведение косметических доступов для полноценной хирургической обработки и максимальной эвакуации имплантата, о которой сообщают другие авторы, технически не всегда осуществимо. С другой стороны, мы не являемся сторонниками обширных, порой, «лампасных» разрезов, также не гарантирующих полное удаление геля и значительно ухудшающих эстетический вид. Необходимо учитывать нестандартность ситуации, возраст пациенток, необходимость минимизации эстетического ущерба saniрующих пособий и пр. Оптимизация подходов видится в соблюдении разумного компромисса.

Проблема рецидива «гелевой» болезни и пути ее разрешения. В отличие от банальной флегмоны или абсцесса мягких тканей, где адекватно выполненная хирургическая обработка и рациональная АБТ решают основные тактические задачи, конечный исход лечения лиц с воспалительно-гнойными проявлениями полиакриламидного синдрома во многом зависит от полноценности эвакуации инфицированного имплантата, иссечения гелеом, ликвидации всех гелевых затеков и свищей. Обзор литературы показал, что даже адекватно выполненное вмешательство не позволяет окончательно удалить весь введенный в организм безоболочечный имплантат. Невозможность полноценной эвакуации ПААГ из очага неизбежно приводит к возврату «гелевой» болезни, вынуждая хирургов выполнять повторные операции. Многие исследователи, говоря о данной проблеме, отмечают, что в основе ее лежит «хронизация» воспалительного процесса, конверсия ее в гнойную фазу с частыми обострениями, формированием т.н. «гелевых» свищей. Все это в конечном итоге способствует выраженному рубцово-спаечному процессу и стойкой деформации пораженного органа

(особенно МЖ), не говоря уже о более тяжелых осложнениях [1, 7, 17, 53, 127, 130].

Рецидивное воспаление в области контурной пластики может возникнуть в различные сроки: от 1-2 месяцев до 3-5 лет и более. Хирургическая тактика при повторных пособиях не имеет принципиальных отличий от первичного хирургического вмешательства. Оперативный доступ в данной ситуации может осуществляться через тот же послеоперационный рубец.

О.И.Старцева (2007, 2016), анализируя большой клинический материал (более 60 наблюдений), подчеркивает невозможность выведения имплантата из тела даже во время повторных saniрующих вмешательств [79, 81]. По всей видимости, автор имеет в виду классическую обработку с некрэктомией, выполняемые с помощью обычных хирургических инструментов.

По данным Н.О.Миланова с соавт. (2008) у 10 (32,2%) пациенток из 31 повторно удаляли гель из НК, из них у 3(9,6%) операция проводилась более двух раз. В сообщении G.Patlazhanetal. (2013) из Украины частота повторных вмешательств на МЖ у лиц данной клинической категории составила 42% [136].

A.Manafietal. (2010) также сообщают, что возможно повторное скопление ПААГ в тканях МЖ даже после радикальной хирургической обработки гнойного очага [131]. При этом выполнение основных этапов вмешательства нередко сопряжено с техническими трудностями, иранскими исследователями описаны случаи развития обширных гематом и кровотечений в послеоперационном периоде.

Пути оптимизации хирургического лечения. Ряд специалистов предлагают комбинированные методики коррекции полиакриламидного синдрома, такие как хирургическая обработка с тщательным отмыванием остатков геля различными антисептическими растворами, с помощью низкочастотной ультразвуковой кавитации, воздействием пульсирующей струи антисептика [1]. М.В.Келехсаева (2008) дополнительно предлагает применение технологии вакуумной аспирации для удаления ПААГ [34].

M.Radmaneshetal. (2013) представили 5 наблюдений по удалению полиакриламидного гидрогеля после контурной пластики лица с помощью Nd-YAG-лазера длиной волны 1444нм и мощностью 4,5Вт [142]. Термическая энергия (150Дж) подавалась очаг в импульсном режиме и частотой 30 в 1 секунду. Для доставки оптического волокна к скоплениям ПААГ авторы использовали металлическую канюлю. Благодаря излучению лазерного наконечника происходило разжижение геля с коагуляцией окружающих тканей, что облегчало последующую его эвакуацию. Авторы не отмечают каких-либо осложнений.

Н.О.Миланов и Д.А. Сидоренко (2008) при удалении материала использовали аспирационную канюлю для липосакции, через которую в полость нагнетали раствор антисептика (0,02% хлоргексидин, 3%перекись водорода) с последующим промыванием до чистых вод. После подобных вмешательств авторы дополнительно применяли длительную эластическую компрессию НК, а также современные системы активного дренирования раневой полости «Unovac» [56]. Безусловно, данные устройства, равно как проточно-промывные системы, были бы весьма востребованы при лечении «острой» фазы полиакриламидного синдрома. Однако стационар, в условиях которого проводилось наше исследование, на тот момент не был оснащено ими.

J.Wuetal. (2014) приводят описание случая успешного применения герметичных вакуумных систем у пациентки 43 лет. Миграция ПААГ в паховую и эпигастральную области произошла спустя 8 лет после порочной маммопластики [153]. Длительное (на протяжении 10 суток) воздействие отрицательным давлением (500-600 мм рт. ст.) через 4 дренажные трубки, установленные под ультразвуковым наведением, позволило хирургам справиться с поставленными задачами, не прибегая к дополнительным хирургическим доступам. Аналогичные рекомендации по аспирационной методике извлечения ПААГ из тела поступают и от других зарубежных авторов [103, 117, 135, 141].

Другая группа китайских исследователей- L.Yuetal. (2012) - на опыте лечения 104 пациенток с ПАМС пришли к выводу, что удаление как можно больше инфильтрированной гелем фасции, жировой клетчатки, гелеом и капсулы МЖ

может гарантировать успешный исход лечения [156]. Наряду со снижением риска воспаления, появляется возможность одномоментной или последующей эстетической коррекции с использованием оболочечных эндопротезов. Однако эстетические последствия такого рода калечащих пособий можно только представить себе.

На протяжении последних 18 лет в клинике факультетской хирургии №2 Первого МГМУ им. И.М.Сеченова на базе Университетской клинической больницы №4 широко применяется плазменная хирургическая технология, представленная в данной работе аргоно - и воздушно-плазменными потоками. С использованием данной методики за период с 2005 по 2018гг. нами пролечено свыше 1500 больных ХИМТ различной этиологии, локализации и уровня поражения, среди них 21 пациентка после инъекционной аугментации ПААГ.

Современные плазменные установки, независимо от рода используемого рабочего тела, позволяют эффективно рассекать биологические ткани, осуществлять вапоризацию некрозов, а также инородных тел и раневого детрита. При этом минимизируется число повторных операций (этапных некрэктомий), ускоряется очищение гнойно-некротических ран и ход регенераторных процессов независимо от локализации ХИМТ, протяженности и уровня поражения мягких тканей; сокращается период подготовки к восстановительным пособиям и средний койко-день. Все это подробно изложено в большой серии научных работ, опубликованных ранее сотрудниками клиники факультетской хирургии №2 Сеченовского Университета [65, 92-94].

Интенсивность и глубина плазменной обработки в хирургическом режиме у наших пациенток контролировались визуально, что позволяло выполнять не только диссекцию гелеом и девитализированных структур, но и успешно коагулировать мелкие сосуды, удалять небольшие остаточные скопления ПААГ методом высокоэнергетической вапоризации. При увеличении мощности плазменной струи и (или) уменьшении расстояния до обрабатываемой поверхности достигалась отчетливая деструкция гелеом и необратимо измененных тканей. В отличие от лазерного излучения кровь и лимфа не являлись

экраном на пути ПП. Помимо этого, после обработки существенно уменьшался перифокальный отек, раневая экссудация.

Надёжный интраоперационный гемостаз считаем важнейшим условием благоприятного исхода любой операции, в том числе, реконструктивно-пластической. В ходе плазменно-физической обработки обеспечивался плавный подвод термической энергии к раневой зоне с перманентным изменением дистанции от плазменной струи до объекта воздействия. В режиме коагуляции вполне допустимо как точечное, так и рассеянное воздействие. Наш опыт показал, что надёжный интраоперационный гемостаз в операционном поле вполне достижим при плазменно-физической коагуляции сосудов диаметром до 1мм. Более крупные кровоточащие сосуды целесообразно лигировать или подвергать электрокоагуляции.

Благодаря комплексным лечебным мероприятиям с использованием плазменной хирургической энергии у пациенток с полиакриламидным синдромом удавалось в сжатые сроки купировать болевой синдром, о чем подробно сообщалось в главе IV. Изоляция раневой поверхности за счет образования многослойной углеродной пленки (ОХТИ) препятствовала непосредственному механическому и термическому раздражению нервных окончаний, что обуславливает надёжный анальгезирующий эффект технологии. В дальнейшем этому также содействовало ускоренное течение раневого процесса на фоне регулярного воздействия ПП в режиме стимуляции.

Плазменный факел во всех режимах обладает выраженным бактерицидным действием за счёт ультрафиолетового излучения и озона, образующегося в процессе ионизации рабочего газа [3, 8, 93]. При генерации воздушно-плазменной струи в аппарате «Плазон» образуется оксид азота (II), положительное влияние на репаративные процессы которого общеизвестно [14, 36, 85, 89]. При сочетанной плазмадинамической санации (NO-терапия, АПС) вышеперечисленные лечебные эффекты суммировались и хорошо дополняли друг друга.

Биостимулирующий, противовоспалительный и антимикробный свойства плазменной технологии в режиме терапии, помимо вышеперечисленных

факторов, обусловлены еще и каскадом физиотерапевтических эффектов (мощное световое и инфракрасное излучение, газодинамическая турбулентность ионизированного потока, синтез большое количество химически активных ионов и молекул в ходе ионизации аргона и атмосферного воздуха). Об этом ранее сообщали и другие авторы [41, 85, 118].

За счет плазменно-физической обработки в различных режимах нам удалось во всех наблюдениях достичь приемлемого конечного результата и провести закрытие раневой зоны собственными тканями у всех лиц с поздними воспалительно-гнойными осложнениями контурной гелевой пластики, не прибегая к дорогостоящим восстановительным вмешательствам. Анализ клинических данных показал, что динамика основных параметров раневого процесса на фоне «гелевой» болезни была идентична таковой при ХИМТ неспецифической этиологии, пролеченных также с использованием ПП.

Таким образом, на сегодняшний день плазменная хирургия сохраняет за собой целый ряд технологических преимуществ по сравнению с другими физическими способами воздействия на очаг ХИМТ. Дополнительная высокоэнергетическая обработка гелеом и тканей, имбибированных ПААГ, позволила нам добиться максимально возможной элиминации инфицированного имплантата - за счет эффекта вапоризации. Тем самым снижается вероятность развития рецидивов «гелевой» болезни. В нашей группе частота повторных госпитализаций/пособий составила 9,5% (2 больных из 21). Динамическое наблюдение с использованием УЗИ спустя 1-3 года не выявило значимых скоплений остатков ПААГ у остальных пациентов. Бесспорными достоинствами технологии считаем «бесконтактность» процедур во всех режимах, широкий спектр физиотерапевтического воздействия, отсутствие каких-либо побочных эффектов, полная совместимость ПП с общепринятыми лечебными средствами.

В качестве примера эффективности плазменной обработки при лечении воспалительно-гнойных осложнений гелевой аугментации приводим следующий клинический случай:

Пациентка Б. 58 лет была переведена в клинику факультетской хирургии №2 Первого МГМУ им. И.М.Сеченова вечером 20.10.2013г. по каналу «03» из коммерческого медицинского центра. Предварительный диагноз: «Острой тромбоз глубоких вен правой голени». Жалобы при поступлении: на боли в правой НК, слабость и подъем температуры тела до 39⁰С. Около 15 лет назад была проведена имплантация безоболочечного геля марки «Формакрил» в голень. Лечилась самостоятельно (ципролет peros) в течение последних 3 суток - без эффекта. В анамнезе мастэктомия (более 10 лет назад) слева по поводу начальной стадии рака МЖ (наблюдается у онколога).

При осмотре обращали на себя внимание болезненность при пальпации, бугристость внутреннего контура правой голени, инфильтрат и гиперемия кожных покровов, реактивный отек пораженного сегмента НК (рис. 38-А). УЗИ мягких тканей выявило множественные гипэхогенные скопления, расположенные преимущественно в субфасциальном пространстве, в пределах средней трети голени на глубине 2,5-3см. По данным дуплексного сканирования магистральные сосуды НК интактны с обеих сторон. В общем анализе крови отмечен лейкоцитоз ($25 \cdot 10^9/\text{л}$) с выраженным сдвигом формулы влево, СОЭ 56мм/ч, тромбоцитопения до $105 \cdot 10^9/\text{л}$. Выставлен предварительный диагноз: «Гелевая флегмона правой голени», SIRS₂.

Спустя несколько часов пациентка направлена в операционный блок, где под внутривенным наркозом из продольного доступа протяженностью до 7 см на медиальной поверхности с/3 голени выполнена хирургическая обработка воспалительно-гнойного очага, иссечение необратимо измененных тканей (рис. 38-Б). Удалено до 180мл густого гноя с кашицеобразным гелем. В ходе ревизии выявлено выраженное истончение собственной фасции и нарушение ее целостности, вскрыт субфасциальный гелевый затек с примесью гноя; аналогичный затек вскрыт из небольшого доступа (2см) на средней трети голени. Интраоперационно: глубина поражения соответствовала II-III уровням по классификации D.Ahrenholz (1991), протяженность очага примерно 160см². На завершающем этапе пособия единая раневая полость после промывания растворами антисептиков дополнительно обработана сверхтемпературным III в режимах диссекции и близкофокусной коагуляции (установка «PlasmaJet»). Бактериологическое исследование раневого содержимого выявило *S.mutans* (10^5 КОЕ) в монокультуре, чувствительный к целому ряду антибиотиков. В связи с тяжестью состояния пациентки от извлечения безоболочечного имплантата из левой голени было решено воздержаться. В послеоперационном периоде во время перевязок проводилась плазмадинамическая санация, включающая в себя АПС и NO-терапия.

24.10.2013г. под спинномозговой анестезией выполнена этапная некрэктомия, повторная ревизия и санация полости гнояника; вскрыт еще один гнойно-гелевый затек в субфасциальное клетчаточное пространство голени в пределах нижней трети. Комбинированная плазмадинамическая санация (рис.39-А), а также энергичная комплексная терапия позволили в кратчайшие сроки стабилизировать состояние и купировать проявления интоксикации (к 7-м суткам количество лейкоцитов в периферической крови - $9,0 \cdot 10^9/\text{л}$). АБТ (внутривенно метронидазол 1,5г/сутки + цефосин 4г/сутки).

На 6-е сутки суткам раневая полость полностью очистилась от тканевого детрита и фибринозно-гнойного налета; активизация регенераторных процессов с краевой эпителизацией с 7-8 суток. К тому времени общее состояние пациентки значительно улучшилось, явления SIRS полностью купированы. Края ран на голени были сведены полосками гипоаллергенного пластыря (рис. 39-А), заживление шло вторичным натяжением (рис. 39-Б). Готовились к наложению вторичных швов, однако пациентка категорически отказалась от восстановительной операции и выписалась по собственному желанию. Продолжительность стационарного лечения составила 12 суток. Была рекомендована плановая эстетическая коррекция обеих голеней в отдаленном периоде.



А

Б

Рисунок 38. Гелевая флегмона голени: исходный вид пораженной голени (А), видны скопления ПААГ под собственной фасцией голени (Б)



А

Б

Рисунок 39. Вид голени через 10 суток от начала комплексного лечения с применением плазменной технологии (А) и перед выпиской (Б)

Повторная контурная пластика области поражения с использованием современных оболочечных имплантатов допустима не ранее, чем через 6 месяцев после купирования воспаления [34, 80, 117, 130]. И в этом мы солидарны с другими авторами. По мнению Д.А.Сидоренко (2010), удаление ПААГ из области ягодиц и нижних конечностей с одномоментным эндопротезированием категорически противопоказано при наличии даже минимально выраженного асептического воспаления [78].

Резюме

Подводя итоги, хотелось бы подчеркнуть, что лечебная тактика у больных с поздними воспалительно-гнойными осложнениями контурной пластики тела ПААГ определяется целым рядом факторов, таких как специфика и распространенность патологического процесса, давность порочного вмешательства, наличие или отсутствие системной воспалительной реакции, соматический статус пациентки и пр. Успех во многом определяется качеством хирургической обработки, а также правильным выбором стратегии в отношении дальнейшего лечения ран. Рациональное использование всех возможностей плазменной технологии, наряду с традиционными инструментами и средствами локального медикаментозного воздействия на раневой процесс, облегчило выполнение санлирующего вмешательства и позитивно отразилось на конечных результатах лечения больных данной категории. На основании анализа и обобщения собственного опыта нами разработан алгоритм комплексного лечения поздних воспалительно-гнойных осложнений полиакриламидного синдрома с применением ПП (рис. 40).

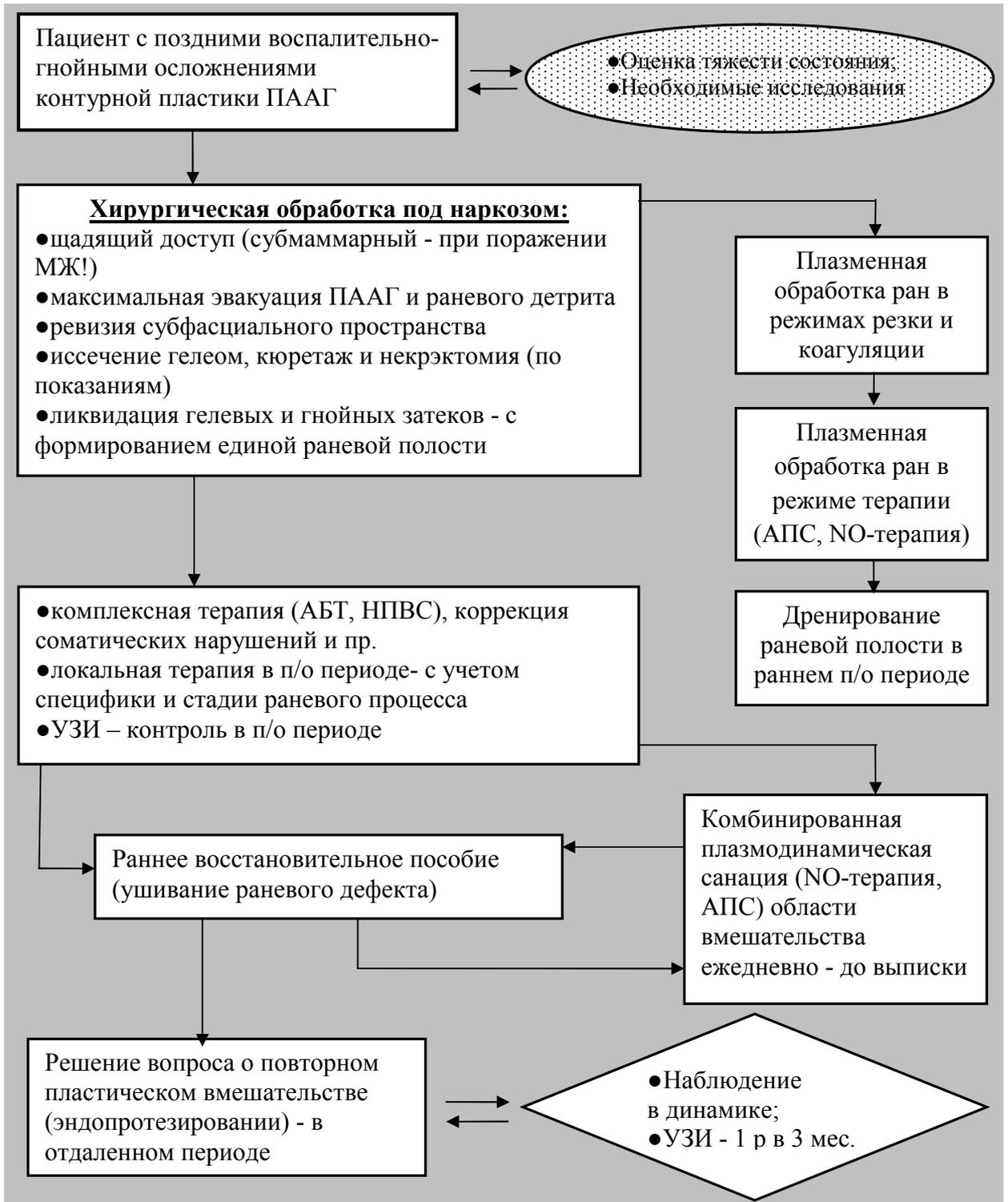


Рисунок 40. Алгоритм комплексного лечения поздних воспалительно-гнойных осложнений контурной пластики полиакриламидным гелем

Заключение

Проблема поздних воспалительно-гнойных осложнений контурной пластики полиакриламидным гелем не потеряла своей актуальности. Сравнительно простая техника аугментации, возможность осуществлять процедуру без хирургической лицензии способствовали бесконтрольному использованию методики в конце прошлого века на территории целого ряда стран, в т.ч. России. Спустя годы после инъекционной пластики специалисты столкнулись с большим количеством различного рода нежелательных явлений [1, 57, 60, 67, 80, 97, 117, 130, 156].

Немалая часть женщин, пострадавших от порочного вмешательства госпитализируется отделения гнойной хирургии в экстренном порядке в связи поздними воспалительно-гнойными осложнениями. Специфика «гелевой» болезни предопределяет технические сложности при повторных пособиях, высокую вероятность рецидива, а также немалый ущерб как здоровью пациенток, так и отечественному здравоохранению. В данной работе представлен собственный опыт коррекции подобного рода осложнений, анализированы результаты комплексного лечения с применением ПП.

Научно-клинической базой для исследования являлась клиника факультетской хирургии №2 ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М.Сеченова. За период с 2008 по 2018гг. с поздними осложнениями контурной пластики ПААГ была экстренно госпитализирована 21 пациентка. С целью улучшения конечных результатов лечения во всех наблюдениях была применена плазменная технология. Возраст поступивших варьировал от 30 до 65 лет (в среднем 47,4лет). Сроки, прошедшие с момента инъекции ПААГ в мягкие ткани и до манифестации воспалительно-гнойных осложнений, во всех наблюдениях превышали 5-летний интервал - от 6 до 21 года (в среднем 13,1 лет). Преобладали лица с негативными последствиями инъекции геля марки «Формакирил» - всего 11 (52,4%) случаев. Зоны порочной пластики были представлены следующим образом: наиболее часто МЖ - 18 (85,7%) человек, из них с билатеральным поражением в 8 случаях; гораздо реже ягодичная область и задняя поверхность голени - 2 (9,5%) и 1 (4,7%)

наблюдения соответственно. 9 (42,8%) пациенток не страдали сопутствующими заболеваниями; в 1/3 наблюдений отмечены проявления SIRS, однако случаев тяжелого сепсиса в когорте не зарегистрировано.

В предоперационном периоде проводились клинические и лабораторно-инструментальные исследования. Основным способом инструментальной диагностики полиакриламидного синдрома было УЗИ мягких тканей зоны контурной пластики и сопредельных анатомических областей. После хирургической обработки оценивали состояние ран в динамике; сроки очищения их от девитализированных тканей и скоплений ПААГ; анализировали основные клинические параметры и пр. Диагностический алгоритм также включал морфологическое и бактериологическое исследования.

Основой тактики являлась хирургическая обработка воспалительно-гнойного очага, направленная на радикальное удаление инфильтрированных гелем и (или) гноем тканей, максимальную эвакуацию ПААГ из тела. Все оперативные вмешательства (в т.ч. этапные некрэктомии) выполняли под общим обезболиванием. При поражении МЖ применяли субмаммарный доступ; на голени пользовались продольным доступом, в ягодичной области радиальным разрезом. Объем пособия, помимо вскрытия и дренирования гелевых затеков, включал некрэктомию, ревизию, иссечение гелеом.

В программу комплексного лечения входила плазменно-физическая обработка воспалительно-гнойного очага. Источники: хирургическая система «PlasmaJet» и воздушно-плазменный аппарат «Плазон» СКСВП/NO-01. Использовали следующие варианты воздействия:

1. Режим диссекции - воздействие ионизированным факелом при максимальной температуре и выходной мощности ПП на завершающем этапе хирургической обработки. Благодаря эффекту vaporization достигалось полное очищение раневой полости от девитализированных тканей, ПААГ и гноя, а также стерилизация и подавление гноеродной инфекции;
2. Режим коагуляции - одновременно с испарением некротического детрита достигался окончательный гемостаз раневой поверхности за счет плазменно-

физической коагуляции мелких сосудов. Технология хорошо дополняла биполярную электрокоагуляцию;

3.Терапевтический режим (НО-терапия и АПС) – ускорение регенеративных процессов в раневой зоне путем ежедневной обработки охлажденными аргоновым и воздушно-плазменными потоками до полного заживления ран. Комбинированная обработка осуществлялась по разработанной в клинике методике [65, 94].

В 8 (38,1%) наблюдениях вмешательство завершали наложением первичных швов, активным дренированием раневой полости. В остальных случаях (13 пациенток – 61,9%) рану вели открыто с последующим наложением вторичных швов - за исключением одной пациентки с поражением голени, пожелавшей преждевременно покинуть клинику. Выполнялись перевязки с растворами йодофоров и мазями на водорастворимой основе (офломелид, стелланин и пр.). В 3 (14,2%) наблюдениях по показаниям выполнялись этапные некрэктомии. Общее лечение включало антибактериальную, противовоспалительную и симптоматическую терапию.

После плазменной обработки в режиме резки-коагуляции скоплений ПААГ в тканях не визуализировали. Отмечено ускоренное очищение раневой полости от девитализированных тканей. За счет сорбционной способности карбонизированного слоя значительно уменьшалась раневая экссудация. Помимо этого, применение ПП в ходе хирургической обработки позволило минимизировать объем интраоперационной кровопотери. Болевой синдром купировался на 7-8 сутки на фоне плазмадинамической санации. Примерно в те же сроки наступала нормализация общего состояния, температуры тела, лабораторных показателей крови.

Основные клинические параметры мы сравнивали с аналогичными у 24 больных с неспецифической ХИМТ, пролеченных в УКБ №4 за период с 2010-2016гг.также с применением ПП. Демографические критерии, протяженность и уровень поражения мягких тканей в сравниваемых категориях были сопоставимы. Следует отметить, что межгрупповые различия по основным показателям

раневого процесса, несмотря на всю специфику поздних воспалительно-гнойных проявлений полиакриламидного синдрома, были минимальные или носили недостоверный характер ($p > 0,05$).

Исходный уровень микробной обсемененности очага только в 6 наблюдениях превышал допустимый (10^5 микробных тел на 1г ткани). В остальных случаях микробного роста не получено (4 пациентки), либо максимальный показатель не превышал 10^3 (11 пациенток) Доминирующими возбудителями ХИМТ в группе были факультативные анаэробы, главным образом, грамположительная кокковая микрофлора. В посевах с поверхности ран, взятых непосредственно после обработки ПП в режимах резки-коагуляции, микробного роста не выявлено, либо количество возбудителей ХИМТ на 1г ткани снижалось до 10^2 микробных тел. Следовательно, после комбинированного вмешательства в 100% наблюдений показатель снижался на несколько степеней, а на фоне регулярной плазмадинамической санации удерживался на безопасном уровне в течение последующего периода наблюдений. Плотная углеродная пленка (ОХТИ) не позволяла гноеродной микрофлоре проникать с поверхности обширной раны вглубь тканей. Позитивные сдвиги были еще более выражены в ходе регулярной плазмадинамической санации (АПС, NO-терапия) зоны контурной пластики за счет дополнительного антимикробного воздействия экзогенных молекул NO, озона и ультрафиолетового облучения. По данным контрольного исследования на 4-5 сутки бактериального роста ни в одном из 17 посевов не получено.

Гистологическая картина до начала лечения была довольно типичной. Визуализировали скопления гелевых масс с образованием фиброзной капсулы по периферии. Гистограмма соответствовала хроническому продуктивному воспалению различной степени выраженности. Это проявлялось наличием скоплений эпителиоидных и гигантских многоядерных клеток, лимфоцитов, дезорганизацией элементов соединительной ткани. В 7 (33,3%) случаях картину расценивали как острое флегмонозно-некротическое воспаление – на фоне хронического гранулематозного воспаления. При повторном исследовании после комбинированной обработки отмечали редкие микроскопические скопления

ПААГ, большая часть которого подверглась высокоэнергетической вапоризации. Явления хронического продуктивного воспаления с умеренной лимфоидной и плазмоцитарно-клеточной инфильтрацией имели явную тенденцию к разрешению. На плазмадинамической санации (АПС, NO-терапия) замечено раннее появление очагов фибробластической пролиферации и краевой эпителизации.

Окончательная оценка результатов комплексного лечения проводилась по традиционной системе: «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Во всех случаях удовлетворительного исхода (19 человек – 90,5%) удавалось добиться клинического выздоровления, полностью ликвидировать все очаги залегания ПААГ, закрыть раневую поверхность путем проведения дополнительных вмешательств. Повторных госпитализаций и процедур по удалению безоболочечного имплантата и (или) купированию острого гнойного воспаления за последующий период наблюдений в данной подгруппе не требовалось. Восстановление функции пораженной области происходило неодинаково и зависело, в первую очередь, от анатомической локализации патологического очага.

К неудовлетворительным результатам относили все случаи повторного вмешательства по удалению ПААГ в течение 3-6 месяцев с момента выписки из стационара. Оперированы 2 (9,5%) пациентки из 21. В первом наблюдении хирургическая процедура повторялась дважды (с интервалом в 4 месяца); во втором - операция по удалению остаточных скоплений геля на фоне рецидива острого воспаления была выполнена спустя 3 месяца и носила однократный характер. Все повторные вмешательства выполнялись в нашей клинике также с применением плазменной технологии.

Таким образом, полноценная хирургическая коррекция поздних воспалительно-гнойных осложнений контурной пластики ПААГ требует удаления максимального объема инфицированного геля, что осуществимо в ходе комбинированной хирургической обработки с применением плазменно-физической диссекции и коагуляции. Обработка очага ПП в различных режимах

позволяет заметно ускорить очищение раневой полости и регенераторные процессы - без ущерба качеству отдельно взятых этапов, сократить общие сроки реабилитации больных.

Выводы

1. В отдаленном периоде после контурной пластики тела полиакриламидным гелем, помимо эстетических расстройств и болевого синдрома, немаловажное значение имеют воспалительно-гнойные осложнения. Большинство среди них составляют случаи острого асептического воспаления мягких тканей зоны предшествовавшей операции - на фоне хронического продуктивного воспаления.
2. Адекватная хирургическая коррекция поздних воспалительно-гнойных осложнений полиакриламидного синдрома диктует необходимость комплексного подхода с учетом специфики, как самого заболевания, так и данной категории больных.
3. Залог успешного завершения лечения – максимально возможное удаление безоболочечного имплантата и гелеом, что осуществимо в ходе комбинированной хирургической обработки с применением плазменных потоков в режимах диссекции и коагуляции.
4. Плазмадинамическая санация различными по источнику плазменными потоками позволяет существенно снизить микробную обсемененность и ускорить регенераторные процессы в очаге поражения, в кратчайшие сроки купировать воспаление и болевой синдром, а также сократить сроки реабилитации пациенток с поздними воспалительно-гнойными осложнениями контурной гелевой пластики.
5. В клиническую практику предложен алгоритм применения плазменной технологии в комплексном лечении поздних воспалительно-гнойных проявлений полиакриламидного синдрома.

Практические рекомендации

1. Воспалительно-гнойные последствия введения полиакриламидного геля в мягкие ткани можно ликвидировать только хирургическим путем, иссекая необратимо измененные ткани и гелеомы, добиваясь максимального удаления безоболочечного имплантата.
2. По завершении основного этапа вмешательства необходимо проведение сверхтемпературной плазменной обработки с целью окончательного гемостаза, вапоризации некрозов и небольших скоплений полиакриламидного геля в тканях, а также стерилизации ран.
3. Оптимальной считаем диссекцию и коагуляцию тканей плазменной струей с технологически отработанными параметрами: длина факела 6-8мм, дистанция от сопла плазматрона до раневой поверхности 4-6мм. Высокоэнергетическое воздействие следует проводить в сканирующем режиме со скоростью 0,5-1см/сек, под углом $70-75^{\circ}$ - до появления карбонизированного слоя.
4. Регулярная плазмадинамическая санация должна осуществляться ежедневно во время перевязок с расстояния 3-4см от манипулятора до поверхности раны, под углом $45-60^{\circ}$, при экспозиции до 15 секунд на 1см^2 поверхности при АПС и до 10 секунд на 2см^2 во время NO-терапии.
5. С учетом хронического воспалительного процесса и перенесенных вмешательств, повторную эстетическую коррекцию пораженной области необходимо выполнять в отдаленном периоде и только в ведущих клиниках пластической хирургии. Важнейшим условием для этого считаем полное разрешение воспаления, отсутствие скоплений полиакриламидного геля в мягких тканях.

Список сокращений

- АБТ - антибактериальная терапия
- АПП - аргоно-плазменный поток
- АПС - аргоно-плазменная стимуляция
- ВПП - воздушно-плазменный поток
- ГБ - гипертоническая болезнь
- ИБС - ишемическая болезнь сердца
- ИТ - инфузионная терапия
- МЖ - молочная железа
- НК - нижние конечности
- НПВС - нестероидные противовоспалительные средства
- ОГМ – острый гнойный мастит
- ОГР – обширная гнойная рана
- ОХТИ - область характерных термических изменений
- ПААГ - полиакриламидный гель
- ПАМС- полиакриламидный маммарный синдром
- ПП - плазменный поток
- СД - сахарный диабет
- СОЭ – скорость оседания эритроцитов
- ТЭЛА - тромбоэмболия легочной артерии
- УЗИ - ультразвуковое исследование
- ХИМТ - хирургическая инфекция мягких тканей
- ХС – хирургический сепсис
- SIRS - systemic inflammatory response syndrome

Список литературы

1. Адамян А.А., Светухин А.М., Скуба Н.Д. Полиакриламидный маммарный синдром: клиника, диагностика, лечение // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. - 2001. - №4. - с.20-32.
2. Адамян А.А., Суламанидзе М.А., Ромашов Ю.В., Николаева-Федорова А.В., Аджиева З.А. Результат коррекции дефектов мягких тканей полиакриламидным гелем // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. - 2004. - №1. - с.3-31.
3. Айдемиров А.Н. Применение плазменных технологий в хирургии эхинококкоза: автореф. дис. ... докт. мед. наук. – Москва. - 2002. - 29с.
4. Александер Д., Гуд Р. Иммунология для хирургов // Пер. с англ. д-ра мед. наук Л.М.Недвецкой.– М.: Медицина. - 1974. – 191с.
5. Барышников И.И. Судьба парафина после парафинопластики носа // *Журнал ушн., нос. и горл. болезней*. - 1929. - №9 - с.10.
6. Белоусов А.Е., Брагилев В.А., Кичемасов С.Х. Скворцов Ю.Р., Спесивцев Ю.А., Малашенко А.В. О перспективах инъекционного введения синтетических гелей с целью увеличения молочных желез с позиций анализа осложнений, характерных для этого метода // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. - 1998. - №4. - с. 27-34.
7. Брагилев В.А. Тактика хирургического лечения больных после увеличения молочных желез инъекционным введением синтетических гелей // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. - 1998. - №3. - с.17-22.
8. Брюсов П.Г., Кудрявцев Б.П. Плазменная хирургия. - М.: Изд-во Медицина, 1995. – 118с.
9. Виссарионов В.А., Карпова Е.И. Опыт применения различных гелей для устранения деформаций и дефектов лица и тела // *Анналы пластической,*

- реконструктивной и эстетической хирургии. - Москва. – 1999. - №2. – С.72-73.
10. Виссарионов В.А., Якимец В.Г., Карпова Е.И. Оценка эффективности применения полиакриламидного гидрогеля для коррекции мягких тканей нижних конечностей // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии.* - 2000. - №3. –с.61-66.
11. Вишневский О.А. Применение плазменного скальпеля в комплексном лечении осложненных форм гнойно-деструктивных заболеваний легких и плевры: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Смоленск. - 2000. -19с.
12. Воложин А.И., Шехтер А.Б., Орлов А.В., Гаврильчак А.В., Агноков Т.Х. Тканевая реакция на имплантацию инъекционных полиакриламиновых гелей с добавлением серебра // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии.* - 1998. - №4. - с.35-43.
13. Горбачевский В.Н., Павлык В.И. Экспериментально-клиническое обоснование применения полиакриламидного геля для коррекции фонаторной функции гортани // *Материалы Всесоюзного симпозиума «Синтетические полимеры медицинского назначения».* - Киев. - 1989. – с.127.
14. Грачев С.В., Шехтер А.Б., Козлов Н.П. NO-терапия: теоретические аспекты, клинический опыт и проблемы применения экзогенного оксида азота в медицине // М.: Изд. дом «Русский врач». - 2001. - 192с.
15. Грушко В.И. Применение плазменного потока в комплексном лечении гнойных ран: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. - Москва. - 2007. - 23с.
16. Гумаргалиева К.З., Моисеев Ю.В., Тростенюк Н.В. Макрокинетика превращения гидрогеля на основе гидроксиэтилметакрилата в организме // В кн. *Передовой опыт в промышленности медицинского стекла и пластических масс.* М. - 1983. - (6). - 13с.
17. Даненков А.С., Николаев Е.В., Бояринцев Н.И. Поздние осложнения после аугментационной пластики молочных желез полиакриламидным гелем // *Дальневосточный медицинский журнал.* - 2011. - №1 . - с.24-26.

18. Дегтярева С.М., Воронкова О.С. Гидрогели в условиях подкожной имплантации // Тезисы докладов V Всесоюзного Симпозиума "Синтетические полимеры медицинского назначения". – Рига. - 1984. – с.117-118.
19. Дирш А.В., Борхунова Е.Н., Федорова В.Н. Взаимодействие полиакриламидных гидрогелей с биологическими тканями // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. - 2004. - №3. - с.30-43.
20. Добрякова О.Б., Добряков Б.С., Гулев В.С., Носов А.П. История контурной пластики // Вопросы Реконструктивной и Пластической хирургии. - 2013. - №16 (4). - с.65-74.
21. Дуванский В.А., Толстых М.П., Петрин С.А., Троицкая О.С. Фотодинамическая терапия и экзогенный оксид азота в комплексном лечении гнойных ран мягких тканей // Хирургия. Журнал им. Н.И.Пирогова – 2004. - №10. – с.59-62.
22. Ерюхин И.А., Гельфанд Б.Р., Шляпников С.А. Хирургические инфекции (руководство) // М.: Изд-во Литтерра. - 2006. - 719с.
23. Ефименко Н.А., Хрупкин В.И., Марахонич Л.А. Воздушно-плазменные потоки и NO-терапия - новая технология в клинической практике военных лечебно-профилактических учреждений // Военно-медицинский журнал. – 2005. - № 5. – с.51-54.
24. Жданов С.К., Курнаев В.А., Романовский М.К., Цветков И.В. Основы физических процессов в плазме и плазменных установках. - М.: Изд-во МИФИ. - 2000. - 230с.
25. Жуков А.О., Амирасланов Ю.А., Божьева Е.И., Федотов С.В., Жданова А.Б. Осложнения после увеличивающей маммопластики и контурной пластики голеней, ягодиц и бедер полиакриламидным гелем // Инфекции в хирургии. – 2008.- том 6. – приложение 1. – с.27-28.
26. Земсков В.С., Кебуладзе И.И., Павлык Б.И. Коломацкая Л.Б. Контурная пластика конечностей с применением гидрофильного полиакриламидного

- геля. В кн.: «Современные подходы к разработке перевязочных средств, шовных материалов и полимерных имплантов». – Москва. – 1995. – с.198-199.
- 27.Зудилин А.В. Применение низкоэнергетической воздушной и аргоновой плазмы в местном лечении гнойных ран и трофических язв: автореф. дис. канд. мед. наук. - Москва. - 2001. – с.28.
- 28.Кабисов Р.К., Шехтер А.Б., Пекшев А.В., Решетов И.В., Манейлова М.В., Николаев А.Л., Ерохов С.В., Мененков В.Д. Роль экзогенной NO-терапии в системе комплексного лечения ран и раневой патологии у онкологических больных // Российский онкологический журнал. – 2000. – №4. – С.16-22.
- 29.Казинникова О.Г. Опыт коррекции дефектов мягких тканей полиакриламидным водосодержащим гелем «Формакирил» // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. - 1999. - №2. - с.60 - 62.
- 30.Казинникова О.Г. Реакция организма на введение полиакриламидных гелей с целью увеличения объема молочных желез // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. - 2000. - №3. - с.71-73.
- 31.Качикин А.С. Применение плазменных потоков для аэрогемостаза в хирургии легких: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Москва.- 2005. – 24с.
- 32.Кебуладзе И.М. Контурная пластика мягких тканей с помощью гидрофильного полиамидного геля ПААГ «ИНТЕРФАЛ». Разработка и внедрение новых полимерных имплантатов для пластической хирургии: Материалы 1 международной конференции (сборник научных трудов). - Киев, Украина. - 1995.- с.25.
- 33.Кебуладзе И.М., Павлык Б.И., Линник Л.И., Шерешевский А.Л. Контурная пластика мягких тканей с применением биогеля ПААГ Интерфал // В кн.: «Современные подходы к разработке эффективных перевязочных средств, шовных материалов и полимерных имплантатов». – М. – 1998. – с.301. - 302.

34. Келехсаева М.В. Хирургическое лечение осложнений после увеличивающей маммопластики полиакриламидным гелем: автореф. дис. канд. мед. наук - Москва. - 2008. - 25с.
35. Козлов Н.П., Маликов В.Н., Пекшев А.В., Шарапов Н.А. Разработка плазменных хирургических установок // Вестник МГТУ. – 1998. – с.127-141.
36. Козлов Н.П., Пекшев А.В., Камруков А.С. Плазменные аппараты для медицины // NO-терапия: теоретические аспекты, клинический опыт и проблемы применения экзогенного оксида азота в медицине: сб. науч. трудов. - М. - 2001. - с.57-60.
37. Крайник И.В., Повзун С.А. Осложнения контурной пластики полиакриламидными гелями // III Международный конгресс по пластической, реконструктивной и эстетической хирургии (сборник тезисов). – Москва, 19 - 21 февраля 2002. - с.72-73.
38. Краюшкин И.А. Отдаленные результаты увеличивающей контурной пластики нижних конечностей: автореф. дис. ... канд. мед. наук. - Москва. - 2014. - 21с.
39. Кудайбергенова И.О. Коррекция дефектов мягких тканей грудной стенки и молочных желез современными полимерными материалами: автореф. дис. ... канд. мед. наук. - Москва. - 1994. - 35с.
40. Кузин М.И., Костюченко Б.М. Раны и раневая инфекция // М.: Медицина. - 1990. - 591с.
41. Кулаков В.И., Адамян Л.В., Мынбаев О.А. Оперативная гинекология – хирургические энергии. – М.: Медицина. - 2000. – 861с.
42. Липатов К.В. Новые технологии на основе использования оксида азота и озона в лечении гнойных ран: дис. ... докт. мед. наук. - Москва. - 2002. - 286с.
43. Липатов К.В., Комарова Е.А., Насибов Б.Ш., Бородин А.В. К вопросу о диагностике и лечении поздних гнойных осложнений после увеличивающей маммопластики // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. – 2016. - №2. - с.62-69.

- 44.Липатов К.В., Стручков Ю.В., Комарова Е.А., Насибов Б.Ш. Постимплантационный полиакриамидный маммарный синдром: актуальная проблема общехирургических стационаров // Новости хирургии. - 2016. - №24 (4). - с.401-406.
- 45.Лопатин В.В. Полиакриламидные материалы для эндопротезирования и их место в ряду полимерных материалов медицинского назначения // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. - 2000. - №3. - с.57-60.
- 46.Лопатин В.В., Аскадский А.А. Полиакриламидные гидрогели в медицине // М. - Научный мир. - 2004. - 125с.
- 47.Лукомский Г.И., Чочия С.Л., Махмутова Г.Ш., Миронова М.В. Инъекционный метод коррекции объема и формы молочных желез // Российский медицинский журнал. - 2000. - №1. - с.22-24.
- 48.Лукомский Г.И., Шулутко А.М., Насиров Ф.Н., Чочия И.М. Пластика молочных желез Формакрилом-М под ультразвуковым и видеоэндоскопическим контролем // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. - 1998. - №3. - с.27-28.
- 49.Лукомский Г.И., Эль-Саид А.Х., Лопатин В.В., Чочия С.Л., Матишвили Г.Г. «Формакрил» для пластики молочных желез и лечения капсулярных фиброзов // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. - 1997. - №2. - с.30-34.
- 50.Магомедов Р.Х. Контурная пластика мягких тканей различными инъекционными полимерными материалами: автореф. дис. ... канд. мед. наук. - Москва. - 1997. - 21с.
- 51.Миланов Н.О. Дискуссия - рассуждение и факты // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. - 2000. - №3. - с.8-11.
- 52.Миланов Н.О. Полиакриламидный гель в эстетической хирургии // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. - 1997. - №1. - с.7-8.

- 53.Миланов Н.О. Старцева О.И., Келехсаева М.В. Лечение негативных последствий увеличивающей пластики молочных желез полиакриламидным гелем // *Анналы хирургии.* – 2008. - №4. – с.25-30.
- 54.Миланов Н.О., Адамян Р.Т., Сидоренков Д.А., Липский К.Б., Донченко Е.В. Эндопротезирование голени // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии.* - 2002.- №2. - с.53-61.
- 55.Миланов Н.О., Сидоренков Д.А., Донченко Е.В. Эндопротезирование при неудовлетворительных результатах контурной пластики полиакриламидным гелем // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии.* – 2002. – №4. – с.84–85.
- 56.Миланов Н.О., Сидоренков Д.А., Чаушева С.И. Особенности хирургической тактики лечения осложнений после контурной пластики нижних конечностей полиакриламидным гелем // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии.* - 2008.- №4. - с.52-60.
- 57.Миланов Н.О., Старцева О.И. Тактика хирургического устранения последствий введения полиакриламидного геля в область молочной железы с целью увеличивающей пластики // *Российский медицинский журнал.* – 2006. – Том 1. - №1. – с.15–22.
- 58.Миланов Н.О., Донченко Е.В, Фисенко Е.П. Контурная пластика полиакриламидными гелями. Мифы и реальность // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии.* - 2000. - №4. – С.63-69.
- 59.Неробеев А.И. К статье В.А.Виссарионова и др. «Оценка эффективности применения полиакриламидного гидрогеля для коррекции мягких тканей нижних конечностей» // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии.* - 2000. - №3. – с.67-70.
- 60.Неробеев А.И., Лопатин В.В. Инъекционные импланты для увеличения объема мягких тканей – реальность и перспективы // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии.*– 2003. - №1. – с.41-46.

- 61.Неробеев А.И., Осипов Г.И. Клиническое проявление местной реакции тканей на инъекционное увеличение их объема гелем «Формакирил» // *Анналы хирургии.* – 1997. - №6. – с.55-60.
- 62.Неробеев А.И., Осипов Г.И., Малаховская В.И., Ищенко А.Л. Опыт применения полиакриламидного геля для контурной пластики мягких тканей // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии.* – 1997. – № 2. – с.22-29.
- 63.Нигматзянов С.С. Клинико-экспериментальное обоснование применения плазменных технологий в гнойной хирургии: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Уфа. - 2004. - 20с.
- 64.Николаева-Федорова А.В. Результаты коррекции дефектов мягких тканей полиакриламидным гелем: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Москва. - 2003. - 28с.
- 65.Османов Э.Г. Инновационные плазменно-хирургические технологии в комплексном лечении воспалительно-гнойных поражений мягких тканей: автореф. дисс. ... докт. мед. наук. - Москва. - 2009. - 28с.
- 66.Острецова Н.И., Адамян А.А., Копыльцов А.А. Полиакриламидные гели, их безопасность и эффективность (обзор) // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии.* - 2003. - №3. – с.72-87.
- 67.Патлажан Г.И. Хирургическое лечение осложнений коррекции молочных желез, проведенной с помощью инъекций полиакриламидного геля: автореф. дисс. ... докт. мед. наук. - Киев. - 2010. - 28с.
- 68.Пекшев А.В., Козлов Н.П., Вагапов А.П. Аппарат «Плазон» - принципы формирования воздушно-плазменных и NO-содержащих газовых потоков // *NO-терапия: теоретические аспекты, клинический опыт и проблемы применения экзогенного оксида азота (II) в медицине: сб. науч. трудов.* - М., 2001. - с.60-63.
- 69.Перова Н.М. Токсикологическое изучение полимеров винилкапролактама и акриламида, предполагаемых к использованию в медицине, и их

- гигиеническая регламентация: автореф. дис. ... канд. мед. наук. - Москва. - 1977. – 25с.
- 70.Петрова Н.М. Биологическое воздействие полиакриламида, применяемое для целей эндопротезирования // Синтетические полимеры медицинского назначения (сборник тезисов). – Ташкент. – 1973. – 310с.
- 71.Плаксин С.А. Поздние осложнения, после контурной пластики,молочных желез и нижних конечностей полиакриламидными гелями//Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. - 2004. -№4. - с.125-126.
- 72.Плаксин С.А. Сравнительная характеристика контурной пластики мягких тканей различными биополимерными гелями // Второй международный конгресс по пластической, реконструктивной и эстетической хирургии; Международная научная конференция по эстетической дерматологии (сборник тезисов). - М. - 2001. - с.106-107.
- 73.Решетов И.В., Кабисов Р.К. Применение воздушно-плазменного аппарата «Плазон» в режиме коагуляции и NO-терапии при реконструктивно-пластических операциях у онкологических больных // Анналы пластической и реконструктивной хирургии. – 2000. - №4. – с.24-39.
- 74.Садовицкая М.Н., Холодова Ю.Г. Полиакриламид // Киев. – 1969. – 120с.
- 75.Сибилев А.В. Сравнение эффективности лечения гнойных ран мягких тканей углекислотным лазером и плазменными потоками: дис. ... канд. мед. наук. – Москва. - 2000. - 127с.
- 76.Сидоренков Д.А., Краюшкин И.А. Отдаленные результаты увеличивающей контурной пластики нижних конечностей // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. – 2013. - №4. – с.26-33.
- 77.Сидоренков Д.А., Чаушева С.И. Пути улучшения эстетического результата при лечении осложнений после увеличивающей контурной пластики нижних конечностей ПААГ // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. - Приложение 2008. - с.130.

78. Сидоренков Д.А. Эстетическая хирургическая контурная пластика тела. Диссертация на соискание ученой степени докт. мед. наук. – Москва. - 2010. - 230с.
79. Старцева О.И. Комментарий к статье К.В.Липатова и соавт. "К вопросу о диагностике и лечению поздних гнойных осложнений после увеличивающей маммопластики" // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. – 2016. - №2. - с.70-71.
80. Старцева О.И. Липский К.Б., Келехсаева М.В. Коррекция дефектов мягких тканей (молочных желез) после инъекционного введения ПААГ // Актуальные вопросы клинической и экспериментальной медицины (сборник трудов). - СПб. - 2007. - С. 204.
81. Старцева О.И. Повторные операции в пластической эстетической хирургии: автореф. дисс. ... докт. мед. наук. - Москва. - 2007. – 28с.
82. Стрижаков А.Н., Давыдов А.И., Романова Е.Н., Афанасьев Н.В. Перспективы применения воздушно-плазменного потока монооксида азота во время оперативной лапароскопии // Проблемы акушерства, гинекологии и перинатологии. – 2002. – №10. - с.196-202.
83. Троян О.В. Материалы I международной конференции «Разработка и внедрение новых полимерных имплантатов для пластической хирургии // Украина. - Киев, 28-30 сентября 1995. – с.69-71.
84. Фисенко Е.П. Инструментальная диагностика осложнений контурной пластики тела гелевыми имплантами: автореф. дис. д-ра мед. наук. – Москва. - 2009. – 36с.
85. Хрупкин В.И., Зудилин А.В., Писаренко Л.В. Местное применение низкоэнергетической воздушной и аргоновой плазмы в лечение гнойных ран и трофических язв // Вестник хирургии им. И.И.Грекова. – 2001. – Т.160 (2). – с.39-45.
86. Цветков В.О., Куликова Н.В., Молчанова В.В., Жданова А.Б. Распространенный некротизирующий целлюлит как осложнение

- маммопластики полиакриламидным гелем // Хирургия. Журн. им. Н.И. Пирогова. - 2007. - №10. - с.37–43.
87. Чайковская Е.А. Инъекционная контурная пластика // Натуральная фармакология и косметология. - 2004. - №5. - с. 5-11.
88. Чайковская Е.А. Химия и жизнь инъекционных имплантатов. Материалы III международного форума по эстетической медицине (сборник трудов) // М. -2004. - с.241-242.
89. Чирикова Е.Г. Плазмодинамическая санация оксидом азота (NO) трофических язв венозной этиологии: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Москва. - 2002. - 29с.
90. Шехтер А.Б., Матиашвили Г.Г, Лопатин В.В, Чочия С.Л. Инъекционный полиакриламидный гидрогель «Формакирил» и тканевая реакция на его имплантацию // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. - 1997. - №2. - с.11-21.
91. Шехтер В.В., Серов А.Б. Соединительная ткань. Функциональная морфология и общая патология. – М. -1981. - с.45 – 89.
92. Шулутко А.М., Османов Э.Г. Плазменная технология в комплексном лечении хирургических инфекций мягких тканей у пациентов пожилого возраста // Журнал "Клиническая геронтология". - 2009. - №4-5. - с.13-17.
93. Шулутко А.М., Османов Э.Г., Гогохия Т.Р., Лаженицын А.И. Стратегия применения плазменно-дугового оборудования в гнойной хирургии // Московский хирургический журнал. - 2011. - №5 (21). - с.34-38.
94. Шулутко А.М., Османов Э.Г., Качикин А.С. Плазменная хирургическая технология – возможности и перспективы применения // М. – 2017. - УДК 616 ББК 55.146 Ш955. – 238с.
95. Юрковский О.И. Реакция организма и тканей при контурной пластике лица полиакриламидным гелем "Формакирил" (клинико-экспериментальное исследование): автореф. дис. ... канд. мед. наук. - Москва. - 1999. - 27с.
96. Юшкин А.С. Физические способы диссекции и коагуляции тканей в абдоминальной хирургии и особенности морфологических изменений в

области их воздействия: автореф. дисс. ... докт. мед. наук. – СПб. - 2003. – 32с.

97. Amin S., Marmur E., Goldberg D. Complications from injectable polyacrylamide gel, a new nonbiodegradable soft tissue filler // *Dermatol. Surg.* – 2004. - №30 (12 Pt 2). – p.1507-9.
98. Bello G., Jackson I., Keskin M., Kelly C., Dajani K., Studinger R., Kim E., Lincoln D., Silberberg B., Lee A. The use of polyacrylamide gel in soft-tissue augmentation: an experimental assessment // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2007. – 119 (4). – p.1326-36.
99. Blankenship R., Baker T. Imaging modalities in wounds and superficial skin infections // *Emerg. Med. Clin. North. Am.* – 2007. – Vol. 25(1). – p.223-234.
100. Carter E., Walker T. Nitric oxide production, it's intensely and persistently increased in tissue by thermal injury // *Biochim. J.* – 1994. – Vol. 304 – p.210-204.
101. Chen B., Song H. Management of Breast Deformity After Removal of Injectable Polyacrylamide Hydrogel: Retrospective Study of 200 Cases for 7 Years // *Aesthetic Plast. Surg.* – 2016. - №40(4). – p.482-91.
102. Chen G., Wang Y., Huang J. Breast cancer following polyacrylamide hydrogel injection for breast augmentation: A case report // *Mol.Clin.Oncol.* – 2016. – Mar. - 4(3). – p.433-435.
103. Cheng N., Wang Y., Wang J., Zhang X., Zhong H. Complications of breast augmentation with injected hydrophilic polyacrylamide gel // *Aesthetic Plast.Surg.* – 2002. – Sep-Oct. - №26 (5). - p.375-382.
104. Cheng N., Liu L., Hui L., Chen L., Xu S. Breast cancer following augmentation mammoplasty with polyacrylamide hydrogel (PAAG) injection // *Aesthetic Plast. Surg.* – 2009. – Vol. 33(4). – pp. 563-569.
105. Cheng N., Zhang Y., Luo S., Zhang X., Hui L., Chen Y., Sheng S., Wu D., Wang H., Li P. Late hematoma, seroma, and galactocele in breasts injected with polyacrylamide gel // *Aesthetic Plast. Surg.* – 2011. – Jun. - №35(3). – p.365-72.

106. Christensen L., Breiting V. Management of postoperative complications of breast augmentation by injected polyacrylamide hydrogel // *Aesthetic Plast. Surg.* - 2006. — Vol. 30. - №1. — p.132.
107. Christensen L., Breiting V., Aasted A., Jørgensen A., Kebuladze I. Long-term effects of polyacrylamide hydrogel on human breast tissue// *Plast. Reconstr.Surg.* – 2003. – May. – Vol. 111 (6). – p.1883-90.
108. Culley C., Cfrson J. Management of prosthesis infection in urologic surgery // *Urologic Clinic of North America.* – 1999. -№4. –Vol. 26. – p. 580-591.
109. De Bree R., Middelweerd M., Van der Waal I. Severe granulomatous inflammatory response induced by injection of polyacrylamide gel into the facial tissue // *Arch. Facial. Plast. Surg.* – 2004. - May-Jun. -6 (3). –p.204-6.
110. DeCássiaNovaes W., Berg A. Experiences with a new nonbiodegradable hydrogel (Aquamid): a pilot study // *Aesthetic Plast. Surg.*– 2003. - Sep-Oct. - №27(5). – p.376-80.
111. DiNubile M., Lipsky B. Complicated infections of skin and skin structures: when the infection is more than skin deep // *J. Antimicrob. Chemother.* – 2004. – Vol. 53 (2). – p.37-50.
112. El-Shafey S. Complications from repeated injection or puncture of old polyacrylamide gel implant sites: case reports // *Aesthetic Plast Surg.* – 2008. – Jan. - №32(1). – p.162-5.
113. Endorf F., Supple K., Gamelli R. The evolving characteristics and care of necrotizing soft-tissue infections // *Burns.*– 2005. – Vol. 31 (3). – p.269-273.
114. Fishman B., Pasternak S., Wallenstein S., Houde R., Holland J., Foley K. The Memorial Pain Assessment Card. A valid instrument for the evaluation of cancer pain // *Cancer.* – 1987. - Vol.60 (5). – p.1151-1158.
115. Fry D. Basic aspects and general problems in surgical infections // *Surgical infections.* - 2001. - №2 (1). – p.3-11.

116. Gang C., Yulia W., Long H. Breast cancer following polyacrylamide hydrogel injection for breast augmentation: A case report // *Molecular and clinical oncology*. - 2016. - №4. - p.433-435.
117. Ghasemia H., Damsgaard T., Stolle L., Bekka O. Complications 15 years after breast augmentation with polyacrylamide // *JPRAS Open*. -2015. - Jun. - №4. - p.30–34.
118. Glover J., Bendick P., Link W., Plunkett R. The plazma scalpel: a new thermal knife // *Laser surgery*. – 1982. – Vol.2. - №1. – p. 101-106.
119. Gurlek A., Agaoglu G., Erol O. Galf augmentation // *Plast. Rec. Surg*. - 2006. - p.117-817.
120. Hidalgo J.E. Submuscular gluteal augmentation: 17 years of experience with gel and elastomer silicone implants // *Clin. Plast. Surg*. - 2006. - Jul. -№33 (3). - p.435-447.
121. Ibrahim R., Lauritzen E., Krammer C. Breastfeeding difficulty after polyacrylamide hydrogel (PAAG) mediated breast augmentation // *Int J Surg Case Rep*.– 2018. - № 47. – p.67-70.
122. Inayat F., Cheema A., Virk H., Yoon D., Farooq S., Manan A. Nonthrombotic Pulmonary Embolism: A Potential Complication of Polyacrylamide Hydrogel Cosmetic Injection // *Case Rep. Med*.- 2016. - doi: 10.1155/2016/1397434.
123. Jin R., Luo X., Wang X., Ma J., Liu F., Yang Q., Yang J., Wang X. Complications and Treatment Strategy After Breast Augmentation by Polyacrylamide Hydrogel Injection: Summary of 10-Year Clinical Experience // *Aesthetic Plast Surg*. – 2018. – Apr. - №42 (2). – p.402-409.
124. Kalantar-Hormozi A., Mozafari N., Rasti M. Adverse effects after use of polyacrylamide gel as a facial soft tissue filler // *Aesthetic Surgery*. – 2008. – Vol. 28 (2). – p.19-22.
125. Kessels R., Santanchè P., Bonarrigo C. Re: "PMMA-microspheres (Artecoll) for long-lasting correction of wrinkles: refinements and statistical results" // *Aesthetic. Plast. Surg*. - 2000. - Jan-Feb. - №24 (1). - p.73-75.

126. Kinoshite Y., Igisi H., Yokota A., Matsumura H. Brain of rats intoxicated with acrylamide: observation with 4.7 tests magnetic resonance // Arch. Toxicol. - 2000. - Vol. 74. - № 38. - p.487-489.
127. Lee C. Unfavorable findings following breast augmentation using injected polyacrylamide hydrogel // Plast. Reconstr. Surg. - 2004. - Vol. 114. - №7. - p.1967–1968.
128. Lemperle G., Gauthier-Hazan N., Wolters. M. Complications after dermal fillers and their treatment // Handchir. Mikrochir. Plast. Chir. - 2006. - Dec. - №38 (6). - p.354-369.
129. Lin W. A late complication of augmentation mammoplasty by polyacrylamide hydrogel injection: ultrasound and magnetic resonance imaging findings of huge galactocele formation in a puerperal woman with pathological correlation // Breast J. - 2008. - Vol. 14. - №6. - p. 584–587.
130. Luo S. Chen G., Sun Z., Cheng N. Our strategy in complication management of augmentation mammoplasty with polyacrylamide hydrogel injection in 235 patients // J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg. – 2011. – Vol. 64 (6). – p.731-737.
131. Manafi A., Emami A., Pooli A., Habibi M., Saidian L. Unacceptable results with an accepted soft tissue filler: polyacrylamide hydrogel // Aesthetic. Plast. Surg. - 2010. - Vol. 34(4). – p.413-22.
132. Margolis N., Bassiri-Tehrani B., Chhor C., Singer C., Hernandez O., Moy L. Polyacrylamide gel breast augmentation: report of two cases and review of the literature // Clin.Imaging.– 2015.- May-Jun.- №39(3). – p.339-343.
133. Nelson L., Stewart K.J. Early and late complications of polyacrylamide gel (Bio-Alcamide®) // Journal of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery. - 2011. - №64 (3). - p.401-404.
134. Nygart J., Nygart V., Borggren M., Tvede M. Effect of prophylactic antibiotics on polyacrylamide gel safety in facial augmentation // J Drugs Dermatol.– 2014. - May.- №13(5). – p.571-3.

135. Ono S., Ogawa R., Hyakusoku H. Complications after polyacrylamide hydrogel injection for soft-tissue augmentation // *Plast. Reconstr. Surg.*- 2010. – № 126(4). - p.1349-57.
136. Patlazhan G., Unukovych D., Pshenisnov K. Breast reconstruction and treatment algorithm for patients with complications after polyacrylamide gel injections: a 10-year experience // *Aesthetic Plast. Surg.* - 2013. - Apr. - №37 (2). - p.312-20.
137. Patrick T. Polyacrylamide gel in cosmetic procedures: experience with Aquamid // *Semin. Cutan. Med. Surg.* – 2004. - № 23 (4). - p.233-5.
138. Paulsson B., Granath F., Grawe J., Ehrenberg L., Tornqvist M. The multiplicative model for cancer risk assessment: applicability to acrylamide // *Cancerogenesis.* - 2001. - Vol. 22. - № 5. - p.917-9.
139. Pena de la J., Rubio O. History of gluteal augmentation // *Clin. Plast. Surg.* - 2006. - Jul. 33(3). - p.307-19.
140. Peppas N., Lusting S. In: *Hydrogels in medicine and pharmacy*; Peppas N.A. // Ed.: BocaRaton. - 1986. - Vol. 1. - p.57-83.
141. QunQiao M., Xiancheng W., Jiaming S., Ru Z. Management for postoperative complications of breast augmentation by injected polyacrylamide hydrogel// *Aesthetic. Plast. Surg.* - 2005. - Vol.29 . - p.156-161.
142. Radmanesh M., Radmanesh R., Bahadoram M. Successful removal of polyacrylamide hydrogel by pulsed fiberoptic 1444-nm Nd-YAG laser // *J Cosmet. Laser Ther.*– 2013.- Dec.- №15(6). – p.342-4.
143. Rong L., Lan S., Shao Y., Chen Z., Zhang D. A Case of Special Complication following a Large Amount of Polyacrylamide Hydrogel Injected into the Epicranial Aponeurosis: Leukocytopenia // *Case Rep Med.*- 2015; doi: 10.1155/2015/695359.
144. Schwentker A., Vodovotz Y., Weller R. Nitric oxide and wound repair: role of cytokines // *Nitric oxide.* – 2002. – Vol. 7. – p.1-12.
145. Shaeer O., Shaeer K. Delayed complications of gel injection for penile girth augmentation // *J Sex Med.*– 2009. - Jul. - №6(7). – p.2072-8.

146. Shen H., Xu J., Hong X., Zeng B., Xiao W., Zheng L. Complications after polyacrylamide hydrogel injection for facial soft-tissue augmentation in China: twenty-four cases and their surgical management // *Plast. Reconstr. Surg.* - 2012. - №130 (2). - p.340-348.
147. Smith E., Oehme F. Acrylamide and polyacrylamide: a review of production, use, environmental fate and neurotoxicity // *Rev. Environ. Health.* - 1991. - Vol. 9. - № 4. - p.215-228.
148. Tyl R., Marr M., Myers C., Floss W. Relationship between acrylamide reproductive and neurotoxicity in male // *Report Toxicol.* - 2000. - Vol. 14. - № 2. - p. 147-57.
149. Unukovych D., Khrapach V., Wickman M., Liljegren A., Mishalov V., Patlazhan G., Sandelin K. Polyacrylamide gel injections for breast augmentation: management of complications in 106 patients, a multicenter study // *World J Surg.* - 2012. - Apr. - №36 (4). – p. 695-701.
150. Von Buelow S., Pallua N. Efficacy and safety of polyacrylamide hydrogel for facial soft-tissue augmentation in a 2-year follow-up: a prospective multicenter study for evaluation of safety and aesthetic results in 101 patients // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2006. - №118 (Suppl. 3). – p.855-859.
151. Wang Y., Huang J., Qiao Q., Zhuang Q., Liu F. Clinically analyzing the possible side-effects after injecting hydrophilic polyacrylamide gel as a soft-tissue filler // *Zhonghua Zheng Xing WaiKe Za Zhi* [Article in Chinese].– 2003. - №19 (5). – p.328-30.
152. Witte M., Barbul A. Role of nitric oxide in wound repair // *Am.J. Surg.* – 2002. – Vol. 183. – p.406-412.
153. Wu J., Zhang X., Zhao Q., Mao D., Lu X. Vacuum sealing drainage in the treatment of migrated polyacrylamide hydrogel after breast augmentation: a case report // *Breast Care (Basel).*- 2014. - Apr. - №9(4). - p.273-5.
154. Xiao Z., Liu Y. The relationship between breast cancer and breast augmentation with injected polyacrylamide gel: two case reports // *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* – 2008. - Aug. - №61 (8). – p.981-2.

155. Young M., Aronoff D., Engleberg N. Necrotizing fasciitis: pathogenesis and treatment // *Expert. Rev. Anti Infect. Ther.* – 2005. – Vol. 3 (2). – p.279-294.
156. Yu L., Wang J., Zhang B., Zheng D., Zhu C. Treatment of breast injection with polyacrylamide hydrogel with infiltrated fascia capsule removal: report on 104 cases // *Aesthetic. Plast. Surg.* – 2012. – Vol. 36 (5). – p.1120-1127.
157. Yue Y., Luan J., Qiao Q., Mu L., Fan F., You J., Wang S. Retrospective analysis of complications of breast augmentation with injected polyacrylamide hydrophilic gel in 90 cases [Article in Chinese] // *Zhonghua Zheng Xing WaiKeZaZhi.* –2007. - May. - № 23 (3). – p.221-3.
158. Zarini E., Supino R., Pratesi G., Laccabue D., Tortoreto M., Scanziani E., Ghisleni G., Paltrinieri S., Tunesi G., Nava M. Biocompatibility and tissue interactions of a new filler material for medical use // *Plast.Reconstr. Surg.* - 2004. - №114. - p.934-942.
159. Zhao Y., Qiao Q., Yue Y., Kou X., Liu Z. Clinical and histologic evaluation of a new injectable implant: hydrophilic polyacrylamide gel // *Ann. Plast. Surg.*– 2004. - № 53 (3). – p.267-72.