

ГБОУ ВПО «Пермская государственная медицинская академия имени академика
Е.А.Вагнера» Министерства здравоохранения РФ

На правах рукописи

ХРАМЦОВА НАТАЛЬЯ ИГОРЕВНА

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ПРЕИМУЩЕСТВА МЕТОДИКИ ВОДОСТРУЙНОЙ
ДИССЕКЦИИ И АСПИРАЦИИ ЖИРОВОЙ ТКАНИ**

14.01.17

Диссертация
на соискание ученой степени кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук,
профессор
С.А.Плаксин

Пермь 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

Оглавление	2
Список сокращений.....	3
Введение.....	4
Глава I. Современные направления лечения липодистрофий (обзор литературы)	13
1.1 Показания и противопоказания к проведению липоаспирации.....	13
1.2 Основные методики липоаспирации	16
1.3 Методы оценки жирового и водного баланса тела человека	24
1.4 Оценка травматичности липосакции	29
1.4.1 Определение эндотелиальной дисфункции	34
1.5 Новые направления	36
Глава II. Материалы и методы исследования	39
2.1 Оценка клинических показателей.....	40
2.2 Измерение динамики массы и состава тела	46
2.3 Оценка травматичности операции	50
2.3.1 Оценка степени дисфункции эндотелия.....	50
2.3.2 Морфологический анализ жировой ткани	52
Глава III. Ближайшие и отдаленные результаты липоаспирации.....	54
3.1 Клинические показатели.....	54
3.2 Отдаленные результаты	63
Глава IV. Результаты биоимпедансометрии и калиперометрии.....	66
Глава V. Оценка травматичности липоаспирации	81
5.1 Морфологическая оценка травматичности липоаспирации.....	81
5.1.1 Цитологическое исследование мазков жировой ткани.....	81
5.1.2 Анализ срезов жировой ткани из зоны оперативного вмешательства	92
5.2 Показатели функции эндотелия при липоаспирации	95
Глава VI. Обсуждение.....	99
Выводы	115
Практические рекомендации	117
Список литературы.....	118
Приложение.....	141

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

БИА – биоэлектрический импедансометрический анализ;

ВЛА – водоструйная липоаспирация;

ЖМТ – жировая масса тела;

ИМТ – индекс массы тела;

ИЖ – индекс жесткости;

ИО – индекс отражения;

МЛА – механическая липоаспирация;

ПФЭ – показатель функции эндотелия.

ВВЕДЕНИЕ

Формирование контура тела – одна из наиболее часто выполняемых пластических, а точнее, эстетических процедур. В основе эстетических операций лежит хирургическая коррекция деформаций контуров тела за счет мягких тканей [22]. Различают методики, увеличивающие и уменьшающие объем анатомической зоны. К одним из основных методов хирургического уменьшения объемов тела относится липосакция [66,129].

Техники липосакции непрерывно совершенствуются. К относительно новым методикам относятся ультразвуковая липосакция, лазерная, радиочастотная и водоструйная методики, каждая из которых обладает определенными достоинствами и недостатками. Так, дискутируется вопрос о возможности контролируемого термического воздействия на волокна коллагена ультразвуком, лазером и радиочастотным источником для эффекта «подтяжки» тканей [68, 69, 73, 146].

Липосакция относится к наиболее востребованным пластическим операциям [78, 124, 140]. По данным American Society for Aesthetic Plastic Surgery в 2008 году в США было выполнено более чем 341 000, в 2010 году - 289 016 липосакций, что вывело операцию на второе место среди всех эстетических процедур [58, 180]. При использовании новых технологий, технических приемов и строгом отборе пациентов, по данным многих авторов, безопасность и эффективность данного оперативного вмешательства значительно повысились [34, 52, 79, 180].

За прошедшие четыре десятка лет с момента начала удаления жировой ткани, первоначально методом кюретажа, затем аспирации, начала использования тумесцентной методики с 1986 года, технические приемы постоянно совершенствовались. Позднее были разработаны и внедрены в клиническую практику методы вибрационной, радиоволновой, высокочастотной, лазерной липосакции [28, 140, 161]. Принципиально каждый

новый метод липосакции должен соответствовать следующим требованиям: повысить безопасность операции для пациента и доктора; улучшить технические приемы и результаты по сравнению с общепринятыми методиками, сократить время операции, уменьшить количество расходуемых медикаментов, снизить риски анестезии; кроме того, ожидаемый результат должен соответствовать планируемому [184].

В 2003 году была разработана принципиально новая методика липоаспирации, обеспечивающая водоструйную инфльтрацию, ирригацию и аспирацию подкожной жировой клетчатки. В России техника водоструйной липоаспирации используется с 2008 года [18, 20]. Будучи относительно «молодой», методика нуждается в детальном исследовании.

Цель работы: оценка возможностей использования метода водоструйной диссекции и аспирации для удаления жировой ткани.

Для реализации цели были сформулированы следующие **задачи**:

1. Сравнить клинические результаты механической и водоструйной липоаспирации, включая объемы введенной и аспирированной жидкости, удаленной жировой ткани из разных анатомических областей, выраженность болевого синдрома;
2. Изучить характер изменений массы тела, сдвигов жирового и водного состава тела, толщины кожно-жировых складок до и после операции водоструйной липосакции;
3. Сравнить степень травматичности операции при использовании механической и водоструйной технологий.
4. Исследовать функции эндотелия у пациентов с локальными липодистрофиями до и после водоструйной липоаспирации.

Научная новизна.

Проанализирован 6-летний опыт применения водоструйной методики аспирации жировой ткани у 142 пациентов, по сравнению с классической

механической методикой (186 человек). Доказана высокая клиническая эффективность водоструйной техники. При сопоставимом числе зон и объемах аспирированной жировой ткани водоструйная методика, по сравнению с механической, показала значимо меньший болевой синдром и низкую травматичность. Подтверждена возможность выполнения водоструйной липоаспирации под местной анестезией в амбулаторных условиях, сокращение периода реабилитации до 3-4 недель.

Разработаны оригинальные методики объективной оценки травматичности липосакции: «Способ оценки травматичности липосакции» (заявка на изобретение № 2013121229/15 от 07.05.13) за счет подсчета числа эритроцитов в липоаспирате; «Способ оценки травматичности липосакции» (заявка на изобретение № 2013121229/15 от 07.05.13) и «Способ прогнозирования болевого синдрома после липосакции» (удостоверение на рационализаторское предложение №2638 от 06.02.14) методом оценки содержания количества свободного жира, вышедшего из разрушенных адипоцитов.

Выявлены значимо меньшее количество эритроцитов и процент свободного жира при водоструйной методике, которые служат предикторами интенсивности болевого синдрома после липоаспирации. Доказана обоснованность назначения анальгетиков в послеоперационном периоде при содержании в липоаспирате эритроцитов более 100 000 в 1 микролитре, свободного жира, по отношению к объему адипоцитов – более 0,2.

Показано, что оптимальными являются 2 и 3 режимы работы аппарата “Body-Jet”, с давлением струи жидкости в 40 и 50 бар соответственно, использование более агрессивного 3 режима не приводит к статистически значимому повышению содержания эритроцитов в липоаспирате.

Впервые проведена оценка функции эндотелия у пациентов с локальными липодистрофиями до и после липоаспирации. Показано относительно высокое

исходное значение и незначительное изменение показателей функции эндотелия после операции.

Разработана оригинальная методика подготовки мазков жировой ткани «Способ подготовки мазков жировой ткани, полученных из липоасpirата» (удостоверение на рационализаторское предложение №2630 от 19.11.13). Определен оптимальный алгоритм подготовки, фиксации и окраски мазков жировой ткани, полученной из липоасpirата. Показано, что мазки жировой ткани предпочтительно наносить минимально возможным слоем, что достигается за счет высушивания мазков-отпечатков между двумя предметными стеклами, затем промывать ацетоном, фиксировать формальдегидом при длительной экспозиции раствора с последующей окраской по Романовскому-Гимзе либо Суданом III.

Впервые изучены динамика массы тела и сдвиги водного и жирового баланса у пациентов с локальными липодистрофиями, определены возможности использования для этой цели двухэлектродного биоимпедансометрического анализатора. Проведена сравнительная оценка двух методов оценки состава тела – биоимпедансометрии и калиперометрии до и после операции липоасpirации. Показано, что методики являются взаимодополняющими: для оценки динамики жирового компонента тела предпочтительно использование биоимпедансометрии, для измерения кожно-жировых складок – калиперометрии. Произведен корреляционный анализ процентного содержания жировой ткани, вычисленного с помощью антропометрических формул, по сравнению с показателями биоимпедансометрического анализатора, и величины аспирированного жира. Выявлено, что наиболее тесную корреляцию имеет формула Gallagher et al. (2000), однако она не дает объективной оценки содержания жирового компонента тела в динамике.

Выявлен прирост водного компонента тела после водоструйной липоасpirации, у большей части пациентов составивший менее 1 кг.

Разработана и внедрена анкета для изучения отдаленных результатов липоаспирации. При применении водоструйной липоаспирации у большинства пациентов выявлены отличные и хорошие результаты.

Практическая значимость.

По результатам исследования определены оптимальные режимы водоструйной методики диссекции и аспирации жировой ткани аппаратом Body-Jet: второй и третий режимы работы при давлении водной струи 40 и 50 бар, третий режим предпочтительно использовать в зонах с более плотной соединительной тканью.

Уточнены технические приемы ведения послеоперационных ран и предотвращения осложнений в раннем послеоперационном периоде после аспирации подкожной жировой ткани. По окончании липоаспирации предпочтительно ушивание кожных ран «наглухо» со снятием швов на 7-8-е сутки. Показано, что отсутствие дренирования ран и ношение компрессионного белья в послеоперационном периоде ведет к предотвращению инфицирования ран, не мешая выходу избыточной жидкости из зоны оперативного вмешательства.

Выявлены доступные для повседневного применения методики анализа состава тела и распределения подкожного жира, позволяющие объективно оценить динамику жирового и водного балансов тела после операции, на основании которых можно давать практические рекомендации пациентам по характеру физических нагрузок, питания и водного режима. Для определения характера распределения подкожной жировой ткани предпочтительно использование калиперометрии.

Определены предикторы возникновения и степени интенсивности болевого синдрома после липоаспирации, наличие которых служит показанием к назначению анальгетиков в послеоперационном периоде. Для прогнозирования болевого синдрома после липоаспирации возможно проведение анализа состава липоаспирата: при содержании в нем эритроцитов

более 100 000 в 1 микролитре либо при содержании свободного жира в липоаспирате, по отношению к объему целых адипоцитов, более 0,2, целесообразно назначение более высокой дозировки ненаркотических анальгетиков или препаратов более сильной группы в послеоперационном периоде.

Показано, что малая травматизация аспирированной жировой ткани, низкое содержание в ней эритроцитов и свободного жира, вышедшего из разрушенных адипоцитов, а также особая конструкция аспирационного контейнера позволяют использовать жировые клетки для липофилинга без дополнительной обработки материала.

Внедрение. Результаты исследований внедрены в материалы учебного курса в виде факультатива на кафедре хирургии ФПК и ППС ГБОУ ВПО «Пермская государственная медицинская академия им. ак. Е.А. Вагнера» Росздрава, для теоретической и практической подготовки врачей, аспирантов, ординаторов и интернов. Практические рекомендации и рационализаторские предложения используются в практической работе «Центра пластической хирургии» ГБУЗ «Пермская краевая клиническая больница».

Личное участие автора в получении результатов, изложенных в диссертации. Автор произвел подготовку, группировку и анализ архивного материала у 328 пациентов, прошедших липоаспирацию в сроки с 1994 по 2014 гг. Лично осуществлял курацию 45 пациентов на дооперационном этапе и в послеоперационном периоде, включая измерение обхватных размеров, антропометрических показателей, оценку функции эндотелия. Участвовал в операциях в качестве ассистента – у 20 больных. Провел наблюдение за 16 пациентами в течение 3 лет. Разработал и применил анкету для оценки отдаленных результатов липоаспирации, степени удовлетворенности контуром тела в зоне операции и внешнеостью в целом.

Самостоятельно выполнял сбор материала для морфологического анализа, подготовку, фиксацию, окраску, микроскопию и фотографирование

мазков жировой ткани, лично производил подсчет эритроцитов и содержание свободного жира в липоаспирате по разработанным автором методикам.

Предложил оригинальные методики прогнозирования болевого синдрома после липоаспирации и выявил показания к назначению анальгетиков в послеоперационном периоде.

Самостоятельно выполнил статистическую обработку и анализ полученных данных.

Апробация диссертации.

1. Плаксин С.А., Шарыбина Н.И.. Водоструйная липосакция на аппарате БодиДжет. Симпозиум Нике-Мед на 16 конгрессе IPRAS. 25.05.2011.
2. Comparison of water-assisted and traditional liposuction. Plaksin S.A., Sharybina N.I. IPRAS Vancouver 2011 The 16th World Congress of the International Confederation for Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery. Vancouver, 26.05.2011.
3. Плаксин С.А., Шарыбина Н.И. Технические аспекты водоструйной липосакции на аппарате БодиДжет. Международная конференция по пластической хирургии «Сибирские каникулы» Иркутск, 8-9 сентября 2011г.
4. Симпозиум «Русский вечер Нике Мед» на 21-м конгрессе ISAPS. Женева, 5.09.2012 Доклад: Плаксин С.А., Шарыбина Н.И. «Водоструйная липосакция на аппарате BodyJet.
5. 2-ой Национальный конгресс «Пластическая хирургия», М., 13.12.12. Доклад: Плаксин С.А., Шарыбина Н.И. Технические аспекты водоструйной липосакции. Преимущества и особенности.
6. Water-jet (WAL) and traditional liposuction: comparison of traumatic effects. Plaksin S.A., Sharybina N.I. IPRAS Chile The 24th World Congress of the International Confederation for Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery. Santiago, 25.02.2013.

7. Плаксин С.А., Храмцова Н.И. Сравнение травматичности и побочных эффектов водоструйной и механической липосакции. III Национальный Конгресс «Пластическая хирургия». М., 11-13.12.13.

Основные положения диссертации представлены и доложены на расширенном заседании кафедр хирургии ГБОУ ВПО ПГМА им. ак. Е.А. Вагнера Минздрава России от 30 июня 2014 года.

Диссертационная работа выполнена в соответствии с планом НИР ГБОУ ВПО ПГМА им. акад. Е.А. Вагнера Минздрава России, номер государственной регистрации 0120.0800815.

По теме диссертации опубликовано 7 работ, из них 4 ВАК-рецензируемые, сделаны 2 рационализаторских предложения и поданы 2 заявки на патент.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 141 странице машинописного текста и состоит из введения, 6 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы и приложения. Текст иллюстрирован 8 таблицами и 38 рисунками. Библиографический указатель литературы содержит 202 наименования, из них 29 отечественных и 173 иностранных источников.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Водоструйная липоаспирация является безопасным методом удаления подкожного жира различных анатомических областей, что сопровождается незначительно выраженным болевым синдромом, наименьшим медикаментозным и физическим воздействием на организм.
2. Двухэлектродная биоимпедансометрия и калиперометрия относятся к взаимодополняющим методикам измерения динамики массы тела, жирового и водного балансов, характера распределения подкожного жирового слоя, на основании которых можно объективно оценивать результаты липоаспирации.
3. Диссекция и аспирация жировой ткани струей жидкости вызывает минимальное повреждение кровеносных сосудов и адипоцитов. Содержание эритроцитов в липоаспирате пропорционально травматичности вмешательства и интенсивности болевого синдрома.
4. Операция водоструйной липоаспирации не оказывает существенного влияния на функционирование сердечно-сосудистой системы, что подтверждается отсутствием значимых изменений функции эндотелия.

ГЛАВА I. СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЛЕЧЕНИЯ ЛИПОДИСТРОФИЙ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1 Показания и противопоказания к проведению липоаспирации

Показанием к проведению липоаспирации служит желание пациента улучшить контуры тела при наличии локальных избыточных подкожных отложений жировой ткани; часть пациентов стремится за счет удаления избытков подкожного жира снизить общую массу тела [25, 53, 77].

Показания к липоаспирации подразделяются на эстетические и функциональные. К эстетическим вмешательствам относятся пять видов операций: пексия, дермолипэктомия, липосакция, подкачка жира и установка имплантов. Для оптимального результата может понадобиться не одна операция, а их сочетание. Поэтому при выборе метода вмешательства необходимо учитывать ряд факторов, к каждому из пациентов необходим дифференцированный подход. Схема и алгоритм выбора того или иного вида вмешательства в зависимости от проблемы каждого конкретного пациента подробно отражены в статье L. Carrdenas-Camarena (2005), там же представлены подробные описания основных техник пластических операций для формирования контура тела.

Пациент должен знать, что липосакция не излечивает от ожирения, четко и адекватно представлять, каков будет результат операции [192]. К функциональным показаниям относятся липэдема, липодистрофия, болезнь Маделунга (симметричный доброкачественный липоматоз), болезнь Деркума (*adiposis dolorosa*), липомы, лимфедема, экстракция перманентных интракорпоральных наполнителей, мышечный гипергидроз, гинекомастия, макромастия и гигантомастия [61].

В ряде работ показан положительное влияние аспирации больших объемов жировой ткани на гормональный и липидный состав крови. Так, в работе J.A. Robles-Cervantes et al. (2010) выявлено статистически значимое

повышение инсулиноподобного гормона висфатина, снижение уровня общего холестерина, повышение концентрации липопротеинов высокой плотности и снижение липопротеинов низкой и очень низкой плотности у женщин с нормальным индексом массы тела после липоаспирации. По данным Щегловой Ю.В. (2007) липосакция оказывает антиатерогенное действие, вызывает снижение уровня глюкозы крови, а при исходно низком уровне инсулина крови после операции липосакции возможно снижение массы без применения дополнительной терапии. В работе Busetto L. et al. (2008) показано снижение уровня лептина и инсулинорезистентности после липосакции. Однако в работах других авторов имеются противоречивые результаты. Так, канадская учена Freeman J.A. (2001) делает вывод о влиянии на инсулинорезистентность лишь висцерального жира. В исследовании B.S. Mohammed et al. (2008) показан кратковременный положительный метаболический сдвиг через 10-12 недель после операции и отсутствие положительных изменений, по сравнению с исходным, в долгосрочной перспективе. В работе Klein S. et al. (2004) также выявлено отсутствие влияния липосакции на факторы риска коронарных заболеваний. В работе Solis M.Y. (2014) обнаружено статистически значимое снижение экспрессии гена адипонектина и повышение экспрессии адипокинов-индукторов воспаления в жировой ткани после липосакции небольших объемов.

Липосакция применяется для коррекции контурной деформации тела, обусловленной избытком подкожной жировой клетчатки, при условии отсутствия птоза мягких тканей, в противном случае она дополняется дермолипэктомией [22]. Операция производится пациентам с диагнозом локальной липодистрофии, однако она имеет выраженный косметический эффект и при генерализованной форме [24, 43, 66]. Долгосрочный положительный результат липосакции получен при таком виде липодистрофии, как липоэдема [171]. При этой патологии доказана высокая эффективность и низкая травматичность водоструйной методики [181].

При подмышечном гипергидрозе аспирация жировой ткани вместе в потовыми железами позволяет, в отличие от многократных, требующих постоянного повторения инъекций ботулотоксина, одномоментно навсегда избавить пациента от проблемы [143]. Липоаспирация применяется для редукции объема молочных желез, в том числе при гинекомастии [147]. При этом в липоаспирате наблюдается лишь незначительная примесь ткани молочной железы [88].

В работе Суламанидзе Г.М. (2008) были сформулированы показания к проведению различных методик липоаспирации. Так, механическую липоаспирацию, учитывая большие временные и силовые затраты, целесообразно применять для удаления жира небольшого объема и для лечения липом, а также для дополнительной контурной коррекции при выполнении других эстетических операций. Ультразвуковую липоаспирацию, по мнению автора, лучше использовать для обработки волокнистых участков тела – спины, верхней части живота, передней грудной стенки у мужчин. Вибрационная липосакция может быть использована для удаления жира не только в больших объемах, но и в тех областях, где требуется деликатная коррекция, при этом практически не происходит повреждения сосудов. Ротационная липосакция с успехом применяется при больших объемах избыточной жировой ткани, особенно при последующем проведении липофилинга, так как, по данным авторов, во время нее не возникает повреждения жировых клеток.

Противопоказаниями к проведению липосакции считаются тяжелые формы артериальной гипертензии, сердечная недостаточность, ишемическая болезнь сердца, нарушение свертываемости крови, гипертиреоз, анемия, ярко выраженные заболевания вен нижних конечностей [25].

Основную часть контингента составляют женщины (91,6%), в основном трудоспособного возраста, по данным Суламанидзе Г.М. (2008), средний возраст составляет 39,6 лет.

В исследовании Сидоренкова Д.А. (2010), у 59,6% пациентов была выполнена коррекция двух анатомических областей. Наиболее часто выполняют липосакцию бедер (21,3-23%) и живота (12,2-19,2%) [22, 25]. Максимальный объем липоасpirата обычно удаляют с передней брюшной стенки: в среднем 2600 мл [22].

В ряде случаев липоасpirация сочетается с симультантными эстетическими операциями, такими как абдоминопластика, маммопластика [22, 25, 32]. Сочетание абдоминопластики с липосакцией позволяет значительно повысить косметический эффект операции. При этом повышается риск возникновения некрозов кожи, однако при должной технике оператора опасность развития осложнения минимальна [107].

При липоасpirации небольших объемов предпочтительнее использование местной анестезии, большие объемы предполагают применение общего обезболивания [177]. Классическим для инфильтрационной анестезии является раствор Кляйна, состоящий из изотонического раствора, местного анестетика, сосудосуживающего средства, например, эpineфрина, и бикарбоната натрия [117]. В качестве анестетика для местной анестезии рекомендован лидокаин. Ввиду наличия в составе раствора лидокаина и эpineфрина объем инфильтрационного раствора должен быть тщательно рассчитан, при высоких объемах планируемой инфильтрации некоторыми авторами рекомендуется разделение процедуры на два раза [192].

1.2 Основные методики липоасpirации

Впервые липосакцию с помощью полой кюретки с притупленным скругленным концом произвел George Fischer в 1976 году. С этого момента методики липосакции постоянно совершенствуются. Так, в монографии J.S. Elbaz and G. Flageul (1989) описаны широко используемые “dry liposuction” и “wet liposuction” (то есть «сухая» и «влажная»), отличающиеся между собой тем, происходит ли предварительная инфильтрация тканей водным раствором.

«Влажную» методику разработал Y.G. Shouz в 1985 г. Инфильтрация производится с целью «размачивания» жировой прослойки, что облегчает процесс аспирации жировой ткани. С 1985 года и по настоящее время используемый для инфильтрации водный раствор, называемый в честь автора раствором Кляйна, содержит местный анестетик и адреналин для обезболивания тканей и снижения кровопотери при операции. За два десятка лет в растворе значительно снизилась концентрация местного анестетика, лидокаина, что позволило снизить процент интоксикаций. Тумесцентная (наполнение жировой ткани раствором) техника липоаспирации на сегодняшний день считается традиционной, классической методикой, на базе которой разрабатываются новые методы липоаспирации. Существует несколько методик закрытия послеоперационных ран. Некоторые авторы после операции липоаспирации после наложения швов устанавливают в рану резиновые выпускники [25]. По окончании операции накладывают асептические повязки, впитывающие салфетки, надевают компрессионное белье. Рекомендуемый срок ношения компрессионного белья составляет 6-8 недель [16, 49].

Механическая, классическая, методика липосакции представляет собой разрушение и аспирацию жировых клеток и их конгломератов в результате энергичного обратно-поступательного движения канюли и воздействием отрицательного давления и осуществляется силой хирурга и вакуума [25]. Методика проста, доступна, не требует применения дорогостоящей аппаратуры [14]. Она предполагает два варианта – «сухой» и «влажный» [16].

Новейший вариант традиционной липосакции – **мелкотуннельная** техника, при этом под местной анестезией тонкими канюлями формируется множество мелких туннелей в жировой ткани под давлением 0,9 бар [16, 191]. Операция может быть выполнена не только хирургом, но и дерматологом [156].

Традиционная механическая методика липоаспирации признана наиболее травматичной из всех имеющихся, поскольку подразумевает наибольшее повреждение мягких тканей при высоком показателе кровопотери [16].

Для **ультразвуковой** липосакции, помимо стандартного липоасpirатора, используется ультразвуковой генератор. Действие ультразвука связано с биологическим тканевым эффектом кавитации, термического преобразования энергии и микромеханического колебания ультразвукового зонда [16, 25]. Это делает работу врача менее напряженной, способствует снижению травматизации и кровопотери [16]. Давление канюли при этом составляет 0,4-0,6 бар [16]. По данным Мосояна С.С. (2003) ультразвуковую методику можно использовать при удалении значительных объемов жировой ткани, в том числе в зонах, богатых кровеносными и лимфатическими сосудами, соединительно-тканевыми волокнами. Автор считает ультразвуковую технику методом выбора для избыточного удаления жировых отложений у мужчин. Возможно ее использование при повторных липоасpirациях на той же зоне для коррекции неровностей. С.С. Мосоян делает вывод о предпочтительности использования местной анестезии при липосакции, для этого он применяет раствор лидокаина или ропивакаина и адреномиметика. Применение местного анестетика при ультразвуковой технике требует экспозиции раствора 10-20 минут [14, 16]. По данным Мосояна С.С. (2003), во время операции с применением местной анестезии при ультразвуковой технике ощущения в зоне операции более неприятные (жжение), чем при механической (тупая боль). Автором отмечено более частое формирование асептических инфильтратов в местах деструкции жировой ткани при ультразвуковой методике, по сравнению с механической. Большинство пациентов после ультразвуковой липосакции могут вернуться к работе через 2-3 дня [16].

Ротационная липосакция может быть использована предпочтительно у тучных пациентов, вибрационная техника - для деликатной работы, механическая методика – для коррекции небольших зон [25].

В исследовании С.У. Ханка и Г. Заттлера показана более высокая эффективность **вибрационной** техники, что основывалось на менее выраженном болевом синдроме, снижении частоты кровоподтеков, отека

оперированной зоны. Вибрационная техника позволила снизить усталость рук хирурга на 29% [28]. Однако при применении вибрационной липоаспирации наблюдается низкий процент жизнеспособных адипоцитов – от 14 до 27%, по сравнению с 77-94% при классической методике, ввиду чего методика не показана для аутотрансплантации жировой ткани [10].

Известно, что подкожная жировая клетчатка сформирована тремя слоями: поверхностным, мембранозным и глубоким [123]. Существует методика коррекции поверхностных слоев подкожной клетчатки - **VASER** (vibration amplification of sound energy at resonance), которая может быть применена и в глубоких слоях - **VAHDL** (VASER-assisted high definition liposculpture): резонансное использование вибрации и ультразвука, в том числе, с креативной липоскульптурой, позволяющей подчеркивать силуэт тела и контуры мышечного каркаса. Техника сложна и трудоемка, однако позволяет достичь удовлетворительных результатов в 84% случаев [103].

К преимуществам **лазерной** и **радиочастотной** методик липосакции относятся хорошая сокращаемость кожи и снижение кровопотери [68, 69, 72, 138]. Радиочастотная методика в ряде случаев позволяет снизить проявления целлюлита [72]. Коагуляция кровеносных сосудов приводит к меньшей частоте возникновения кровоподтеков и гематом, что сокращает продолжительность восстановительного периода после липоаспирации [200, 70]. Методика может быть использована на зонах с большой площадью, так как способствует сокращению кожного лоскута над ними [73]. По результатам указанных авторов к преимуществам лазерной и радиочастотной методик относятся меньший отечный и болевой синдромы, что отражается на высокой степени удовлетворенности пациентов результатами операции. Однако при радиочастотной технике происходит нагревание тканей [146], что может привести к ожогам кожи, что, по данным R. DiIulio (2010), случается не чаще чем в 1% случаев.

Оценку отдаленных результатов операции производили как отечественные, так и зарубежные авторы. В отчете по тумесцентной липосакции Hanke C.W. et al. (2004) получены отдаленные результаты 59% пациентов через 6 месяцев после операции, из них оценку 4-5 по 5-балльной шкале дал 91% опрошенных, эти пациенты не жалели о своем решении выполнить липосакцию. 84% пациентов были очень довольны полученным результатом.

Суламанидзе Г.М. (2008) оценивал состояние и тургор кожи пациента, степень выраженности подкожной жировой клетчатки, ровность и симметричность контуров, состояние послеоперационных рубцов. Наилучший эффект автор наблюдает при ротационной и вибрационной липосакции.

Сидоренков Д.А. (2010) производил оценку послеоперационных результатов с помощью коэффициента «талиа-бедра» и расчета изменения окружности анатомической зоны в сантиметрах. Автор применял преимущественно традиционную механическую методику (88% пациентов). По первому показателю получены хорошие результаты у 97,3% пациентов. Максимальное снижение объема отмечено в зоне живота, где оно составило от 3 до 14 см, в среднем 9 см. Субъективные опросники показывают хороший результат у 98,9% пациентов, удовлетворительный – у 0,4%, неудовлетворительный – у 0,7% пациенток.

Несмотря на наличие нескольких техник липосакции, эстетический результат процедуры при всех них практически не отличается [189].

Совершенствование способов липосакции направлено на уменьшение общей травматизации и кровопотери, удаление адекватного объема жировой ткани, обеспечение ровного профиля кожи в области операции, сокращение срока реабилитации [16].

Принципиально новым методом диссекции и аспирации жировой ткани стала водоструйная техника.

1.2.1 Водоструйная методика диссекции и аспирации жировой ткани

Основы водоструйной хирургии были заложены в 1988 г. немецкой фирмой “Human Med”. Методика «распиливания» материалов с помощью струи жидкости под высоким давлением изначально применялась в промышленности. Струя жидкости при этом достигает сверхзвуковой скорости под давлением свыше 20000 бар и способна рассекать деревянные и стальные материалы с высокой точностью, без приложения дополнительных усилий и без выделения тепла. Для использования в общей хирургии водная струя и величины ее давления были адаптированы под структурные особенности паренхиматозных органов. При механическом воздействии водной струи более плотные ткани трубчатых структур, такие как сосуды и протоки, отделяются от окружающих тканей и становятся видимыми. В 2001 году были зарегистрированы первые аппараты Hydro-Jet для клинического использования в полостной хирургии.

Н. Shekarriz и соавт. (2002), выполняя правостороннюю пневмонэктомию водоструйной техникой, отметили сокращение времени операции на 15%, кровопотери - на 43%, повреждений сосудов - более чем в 3 раза. По результатам применения водоструйной методики доказана селективность при диссекции фиброзных и соединительных тканей от окружающих сосудов для последующего их лигирования, что обеспечивает почти бескровную технику и снижение связанных с сепарацией тканей осложнений. Moinzadeh A. с соавторами в 2005 году использовали методику гидродиссекции при лапароскопической частичной нефрэктомии у 10 телят с двух сторон без контроля за сосудистой ножкой с последующей прецизионной коагуляцией сосудов, что позволило избежать интраоперационной ишемии и других осложнений.

По данным Shekarriz Н. (2003) лапароскопическая холецистэктомия, проведенная с использованием водоструйной техники сепарации тканей, по сравнению с классической техникой, позволила снизить процент перфораций желчного пузыря в 2 раза (30% и 15%), повреждения печени и кровотечение из

ложа желчного пузыря – свести к 0% против 10% и 30% при классической технике соответственно. Авторами отмечено, что водоструйная диссекция тканей сохраняет сосуды и желчный проток интактными, обеспечивая практически бескровную сепарацию диссекцию, и служит хорошей альтернативой традиционной технике при лапароскопической холецистэктомии.

В 2003 году фирма “Human Med AG” для снижения риска осложнений липосакции разработала принципиально новую методику с использованием аппарата “Body-jet”, обеспечивающего водоструйную инфильтрацию, ирригацию и аспирацию подкожной жировой клетчатки. В России техника водоструйной липоаспирации (ВЛА) с помощью аппарата “Body-jet” используется с января 2008 года [20].

К показаниям к применению водоструйной методики относятся среднее количество подкожных жировых отложений при средней или умеренной степени эластичности кожи, а также желание пациента ввести свой собственный жир в другую зону – липофилинг [165].

В последнее время липофилинг служит безопасной альтернативой протезированию молочных желез [139], активно и успешно используется в челюстно-лицевой хирургии [22, 86, 132, 141], применяется для коррекции рубцов и неровностей [145]. В этой связи особенно актуально максимально возможное сохранение жизнеспособных адипоцитов с меньшим содержанием клеток крови.

При водоструйной липосакции аспирированный жир можно использовать для липофилинга без дополнительной обработки, после сбора его в специальный контейнер – липоколлектор. Визуально количество крови в верхней части липоасpirата незначительно, тогда как при вакуумной методике ее содержание может достигать 20-25% [3].

При водоструйной технике значительно более точно можно корректировать контур тканей, так как отсутствует массивная инфильтрация

тканей [31]. Отсутствует необходимость экспозиции инфильтрирующего раствора, основной этап операции начинается непосредственно после проведения местного обезболивания. За счет этого Taufig A.Z. (2006) отмечает сокращение времени операции на 40%, по сравнению с классической техникой. Также автор подчеркивает снижение физического усилия и нагрузки на хирурга [183].

Состав инфильтрационного раствора, вводимого подкожно, при ВЛА различается в зависимости от стадии операции: при первой фазе раствор имеет высокую концентрацию лидокаина, что обеспечивает длительную местную анестезию и вазоконстрикцию; при второй фазе (одновременная инфильтрация и аспирация) концентрация лидокаина ниже; в третью фазу производится только осушение зоны вмешательства для снижения токсического эффекта лидокаина и вызываемой большим объемом жидкости нагрузки на организм.

В первую фазу в одну зону вводится 100-250 мл раствора с концентрацией лидокаина 0,5%, что практически полностью нивелирует его резорбтивный эффект. По результатам анализа 800 операций, Man D. и Meyer H. (2007, 2008) вычислили, что количество раствора, вводимого при преинфильтрации, при водоструйной методике составляет 20-30%, по сравнению со стандартной техникой. При этом оптимальный способ предварительной инфильтрации – это введение раствора под давлением [164].

M. Wanner и соавт. (2001) определили оптимальные режимы дозирования давления при водоструйной липосакции. Диссекцию жировой ткани брюшной стенки производили аппаратом “Body-jet” на свежих трупах в различных режимах. Установлено, что при давлении 20-60 бар один проход канюли дает разрез глубиной 8 мм, большая глубина достигается повторным воздействием жидкости. С давлением 40 бар и 5 проходами канюли глубина воздействия увеличивается до 1,7 см, при этом все сосуды в зоне вмешательства сохраняются интактными. Повышение давления до 50-60 бар не увеличит глубину разреза, но приводит к повреждению 7% сосудов [195, 196]. Авторами

установлено, что оптимальным давлением для удаления жировых тканей является 30-40 бар, при этом кровеносные сосуды сохраняются морфологически интактными. Большая величина давления не углубляет разрез, но увеличивает степень повреждения сосудов. За счет меньшей травматизации сосудов величина кровопотери при водоструйной технике минимальна [165].

После водоструйной липосакции боль достигала максимума через 3 часа и была несущественной со второго дня, 87-94% пациентов получали обезболивающие препараты только в течение первых 3-х дней, при механической на 4-й день смогли отказаться от них только 3,6%. Водоструйная методика позволила безболезненно и безопасно производить операцию в амбулаторных условиях [37, 128, 165].

Таким образом, водоструйная техника диссекции и аспирации жировой ткани относится к одной из самых молодых и требует детального изучения, анализа результатов в сравнении с имеющимися технологиями. Поскольку современные методы липосакции подразумевают введение в корригируемые зоны изотонического раствора с последующей аспирацией жирового и водного компонентов, измерение этих показателей актуально для оценки клинических результатов липосакции.

1.3 Методы оценки жирового и водного баланса тела человека

Для оценки содержания жировой ткани в организме человека используются различные методы. Современными, неинвазивными и низкочувствительными являются биоимпедансометрия и калиперометрия. Точность этих методов исследования на данный момент исследуется специалистами. Так, по данным Z. Boneva-Asiova, M. A. Boyanov.(2008), величина жировых отложений, измеренных с помощью биоимпедансометрии, адекватна таковой при использовании «золотого стандарта» измерения количества жировой ткани - рентгеновской абсорбциометрии. Однако, по результатам исследований, при измерении величины жировой массы тела у пациентов с индексом массы тела

свыше 35 кг/м² нужно быть осторожными ввиду высокой погрешности измерений. Некоторые авторы для оценки содержания подкожного и висцерального жира используется ультразвук [65].

Несмотря на широкое внедрение современных методов исследования, таких как компьютерная и магнитно-резонансная томография, ультразвуковая диагностика, изучение состава тела человека остается актуальной научной задачей. Клинические методики по-прежнему актуальны ввиду простоты выполнения, высокой точности при отсутствии инвазивности и низкой стоимости проведения [30].

Из множества показателей физического развития наибольшей популярностью на сегодняшний день пользуется индекс Кетле, он же – индекс массы тела (ИМТ). Он равен отношению массы тела в килограммах, к квадрату длины тела, измеряемой в метрах. При обследовании пациентов с избыточной массой тела этот показатель является одним из пяти основных, так как в последние годы Всемирной организацией здравоохранения была выявлена существенная взаимосвязь его значения с заболеваемостью и смертностью [51]. При повышении ИМТ доказан более высокий риск операций, в том числе, эстетических [40]. По данным авторов частота послеоперационных осложнений колеблется от 3,3% при идеальной массе тела до 46,9% при тяжелом ожирении.

Однако высокие значения ИМТ могут быть при повышении мышечной массы тела, поэтому для оценки тучности рекомендуется использование показателя процентного содержания жира в организме. Для этой цели широко используются методы антропометрии и биоимпедансного исследования [39, 67, 99, 112, 162, 163]. Одним из основных трудов, отражающих различные аспекты проведения антропометрии и определения состава тела человека в России, является монография Э.Г. Мартиросова «Технологии и методы определения состава тела человека» [13].

В последнее десятилетие эталоном для определения состава тела человека служит четырехкомпонентная модель, включающая жировую массу тела, общую воду организма, минеральную массу тела и массу остатка [193].

Для определения формы и состава тела человека используются различные группы методов: антропометрические (индекс массы тела, калиперометрия), физические (подводное взвешивание, волюминометрия, воздушная плетизмография, фотонное сканирование) и биофизические (изотопное разведение, биоэлектрический, инфракрасное отражение, определение естественной радиоактивности всего тела, нейтронный активационный анализ, радиоизотопные и рентгенологические, ультразвуковые, магнитно-резонансная томография и спектроскопия) [13]. Однако большинство перечисленных способов требуют особого дорогостоящего оборудования, в то время как другую часть можно применять с меньшими затратами без значительной потери точности измерений. К таким методам относятся антропометрические и биоэлектрические [30, 46, 121].

Для определения состава тела на основе антропометрических методов используют тотальные размеры тела (масса, длина и площадь поверхности тела), обхватные и скелетные размеры частей тела и сегментов конечностей, измеряют толщину складок на определенных участках тела [13, 149].

Для определения жировой массы тела на основании толщины кожно-жировых складок в настоящее время существует более ста формул. Столь широкое их разнообразие связано не только с субъективными факторами при проведении измерений, но главным образом с различиями популяций в зависимости от пола, возраста, этнической принадлежности, уровня физической активности, состояния здоровья и ряда других факторов. Наиболее популярными являются схемы определения по двум (формула Slaughter et al., 1988), трем (формулы Jackson, Pollock, 1978 и Jackson et al., 1980), четырем (формулы Jackson et al., 1980; Durnin, Rahaman, 1967 и Durnin, Womersley, 1974), семи (формулы Jackson, Pollock, 1978 и Jackson et al., 1980) и восьми

(формула Лутовиновой и др., 1970) складкам [13]. В настоящее время для метода калиперометрии даже создано программное обеспечение [157].

У людей с ожирением для определения процента жирового компонента тела измерение толщины складок не используется, в данном случае применяют формулы, основанные на величинах обхватных размеров.

Известно, что биологические ткани, в том числе, составляющие тела человека, обладают определенной проводимостью и относительной диэлектрической проницаемостью. На этом основан метод биоимпедансометрии. Различие в удельной электропроводимости жировой ткани и тощей массы тела во много раз больше соответствующих различий плотности [47]. Биоимпедансные анализаторы отличаются по используемой частоте (или набору частот) переменного тока, по измеряемым показателям, рекомендуемым схемам наложения электродов и встроенным формулам для определения состава тела. Последние позволяют учитывать половые, возрастные и этнические особенности, а также размеры тела и уровень физического развития индивидов. Некоторые модели биоимпедансных анализаторов выполнены в виде напольных весов, измеряющих характеристики импеданса ног и паховой области [120]. Один из основных производителей такого оборудования – японская фирма Tanita. Профессиональные модели анализаторов дают возможность оценки жировой массы тела, скелетно-мышечной массы, общей воды организма, рекомендуемого диапазона жировой массы и других показателей. Наиболее высокую точность оценки состава тела методом биоимпедансометрии обеспечивают устройства для измерения импеданса всего тела с наложением электродов на голень и запястье [47]. Подобное оборудование в России выпускается научно-техническим центром «Медасс» (г. Москва). Для отдельного определения количества подкожного и висцерального жира фирмой «Tanita» в последние годы был разработан анализатор Vi-Scan, наиболее точно определяющий эти показатели при диагностике абдоминального ожирения [187]. Однако данные приборы ввиду

своей высокой стоимости доступны далеко не всем, в отличие от своих двухэлектродных аналогов.

Биоимпедансометрия широко применяется в научных исследованиях как метод определения компонентов тела человека и за двадцать с лишним лет не потеряла своей актуальности и научной значимости [47, 48, 144, 155, 172]. Признано адекватным измерение состава тела человека с помощью портативного биоимпедансометрического анализатора [114].

В нашей стране метод биоимпедансометрии в научных трудах был использован рядом авторов. Так, например, в исследованиях Адлер А.В. (2003) он применялся для оценки баланса жидкости организма и гемодинамики при лапароскопических операциях у детей, при этом статистически значимых изменений водного баланса выявлено не было, что, возможно, связано с непродолжительностью операции и малыми объемами инфузии. В работе Озеровой М.С. (2008) метод мультисекторной полисегментарной биоимпедансометрии использовался в анализе изменений баланса водных секторов организма у больных гипертонической болезнью.

Имеются противоречивые результаты сравнения величины жировой массы тела, измеренной методом биоимпедансного анализа и рассчитанных с помощью формул калиперометрии [120, 172].

Известно, что в зоне оперативного вмешательства возникает отек тканей, сохраняющийся в течение нескольких недель после операции и затрудняющий визуальную оценку произведенной манипуляции [19, 150].

Однако часто используемые величины обхватных размеров в послеоперационном периоде в данном случае не всегда применимы, в особенности в области живота и поясницы. Таким образом, численную оценку состава тела в динамике и величины послеоперационного отека тканей в зоне операции можно считать актуальной клинической задачей.

1.4 Оценка травматичности липосакции

Признано, что липосакция малотравматична, однако общеизвестны ряд осложнений и побочных эффектов этой процедуры [28, 44, 88, 93, 111, 167, 133].

К общим осложнениям, приводящим к летальным исходам, относятся тромбоэмболия легочной артерии, аспирационная пневмония, инфаркт миокарда, острое нарушение мозгового кровообращения, жировая эмболия, массивная кровопотеря и другие [133, 185, 194]. В материалах 1999 года официально опубликованная летальность при липосакции составила 0,003-0,02% [62]. По данным Grazer F.M. и de Jong R.H. (2000), летальность за 5 лет составила 95 случаев (0,019%). Основной причиной смерти была тромбоэмболия легочной артерии (23,1%), реже – перфорация брюшной стенки и внутренних органов (14,6%), осложнения анестезии (10%), жировая эмболия (8,5%), сердечно-легочная недостаточность (5,4%), тяжелая инфекция (5,4%), кровотечение (4,6%). Среди тяжелых осложнений и причин летальных исходов, по данным немецких ученых Lehnhardt M. et al. (2008), первое место занимает бактериальная инфекция, в том числе, некротизирующий фасциит, газовая гангрена и сепсис. Далее идут кровотечения, перфорации внутренних органов и ТЭЛА. Отдельно среди причин смерти после липоаспирации судебные медики выделяют перегрузку водным объемом, лидокаиновую и эпинефриновую интоксикацию [151]. Частота летальных исходов повышается при применении симультантных операций [106]. Однако большинство публикаций, касающихся летальности при липосакции, относятся к началу 2000-х годов; за последние же 3-5 лет количество публикаций незначительно, что можно объяснить снижением травматичности процедуры [34]. В 2012 г. американские авторы Starling J. et al. докладывают о 10 летальных исходах после косметических процедур под наркозом, в том числе, липосакции и абдоминопластики, за 10 лет во Флориде и отсутствии таковых за 6 лет в Алабаме. Риск летальных

осложнений снижается при переходе с эндотрахеального наркоза на эпидуральную анестезию [90].

К несмертельным осложнениям относятся тромбоз глубоких вен нижних конечностей, осложнения анестезии и гемотрансфузии, утрата больших участков кожи. По данным Housman T.S. et al. (2002), частота серьезных осложнений повышается при применении внутривенных или внутримышечных седативных препаратов.

К местным осложнениям относятся развитие неровностей, формирование сером, гематом, пигментация, нарушение чувствительности оперированной зоны, хронический болевой синдром, реже наблюдаются более тяжелые осложнения, такие как нагноение раны, образование стойких отеков голени и стоп, флебиты, некрозы [16].

Ряд авторов проводят исследования по коррекции послеоперационных неровностей в оперированной области тела. Так, Суламанидзе Г.М. в 1995 году разработал и запатентовал методику коррекции неровностей и втяжений после липосакции. Через проколы в коже с помощью проволочного скальпеля пилящими движениями производят отслоение кожного лоскута, после этого накладывают давящую повязку. Также для устранения деформаций используется липофилинг [25].

В настоящее время наиболее безопасна липосакция, производимая под местной анестезией. Все чаще липоаспирацию производят в амбулаторных условиях, чаще – под местной анестезией [56,]. Тумесцентная методика, произведенная в амбулаторных условиях, безопаснее любой липосакции, выполненной в стационаре [28].

При оценке реакции маркеров воспаления после операции липосакции у лиц с нормальным индексом массы тела авторами Pi-Yueh Chang и др. (2007) было выявлено лишь умеренное и транзиторное их повышение. Авторами не было выявлено появления маркеров хронического воспаления после проведения этой процедуры.

По данным большинства авторов наиболее травматичной считается традиционная, механическая методика липоаспирации. По данным Суламанидзе Г.М. (2008) это подтверждается длительно персистирующими отеками и экхимозами в послеоперационном периоде, а также нарушением чувствительности, длительной экссудацией из раны.

Что касается отечного синдрома, то, по данным Суламанидзе Г.М. (2008), выраженные отеки чаще наблюдаются при коррекции бедер, коленей, подчревной области и ягодиц.

По результатам гистологического исследования кожно-жировых лоскутов после лазерной липосакции установлены два основных преимущества: хорошая сокращаемость кожи и снижение кровопотери [138]. Между тем, в образцах тканей после лазерной липоаспирации было отмечено разрушение мембран адипоцитов, коагуляция молекул коллагена и клеток крови. Аналогичные результаты были получены при гистологическом исследовании жировых лоскутов после радиочастотной липоаспирации: деструкция мембран и коагуляционный некроз адипоцитов, коагуляция молекул коллагена [68, 69]; при этом за счет процесса коагуляции кровеносных сосудов в жировом лоскуте практически отсутствуют эритроциты [108, 146, 115].

Согласно данным А.Ф. Peterson (2009) и А.Ф. Przyłipiak (2013), число эритроцитов и величины гемоглобина и гематокрита в течение 24 после лазерной липосакции были в пределах нормы. Мосоян С.С (2003) применял для оценки кровопотери оригинальную методику – определение гемоглобина в аспирате. По результатам исследования, содержание гемоглобина в липоаспирате при механической липроаспирации было статистически более значимым, чем при ультразвуковой: в среднем 6,53 при механической и 2,11 при ультразвуковой ($p < 0,01$). Не изменились и показатели красной крови, снижение гемоглобина не более чем на 1,5 г\л наблюдалось лишь у четверти пациентов. Этим данным противоречит результат исследования 28 пациентов у

C. Troilius (1999), который в своей работе обнаружил значимое снижение гемоглобина и альбумина у пациентов после ультразвуковой липосакции.

Группой авторов из Турции [110] было установлено, что во время липосакции происходит травматизация перфорантных сосудов зоны операционного воздействия, что подтверждается Допплеровским исследованием, проведенным через 2 недели и 3 месяца после операции: отсутствовало более половины перфорантных сосудов, по сравнению с их исходным количеством.

Для оценки травматичности липосакции и подбора оптимальных режимов ее проведения ряд авторов производили гистологическое исследование кожно-жировых лоскутов четверых пациентов, полученных после липосакции с последующей абдоминопластикой [42]. Образцы для анализа брали с вентрального края лоскута с обеих сторон брюшной стенки, фиксировали, затем окрашивали гематоксилин-эозином и трихромом. Выявлено, что при 2-минутной экспозиции сохраняются интактными крупные кровеносные сосуды, волокна коллагена и эластина. В слое кожи нарушений выявлено не было. При 5-минутной экспозиции по краю жирового лоскута наблюдаются разрушенные соединительно-тканые перемычки: «микромацерация», по терминологии автора. Установлено, что лучшие результаты процедуры достигаются при экспозиции ультразвука высокого диапазона не более 3-5 минут, при этом критерием завершения процедуры служат уменьшение усилия при продвижении канюли и изменение цвета аспирата. Указанные параметры позволяют снизить травматичность операции, что подтверждается при гистологическом исследовании кожно-жирового лоскута после липосакции, а также при сравнении ультразвуковой липосакции с механической, в том числе, у одного и того же пациента.

В последние годы липоаспират активно исследуется на предмет количества и типов стволовых клеток, а также «выживаемости» адипоцитов после липоаспирации. Этим вопросам посвящено большое количество статей

как отечественных, так и зарубежных авторов [5, 9, 10, 11, 125]. Однако, для оценки таких простых показателей, как вид и число клеточных элементов в липоаспирате, размеров, числа и взаимного расположения адипоцитов, содержания жирового компонента внутри адипоцитов, описанные методики представляются достаточно дорогими и труднодоступными, а также требующими специального оборудования и материалов. Так, японские ученые Н. Suga et al. (2008) для фиксации и окраски жировой ткани на предмет клеточного состава и выживаемости адипоцитов использовали вещества Hoechst 33342, пропидиума иодид, 2,3-бис (2-метокси-4-нитро-5-сульфофенил) – 5 - [(фенил-амино) карбонил] - 2Н -тетразолиума гидроксид (ХТТ) и глицерол-3-фосфатдегидрогеназу. По результатам данного исследования авторы сделали вывод, что так как клетки в липоаспирате располагаются конгломератами, то без диссоциации данных конгломератов клеточный состав и выживаемость адипоцитов в липоаспирате, даже при применении центрифугирования, возможно определить лишь приблизительно.

S. Mordon et al. (2007) производили фиксацию жировой ткани 10% раствором формальдегида (рН 7,2) в течение 24 часов, после чего окрашивали их гематоксилин-эозином и заключали в блоки. По данным Lee J.H. et al. (2012), фиксацию мазков, полученных из липоаспирата предпочтительнее производить карбоксиметилцеллюлозой и формальдегидом. Авторы после фиксации производили окраску клеточной части липоаспирата трипановым синим, что позволило выявить процент «выживших» после операции адипоцитов. Подсчет исследователи производили в механизированной счётной камере.

Травматичность липосакции определялась количественно Gordon H. Sasaki (2011), при этом после центрифугирования липоаспирата в капиллярной трубке оценивался миллиметровый сдвиг жировых клеток из зоны, изначально содержащей лишь эритроциты, в зону, не содержащую последние (липокрит), исчисляемый в процентах.

Исследование содержания в крови лидокаина различных концентраций, введенного подкожно, не выявило значимых различий [95].

По данным Мосояна С.С. (2003) при ультразвуковой методике липоаспирации в организме образуются средне-молекулярные биологически активные вещества, обладающие незначительной токсичностью, умеренно повышается концентрация продуктов перекисного окисления липидов. Эти изменения автор трактует как естественную реакцию организма на операционную травму.

О меньшей травматичности водоструйной техники свидетельствует и значительное сокращение количества и минимальная выраженность послеоперационных экхимозов [31, 37].

1.4.1 Определение эндотелиальной дисфункции

Ряд исследователей для определения послеоперационного риска использовали метод оценки дисфункции эндотелия. Так, в работе R. Schier (2013) было выявлено более низкое значение показателей функции эндотелия у пациентов с кардиоваскулярным риском, однако не было обнаружено значимых изменений показателя функции эндотелия после операции, по сравнению с исходными. Эндотелиальная дисфункция при морбидном ожирении коррелирует с повышением риска сердечно-сосудистых осложнений [4, 130].

Динамика показателей функции эндотелия имеет клиническое значение у хирургических больных, что подтверждается в исследованиях отечественных ученых [1, 21].

В работе В.А. Петухова и Ж.С. Семёнова производился подсчет десквамированных (слущенных) эндотелиоцитов у хирургических больных по методу J. Hladovec (1973), признанному «золотым стандартом» определения эндотелиальной дисфункции. Число десквамированных эндотелиоцитов при поступлении при дисметаболических последствиях перитонита в среднем

составило 12,4, при облитерирующем атеросклерозе – 9,4 клеток на 100 мкл. К моменту выписки данные показатели значительно снизились до 5,7 и 4,5 клеток на 100 мкл соответственно.

Для оценки функции эндотелия значительное число исследователей используют непрямой метод постокклюзионной реактивной гиперемии [57, 159, 168, 198]. Отечественными учеными из г. Самары разработано программное обеспечение "Pulswave", автоматически производить вычисление показателей функции эндотелия, основываясь на показаниях пульсоксиметра [12]. Оборудование и программное обеспечение было внедрено в практику российскими исследователями, получены тесные корреляционные зависимости данных показателей от числа десквамированных эндотелиоцитов [27]. Чем более ригиден сосуд, тем меньше время отражения и тем больше индекс жесткости. Индекс отражения не зависит от возраста или пола, и составляет от 30 до 70 % [6]. В ответ на пробу с реактивной гиперемией происходит увеличение напряжения сдвига на эндотелии с выработкой им вазодилатирующих веществ, что приводит к релаксации резистивных сосудов в основных местах отражения и проводящих мышечных артерий. На фотоплетизмограмме это выражается в снижении индекса отражения и увеличении времени отражения на 3-й минуте [7].

Показателем функции эндотелия считается величина снижения индекса отражения на третьей минуте, по сравнению с исходным значением. Функция эндотелия сохранена при ПФЭ более 20%. Если данный показатель составляет менее 20%, но более 10%, - функция эндотелия сохранена, но снижена. Это свидетельствует о наличии факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний (наследственная предрасположенность, курение, избыточная масса тела и т.д.). ПФЭ менее 10 % расценивается как дисфункция эндотелия, что свидетельствует о наличии сердечно-сосудистых заболеваний [7].

Функция эндотелия была анализирована у пациентов, проходящих липосакцию, методом оценки величины оксида азота. В работе Pi-Yueh Chang

(2007) выявлено, что она, будучи исходно нормальной у всех пациенток, снизилась в течение суток у 53% человек, а из восьми изучаемых пациенток она вернулась к исходному уровню за сутки у шестерых.

1.5 Новые направления

Среди новых направлений можно выделить работы в исследовании психологического статуса пациента, пришедшего на пластическую операцию, с помощью различных опросников [54]. Существует теория, что внешность индивидов значительно влияет на поведение и существование в коллективе, вплоть до выбора профессии и модели социального поведения [81]. По результатам авторов, использовавших оригинальный опросник, проведенные операции позволили значительно повысить качество жизни большинства пациенток, обратившихся за помощью к пластическому хирургу.

В статье коллектива авторов из Анкары [35] представлены результаты собственных исследований психиатрического статуса пациентов, пришедших на пластические операции, по шкалам опросника пищевого поведения, шкале самооценки Розенберга, тесту удовлетворенности отдельными частями тела “The Body Cathexis Scale”. Дается литературный обзор по теме. Авторами отмечается, что психологический статус во многом влияет на выбор того или иного вида пластической операции, у 10% пациентов были выявлены расстройства пищевого поведения.

Психические отклонения зачастую выявляются у пациентов, обратившихся к пластическому хирургу. По результатам исследования психиатрического статуса, выполненного К. Hayashi et al. (2007), психические отклонения заподозрены у 43% пациентов, при дальнейшем обследовании у психиатра подтверждены у 32% человек, из которых лишь 20% согласились пройти специализированное лечение. Среди психических расстройств были неврозы и депрессии.

У части пациентов, обратившихся к пластическому хирургу описано такое невротическое расстройство как дисморфофобия. Данная патология, согласно работе австралийского ученого D.J. Hodgkinson (2007), встречается в 6-15% случаев обращений к пластическому хирургу, по данным К. Hayashi et al. (2007), - у 8% пациентов. Патология у пациента, обратившегося за помощью к пластическому хирургу, по мнению автора, должна быть вовремя выявлена специалистом. Пациенты этой группы отрицательно относятся к собственному телу и пытаются найти выход, обратившись к пластическому хирургу, однако после проведения операции мало кто из них остается удовлетворенным результатом, что может привести к негативным последствиям, вплоть до нанесения физического вреда врачу, выполнившему «плохую» операцию.

Большинство же пациентов остаются удовлетворенными после проведения пластической операции [174]. Так, по результату исследования турецких авторов Haldun O. Kamburog˘ lu и Figen O˘ zgu˘ r. (2007), удовлетворенность результатом операции отметили 93,8% респондентов.

Несмотря на значительный прогресс науки, в изучении липосакции имеется несколько новых направлений. Так например, исследователями Seung-Kyu Han, Hong-Ryul Kim, Woo-Kyung Kim (2010) с отличными результатами был использован липоаспират для лечения диабетических язв.

Перспективно использование стволовых клеток, в большом количестве содержащихся в липоаспирате [26, 201]. В настоящее время стволовые клетки с лечебной целью используются только за рубежом. Коллаген, используемый в косметологических целях, в большом количестве содержится в липоаспирате и может быть выделен из него после пульверизации и центрифугирования химическим методом [116].

Активно разрабатывается и используется упомянутая ранее методика липофилинга – пересадки конгломератов собственной жировой ткани пациенту из области с ее избытком в зону, где необходимо создание дополнительного объема [10]. При использовании липофилинга оптимальный результат

достигается при коррекции контуров тела небольшого объема [101]. По данным Herold C. et al. (2010), использовавших для изучения результатов липофилинга МРТ, через 6 месяцев после операции «приживается» около 72% жировой ткани.

При получении жировой ткани с целью липофилинга необходимым условием является снижение травматизации адипоцитов. Суламанидзе Г.М. (2008) для получения большого количества жировой ткани с целью последующего применения в липофилинге рекомендует ротационную технику, которая, по данным автора, позволяет сохранить жизнеспособными не менее 70% адипоцитов.

Для сохранения и выделения жизнеспособных адипоцитов для последующего липофилинга Crawford J.L. et al. (2010) использовали специальную систему – “Viafill”. Вообще выживаемость адипоцитов и методики их сохранения в настоящее время актуальны для исследования [33, 176].

В последнее время все чаще используются неинвазивные методики коррекции жировых отложений, такие как криолиполиз и неинвазивный фокусный ультразвук, при которых, несмотря на то, что продукты распада жировой ткани не аспирируются из организма, а поступают в кровоток, по результатам исследований, не вызывают значимого повышения липидов крови [117, 83].

Таким образом, исследование липоаспирации, ее влияния на организм, травматичности, ближайших и отдаленных результатов является актуальным и интересным разделом медицинской науки, требующим детального изучения.

ГЛАВА II. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работа выполнена на базе Центра пластической хирургии Пермской краевой клинической больницы г. Перми. Объектом исследования были пациенты с диагнозом локальной липодистрофии до и после операции липоаспирации. Произведен анализ архивного материала 328 пациентов за период с 1994 по 2014 гг. С 2010 по 2014 гг. проводились клинические исследования пациентов и морфологический анализ операционного материала.

При проведении исследования использовались четыре различных подхода: оценка клинических результатов, измерение динамики массы и состава тела, оценка степени дисфункции эндотелия и морфологический анализ жировой ткани.

Дизайн исследования представлен на рисунке 2.1.

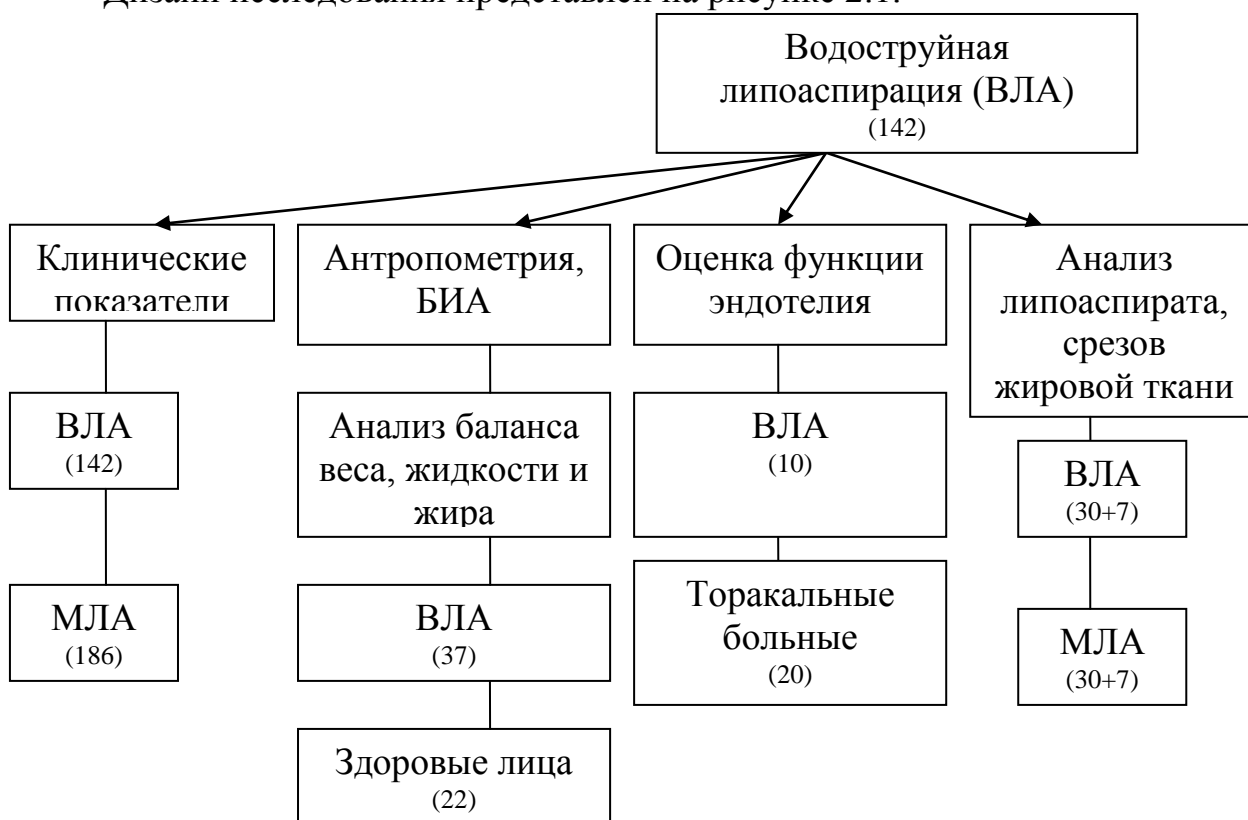


Рис. 2.1. Дизайн исследования

2.1 Оценка клинических показателей

Механическая (МЛА) и водоструйная (ВЛА) липоаспирация за период с 1994 по 2014 гг. была выполнена 328 пациентам. Абсолютное большинство пациентов составили женщины: 313 человек (95%). Средний возраст пациентов равнялся $34,6 \pm 8,3$ годам (от 17 до 63 лет), рост – $165,0 \pm 6,5$ см, масса тела – $66,8 \pm 11,8$ кг (от 46 до 112 кг), индекс массы тела – $24,6 \pm 3,6$ кг/м².

Механическая липоаспирация (МЛА) использована у 186 пациентов (56,7%), водоструйная липоаспирация (ВЛА) - у 142 пациентов (43,3%). Механическая липоаспирация применялась с 1994 года, водоструйная - с 2008 г. С этого момента значительная часть операций стала проводиться под местной анестезией: 88 (27%) операций выполнены под местным обезболиванием, 22 (7%) из них – с внутривенным потенцированием либо седацией. При большом числе зон вмешательства, по желанию пациента или при выполнении симультантных операций у 32 (10%) человек была использована спинальная анестезия и в остальных случаях - наркоз.

Пациенты, подвергшиеся различным видам липоаспирации, были сопоставимы по возрасту, росту, полу, массе тела и индексу массы тела.

При анализе распределения пациентов по возрасту (рис. 2.2) установлено, что большая часть пациентов обеих групп были в возрасте от 30 до 40 лет: 65 (45,8%) при ВЛА и 91 (48,9%) при МЛА. Меньший процент приходится на возраст 20-30 лет - 39 (27,5%) пациентов при ВЛА и 51 (27,4%) при МЛА, а также на возраст от 40 до 50 лет – 27 (19,0%) и 35 (18,0%) пациентов соответственно. В возрасте от 50 до 60 лет было 10 (7,0%) пациентов при ВЛА и 6 (3,2%) пациентов при МЛА. 2 (1,1%) пациента при механической липоаспирации были в возрасте от 17 до 20 лет, по одному пациенту (0,7% и 0,5%) при ВЛА и МЛА соответственно – старше 60 лет.

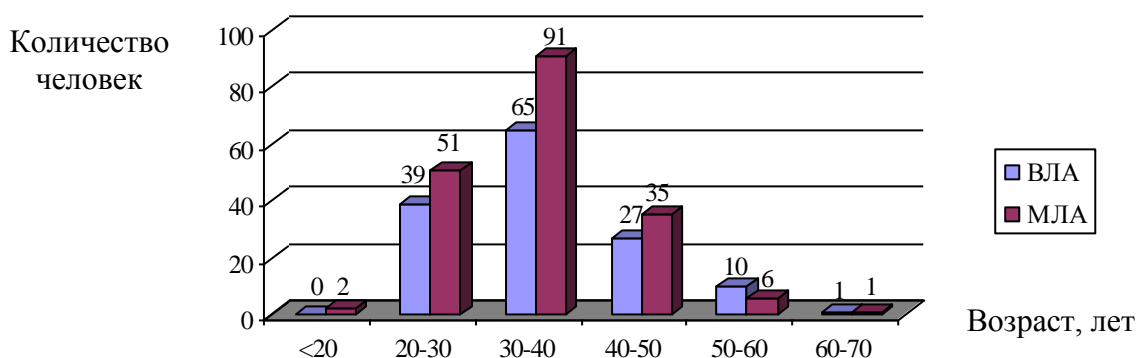


Рис. 2.2. Распределение пациентов при ВЛА и МЛА по возрасту

Абсолютное большинство пациентов обеих групп имели нормальную или избыточную массу тела: ИМТ от 20,0 до 29,9 кг/м² (рис. 2.3). При этом при ВЛА наблюдается незначительно больший процент пациентов с нормальной массой тела, чем при МЛА – 65 (55,1%) и 71 (47,0%) соответственно, обратное соотношение выявлено для пациентов с избыточной массой тела – 40 (33,9%) и 57 (37,7%) соответственно.

У 8 (6,8%) пациентов в группе ВЛА и 10 (6,6%) в группе МЛА выявлен дефицит массы тела – индекс массы тела менее 20,0 кг/м². Средний возраст пациенток (все они были женского пола) составил 29,9±5,1 лет, средняя масса тела – 52,6±3,8 кг.

У 5 (4,2%) человек при ВЛА и 13 (8,6%) при МЛА наблюдалось ожирение (ИМТ более 30,0 кг/м²). Средний возраст пациентов составил 40,0±9,5 лет, средняя масса тела – 92,3±10,8 кг.

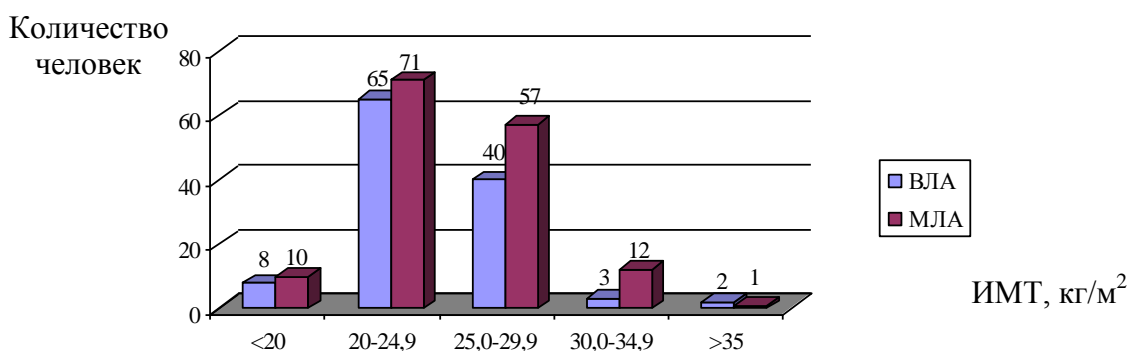


Рис. 2.3. Распределение пациентов при ВЛА и МЛА по индексу массы тела

Наблюдается статистически значимое различие по возрасту при дефиците массы тела, нормальном и избыточном весе и ожирении (рис. 2.4): $p=0,01$ и $p=0,006$ соответственно.

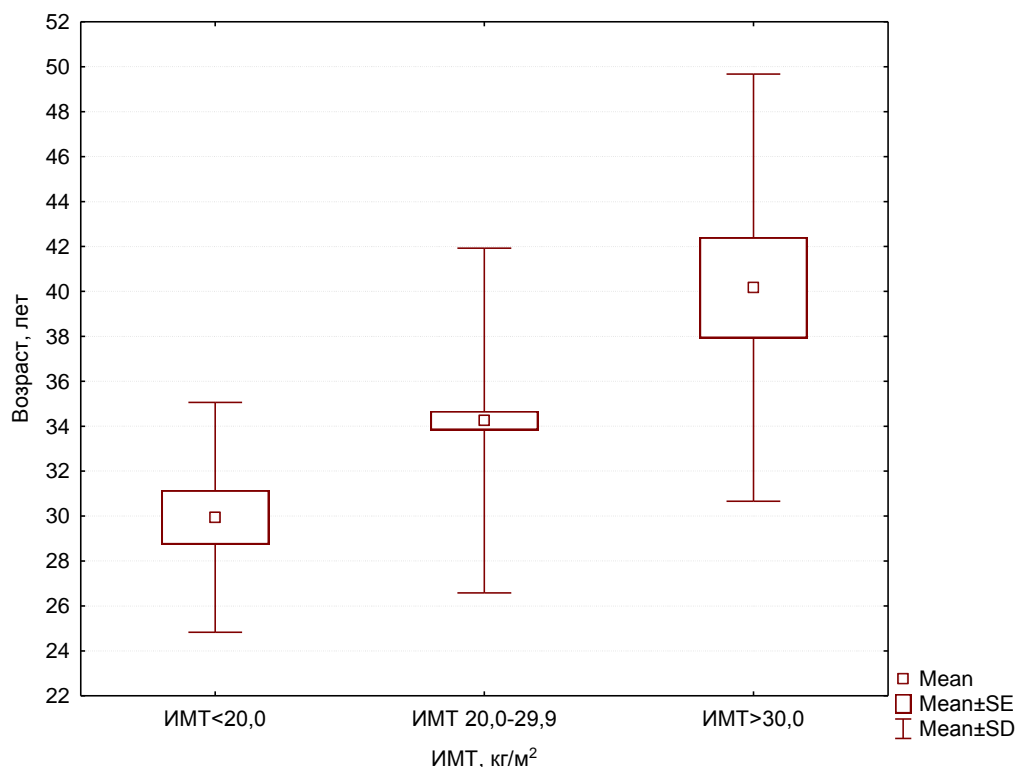


Рис. 2.4. Распределение пациентов по возрасту при нормальной, избыточной и дефиците массы тела

Предельно безопасным для пациента считали объем аспирата не более 5000 мл. Значимые отличия между группами в объеме аспирированной жировой ткани отсутствуют.

В качестве тумесцентного раствора для инфильтрации тканей в зоне оперативного вмешательства использовался раствор Кляйна: местный анестетик – лидокаин 1% - 25 мл, адреналин 0,001% - 1 мл, раствор бикарбоната натрия 8,4% - 20 мл на 1000 мл 0,9% раствора хлорида натрия. Раствор для предварительной инфильтрации содержал вдвое большую дозу лидокаина.

Классическую, механическую, липосакцию (МЛА) производили по стандартной технике. По краю зоны оперативного вмешательства выполняли 5-

мм разрез кожи, через который вводили аспирационные канюли диаметром от 3 до 5 мм. После инфильтрации тканей раствором Кляйна с помощью поступательных движений канюли производила аспирацию жировой ткани из подкожного слоя.

Методика водоструйной липоаспирации (ВЛА) основана на дезинтеграции жировой ткани пульсирующей струеводы под давлением. Струи жидкости выходят из отверстия канюли под углом 30° , разрыхляя жировую ткань. Рабочие канюли различны по диаметру, устройству и углу расположения отверстий. Для манипуляций использовали две стандартные канюли диаметром 3,8 мм и 4,8 мм.

Для водоструйной диссекции и аспирации жировой ткани использовался аппарат “Body Jet” фирмы “Human Med” (рис. 2.5), состоящий из встроенной вакуум-помпы (аспиратора), редукторного двигателя с управляющим устройством, встроенного инфильтрационного насоса, манометра, импульсного источника питания. Инфильтрирующий раствор подается по системе закрытых трубок к очень тонкой трубке, окруженной внешней канюлей (рис. 2.6). Для регуляции интенсивности потока на аппарате имеется пять режимов, создающих давление от 30 до 110 бар.



Рис. 2.5. Аппарат для водоструйной липоаспирации “Body Jet”



Рис. 2.6. Устройство рабочей части аппарата “Body Jet”: 1 – стерильный аппликатор со встроенной помпой, 2 – инфильтрационные канюли, 3 – канюли для ирригации и аспирации, 4 – мешок для липоасpirата

Техника ВЛА заключается в следующем. Раствор с помощью насоса под давлением подается через тонкую капиллярную трубку. Струя воды на конце наконечника канюли с помощью специального механизма преобразуется в веерообразную ламинарную, которая отделяет адипоциты от окружающей соединительной ткани, не повреждая при этом нервы и сосуды. Жировая ткань одновременно вымывается из операционного поля и удаляется через расположенный в канюле отдельный канал, соединенный со встроенным отсеком для аспирации.

Для регуляции интенсивности потока на аппарате имеются 5 разных режимов, создающих давление от 30 до 110 бар. Различные режимы липоасpirации, включая скорость подачи жидкости и уровень отрицательного давления, выбирались в зависимости от цели манипуляции. Для инфильтрации

инфузионного раствора использовался первый режим работы аппарата с давлением 30 бар, при котором нагнетается раствор, содержащий местный анестетик и сосудосуживающий препарат. Первая фаза занимает от 1 до 7 минут в зависимости от размера инфильтрируемой зоны. При основных режимах работы, втором или третьем, инфльтрационный раствор нагнетается под давлением 40 и 50 бар соответственно, при этом раствор с жировым гомогенатом одновременно аспирируется через отдельный канал канюли.

Для липофилинга к рабочей канюле подключен специальный стерильный контейнер, куда при щадящем режиме поступают жировые клетки и жидкость, благодаря специальному устройству отделенные друг от друга. Давление в вакуумном насосе равнялось 0,8 бар. Липоаспират для липофилинга при ВЛА использовался без дополнительного центрифугирования.

При ВЛА не требовалось предварительной массивной инфльтрации тканей, раствор использовался только в качестве местно анестезирующего и сосудосуживающего средства. Высокая концентрация анестетика содержалась только в первой порции жидкости, используемой для обезболивания, в среднем составила 200-300 мл на одну зону. При последующих манипуляциях количество анестетика в растворе уменьшалась вдвое. После проведения анестезии осуществлялась одновременная подача воды и ее аспирация вместе с жировыми частицами.

При использовании обеих методик при достижении оптимальной толщины формируемого кожно-жирового лоскута и появлении положительных проб («бельевая», «щипковая»), а также при появлении в липоаспирате визуально большего количества крови поступательные движения заканчивали, канюлю удаляли, на кожу накладывали П-образный внутрикожный шов, по окончании операции – повязки с бетадиновой мазью, асептические повязки, компрессионное белье. Швы снимали на 7-8-е сутки после операции.

Ближайшие послеоперационные результаты анализировали с помощью следующих методик.

Болевой синдром оценивали с помощью 10-балльной визуальной шкалы по двум показателям: интенсивность боли в покое и при обычной нагрузке сразу после операции, а также ежедневно в течение последующих 8 дней. Отдельно в ранний послеоперационный период производили подсчет количества принятых анальгетиков.

В день операции, на следующий день, через 7 дней после операции и через 1 месяц пациентки оценивались на предмет общего состояния, выраженности отека, наличия кровоподтеков, гематом, снижения чувствительности кожи в зонах липоаспирации, а также возможности продолжать свою повседневную активность.

Отдаленные результаты липоаспирации были изучены у 17 пациенток через 1-3 года после операции. Для их оценки на базе примененных D.V. Sarwer et al. (2008) и Lari S.J.M. (2010) опросников нами была разработана анкета, состоящая из 7 вопросов, подразумевающих точные ответы, доступные для последующей обработки (см. Приложение). Помимо сформулированных ответов на поставленные вопросы, пациентов просили прокомментировать результат операции в целом.

2.2 Измерение динамики массы и состава тела

Для оценки динамики массы тела, процентного содержания жира и воды проведено измерение показателей 37 пациенток с диагнозом локальной липодистрофии до и после операции водоструйной липоаспирации. Среди них не было профессиональных спортсменок, лиц со значимой сопутствующей патологией, психическими расстройствами.

Группой сравнения стали 22 женщины, пришедшие в Центр пластической хирургии Пермской краевой клинической больницы г. Перми на другие эстетические процедуры (преимущественно, на маммопластику).

Группы наблюдения и сравнения были сопоставимы ($p > 0,05$) по возрасту ($36,6 \pm 8,9$ и $37,9 \pm 9,8$ лет соответственно), росту ($164,7 \pm 5,9$ и $163,7 \pm 5,8$ см), весу

($64,7 \pm 8,4$ и $65,0 \pm 11,1$ кг) и индексу массы тела ($23,8 \pm 2,7$ и $24,3 \pm 4,2$ кг/м²). Группу сравнения измеряли однократно, группу наблюдения – трижды: до операции липоаспирации, через 3 часа и через 7 дней после операции.

Индекс массы тела определяли согласно стандартной формуле (American Society for Bariatric Surgery, 2010). За нормальную массу тела был принят ИМТ в пределах 18,5-24,9 кг/м², избыточная масса тела определялась при значении данного показателя между 25,0-29,9. Индекс массы тела 30,0 и выше был отнесен к ожирению и служил критерием исключения пациенток из исследования.

Нормальная масса тела была у 22 пациенток в группе наблюдения и у 15 женщин группы сравнения, у остальных наблюдалась избыточная масса тела (предожирение).

Окружности тела измеряли в стандартных линиях дважды в положении стоя в горизонтальной плоскости эластичной сантиметровой лентой так, что она прилегала плотно к измеряемой части тела, но без вдавливания в кожу [13, 23].

Кожные складки измеряли трижды в шести стандартных точках в положении стоя с правой стороны туловища специальным механическим прибором, калипером Ланге, с точностью до 1 мм [13, 23]. Выбор точек измерения осуществлялся с учетом максимально близкого расположения к зонам липоаспирации:

- 1) На животе возле пупка – вертикальная складка на расстоянии 2 см.
- 2) В области VII ребра спереди – косая и вертикальная складки над VII ребром.
- 3) Верхнеподвздошная складка – диагональная складка, взятая непосредственно над подвздошным гребнем, вдоль его естественной линии.
- 4) На середине бедра спереди – вертикальная складка, взятая спереди над четырехглавой мышцей на середине бедра правой ноги.

5) Под лопаткой – диагональная складка, расположенная под углом 45° на расстоянии 2 см вниз от нижнего угла лопатки.

б) На задней поверхности плеча – вертикальная складка, взятая над трехглавой мышцей при опущенной и расслабленной руке.

Для определения процента жировой массы тела (%ЖМТ) использовали стандартные формулы. Две из них основаны на измерениях четырех кожно-жировых складок (на животе возле пупка, верхнеподвздошная, на середине бедра спереди, на надней поверхности плеча): Durnin-Womersley (1974) для женщин и мужчин 16-72 лет (1) и Durnin-Rahaman (1967) для женщин и мужчин (2). Формулы представлены ниже:

$$\%ЖМТ = 495 / [1,1509 - 0,0715 \times \lg S_4] - 450 \quad (1);$$

$$\%ЖМТ = 495 / [1,1369 - 0,0598 \times \lg S_4] - 450 \quad (2).$$

Для подсчета процентного содержания жира мы применяли формулу Gallagher et al. (2000), полученную на основе четырехкомпонентной модели состава тела:

$$\%ЖМТ = 64,5 - 848 / ИМТ + 0,079 \times \text{Возраст} - 16,4 \times \text{Пол} + 0,05 \times \text{Пол} \times \text{Возраст} + 39,0 \times \text{Пол} / \text{ИМТ} \quad (3),$$

где величина Пол принимает значения 0 и 1 для женщин и мужчин соответственно, а возраст измеряется в годах. Приведенную формулу мы применяли в качестве контроля при поступлении, так как величины, используемые для ее расчета, не изменяются в течение срока наблюдения.

Дополнительно использовали модифицированную нами формулу Матейки (Matiegka, 1921), которая имеет вид:

$$\text{МЖТ (кг)} = d \times S \times k \quad (4),$$

где d – средняя толщина подкожно-жирового слоя вместе с кожей (мм), S – площадь поверхности тела (м^2), $k = 1,3$ – константа, полученная экспериментально на анатомическом материале.

Площадь поверхности тела определяли одним из стандартных способов – с помощью формулы Дюбуа-Дюбуа (Du Bois, Du Bois, 1989):

$$S = 0,007184 \times (\text{Масса тела, кг})^{0,425} \times (\text{Длина тела, см})^{0,725} (5).$$

Отличие от формулы Матейки состоит в том, что в последней средняя толщина подкожно-жирового слоя у женщин вычисляется по сумме семи складок, деленных на 14 (так как толщина кожно-жировой складки соответствует двойному слою подкожного жира и кожи): на плече (спереди и сзади), предплечье, спине, животе, бедре и голени. В нашем же случае мы брали шесть складок, четыре из которых соответствуют указанным выше точкам, оставшиеся две введены дополнительно: косая складка в проекции VII ребра спереди и диагональная складка над подвздошным гребнем. Выбранные нами места измерений, как было отмечено ранее, располагаются наиболее близко к зонам оперативного вмешательства.

Массу и состав тела измеряли с помощью медицинских напольных электронных весов “Tanita BC-542” с функцией биоимпедансометрии “leg-to-leg”, позволяющей на основании различия в электрической проводимости тканей организма определять процентное содержание компонентов тела: жирового, водного, мышечного и костного. Точность при измерении массы тела составляла 0,05 кг.

Измерения проводились в одной и той же палате, в одинаковых температурных условиях, натошак трижды: утром до операции, через 3 часа после операции (в случае применения спинальной анестезии - когда у пациентки возвращалась двигательная чувствительность) и при снятии швов (на 7-е сутки после операции). Перед взвешиванием в электронный анализатор вводили величины возраста и роста исследуемой. Во время проведения измерения пациентки в легкой, минимальной одежде, чистыми оголенными стопами вставляли неподвижно на панель анализатора, равномерно распределяя массу тела между конечностями. Длительность измерения составляла менее 1 минуты. Кроме показателя жировой массы тела (ЖМТ), выведенной анализатором состава тела и выраженной в процентах, мы использовали также

расчётный показатель содержания жира в организме: ЖМТ (кг) = Масса тела, кг x ЖМТ, %.

Такие методы измерения толщины подкожно-жирового слоя, как ультразвуковая диагностика, компьютерная томография и магнитно-резонансная томография, не использовались ввиду длительного послеоперационного отека мягких тканей оперированной зоны.

2.3 Оценка травматичности операции

2.3.1 Оценка степени дисфункции эндотелия

Для определения косвенного показателя травматичности операции была оценена функция эндотелия до и после операции липоаспирации. В качестве группы сравнения использовали пациентов торакального профиля до и после операции на органах грудной клетки. Измерения выполняли перед операцией и через 1-3 часа после нее.

Основная группа была представлена 10 относительно здоровыми женщинами с диагнозом локальной липодистрофии. В группу сравнения вошло 20 пациентов с заболеваниями органов грудной клетки, из них 15 мужчин и 5 женщин.

Для оценки функции эндотелия использовали непрямой метод постокклюзионной реактивной гиперемии [57, 159, 168, 198]. Расчет проводили с помощью программного обеспечения "Pulswave" (рис. 2.7), разработанного в г. Самаре, с помощью пульсоксиметра «Элокс-01» [12]. Методика позволяет автоматически производить вычисление показателей функции эндотелия, основываясь на показаниях пульсоксиметра.

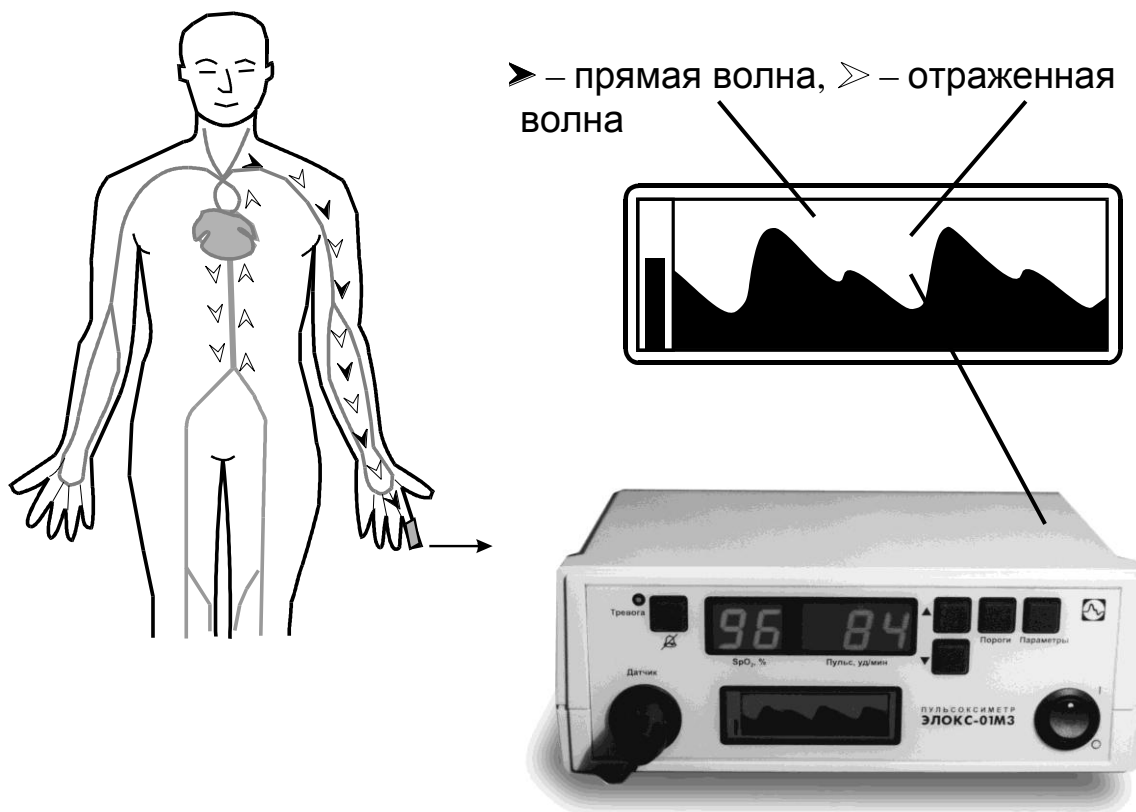


Рис. 2.7. Формирование контура пульсовой волны при расположении датчика на указательном пальце левой руки

Оценку функции эндотелия проводили методом регистрации фотоплетизмограммы пациента (рис. 2.8) до и после пробы с реактивной гиперемией с последующей автоматической обработкой основных ее показателей [12].

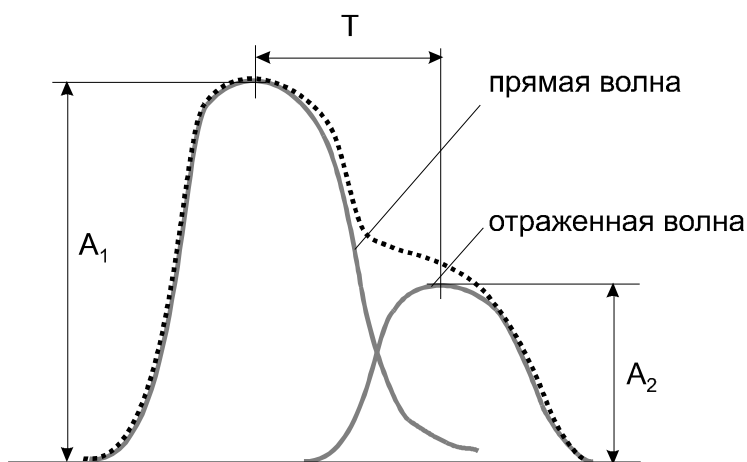


Рис. 2.8. Основные параметры фотоплетизмограммы

Измерения исходных величин производили в положении лежа с указательного пальца правой руки обследуемого, после пятиминутного отдыха, непрерывно в течение 2 минут. Для обработки выбирали пять одинаковых, следующих друг за другом пульсовых волн. Оценивали исходные параметры фотоплетизмограммы: индекс отражения (ИО,%) и индекс жесткости (ИЖ, м/с). Далее производили пробу с реактивной гиперемией путем окклюзии плечевой артерии. На уровне верхней трети плеча накладывали манжету и в ней создавали давление выше систолического на 30 мм рт.ст. Давление сохранялось в течение 5 минут и затем быстро стравливалось. Параметры фотоплетизмограммы оценивали на третьей минуте постокклюзионного кровотока. Функция эндотелия оценивалась как нормальная при ПФЭ более 20%.

У 6 пациенток, которым по клиническим показаниям интраоперационно применялся кубитальный внутривенный доступ, производили подсчет слущенных эндотелиоцитов по методу J. Hladovec (1973). Подсчет количества слущенных эндотелиоцитов, циркулирующих в сосудистом русле, производили под микроскопом в двух сетках камеры Горяева. За нормальное количество слущенных эндотелиоцитов брали 2-4 в поле зрения. У этих пациенток проводились фотоплетизмография и проба с реактивной гиперемией.

2.3.2 Морфологический анализ жировой ткани

Морфологическая оценка травматичности липоспирации производилась на кафедрах гистологии и эмбриологии, и кафедры патологической анатомии с секционным курсом ГБОУ ВПО «Пермская государственная медицинская академия им. ак. Е.А. Вагнера». Для этого были использованы два метода:

1. Цитологический - исследование мазков жировой ткани, полученных из липоаспирата;
2. Гистологический - исследование срезов жировой ткани в зоне оперативного вмешательства.

Цитологическое исследование липоасpirата произведено с 30 зон при ВЛА и 30 зон – при МЛА. Липоасpirат с различных зон и при разных методиках собирался в отдельные контейнеры.

Семерым пациенткам вслед за липосакцией области живота выполняли абдоминопластику (иссечение кожно-жирового лоскута с абдоминальной области с дальнейшей пластикой мягких тканей). При этом на одной половине живота применялась механическая методика, на второй – водоструйная. После липоасpirации кожно-жировой лоскут с обеих сторон иссекали. Из центральной части лоскута с обеих половин брюшной стенки выделяли равноценные полнослойные участки подкожной жировой клетчатки в одном блоке с кожей, затем препараты фиксировали в 10% растворе формальдегида, заливали в парафиновые блоки, нарезали на микротоме и окрашивали по Ван-Гизону и гематоксилин-эозином. Далее производилось микроскопическое исследование препаратов.

Полученные результаты были обработаны с помощью пакетов Microsoft Excel 2003, 2007 и Statistica 8,0. По результатам проверки (с помощью критериев Колмогорова-Смирнова, Lilliefors и Shapiro-Wilcoxon) большинство рядов данных не соответствовало нормальному распределению, поэтому представлены средние значения, стандартные отклонения и медианы показателей. Наличие и степень зависимости одних показателей от других оценивали с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена и визуально при помощи построения диаграмм рассеяния. Значимость различий в зависимых группах оценивали с помощью критерия Вилкоксона, в случае отсутствия значимой динамики использовали критерий знаков, в независимых группах – Манна-Уитни, Колмогорова-Смирнова и Вальда-Волфовитца. Статистически значимыми считались результаты при значении ошибки $p < 0,05$.

ГЛАВА III. БЛИЖАЙШИЕ И ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛИПОАСПИРАЦИИ

За период с 1994 по 2014 гг. для коррекции диспропорций отложений жира механическая липоаспирация (МЛА) применена у 186 пациентов (56,7%), водоструйная липоаспирация (ВЛА) - у 142 человек (43,3%).

3.1 Клинические показатели

Число зон липоаспирации в среднем составило 4; при этом максимальным при механической липоаспирации было 14 зон, при водоструйной – 11 ($p=0,048$). За одну анатомическую зону принимались передняя брюшная стенка и подбородок, остальные зоны были парными. Одна зона подверглась коррекции у 46 (14%) пациентов, две зоны – у 79 (24%), три – у 48 (15%) человек, четыре – у 40 (12%) человек, пять – у 21 (6%) человека, шесть – у 26 (8%) человек. 14 (4%) пациентам выполнена липоаспирация с 11 зон. Распределение числа анатомических областей в зависимости от методики представлено на рисунке 3.1.

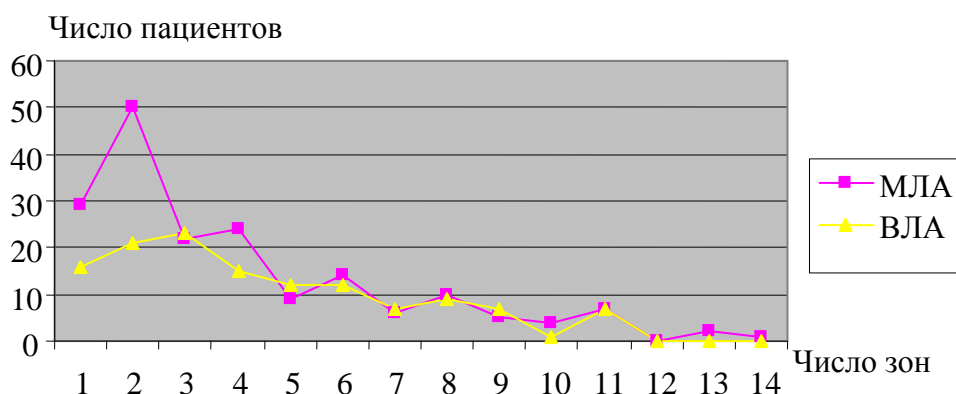


Рис. 3.1. Количество оперированных зон при МЛА и ВЛА, абс.

При дефиците массы тела (ИМТ менее 20 кг/м^2) у 18 пациенток среднее количество зон, подвергшихся коррекции, было даже чуть больше, чем в общей группе и в среднем составило 5, причем у четверых из них коррировалось 8 зон. У пациентов с ожирением среднее число зон, наоборот, было меньше – 4.

Распределение по зонам при МЛА и ВЛА было сопоставимым. Анатомическими областями, максимально часто подвергшимися липоаспирации, оказались передняя брюшная стенка и наружная поверхность бедер – они были корригированы у 138 и 136 (30%) пациентов соответственно. На втором месте находится поясница – 134 (29%). Чуть реже производилась коррекция внутренней поверхности бедер – 110 (24%) и коленей – 93 (20)%. В 52 (11%) случаев потребовалась коррекция ягодиц. На остальные зоны приходится значительно меньшее число операций: 22 (5%) - на подлопаточную область, плечи – 14 (3%), голени – 13 (3%), 8 (2%) передняя и 6 (1%) задняя поверхности бедер. Реже всего жировая ткань аспирировалась с подмышечной (4 человека - 1%) и подбородочной (2 пациента – 0,4%) областей. В 17 (4%) случаях липоаспирация производилась из других зон: предварительная липоаспирация перед дермолипэктомией (была отнесена в отдельную группу), молочные железы у мужчин, липомы, лобок, воротниковая зона.

Максимальный объем жировой ткани аспирировали с наружной поверхности бедер, в среднем 740 мл. Чуть меньший объем - с живота, в среднем 720 мл. Далее следует поясничная зона – в среднем объем составил 600 мл, при этом при механической методике с указанной зоны было удалено достоверно большее количество жира - в среднем по 724 мл при механической, по 514 мл – при водоструйной ($p=0,003$). С внутренней поверхности бедер в среднем было аспирировано 530 мл жировой ткани, значительно больше – при механической, по сравнению с водоструйной (580 и 450 мл соответственно; $p=0,01$). Также больший объем жировой ткани при механической методике, по сравнению с водоструйной, аспирирован с коленей (215 и 160 мл соответственно; $p=0,003$) и подлопаточной областей (295 и 200 мл соответственно; $p=0,048$). У пациенток с ИМТ менее 20 кг/м^2 средний объем аспирированной с различных зон жировой ткани в целом составил 1060 мл, с ИМТ более $30,0 \text{ кг/м}^2$ – 2300 мл ($p>0,05$).

При водоструйной липоаспирации момент анестезии пациентами воспринимался как пощипывание тканей, дальнейшие манипуляции практически безболезненны. Для аспирации жировой ткани использовали 2 и 3 режимы аппарата Body-Jet с давлением 40 и 50 бар, при этом под местной анестезией 2-й режим был комфортнее для пациентов, чем 3-й, более интенсивный, который использовался на зонах с более плотной соединительной тканью. Технически значительно более точно можно было корректировать контур тканей, так как не было предварительной массивной инфильтрации и отечности тканей. Не было необходимости делать экспозицию после введения инфильтрирующего раствора, и основной этап операции начинался сразу же после обезболивания. Однако, время операции при водоструйной технике было несколько большим, так как движения канюли при водоструйной методике более медленные, чтобы обеспечить эффект размывания жировых клеток струей жидкости. Физическое усилие и нагрузка на хирурга при водоструйной технике были значительно меньше, чем при механическом способе.

Объем удаленного жира варьировал от 100 до 4800 мл, в среднем – 1340 мл, различие в объемах удаленного жира при ВЛА и МЛА незначимо.

Пропорционально количеству удаленного жира объем вводимого раствора колебался от 750 до 8000 мл. При механической липоаспирации объем вводимой жидкости в среднем составил 935 мл (медиана 900 мл), при водоструйной он был значимо выше ($p=0,00008$) и составил в среднем 4400 мл (медиана 3800 мл).

В нижней части контейнера, в который собирался аспират с зон вмешательства, располагался инфузионный раствор с примесью крови и единичными клеточными элементами. В средней части находились плотные конгломераты жировых клеток с прослойками соединительной ткани и незначительным числом кровяных телец, выглядящих как гомогенная жировая ткань. Верхнюю часть занимала тонкая пленка свободного жира, вышедшего из разрушенных адипоцитов. При водоструйной методике аспират разделялся на

зоны уже через несколько минут, при механической технике для этого требовалось несколько часов.

При анализе липоасpirата выявлено, что при водоструйной технике контейнер содержал его в объеме, в среднем равном 3900 мл (медиана 3700 мл), при механической – 740 мл (медиана 730 мл). Столь значительное различие можно объяснить особенностями методик липоасpirации, а также тем, что механическая липоасpirация в этот период стала применяться в большинстве случаев при небольших объемах планируемой коррекции.

Объем нижней, жидкой части липоасpirата, то есть количество аспирированной жидкости, при механической методике в среднем составило 170 мл (медиана 150 мл), при водоструйной – 2900 мл (медиана 2700 мл), это различие статистически значимо ($p=0,00004$). При этом прирост воды в организме за счет положительного баланса был незначительным и в среднем составил при механической методике 550 мл (медиана 500 мл), при водоструйной – 1100 мл (медиана 890 мл).

Разница между объемом влитого в зону изотонического раствора и объемом аспирированной жидкости с жировой тканью была также незначительной, при механической липоасpirации эта величина была отрицательной, в среднем равнялась -64 мл (медиана -78 мл), при водоструйной наблюдается незначительный прирост объема: в среднем на 136 мл (медиана 130 мл).

При водоструйной методике содержание жира в контейнере с липоасpirатом в среднем составило 22% (медиана 18%), при механической – 56% (медиана 57%), это различие статистически значимо ($p=0,04$). Содержание свободного жира, вышедшего из адипоцитов, в общем объеме жировой части липоасpirата через час после операции в среднем составило при механической технике – 7,0% (медиана 5,0%), при водоструйной – 5,7% (медиана 4,0%), различие не значимо. Однако в хорошо отстоявшемся липоасpirате наблюдается более значимое отличие ($p=0,04$): при механической методике

свободный жир занял в среднем 78% жировой части аспирата (медиана 27%), при водоструйной – 20% (медиана 8%).

Под местной анестезией оперативное вмешательство произведено у 63 (16,7%) человек при МЛА и у 81 человека (57,0%) при ВЛА. При ВЛА значительно возросло и количество операций, выполненных амбулаторно – 107 (68,3%), по сравнению с 63 (33,9%) при МЛА ($p=0,00001$).

Отсутствие резорбтивного эффекта введенных препаратов существенно снизило риск общих осложнений токсического характера. Значительно меньший интраоперационный отек в зоне оперативного вмешательства позволял получить более точный результат коррекции и более сглаженные контуры переходных зон.

Ощущения в оперированных областях пациенты характеризовали, как соответствующие «перетренированности» во время физических упражнений. Показатели болевого синдрома, оцененные по визуальной 10-балльной шкале, и число принятых анальгетиков, были оценены у 39 пациентов после водоструйной липосакции и у 9 пациентов после механической. Были получены представленные в таблице в виде средних значений результаты (табл. 3.1)

Таблица 3.1

Средние значения показателей интенсивности болевого синдрома при ВЛА и МЛА

Показатель	В день операции	1-е сутки	2-е сутки	3-е сутки	4-е сутки	5-е сутки	6-е сутки	7-е сутки	8-е сутки
Интенсивность боли в покое									
ВЛА	2,5	1,8*	1,1**	0,6	0,4	0,2*	0,2	0,0	0,0
МЛА	3,3	2,9*	2,1**	1,1	0,6	0,3*	0,1	0,0	0,0
Интенсивность боли при обычной нагрузке									
ВЛА	3,3**	2,9	2,2	1,5	0,9	0,7	0,5	0,3	0,2*
МЛА	4,6**	3,9	3,2	2,0	1,2	0,8	0,2	0,1	0,0*
Количество принятых анальгетиков									
ВЛА	1,0**	0,8**	0,5**	0,3 ^{*,**}	0,1 ^{*,**}	0,0 ^{*,**}	0,0 ^{*,**}	0,0*	0,0*
МЛА	1,8**	2,2**	1,7**	1,1 ^{*,**}	0,8 ^{*,**}	0,3 ^{*,**}	0,2 ^{*,**}	0,0*	0,0*

* $p<0,05$ по критерию Вальда-Волфовитца; ** $p<0,05$ по критерию Манна-Уитни.

При сравнении величины болевого синдрома в покое выявлено статистически большее его значение при МЛА, по сравнению с ВЛА, на 1-е, 2-е и 5-е сутки. При обычной физической нагрузке значимо большее значение болевого синдрома было при МЛА в день операции и на 8-е сутки. Статистически значимо большее число принятых анальгетиков наблюдается при МЛА, по сравнению с ВЛА, как в день операции, так и в каждый последующий день.

Средние значения данных показателей при водоструйной и механической липоаспирации представлены на рисунке 3.2.

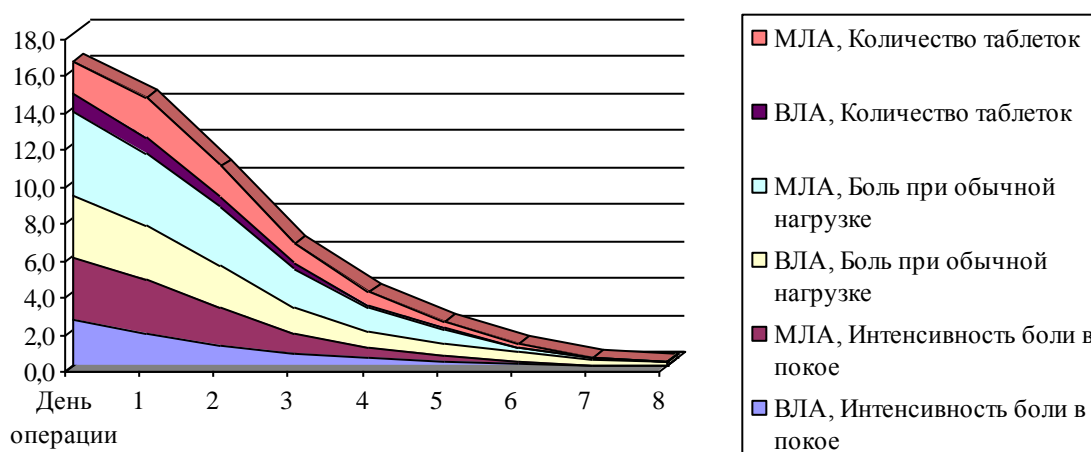


Рис. 3.2. Средние показатели интенсивности болевого синдрома при ВЛА и МЛА

В день операции интенсивность боли в покое при водоструйной липоаспирации в среднем составила 2,5 балла (медиана 2,0), при механической – 3,3 балла (медиана 3,0). На первые сутки после ВЛА этот показатель в среднем снизился до 1,8 (медиана 2,0), при МЛА – до 2,9 (медиана 2,0). Интенсивность боли в покое по медианному показателю свелась к нулю при ВЛА на 3-и сутки после операции, при МЛА – на 4-е, однако средние значения в данном случае совпадают и нулевой значение интенсивности боли в обоих случаях приходится на 7-е сутки.

Интенсивность боли при физической нагрузке в день операции при ВЛА в среднем равнялась 3,3 баллам (медиана 3,0), при МЛА – 4,6 (медиана 4,0). На первые сутки показатель уменьшился в среднем до 2,9 баллов при ВЛА и до 3,9 баллов при МЛА (медианы – 3,0). Медиана свелась к нулю при ВЛА и МЛА на 5-е сутки. На 5-е сутки после ВЛА лишь одна пациентка (2%) продолжила прием анальгетиков, при МЛА от приема обезболивающих препаратов пациенты смогли полностью отказаться лишь на 7-й день.

После водоструйной техники боль достигала максимума через 3 часа после операции и была несущественной со второго дня, 62% пациентов получали обезболивающие препараты только в течение первых 3-х дней. В 31% случаев при ВЛА анальгетики в послеоперационном периоде вообще не потребовались.

При анализе показателей, которые могли повлиять на интенсивность болевого синдрома после операции, не установлено значимой корреляции ни от объема аспирированной жировой ткани, ни от величины прироста жидкости организма. Однако установлена значимая положительная зависимость средней тесноты между интенсивностью боли в день операции и соотношением разрушенного и целого жира в отстоявшемся липоаспирате ($p=0,046$; $R=0,6$). Описанная выше зависимость представлена на рисунке 3.3.

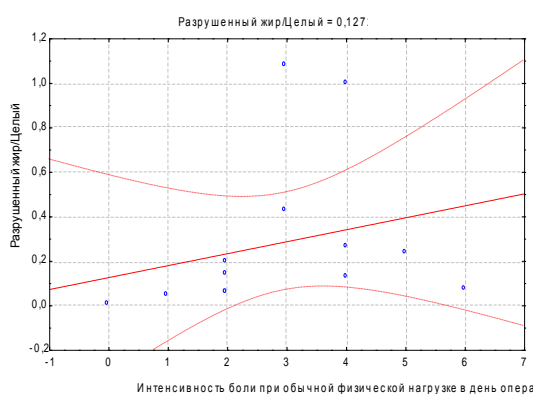


Рис. 3.3. Диаграмма рассеяния: зависимость интенсивности болевого синдрома при обычной физической нагрузке и день операции от количества разрушенного жира в липоаспирате (пунктиром обозначен 95% доверительный интервал)

При анализе двух групп пациентов – нуждающихся и не нуждающихся в приеме анальгетиков в послеоперационном периоде (см. рис. 3.4), выявлено, что при значении отношения разрушенного жира к целому менее 0,2 болевой синдром был не выражен, пациентам не требовалось назначения анальгетиков вообще ($p=0,057$ по критерию Манна-Уитни). На основании этих данных предложена оригинальная методика прогнозирования выраженности болевого синдрома после липосакции (заявка на изобретение № 2014104278 от 06.02.14). Для этого забирают небольшую часть липоасpirата в 5- или 10-мл шприц, центрифугируют его (в нашем случае - в течение 15 минут на 10 000 оборотах), затем измеряют в миллиметрах высоту образовавшихся верхнего и нижнего слоев жира, вычисляют отношение верхнего слоя жира к нижнему, и при значении этого показателя более 0,2 прогнозируют выраженный болевой синдром, что требует назначения более высокой дозировки анальгетиков после операции.

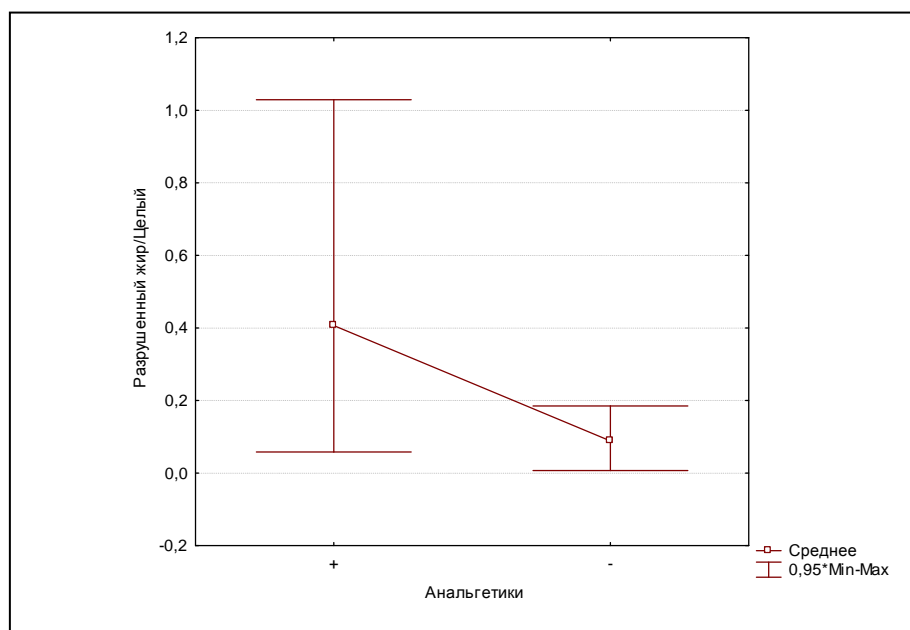


Рис. 3.4. Отношение разрушенного жира к целому у пациентов, нуждающихся и не нуждающихся в послеоперационном обезболивании

На меньшую травматичность водоструйной техники указывает также значительное сокращение количества и минимальная выраженность послеоперационных экхимозов (Рис. 3.5). Компрессионное белье использовали во всех случаях в течение одного месяца после операции. Слабая выраженность и быстрое исчезновение отека тканей оперированных зон позволило сократить период реабилитации до 3-4-х недель. Отдаленные результаты водоструйной методики существенно не отличаются от других способов аспирационного удаления жировой ткани.

ВЛА,
до операции



ВЛА,
после операции



МЛА,
до операции



МЛА,
после операции



Рис. 3.5. Результаты механической и водоструйной методик до операции и на 2-е сутки: сверху – ВЛА, снизу - МЛА

Количество и виды осложнений при механической и водоструйной методиках представлены в таблице 3.2.

Частота развития осложнений при МЛА и ВЛА

Осложнения	МЛА (n=186)	ВЛА (n=142)
Инфильтрат	2	1
Серома	1	0
Гематома	1	0
Повторные коррекции	10	3
Всего	14 (7,5%)	4 (2,8%)

Послеоперационные осложнения отмечены в 4 (2,2%) случаях после МЛА: в двух случаях (1,1%) сформировался инфильтрат на передней брюшной стенке, у одного пациента с ожирением 1 степени при липоаспирации также с передней брюшной стенки возникла гематома, которая была эвакуирована после снятия шва через операционную рану ниже пупка, у четвертой пациентки после липоаспирации 300 мл жира с наружной поверхности бедер образовалась серома, которая была купирована с помощью пункции. При использовании ВЛА было зарегистрировано 1 (0,7%) осложнение, когда сформировался инфильтрат ниже пупка. Осложнение было купировано консервативно. Необходимость в повторных коррекциях возникла в 10 (4,8%) случаях после МЛА и в 3 (2,1%) случаев после ВЛА.

3.2 Отдаленные результаты

По результатам анкетирования 17 пациентов через 1-3 года после операции были получены следующие данные. Два пациента (12%) со времени операции сбавил вес, 8 человек сохранили исходную массу тела, а 7 респондентов (41%) его набрали. В среднем общий прирост массы тела через 1-3 года после операции составил 1,5 кг.

Увеличили свою физическую активность 4 человека (24%), 2 из них сохранили свой вес на прежнем уровне, а одна из них набрала в весе 5 кг. Снизили свою физическую активность двое опрошенных (12%), при этом у

одной из них вес возрос на 10 кг, вторая – на 2 кг. Четверо человек (24%) повысили калорийность своего рациона, все они набрали вес, в среднем на 6,3 кг. Таким образом, прирост массы тела был вызван у одного человека снижением физической активности, у троих – повышением калорийности питания ($p=0,001$, по сравнению с не изменившими своего рациона), у одной девушки отмечались оба этих фактора. Две пациентки сбавили калорийность пищевого рациона, они снизили массу тела на 3 и на 6 кг. Двое опрошенных набрали 1-2 кг, не изменив своего образа жизни и диеты. У одной пациентки наблюдалось и увеличение физической активности, и повышение калорийности рациона, она прибавила в весе 5 кг. Общее количество человек, ответивших на вопросы о динамике веса, нагрузки и диеты, представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3

Количество пациентов, ответивших на поставленный вопрос
положительно

Показатель	Снизился	Не изменился	Увеличился
Вес	2	8	7
Физическая нагрузка	3	11	3
Калорийность	2	11	4

Контур тела в зоне оперативного вмешательства оценили на «отлично» 8 (47%) пациентов, «хорошим» результат признали 5 человек (29%), «удовлетворительным» - два человека (12%). Остались неудовлетворенными контуром тела в отдаленный период две пациентки (12%), обе – по причине неровности контуров в зоне оперативного вмешательства. В целом возникновение неровности контуров после операции отметили 5 человек (29%). Трое человек (18%) отметили асимметрию контуров.

Свою внешность через 2 года после операции оценили на «отлично» 7 человек (41%), 8 опрошенных признали таковую «хорошей» (47%). Одна

пациентка оценила свою внешность в целом как «удовлетворительную» и одна – как неудовлетворительную (по 5,9%). 6 (35%) человек повторили бы липосакцию в будущем. 10 (59%) пациентов рекомендовали бы ее друзьям и близким.

При анализе удовлетворенности результатом операции выявлена положительная корреляционная зависимость от объема аспирированной жировой ткани (рис. 3.6), однако она была статистически не значимой ($p=0,1$, $R=0,4$).

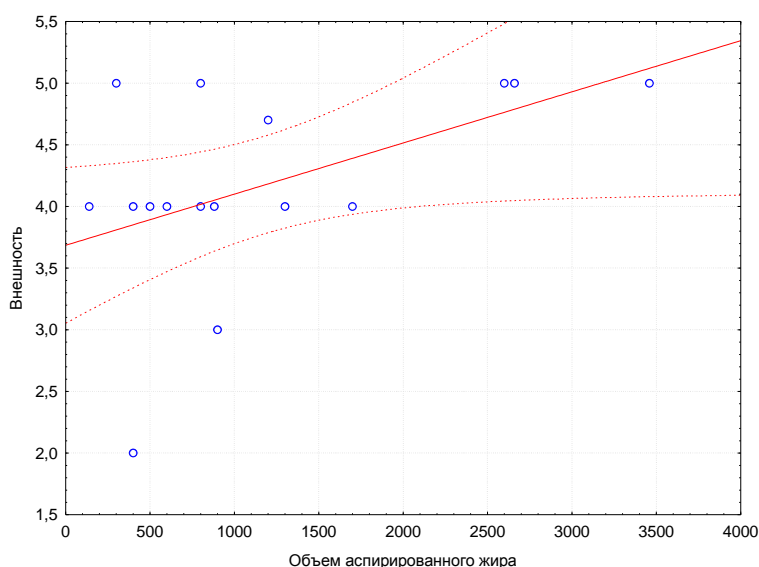


Рис. 3.6. Зависимость удовлетворенности своей внешностью от объема аспирированной жировой ткани

В целом, опрошенные пациенты отметили, что липоаспирация – процедура, характеризующаяся индивидуальными результатами в каждом конкретном случае, после которой кто-то получает отличные результаты, а у некоторых она не имеет ожидаемого эффекта.

Таким образом, водоструйная методика аспирации жировой ткани показала возможность проведения под местной анестезией в амбулаторных условиях, высокую клиническую эффективность, снижение частоты послеоперационных осложнений, минимальный болевой синдром, снижение числа принимаемых в послеоперационном периоде анальгетиков, а также высокую удовлетворенность результатами операции.

ГЛАВА IV. РЕЗУЛЬТАТЫ БИОИМПЕДАНСОМЕТРИИ И КАЛИПЕРОМЕТРИИ

Для оценки динамики массы тела, процентного содержания жира и воды проведено измерение показателей 37 пациенток с диагнозом локальной липодистрофии до и после липоаспирации. В группу сравнения вошли 22 здоровых женщины.

Группы наблюдения и сравнения были сопоставимы ($p > 0,05$) по возрасту ($36,6 \pm 8,9$ и $37,9 \pm 9,8$ лет соответственно), росту ($164,7 \pm 5,9$ и $163,7 \pm 5,8$ см), массе тела ($64,7 \pm 8,4$ и $65,0 \pm 11,1$ кг) и индексу массы тела ($23,8 \pm 2,7$ и $24,3 \pm 4,2$ кг/м²). Группу сравнения измеряли однократно, группу наблюдения – трижды: до операции липоаспирации, через 3 часа и через 7 дней после операции.

Индекс массы тела коррелировал с длиной окружности талии ($p = 0,0002$ в группе наблюдения и $p = 0,0004$ в группе сравнения), величина последнего показателя более 80 см соотносилась с индексом массы тела более 25 кг/м² ($p = 0,00003$). Соотношение окружности талии к окружности бедер, в том числе свыше 0,8, не был столь же четким показателем избыточной массы тела ($p = 0,8$ в группе наблюдения и $p = 0,1$ в группе сравнения). Процент жира в обеих группах четко коррелировал с индексом массы тела ($p = 0,000001$).

Средняя толщина кожно-жировых складок (см) в группе наблюдения (при поступлении и через 7 дней после операции) и группе сравнения представлены в таблице 4.1.

Толщина кожно-жировых складок (см) в группах наблюдения и сравнения

Группы пациенток	Толщина кожно-жировых складок, см					
	Живот	Реберная дуга	Под лопаткой	Задняя поверхность плеча	Надподвздошной костью	Передняя поверхность бедра
Группа наблюдения, при поступлении	2,4±0,9	1,6±0,5	2,1±0,8	2,0±0,6	1,9±0,8	2,7±0,8
Группа наблюдения, 7-е сутки	2,2±0,6	1,5±0,3* (p=0,005)	2,0±0,5	2,0±0,6	1,8±0,7* (p=0,01)	2,5±0,6
Группа сравнения	1,9±0,7	1,5±0,6	1,7±0,6	1,8±0,4	1,9±0,6	2,3±0,6

* - разница значений по сравнению с исходными статистически значима.

На рисунке 4.1 представлена диаграмма рассеяния массы тела пациенток при поступлении, сразу после операции и через 7 дней после операции.

Масса
тела, кг

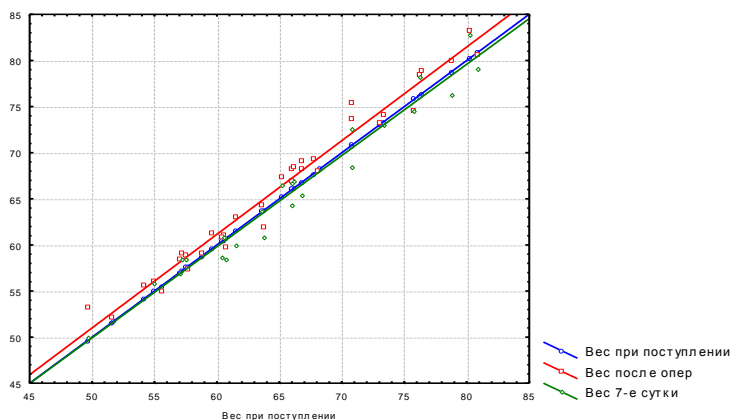


Рис. 4.1. Масса тела пациенток при поступлении и после операции, кг

Средняя масса тела в группе наблюдения при поступлении равнялась $64,7 \pm 8,4$ кг, сразу после операции она значительно повысилась до $66,2 \pm 8,6$ кг ($p=0,00005$), однако на 7-е сутки она вернулась к исходной, а в ряде случаев снизилась - $65,7 \pm 8,5$ ($p=0,4$). Повышение массы тела сразу после липоаспирации связано с вливанием значительного количества жидкости во время операции.

Изменение массы тела сразу после операции отражено на рисунке 4.2.

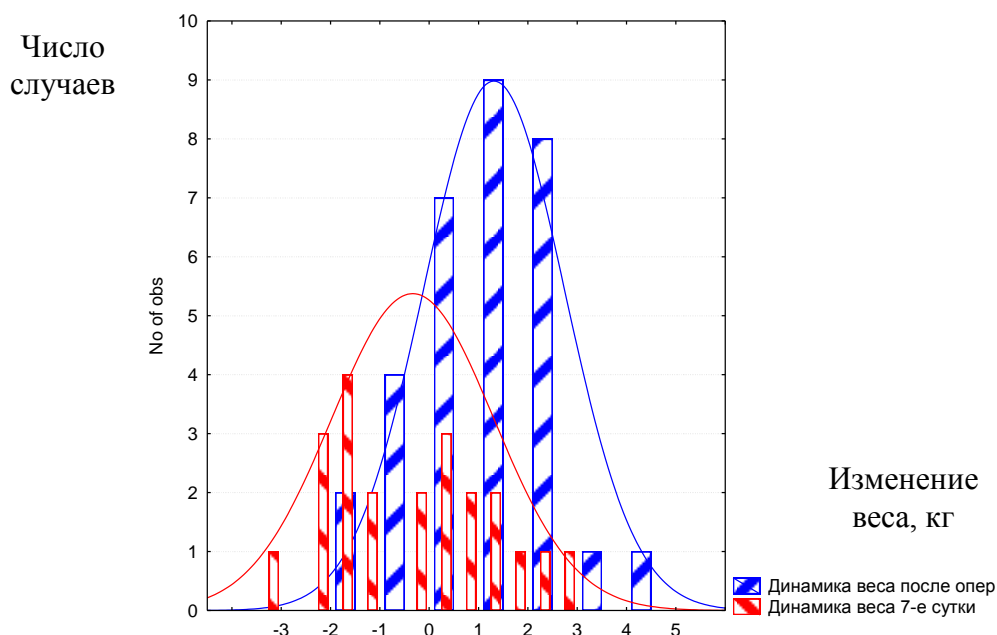


Рис. 4.2. Изменение массы тела у пациенток после операции, кг

Прирост массы тела пациенток сразу после операции в среднем составил 1,3 кг (медиана 1,5 кг), через 7 дней произошла убыль массы тела, которая составила в среднем -0,4 кг (медиана -0,2 кг).

После построения гистограмм изменения массы тела у пациенток сразу после операции и через 7 дней выявлено, что последний состоит из двух пиков. При анализе корреляционных факторов такого разделения обнаружено, что достоверно повлиял на этот показатель объем аспирированной жировой ткани ($p=0,03$).

Динамика содержания жира до и после операции представлена на графике 4.3.

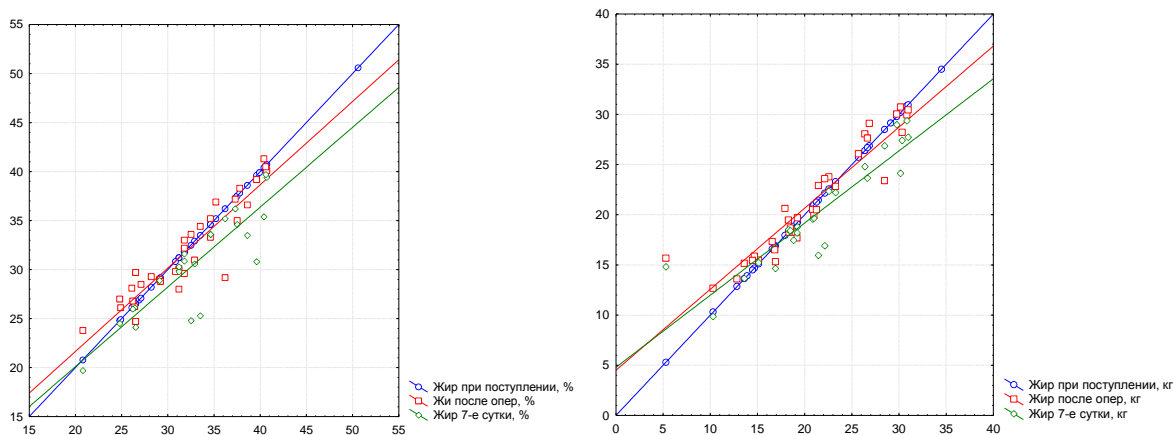


Рис. 4.3. Жировая масса тела пациенток до и после операции, % и кг

Показатель %ЖМТ (жировая масса тела в процентах), измеряемый с помощью биоимпедансометрического анализатора и вычисленный по специальным антропометрическим формулам, мы принимали за абсолютный, так как он рассчитывается не как удельный вес, а как самостоятельная величина. Динамика содержания жира представлена на рисунке 4.4. Процентное содержание жира у пациенток при поступлении в среднем равнялось $32,6\pm 6,1\%$, сразу после операции – $31,8\pm 4,8\%$ (различие не достоверно – $p=0,95$), на 7-е сутки этот показатель достоверно снизился, по сравнению с исходным и составил $30,6\pm 5,0\%$ ($p=0,00002$). В группе содержание жира в среднем было равно $29,7\pm 7,4\%$.

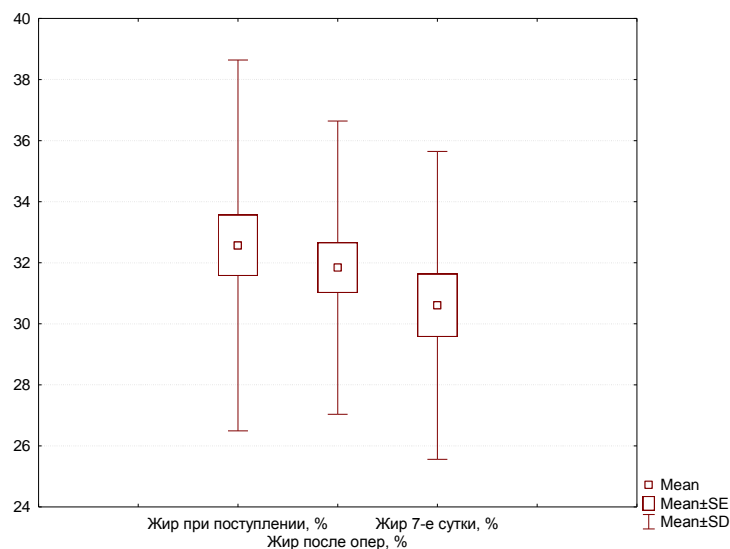


Рис. 4.4. Жировая масса тела пациенток до и после операции, %

Показатель жировой массы тела, выраженный в килограммах, вычислен как произведение показателей %ЖМТ и массы тела. Жировая масса тела при поступлении равнялась $21,2 \pm 6,7$ кг, сразу после операции она незначительно снизилась до $21,3 \pm 5,5$ кг ($p=0,1$), на 7-е сутки наблюдается статистически значимое снижение этого показателя до $20,4 \pm 5,3$ кг ($p=0,0007$). В группе сравнения жировая масса тела составила $20,0 \pm 7,9$ кг.

При анализе динамики изменения жировой массы тела в процентах (см. рис. 4.5) выявлено, что через 7 дней этот показатель у всех пациенток находится ниже нуля, а сразу после операции у части из них, согласно показателям биоимпедансометрии, жировая масса повысилась, что, возможно, говорит об отеке тканей и связанным с ним временным перераспределением жирового компонента тела сразу после операции, которые проходят через 3-4 недели после операции.

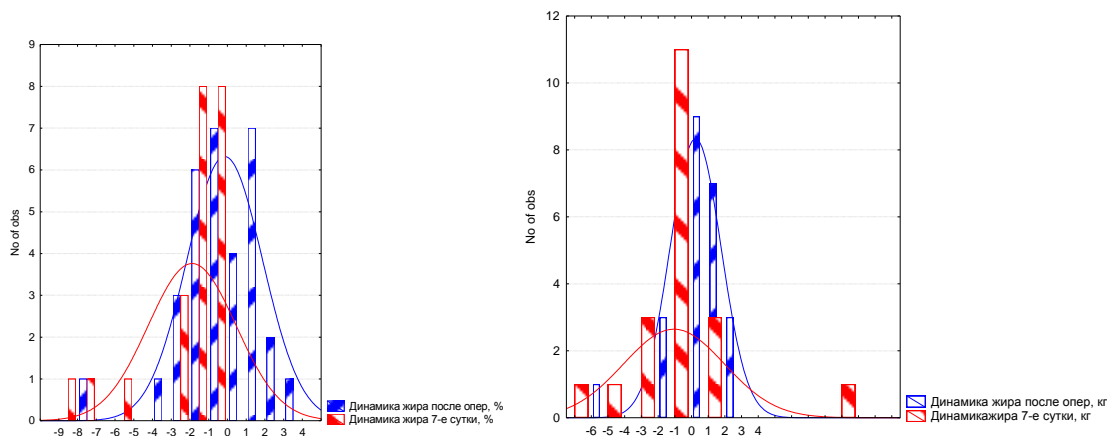


Рис. 4.5. Изменение ЖМТ в % и кг сразу и через 7 дней после операции

При пересчете %ЖМТ в килограммы через 7 дней у четверых пациенток по результатам вычислений, количество жировой ткани также возросло. Этот факт можно объяснить снижением двигательной активности после операции при прежнем режиме питания.

При измерении кожно-жировых складок в зонах липоаспирации и прилегающих к ним установлено значимое снижение толщины в области реберной дуги ($p=0,005$), подвздошной области ($p=0,01$), а также незначимое в области живота, под лопаткой и на бедре. Толщина складки в области задней поверхности плеча в среднем не изменилась (рис. 4.6).

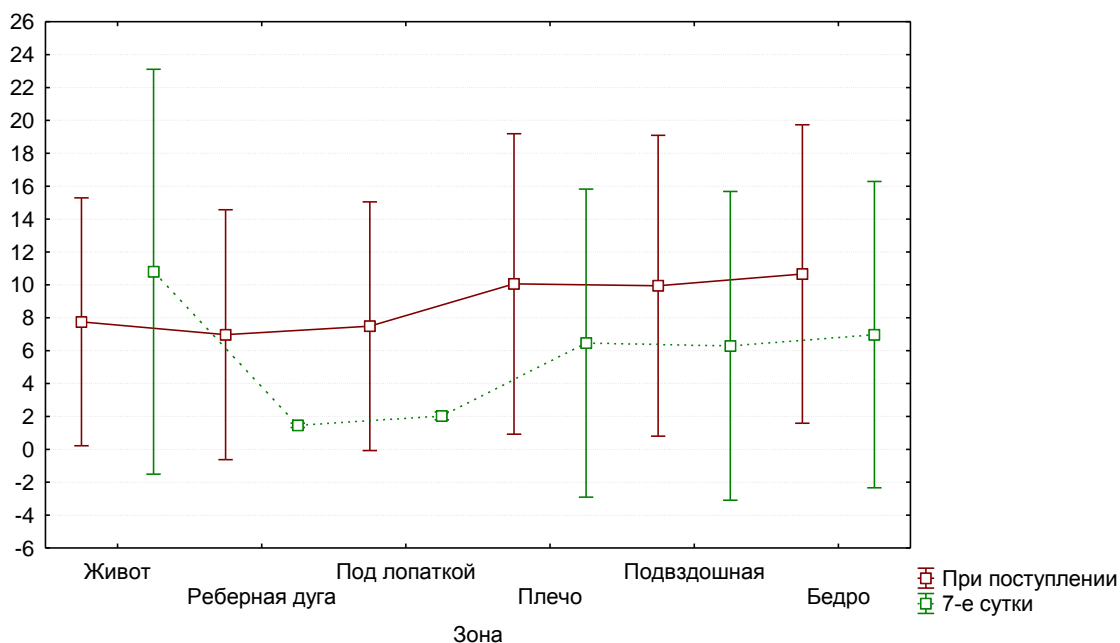


Рис. 4.6. Изменение толщины кожно-жировых складок, см

На рисунке 4.7 представлены диаграммы рассеяния, отражающие зависимость изменения значения %ЖМТ, полученной при биоимпедансометрии, от объективного показателя - объема удаленной жировой ткани. Величина последнего значительно варьировала и составила в среднем 1400 ± 1200 мл (медиана 900 мл). Пунктиром обозначены границы 95% доверительного интервала.

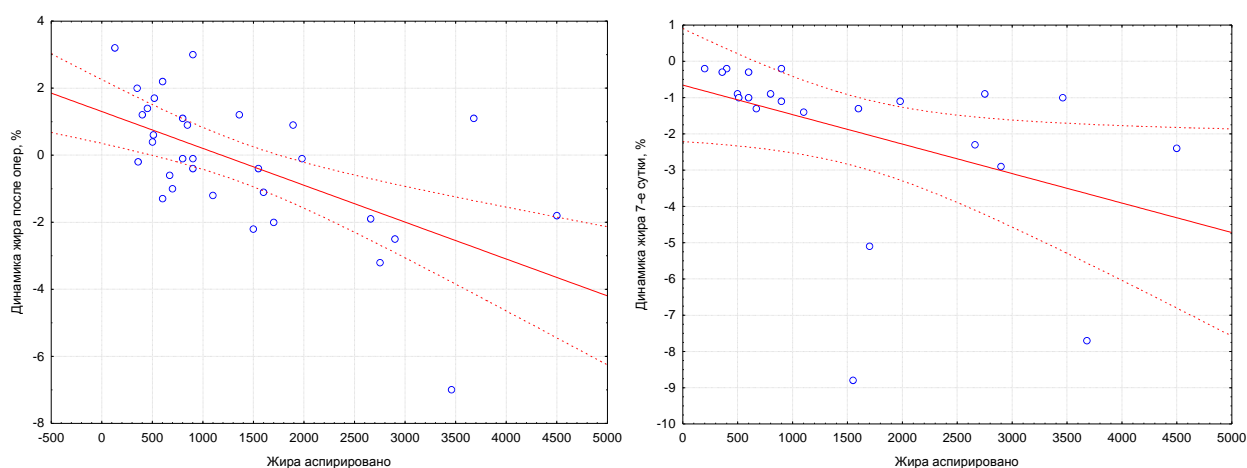


Рис. 4.7. Диаграммы рассеяния. Зависимость изменения значения %ЖМТ от объема удаленной жировой ткани (мл) сразу после операции и через 7 дней

Наблюдается обратная линейная зависимость показателя изменения %ЖМТ сразу после операции от объема удаленной жировой ткани ($R=-0,6$, $p=0,0003$), а также более тесная зависимость изменения показателя %ЖМТ через 7 дней после операции (по сравнению с исходным) от объема аспирированной жировой ткани ($R=-0,7$, $p=0,0005$).

Корреляция показателей жировой массы тела, измеренных на основании БИА и калиперометрии, при поступлении и через 7 дней после операции

Показатель	При поступлении				Через 7 дней после операции				Группа сравнения			
	%ЖМТ		ЖМТ, кг		%ЖМТ		ЖМТ, кг		%ЖМТ		ЖМТ, кг	
	Spearman	p-level	Spearman	p-level	Spearman	p-level	Spearman	p-level	Spearman	p-level	Spearman	p-level
Durnin, Womersley, 1974	0,49	0,0001	0,54	0,0001	0,47	0,04	0,63	0,0001	0,48	0,02	0,52	0,01
Durnin, Rahaman, 1967	0,49	0,0001	0,54	0,0001	0,47	0,04	0,63	0,0001	0,51	0,02	0,53	0,01
Gallagher et al., 2000	0,87	0,0001	0,87	0,0001	0,54	0,01	0,73	0,0001	0,90	0,0001	0,92	0,0001
Matiegha, 1921 (модифицированный)	0,67	0,0001	0,74	0,0001	-	-	-	-	0,67	0,0001	0,66	0,0001

При анализе показателей жировой массы тела при поступлении и через 7 дней после операции (см. таблицу 4.2) показатели ЖМТ, определенные расчетным способом на основании толщины кожно-жировых складок, четко коррелируют с количеством жировой массы, выявленной с помощью БИА: ошибка во всех случаях значительно меньше 5%. То же самое наблюдается и в группе сравнения.

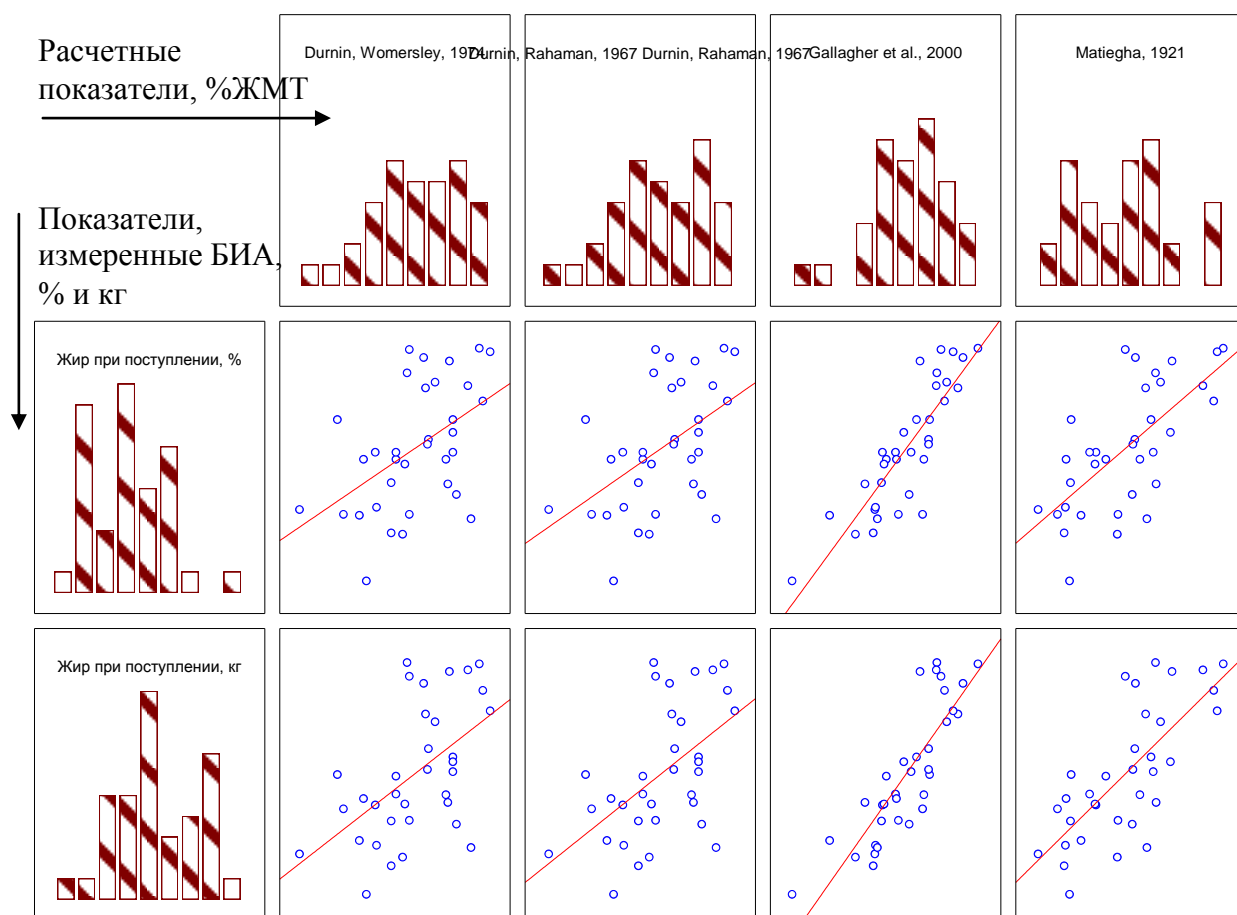


Рис. 4.8. Корреляция показателей ЖМТ (% и кг), полученных при биоимпедансометрии, с расчётными (диаграммы рассеяния) в группе наблюдения при поступлении

При поступлении на графиках (см. рис.4.8) мы видим, что максимально точной была формула Gallagher et al. (2000), основанная на показателях пола, возраста и ИМТ, диаграмма рассеяния в этом случае максимально близка к прямой линейной зависимости, на остальных диаграммах такая зависимость хоть и достоверно прямая, но не столь чёткая.

При анализе графиков, отображенных на рисунке 4.9, через 7 дней после операции мы видим, что диаграммы рассеяния не столь близки к прямой линейной зависимости, хотя корреляция показателей статистически значима ($p < 0,05$).

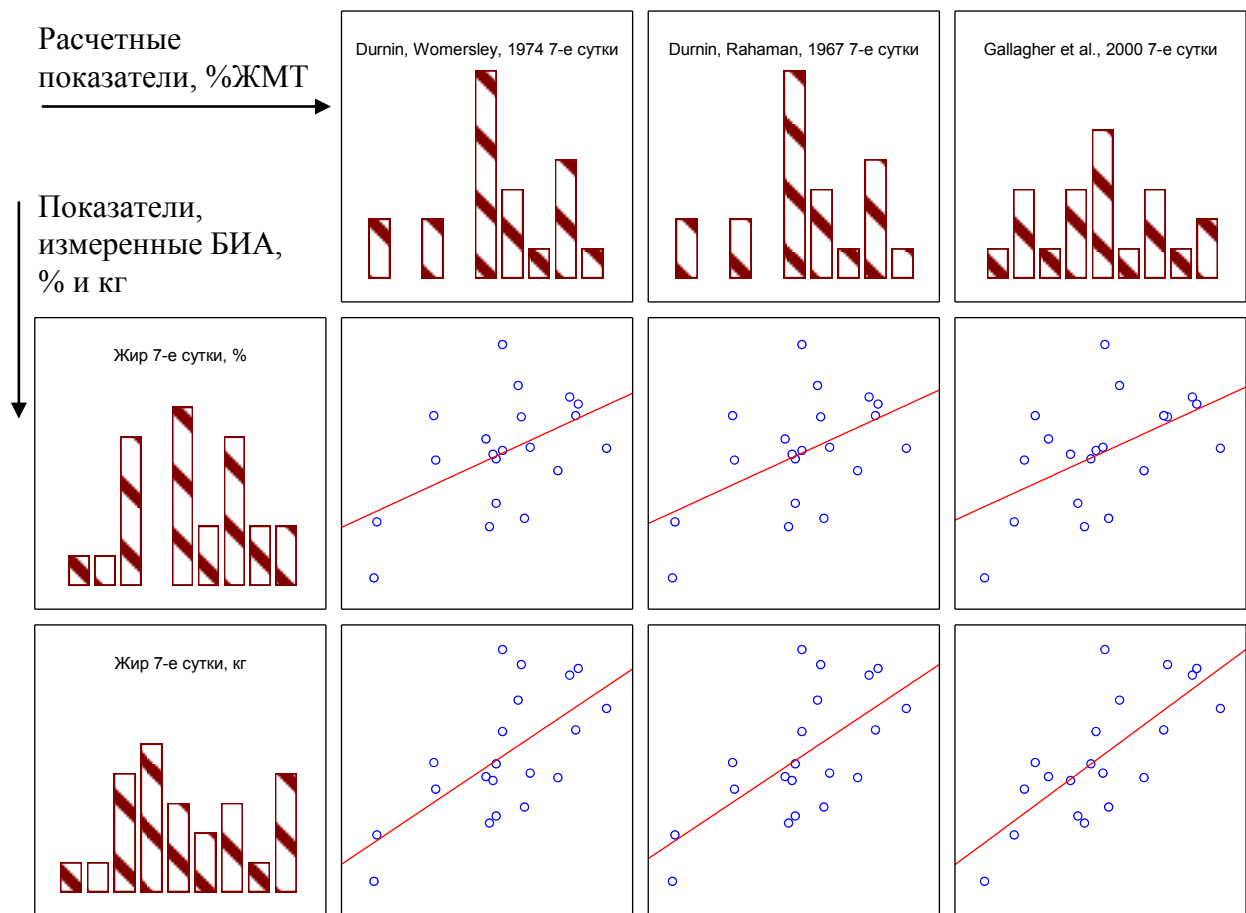


Рис. 4.9. Корреляция показателей ЖМТ (% и кг), полученных при биоимпедансометрии, с расчётными (диаграммы рассеяния) в группе наблюдения через 7 дней после операции.

Что касается группы сравнения, то у этих лиц прослеживается корреляция всех показателей, особенно чётко – опять же для формулы Gallagher et al. (2000).

Это подтверждается и при построении диаграмм рассеяния (см. рис. 4.10).

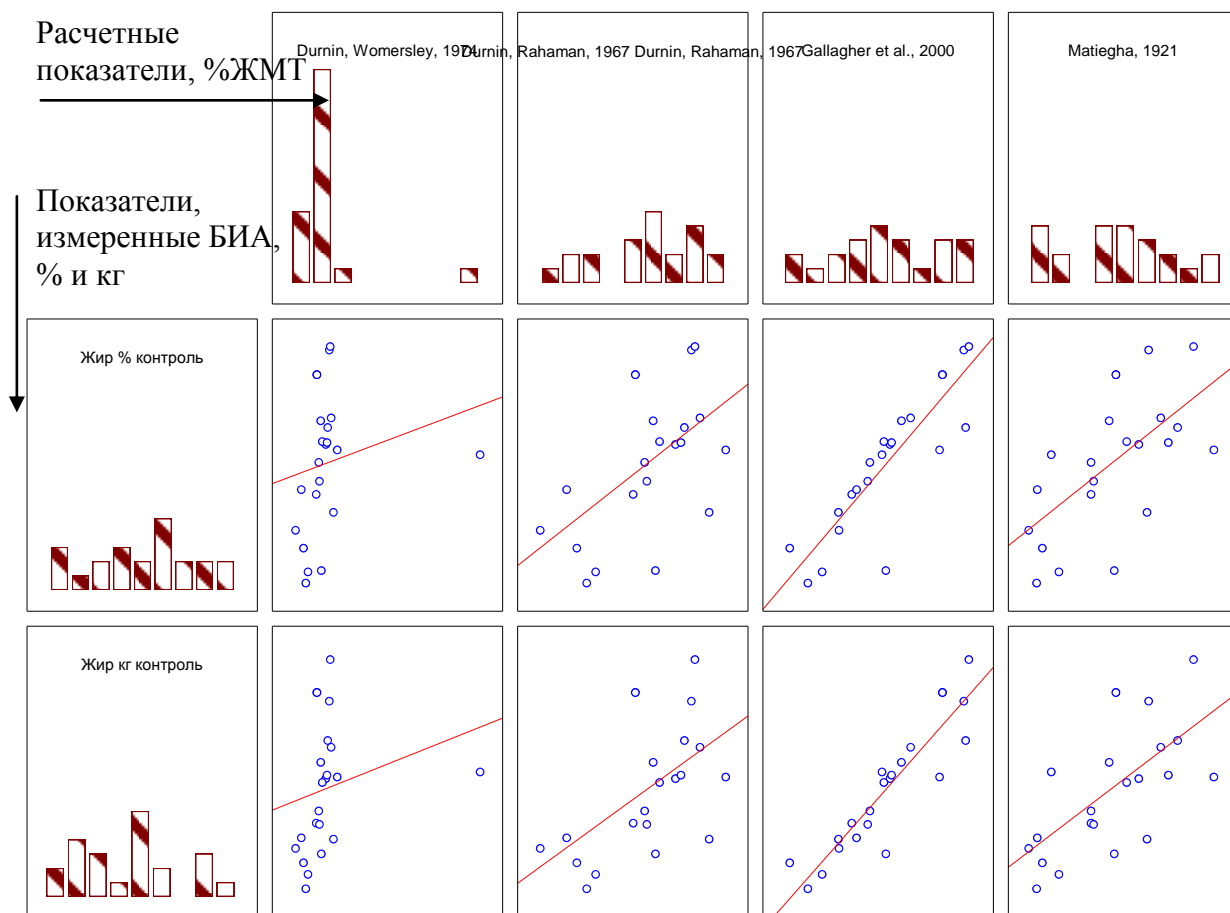


Рис. 4.10. Корреляция показателей ЖМТ (% и кг), полученных при биоимпедансометрии, с расчётными (диаграммы рассеяния) в группе сравнения

Для того, чтобы ответить на вопрос, который из методов исследования наиболее точно отражает динамику изменения жировой ткани после операции липоаспирации, мы произвели корреляционный анализ показателей изменения жировой массы тела с объемом аспирированной жировой ткани. Результаты анализа представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3

Результаты корреляционного анализа объема аспирированной жировой ткани с показателями ЖМТ, полученными с помощью биоимпедансометрии и расчётных формул

Корреляция объема аспирированной жировой ткани с показателями:	Spearman	p-level
Изменение ЖМТ, % (БИА) сразу после операции	-0,60	0,0003
Изменение ЖМТ, кг (БИА) сразу после операции	-0,46	0,0081
Изменение ЖМТ, % (БИА) через 7 дней после операции	-0,68	0,0005
Изменение ЖМТ, кг (БИА) через 7 дней после операции	-0,80	0,0000
Изменение ЖМТ (%) по формуле Durnin, Womersley (1974)	-0,56	0,0105
Изменение ЖМТ (%) по формуле Durnin, Rahaman (1967)	-0,56	0,0105
Изменение ЖМТ (%) по формуле Gallagher et al. (2000)	-0,06	0,7912

На рисунке 4.11 отображены диаграммы рассеяния при корреляционном анализе перечисленных выше показателей.

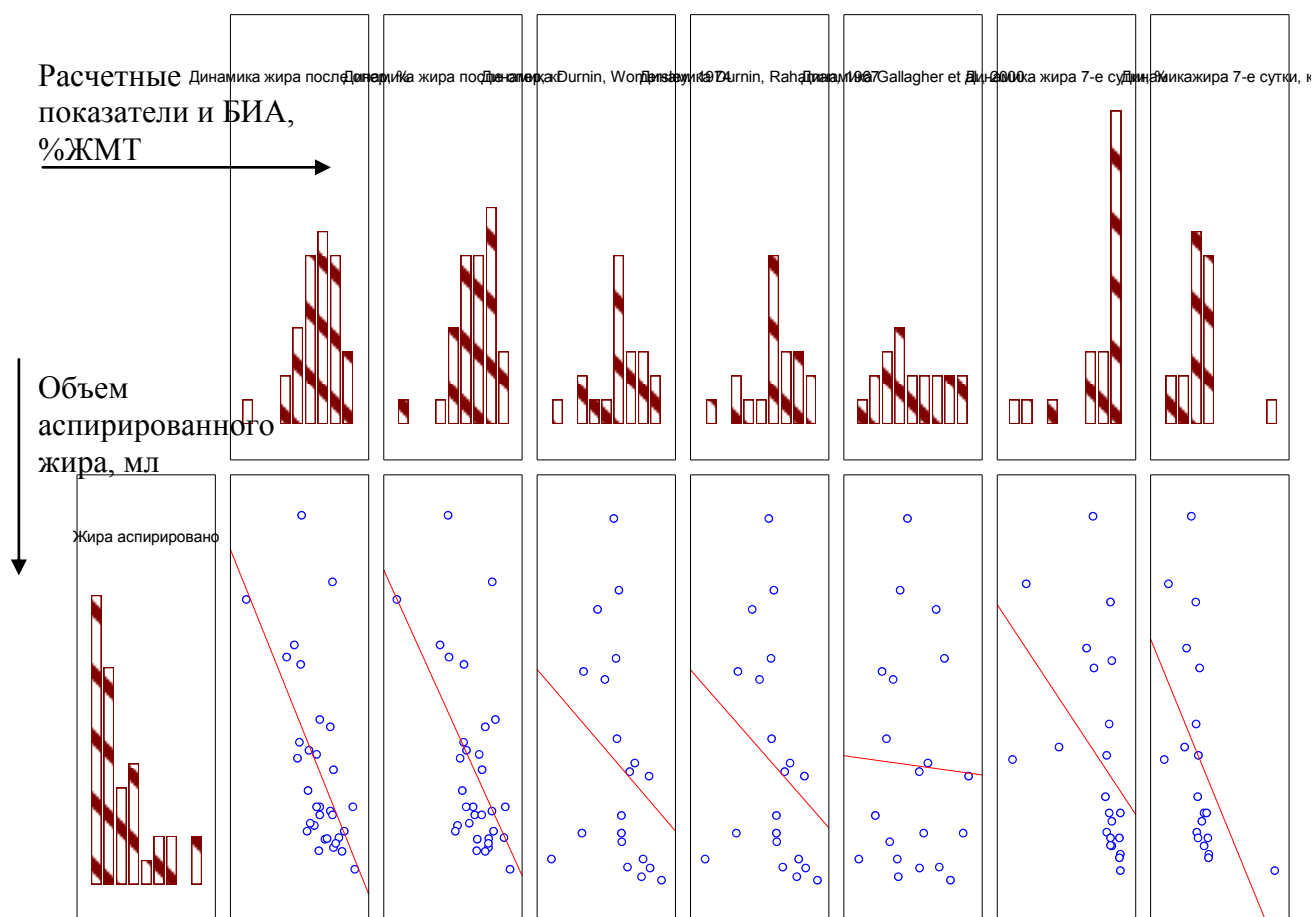


Рис. 4.11. Корреляция показателей изменения ЖМТ, полученных при биоимпедансометрии и расчётными формулами, с объемом аспирированной во время операции жировой ткани (диаграммы рассеяния)

При анализе полученных корреляционных зависимостей установлено, что наиболее точным методом исследования изменения количества жировой ткани в послеоперационном периоде оказалась биоимпедансометрия. Показатели, полученные только этим методом исследования, значимо коррелировали с объемами аспирированной жировой ткани, причем как сразу после операции, так и через 7 дней после нее. Изменение количества жировой ткани в организме, рассчитанное с помощью формул, основанных на толщине кожно-жировых складок, имело не столь выраженную тесноту корреляции с объемом удаленной жировой ткани. Видно, что имеющая столь тесную корреляционную связь формула Gallagher et al. (2000) не достаточно адекватно отражает содержание жирового компонента тела в динамике.

Показатели водного баланса при поступлении и после операции, измеренные с помощью биоимпедансометрии, представлены на рисунке 4.12.

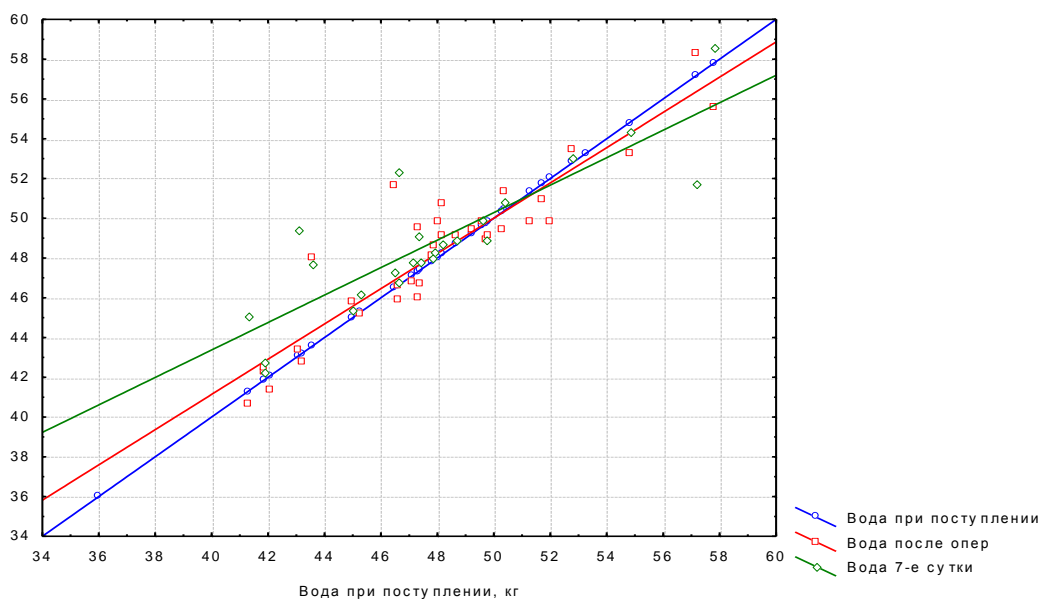


Рис.

4.12. Показатели водного баланса при поступлении, сразу после операции и через 7 дней

При поступлении показатель воды, измеренный при помощи биоимпедансометрического анализатора, в среднем составил $47,9 \pm 4,5$ кг. Сразу после операции он незначительно увеличился до $48,3 \pm 3,9$ кг ($p=0,8$). Через 7 дней наблюдается значимое его увеличение до $48,8 \pm 3,6$ кг, по сравнению с исходным ($p=0,003$).

Средний прирост показателя воды сразу после операции составил 0,2 кг, через 7 дней показатель воды, по сравнению с исходным, увеличился на 0,6 кг (медиана 0,4). В большинстве случаев 16 (73%) через 7 дней прирост показателя воды составил менее 1 кг.

У 13 пациенток, которых удалось взвесить непосредственно после операции, когда исключались внешние причины изменения массы тела за счет жидкостного компонента, были подсчитаны баланс веса и баланс воды.

При подсчете баланса веса использовались два показателя. Первый - изменение массы тела сразу после операции, по сравнению с исходным, с

помощью напольных весов. Среднее значение этого показателя в данной подгруппе равнялось $1,1 \pm 0,5$ кг (медиана 1,2). Вторым показателем – разница между введенной (путем внутривенной инфузии и инфильтрации подкожной клетчатки) и аспирированной жидкостями, включая жировую ткань. Показатель варьировал намного сильнее и в среднем составил $1,9 \pm 1,1$ л (медиана 1,9). Если при подсчете второго показателя не учитывать объем внутривенной инфузии, то его значение составляет в среднем 90 мл (медиана 105 мл). По результатам корреляционного анализа двух описанных выше показателей (с учетом объема внутривенной инфузии) прослеживается высокий коэффициент ранговой корреляции ($p=0,005$, $R=0,75$).

При вычислении баланса воды использовались две величины: изменение показателя воды организма, полученное с помощью БИА, и расчетный показатель – разница между введенной и аспирированной жидкостью. Обе величины значительно варьировали и составили: первый - $0,1 \pm 1,2$ (медиана 0,4), второй – 1000 ± 1200 (медиана 930). В данном случае по результатам корреляционного анализа имеется лишь тенденция к прямой линейной корреляционной зависимости ($p=0,09$).

Таким образом, биоимпедансометрия и калиперометрия являются взаимодополняющими методиками с высокой информативностью у пациенток до и после липоаспирации, имеют высокую степень корреляции с объемом аспирированной жировой ткани. При этом выявлено статистически значимое снижение толщины кожно-жировых складок в зоне операции, процентного содержания жировой ткани в среднем при отсутствии влияния на массу тела и незначительном повышении водного компонента тела.

ГЛАВА V. ОЦЕНКА ТРАВМАТИЧНОСТИ ЛИПОАСПИРАЦИИ

5.1 Морфологическая оценка травматичности липоаспирации

5.1.1 Цитологическое исследование мазков жировой ткани

Для оценки степени повреждения адипоцитов во время аспирации проводили микроскопию мазков удаленной жировой ткани.

В процессе приготовления мазков-отпечатков жировой ткани разработан простой, доступный и выполнимый в клинической практике алгоритм приготовления, фиксации и окраски для последующей его цитоморфометрической оценки.

Объектом цитологического исследования был липоаспират, полученный двумя разными способами липоаспирации: механической и водоструйной – по 30 наблюдений в каждом случае.

Липоаспират (см. рис. 5.1), состоял из двух частей: верхняя часть - конгломераты жировых клеток с прослойками соединительной ткани, нижняя часть - изотонический раствор, содержащий взвесь клеток крови. Макроскопически при водоструйной методике верхняя часть была четко отделена от нижней, имела бело-желтый цвет с незначительной примесью красных прожилок. При механической технике верхняя часть липоасpirата занимала больший объем, по сравнению с водоструйной, и была значительно более интенсивного красного цвета, что можно объяснить большим содержанием эритроцитов, окрашивающих бело-желтую жировую ткань в красный цвет.



Рис. 5.1. Липоаспират при водоструйной (слева) и механической (справа) методиках

При цитологическом исследовании с фиксацией забуференным раствором формальдегида ($\text{pH}=7,2-7,4$) и окраской красителем «Азур-эозин по Романовскому-Гимзе» нижняя, жидкая, часть липоасpirата состояла из изотонического раствора с клетками крови, преимущественно эритроцитами и единичными жировыми клетками (см. рис. 5.2).

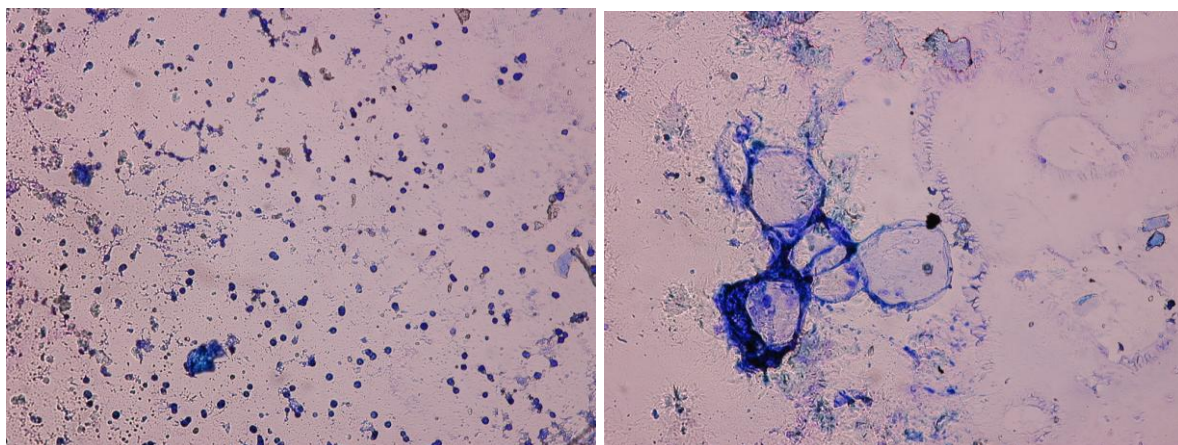


Рис. 5.2. Жидкая часть липоасpirата (краситель по Романовскому-Гимзе, увеличение слева $\times 10$, справа $\times 40$)

При увеличении $\times 40$ в нижней части липоасpirата наблюдаются единичные конгломераты, состоящие из 5-10 адипоцитов.

Количество эритроцитов в нижней части липоасpirата было оценено количественно. Предложена оригинальная методика для оценки травматичности липосакции на основании числа эритроцитов в липоасpirате (заявка на изобретение №2013121229/15 от 07.05.13 «Способ оценки травматичности липосакции»). Производили забор жидкой части липоасpirата, находящегося в нижней части контейнера. Липоасpirат разводили в физиологическом растворе. Забирали 1 мл липоасpirата с помощью шприца объемом 20 мл, разводили его физиологическом растворе в 10 или 20 раз (1 мл липоасpirата на 10 или 20 мл физраствора). Далее разведенный липоасpirат, находящийся в шприце, после оттягивания поршня шприца до упора тщательно перемешивали с помощью маятникообразных движений шприца. Подсчет количества эритроцитов проводили унифицированным методом в счетной камере Горяева. Счет производили в пяти больших квадратах, каждый из которых разделен на 16-ти малых, т.е. в 80-ти малых квадратах. Для расчета количества эритроцитов в 1 литре аспирата использована следующая формула:

$$x = \frac{a \cdot n \cdot 4000}{80} \cdot 10^6,$$

где

x - количество эритроцитов в 1 литре аспирата;

a - количество эритроцитов, подсчитанных в 80 малых квадратах камеры Горяева;

n - разведение аспирата в n раз;

80 - количество малых квадратов в камере Горяева;

4000 - множитель, приводящий к объему 1 мкл, поскольку объем малого квадрата 1/4000 мкл;

10^6 - количество мкл в 1 литре.

Полученная сумма (x) показывает количество эритроцитов в 1 литре аспирата.

В нашем случае при разведении 1:20 формула была упрощена до следующего вида:

$x = a \cdot 1000$, где

x - количество эритроцитов в 1 микролитре аспирата;

a - количество эритроцитов, подсчитанных в 80 малых квадратах камеры Горяева.

Липоаспират собирали с разных анатомических зон и при разных режимах и методиках липосакции в разные контейнеры.

При механической методике количество эритроцитов в 1 микролитре (мкл) липоаспирата в среднем составило 200 000 (медиана 214 000, минимальное количество – 15 000, максимальное – 400 000). При водоструйной методике наблюдается значимо меньшее число эритроцитов в 1 мкл липоаспирата: среднее число – 41 500, медиана – 33 600, минимальное количество – 8 600, максимальное - 125 000 ($p=0,002$). При пересчете количества эритроцитов на 1 мл липоаспирата данная зависимость не теряет своей силы.

Минимальная кровопотеря наблюдалась при вмешательстве на зоне живота ($p=0,003$): среднее число эритроцитов составило 27 000 в 1 мкл, по сравнению с остальными зонами – в среднем 78 000. Для других зон такой зависимости выявлено не было.

При использовании третьего режима при ВЛА с давлением 50 бар среднее количество эритроцитов в липоаспирате было незначительно больше и составило $61\,100 \pm 19\,000$ в мкл, по сравнению со вторым режимом с давлением 40 бар – $39\,200 \pm 26\,100$ в микролитре ($p=0,07$).

Количество эритроцитов в липоаспирате имело четкую клиническую интерпретацию. Так, прослежена четкая тенденция к зависимости интенсивности болевого синдрома в день операции от количества эритроцитов в липоаспирате. При количестве эритроцитов более 100 000 в 1 мкл липоаспирата липосакцию считали травматичной. В связи с этим разработано рационализаторское предложение «Способ прогнозирования болевого синдрома после липосакции» №2638 от 06.02.14. Однако тенденция, явно

видимая на графике, не является статистически значимой ($p=0,3$; $R=0,25$), что, возможно, связано с небольшим (18) числом наблюдений (см. рис.5.3).

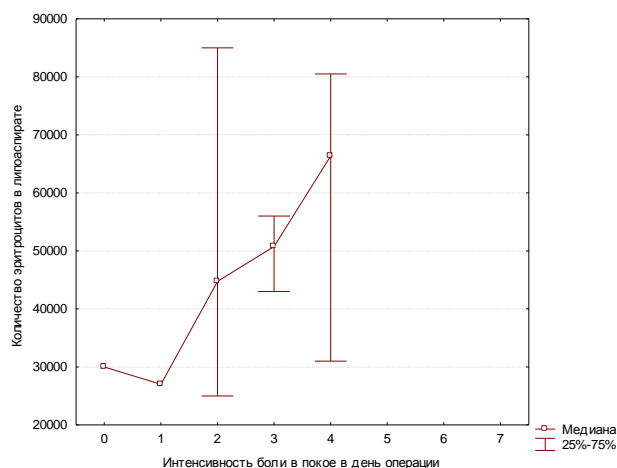


Рис. 5.3. Зависимость болевого синдрома в день операции от числа эритроцитов в липоаспирате

Количество эритроцитов в липоаспирате позволяет прогнозировать интенсивность болевого синдрома в зоне оперативного вмешательства, что служит показанием к назначению анальгетиков.

Верхняя часть липоасpirата исследовали цитологическим методом. Аспират из верхней части контейнера забирали в шприц объемом 20 мл, путем медленного давления на поршень шприца наносили в виде мазков на стерильные и обезжиренные предметные стекла максимально возможно более тонким слоем. Разработано рационализаторское предложение по подготовке мазков жировой ткани «Способ подготовки мазков жировой ткани, полученных из липоасpirата». №2630 от 19.11.13. Мазок жировой ткани покрывается аналогичным стерильным предметным стеклом и высушивается в условиях, исключающих микробную контаминацию. В нашем случае мазки высушивали в чашках Петри при комнатной температуре в течение 3-4 часов или в термостате в течение 1 часа. После этого второе стекло аккуратно снимается, при этом массив жировых клеток остается на первом стекле. В результате конгломераты жировых клеток уплощаются, распластываются по предметному стеклу, сохраняя целостность своей структуры. Методика позволяет получить

цитологические препараты жировой ткани с максимально тонким нанесением жировых клеток, равномерно распределенным по предметному стеклу, что позволит объективно оценить состояние жировых клеток из липоаспирата.

Для удаления избытков свободного жира предметные стекла промокали тонкими листками фильтровальной бумаги. Далее мазки фиксировали и окрашивали.

Для фиксации мазков использовали два вида фиксаторов: ацетон и 10% забуференный раствор формальдегида (рН=7,2-7,4). Для окраски использовали красители «Азур-эозин по Романовскому-Гимзе» и «Судан III».

При сочетании двух фиксаторов (формальдегида и ацетона) и двух красителей (по Романовскому-Гимзе и Судана III) были получены данные, представленные в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Результаты сочетаний двух фиксаторов (ацетона и формальдегида) и двух красителей (Романовского-Гимзе и Судана III): «+» - хороший, «±» - удовлетворительный, «-» - неудовлетворительный

Окраска	Фиксация			
	Формальдегид	Ацетон	Формальдегид →Ацетон	Ацетон→ Формальдегид
По Романовскому- Гимзе	+	-	±	+
Судан III	-	+	-	±
Судан III→ по Романовскому- Гимзе	-	-	-	±
По Романовскому- Гимзе→ Судан III	-	±	-	±

При использовании в качестве фиксатора забуференного 10% раствора формальдегида оптимальные результаты получили при последующей окраске мазков красителем Романовского-Гимзе. При этом наиболее равномерное окрашивание препаратов получилось при длительной, до нескольких часов, фиксации в растворе формалина, по сравнению с 30- и 60-минутной выдержкой.

Оптимальной экспозицией мазков в растворе Романовского-Гимзы при этом оказалась 10-минутная; при 15-минутной выдержке в растворе окрашивание было чрезмерно интенсивным.

После фиксации в формальдегиде при окрашивании препаратов Суданом III, как отдельно, так и с последующим применением красителя Романовского-Гимзе, результаты были неудовлетворительными. Это объясняется тем, что в наших мазках, помимо клеточных элементов, было значительное количество свободного жира, который окрасился однородным плотным слоем.

При фиксации мазков ацетоном отличные результаты были получены при окрашивании Суданом III. При этом удалось получить четкую окраску включения жира, находящегося внутри адипоцитов, в последующем можно было оценить содержание жирового компонента внутри клетки.

Установлено, что фиксацию ацетоном оптимально производить методом пятикратного нанесения его на предметное стекло с помощью шприца и высушивания в условиях, исключающих микробную инсеминацию, например, в чашке Петри.

При фиксации мазков раствором ацетона в течение 10 минут с последующей фиксацией в растворе формальдегида в течение 4-8 часов и окраской по Романовскому-Гимзе в течение 10 минут ближайшие результаты были хорошими: четко прокрасились клеточные стенки и структуры. Однако для хранения препаратов данный способ фиксации не подошел из-за «пересушивания» мазков ацетоном, что проявилось через несколько недель: на клеточных структурах в мазках-отпечатках возникли множественные трещины.

Оптимальные результаты фиксации мазков-отпечатков жировой ткани получены при использовании раствора формальдегида после промывания ацетоном. При этом после высушивания мазков-отпечатков избыток жира удаляли фильтровальной бумагой. Затем на предметное стекло с помощью шприца однократно наносили ацетон, мазок высушивали (в чашке Петри) в течение 5 минут, затем помещали в раствор формальдегида на 4-8 часов. Такой подход позволил устранить избытки свободного жира на мазке-отпечатке, что обеспечило полноценную реакцию красителя с клеточными структурами.

При окраске по Романовскому-Гимзе в течение от 10 до 30 минут после 5-10-минутной фиксации в ацетоне мазки получились очень бледными, прокрасились не все клеточные структуры.

Удовлетворительные результаты получены при окрашивании промытых ацетоном и фиксированных формальдегидом мазков последовательно Суданом III, а затем красителем Романовского-Гимзы, или наоборот. При этом в мазке-отпечатке видны и прокрашенные клеточные стенки, и включения жира в адипоцитах.

После пятикратного промывания ацетоном фиксированных в течение 4-8 часов формальдегидом мазков-отпечатков удовлетворительные результаты достигнуты лишь при окраске по Романовскому-Гимзе, при этом мазки были бледными, но читаемыми. При окраске Суданом III на мазке-отпечатке равномерно окрасился сводный жир. Очевидно, что жировая масса сначала зафиксировалась в формалине и последующее отмывание ацетоном было уже неэффективно. Аналогичные результаты мы получили и при последовательной окраске фиксированных таким методом мазков Суданом III и красителем Романовского-Гимзы.

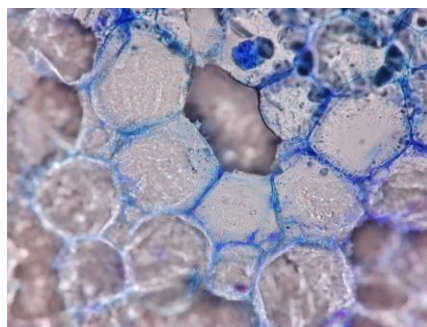


Рис. 5.4. Конгломераты жировых клеток, фиксированных формальдегидом и окрашенных по Романовскому-Гимзе, увеличение x40

Ввиду особого характера материала, при любом подходе к фиксации и окраске адипоциты в большинстве полей зрения располагались в несколько слоев, из-за чего полноценному анализу доступны не были (см. рис. 5.4). По краю жировых конгломератов в ряде случаев можно было проследить количество поврежденных и целых адипоцитов (см. рис. 5.5).

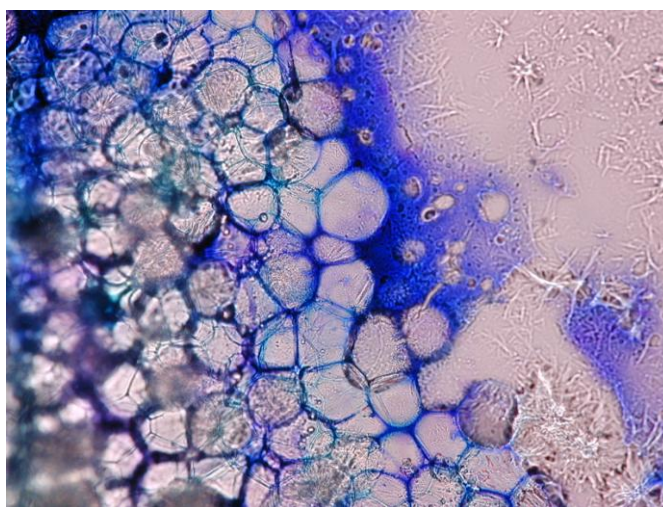


Рис. 5.5. Край жирового конгломерата (фиксация формальдегидом, окраска по Романовскому-Гимзе, увеличение x10)

На тех же участках, где адипоциты располагались в один слой, можно было оценить число и вид клеточных элементов, на некоторых участках - целостность клеточных стенок адипоцитов. Несмотря на отмывание ацетоном, на некоторых участках препаратов наблюдался избыток свободного жира,

который помешал полноценной окраске по Романовскому-Гимзе и вызвал неинформативное однородное окрашивание мазка-отпечатка Суданом III.

Нами применялась методика фиксации и окраски, оказавшаяся опытным путем оптимальной для жировой ткани, то есть высушивание препаратов между двумя предметными стеклами, промывание ацетоном, фиксация раствором формальдегида и окраска по Романовскому-Гимзе или Суданом III. Однако большинство мазков, несмотря на недостатки методики, удалось проанализировать и выявить следующие закономерности.

В мазках, полученных из липоасpirата при водоструйной (рис. 5.6) и механической (рис. 5.7) методиках липосакции, преобладали конгломераты адипоцитов с обилием соединительнотканых элементов, в виде прослоек, а также клетки крови.

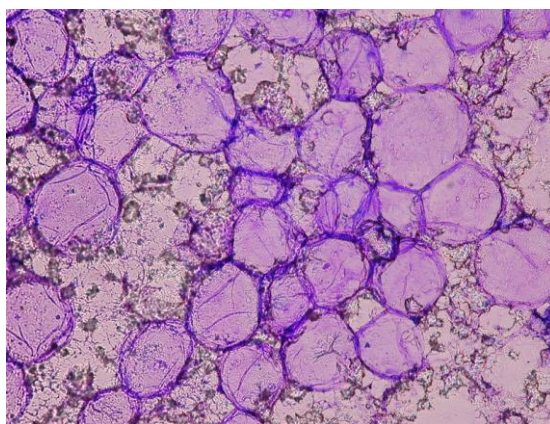


Рис. 5.6. Мазок жировой ткани, полученный из липоасpirата при ВЛА (окраска по Романовскому-Гимзе, х40)

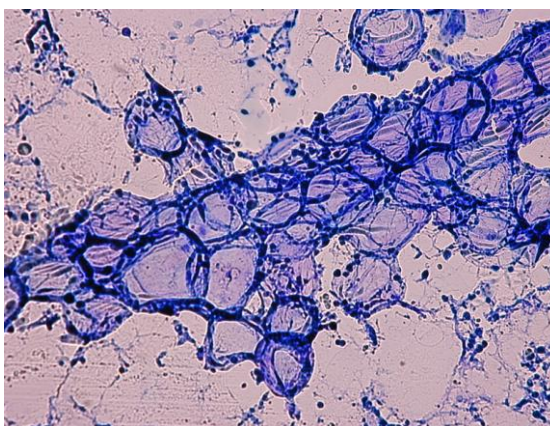


Рис. 5.7. Мазок жировой ткани, полученный при механической липосакции (окраска по Романовскому-Гимзе, х40)

У части адипоцитов по краю клеточных конгломератов верифицировалось нарушение целостности клеточной стенки, у большей части адипоцитов целостность была сохранена. Однако численный доказательный подсчет ввиду особенностей материала произвести не удалось.

Конгломераты жировых клеток были окружены клетками крови, преимущественно эритроцитами. Значительно большее количество эритроцитов наблюдалось в мазках, полученных при механической липосакции, данная закономерность была видна даже макроскопически (рис. 5.8).

При этом мазок-отпечаток, полученный при механической липоаспирации, содержал значительно большее количество красных прожилок крови и большее количество свободного жира, что связано с большим количеством эритроцитов и свободных жирных кислот, вышедших из разрушенных адипоцитов. Подобные препараты в процессе приготовления, в отличие от большинства мазков, полученных при водоструйной технике, требовали обязательного удаления избытков жира.

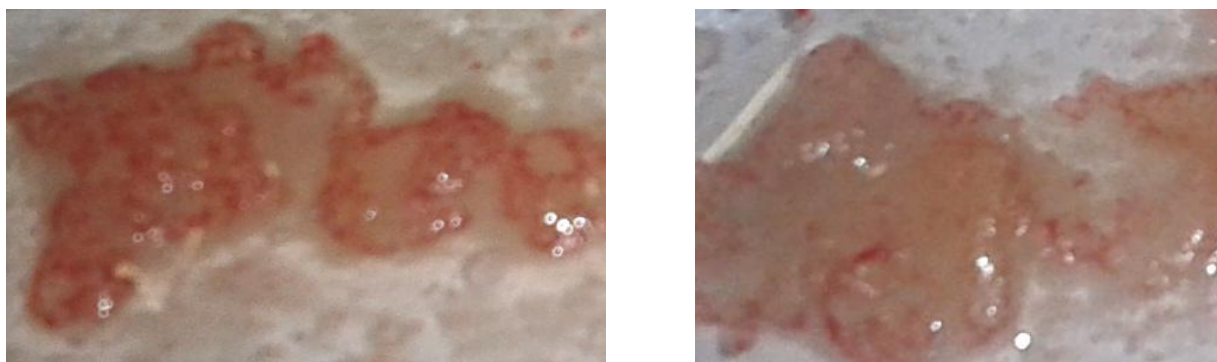


Рис. 5.8. Мазки жировой ткани (макроскопически) при механической методике (слева) и водоструйной (справа)

Количественный подсчет эритроцитов в мазках-отпечатках из-за большого числа массивных конгломератов жировых клеток представляется трудоемким и неинформативным.

Таким образом, мазки-отпечатки жировой ткани, полученные из липоасpirата, требуют особого подхода к высушиванию, фиксации, окраске и

анализу. Оптимальные результаты достигнуты при высушивании мазков-отпечатков жировой ткани между двумя предметными стеклами, пятикратном отмывании их ацетоном с последующей фиксацией в течение 4-8 часов в 10% растворе формальдегида и окраской по Романовскому-Гимзе в течение 10 минут, Суданом III в течение 3-5 минут или их последовательном сочетании. Такой подход позволяет получить максимально более равномерное окрашивание мазков-отпечатков, визуализировать клеточные стенки, клеточные структуры и (при окраске Суданом III) включения жира в адипоцитах.

5.1.2 Анализ срезов жировой ткани из зоны оперативного вмешательства

Семерым пациенткам вслед за липосакцией области живота производилась абдоминопластика. При этом на одной половине живота применялась механическая методика, на второй – водоструйная. Далее кожно-жировой лоскут иссекали и отправляли на гистологическое исследование.

Срезы жировой ткани были проанализированы попарно, один и тот же участок жирового лоскута на противоположных сторонах тела, где применялись две разные методики, у каждой пациентки.

Кожно-жировой лоскут был условно разделен на 3 участка: край лоскута, участок, непосредственно соприкасавшийся с канюлей при липоаспирации; участок в центре жирового лоскута; основание жирового лоскута.

Первый участок – край лоскута, слой, непосредственно подвергшийся травматизации аспирационной канюлей при липоаспирации, его край – это часть канала, сформированного в подкожной жировой клетчатке хирургом при поступательных движениях канюли. Такие участки в стеклопрепаратах были единичными. По краю оперативного доступа наблюдается обилие эритроцитов при механической методике, единичные эритроциты – при водоструйной. При обеих методиках по краю лоскута определяются частично разрушенные адипоциты, прилегающие к краю лоскута. В срезе жировой ткани при ВЛА

характерно отсутствие геморрагического пропитывания жировой ткани. При механической технике видны элементы соединительной ткани и множественные свободно лежащие эритроциты (см. рис. 5.9).

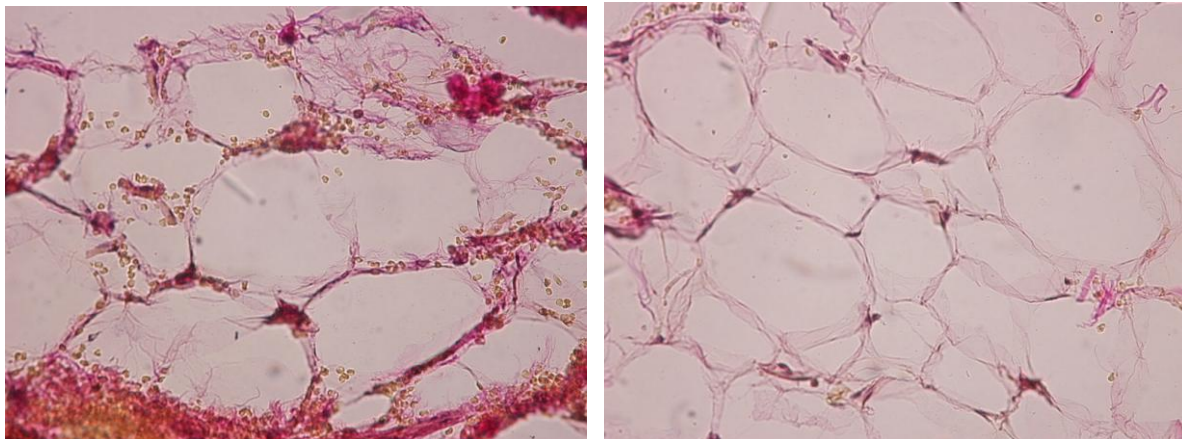


Рис. 5.9. Край кожно-жирового лоскута при механической (слева) и водоструйной (справа) липосакции (окраска по Ван-Гизону, увеличение x40)

На втором участке кожно-жирового лоскута, также подвергшемся травматизации, наблюдается геморрагическое пропитывание ткани, больше при МЛА, и единичные разрушенные адипоциты (см. рис. 5.10). При механической липоаспирации видны множественные поврежденные стенки кровеносных сосудов, при водоструйной технике повреждены единичные стенки сосудов.

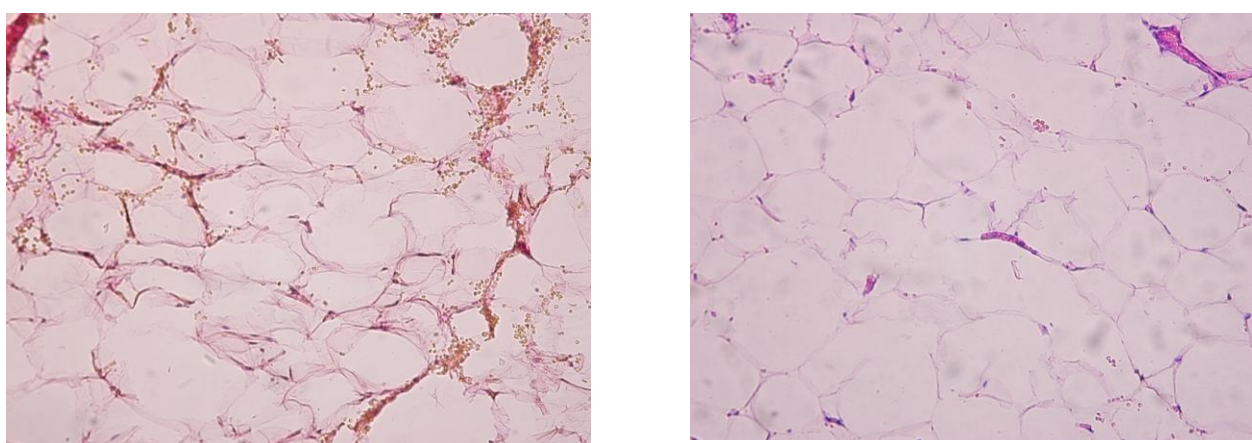


Рис. 5.10. Центр кожно-жирового лоскута: слева – механическая методика, справа – водоструйная (окраска по Ван-Гизону слева, гематоксилин-эозином справа, увеличение x10)

В основании кожно-жирового лоскута (рис. 5.11) определяются элементы мышечной ткани, при механической методике - геморрагическое пропитывание жировой ткани, множественные разрушенные адипоциты. При водоструйной технике наблюдается интактная жировая ткань с единичными эритроцитами, неповрежденные клеточные стенки адипоцитов и стенки кровеносных сосудов.

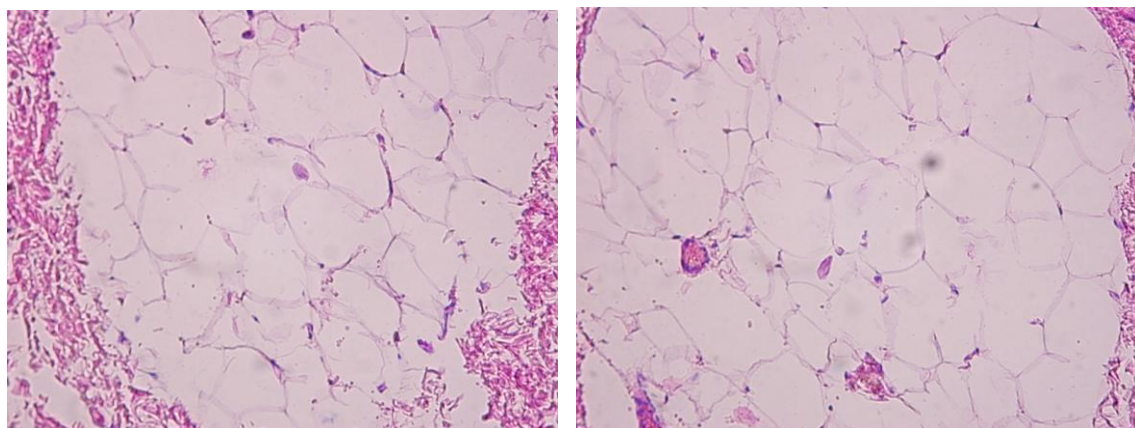


Рис. 5.11. Основание кожно-жирового лоскута: механическая липоаспирация слева, водоструйная – справа (окраска гематоксилин-эозином, увеличение x10)

Таким образом, при гистологическом анализе препаратов жировой ткани, подвергшейся травматизации при липоаспирации, выявлена меньшая травматизация при водоструйной технике, что подтверждается большим количеством неповрежденных адипоцитов, снижением травматизации стенок кровеносных сосудов, меньшим количеством эритроцитов в зоне оперативного вмешательства и меньшим геморрагическим пропитыванием в основании жирового лоскута.

5.2 Показатели функции эндотелия при липоаспирации

Для оценки травматичности липоаспирации была измерена функция эндотелия до и после операции.

Основная группа была представлена 10 относительно здоровыми женщинами с диагнозом локальной липодистрофии.

Так как исследование эндотелиальной дисфункции у пациентов до и после относительно малотравматичной операции липосакции, по данным литературы, ранее не применялось, для оценки ее травматичности взята группа сравнения – 20 пациентов более старшей возрастной категории с заболеваниями органов грудной клетки до и после операции на грудной полости, из них 15 мужчин и 5 женщин. Измерения выполнялись перед операцией и сразу после нее.

В группе сравнения 13 пациентов были со злокачественными новообразованиями легких, 3 пациента – с диссеминированным процессом легких, 2 больных – с фрагментированным плевритом и по одному пациенту – с бронхоэктатической болезнью и бронхогенной кистой легкого. Четверым пациентам была произведена торакоскопия (троим - с биопсией легкого, одному – удаление фрагментированного плеврита), трем больным – торакотомия с атипичной резекцией легкого, одному пациенту – торакотомия с расширенной пневмонэктомией; у остальных больных была выполнена торакотомия с лобэктомией.

Средний возраст в группе наблюдения составил $39,6 \pm 11,0$ лет, в группе сравнения - $52,7 \pm 10,0$ лет.

Результаты измерения функции эндотелия представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2

Показатели функции эндотелия у пациентов с липодистрофиями и торакальных больных

Показатель	Липодистрофии (n=10)	Торакальные (n=20)
До операции		
ИО до пробы, %	67,2±10,4	62,8±9,6
ИО после пробы, %	64,1±14,1	59,3±7,8
ИЖ до пробы, м/с	20,6±26,7	8,2±1,5
ИЖ после пробы, м/с	16,0±17,7	8,1±1,3
ПФЭ, %	9,9±6,8	4,7±6,0
После операции		
ИО до пробы, %	59,4±14,9	54,7±6,9
ИО после пробы, %	45,6±23,3	51,3±6,8
ИЖ до пробы, м/с	14,1±13,1	9,6±1,6
ИЖ после пробы, м/с	8,1±1,3	9,5±1,3
ПФЭ, %	7,9±2,2	5,1±14,1

У пациентов с локальными липодистрофиями до операции ИО в среднем равнялся 67,2±10,4% до пробы и 64,1±14,1% после пробы; ИЖ – 20,6±26,7 м/с до пробы и 16,0±17,7 м/с после пробы. Показатели широко варьировали, и после пробы с реактивной гиперемией изменились незначительно. ПФЭ до липоаспирации в среднем составил 9,9±6,8% с разбросом от -1 до 24%, медианой 9,5%.

После операции отмечается лишь незначительное изменение каждого из показателей ПФЭ. ИО до пробы в среднем равнялся 59,4±14,9%, после пробы – 45,6±23,3%. ИЖ до пробы в среднем составил 14,1±13,1 м/с, после пробы – 7,9±2,2 м/с. ПФЭ незначительно увеличился до 11,6±10,0% с разбросом от 1 до 32% и медианой 10,0% (p=0,72).

Динамика изменения показателей функции эндотелия представлена на рисунке 5.12.

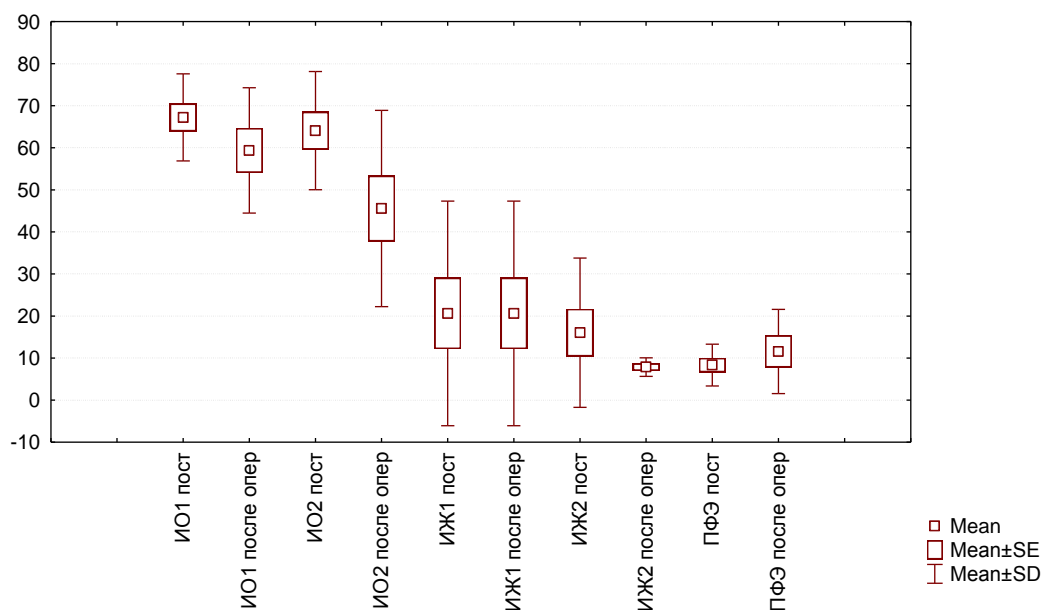


Рис. 5.12. Динамика изменения показателей функции эндотелия у пациентов с локальными липодистрофиями после липоаспирации

В группе сравнения у пациентов торакального профиля, до операции до пробы ИО в среднем равнялся $62,8 \pm 9,6\%$, ИЖ – $8,2 \pm 1,5$ м/с. После пробы ИО значительно снизился и в среднем составил $59,3 \pm 7,8\%$ ($p=0,03$), ИЖ в среднем не изменился и составил $8,1 \pm 1,3$ м/с. ПФЭ до операции в среднем равнялся $4,7 \pm 6,0\%$ (медиана $5,0\%$).

После операции в группе сравнения значение ИО до пробы в среднем составило $54,7 \pm 6,9\%$, ИЖ – $9,6 \pm 1,6$ м/с, после пробы показатели незначительно снизились: ИО – $51,3 \pm 6,8\%$, ИЖ – $9,5 \pm 1,3$ м/с. ПФЭ после операции имел большой разброс значений и в среднем составил $5,1 \pm 14,1\%$ с медианой $5,5\%$.

При анализе показателей функции эндотелия группы пациентов с локальными липодистрофиями, по сравнению с больными торакального профиля, наблюдается более высокое значение ПФЭ, как до операции ($p=0,06$), так и после нее ($p=0,2$).

Количество слущенных эндотелиоцитов у пациентов с локальными липодистрофиями определено у 5 пациентов. До операции их количество в среднем составило 2,4, при этом у четверых из них количество эндотелиоцитов было в пределах нормы – от 0 до 2, у одного – 7,5 клеток. После операции количество слущенных эндотелиоцитов незначительно возросло в среднем до 4 клеток ($p=0,07$ по критерию Вилкоксона, $p=0,1$ по критерию знаков). Статистически значимой корреляции с величиной эндотелиальной дисфункции выявлено не было ($p=0,3$), что связано с небольшим числом наблюдений, однако имеется тенденция к положительной корреляционной зависимости.

Таким образом, при водоструйной методике липоаспирации происходит минимальная травматизация сосудов и адипоцитов в зоне оперативного вмешательства. После операции липоаспирации не происходит снижения показателей функции эндотелия, в отличие от операций на органах грудной полости.

ГЛАВА VI. ОБСУЖДЕНИЕ

В работе представлена клиническая эффективность водоструйной липоаспирации, по сравнению с классической, механической методикой. Проанализированы результаты данных методов у 328 пациентов за 20 лет.

Уточнены некоторые технические аспекты относительно новой водоструйной техники. При ВЛА за счет постоянной подачи и аспирации инфильтрирующего раствора, содержащего местный анестетик, удалось существенно повысить количество операций, выполненных под местной анестезией – 57%, по сравнению с 16,7% при механической методике ($p=0,00001$). Резорбтивное действие препаратов, введенных в больших количествах для туминесценции, в течение первых суток после операции относится к одному из факторов потенциального риска летального исхода [87, 64]. Применение местной анестезии позволило выполнять оперативные вмешательства в амбулаторных условиях - 68,3%, по сравнению с 16,7% при МЛА. Ввиду отсутствия предварительной массивной инфильтрации, отечности тканей и экспозиции раствора, при ВЛА технически значительно более точно можно корригировать контур тканей, получить более сглаженные переходные зоны. Основной этап операции начинается сразу же после обезболивания, тогда как при классической технике требуется экспозиция 15-20 минут [25].

Установлено, что физическое усилие и нагрузка на хирурга при водоструйной технике меньше, чем при механическом способе.

Измерено соотношение введенной и аспирированной жидкости, имеющей помимо объемной нагрузки на организм определенное количество токсического вещества - лидокаина. При механической липоаспирации объем вводимой жидкости в среднем составил 935 мл, при водоструйной он был значимо выше ($p=0,00008$) и составил в среднем 4400 мл. Количество аспирированной жидкости при механической методике в среднем составило 170 мл, при

водоструйной – 2900 мл ($p=0,00004$). Массивные объемы инфильтрирующей и аспирированной жидкости практически не влияют на баланс жидкостей организма: объемный баланс организма при ВЛА вырос в среднем лишь на 136 мл. В работе А. Araco et al. (2007) при применении механической методики коэффициент инфильтрации составил 1:1, при водоструйной – 1:2, сократилось время наступления анестезии и значительно снизилось время операции. По данным Troilius C. (1999), при ультразвуковой липосакции коэффициент инфильтрации составил 1,4.

Оптимальное давление при проведении диссекции и аспирации жировой ткани устанавливается на уровне 40 бар, при большей плотности жировой ткани давление водной струи увеличивается до 50 бар, при этом количество эритроцитов в липоаспирате, болевой синдром и травматичность операции повышаются незначительно, увеличивая число эритроцитов в липоаспирате с 39 200 до 61 100 в микролитре ($p=0,07$). По данным М. Wanner (2002) при давлении 40 бар все сосуды в зоне вмешательства сохраняются интактными, повышение давления до 50-60 бар приводит к повреждению 7% сосудов [195].

Оценены объемы аспирированной жировой ткани, распределение их по зонам. Объем удаленного жира варьировал от 100 до 4800 мл, в среднем – 1340 мл, различие в объемах удаленного жира при ВЛА и МЛА незначимо. Число зон, подвергшихся липоаспирации, в среднем составило 4; при этом максимальным при механической липоаспирации было 14 зон, при водоструйной – 11 ($p=0,048$). При дефиците массы тела среднее количество зон, подвергшихся коррекции, было даже чуть больше, чем в общей группе - 5, а у пациентов с ожирением, наоборот, было меньше – в среднем 4. При этом у пациенток с ИМТ менее 20 кг/м² средний объем аспирированной с различных зон жировой ткани в целом составил 1060 мл, с ИМТ более 30,0 кг/м² – 2300 мл ($p>0,05$).

Зонами, максимально часто подвергшимися липоаспирации, оказались передняя брюшная стенка и наружная поверхность бедер - по 30%. С указанных

зон был аспирирован максимальный объем жировой ткани – 720 и 740 мл соответственно.

Проанализированы ближайшие результаты операции, в том числе, болевой синдром, частота осложнений, выраженность отека и экхимозов. Постоянная подача раствора анестетика значительно уменьшает болевой синдром, что позволяет значительно, в среднем в 1,7 раза, снизить болевой синдром в день операции.

Обнаружены предикторы интенсивности болевого синдрома после операции. Объемы аспирированного жира при ВЛА и МЛА практически не отличаются. Аспират при ВЛА содержит значительно больший объем жидкой части, введенной при инфильтрации тканей, эта фракция располагается в нижней части контейнера и содержит значимо меньшее количество эритроцитов, даже при пересчете на объем аспирированного раствора. При механической методике количество эритроцитов в 1 микролитре липоасpirата в среднем составило 200 000, при водоструйной – 41 500 ($p=0,002$). Минимальная кровопотеря наблюдалась при вмешательстве на зоне живота ($p=0,003$): 27 000 в 1 мкл, по сравнению с остальными зонами – в среднем 78 000. Прослежена четкая тенденция к зависимости интенсивности болевого синдрома в день операции от количества эритроцитов в липоасpirате. При количестве эритроцитов более 100 000 в 1 мкл липоасpirата липосакцию считали травматичной. Можно предполагать большую травматизацию тканей и кровеносных сосудов в тех случаях, когда липоасpirат был более интенсивного красного цвета. Клинически в этих случаях было более выраженное проявление экхимозов в послеоперационном периоде. В случаях более интенсивного красного цвета липоасpirата, не дожидаясь появления экхимозов, в послеоперационном периоде рекомендовался более щадящий двигательный режим и назначалась большая дозировка анальгетиков.

Рядом авторов также оценивалась кровопотеря при липоасpirации. Так, согласно данным A.F. Peterson (2009) и A. F.Przylipiak (2013) число

эритроцитов и величины гемоглобина и гематокрита в течение 24 после лазерной липосакции были в пределах нормы. Мосоян С.С (2003) применял для оценки кровопотери оригинальную методику – определение гемоглобина в аспирате. По результатам исследования содержание гемоглобина в липоаспирате при механической липоаспирации было статистически более значимым, чем при ультразвуковой: в среднем 6,53 при механической и 2,11 при ультразвуковой ($p < 0,01$). Не изменились и показатели красной крови, снижение гемоглобина не более, чем на 1,5 г\л, наблюдалось лишь у четверти пациентов. По данным Garcia O Jr. et al. (2008) количество гемоглобина в липоаспирате при механической липоаспирации было в 7,5 раз выше, чем при ультразвуковой методике ($p = 0,0001$).

Оценено количество свободного жира, вышедшего из разрушенных адипоцитов. При механической методике это значение во много раз больше, чем при водоструйной: 78% (медиана 27%) и 20% (медиана 8%) соответственно. Установлена значимая положительная зависимость средней тесноты между интенсивностью боли в день операции и соотношением разрушенного и целого жира в отстоявшемся липоаспирате ($p = 0,046$; $R = 0,6$). Приведенные показатели свидетельствуют о большей травматичности механической методики.

В день операции интенсивность боли в покое при водоструйной липоаспирации в среднем составила 2,5 балла, при механической – 3,3 балла. Интенсивность боли в покое по медианному показателю свелась к нулю при ВЛА на 3-и сутки после операции, при МЛА – на 4-е, однако средние значения в данном случае совпадают и нулевой значение интенсивности боли в обоих случаях приходится на 7-е сутки. Интенсивность боли при физической нагрузке в день операции при ВЛА в среднем равнялась 3,3 баллам, при МЛА – 4,6. Число принятых анальгетиков на протяжении всего послеоперационного периода было достоверно больше при МЛА. На 5-е сутки после ВЛА лишь одна пациентка (2%) продолжила прием анальгетиков, при МЛА от приема

обезболивающих препаратов пациенты смогли полностью отказаться лишь на 7-й день.

Ввиду низкой травматичности после водоструйной липоаспирации почти трети пациентов вообще не потребовались анальгетики. 62% пациентов принимала анальгетики только в первые трое суток после операции. В течение всего послеоперационного периода наблюдается статистически значимое сокращение числа анальгетиков при водоструйной методике, по сравнению с механической. По данным литературы, после водоструйной техники боль достигала максимума через 3 часа после операции и была несущественной со второго дня; 94% пациентов получали обезболивающие препараты только в течение первых 3-х дней, что позволило безболезненно и безопасно производить операцию в амбулаторных условиях [128, 165]. Длительность послеоперационной реабилитации сокращается до 3-4 недель. Это актуально, учитывая, что основной контингент пациентов составили лица от 20 до 40 лет – 73,3%.

После традиционной липосакции болевой синдром, по данным Агасо А. и соавт. (2006, 2007), сохранялся в течение недели с максимумом на второй день и постепенным уменьшением до 14 дня, 93% пациентов принимали анальгетики в течение 6 дней. При применении ультразвуковой методики Мосоян С.С. (2003) выявил, что 14 из 20 пациентов (70%) принимали обезболивающий препарат (кеторолак) в течение 2-4 дней, в первые сутки после операции им потребовалось в среднем 3 таблетки, болевой синдром они оценивали на 0-20 баллов по 100-балльной шкале. Учитывая низкий болевой синдром, и отсутствие выраженных отеков и экхимозов, трудоспособность при ВЛА восстанавливалась в течение 1-3 дней.

Выявлен меньший процент осложнений при ВЛА, по сравнению с МЛА: в 2 (1,1%) и 4 (2,2%) случаях соответственно. После МЛА среди осложнений были формирование инфильтрата передней брюшной стенки, гематомы и серомы; при ВЛА – инфильтрат передней брюшной стенки.

Необходимость в повторных коррекциях возникла в 10 (4,8%) случаях после МЛА и в 3 (2,1%) случаев после ВЛА. По данным Triana L. и соавт. (2009), серомы чаще развивались при механической методике, некрозы кожи были отмечены в 0,33% случаев при ультразвуковой и лазерной липосакции, и в 0,05% - при туменцентной. В анализе C.A. Blum, C.G. S. Sasser, J.L. Kaplan (2013) незапланированные госпитализации были в 0,11%, длительный отечный синдром – в 0,09%. W.G. Stebbins, C.W. Hanke, J. Petersen (2011) отмечают появление сером после ультразвуковой липоаспирации, лечение которых производили помощью пункций под контролем ультразвука. G. Zoccali et al. (2012) среди осложнений описывают серомы, ожоги кожи, а также единственный случай «большого» осложнения – тромбофлебит поверхностных вен нижних конечностей. По результатам липосакций 97 пациентов S.J. Theodorou, R.J. Paresi, C.T. Chia (2012) получили 6,25% «больших» и 8,3% «малых» осложнений.

Отдаленные результаты различных методов липосакции практически не отличаются.

Выполнены измерения объективных показателей у пациентов до и после липоаспирации: величины обхватных размеров, толщины кожно-жировых складок, баланса жирового и водного компонентов тела, вычислены корреляционные зависимости данных показателей.

По нашим данным, масса тела сразу после липоаспирации в среднем повысилась с $64,7 \pm 8,4$ кг до $66,2 \pm 8,6$ кг ($p=0,00005$), однако на 7-е сутки она вернулась к исходной, а в ряде случаев снизилась - $65,7 \pm 8,5$ ($p=0,4$), на данный показатель повлиял объем аспирированной жировой ткани ($p=0,03$). После операции наблюдается снижение процентного содержания жира: при поступлении в среднем - $32,6 \pm 6,1\%$, сразу после операции – $31,8 \pm 4,8\%$ ($p=0,95$), на 7-е сутки - $30,6 \pm 5,0\%$ ($p=0,00002$).

У четверых пациенток с небольшими объемами аспирированной жировой ткани, согласно показаниям прибора, сразу после операции отмечалось

небольшое повышение показателя ЖМТ, однако на 7-е сутки у 100% женщин наблюдается его убыль. Возможно, это свидетельствует об отечности жировой ткани в раннем послеоперационном периоде и требует дальнейшего исследования. Однако, принимая во внимание, что у трети пациенток объем аспирированной жировой ткани составил менее 600 мл, можно сделать вывод о высокой точности биоимпедансометрического анализатора при измерении жировой массы тела в динамике.

Необходимо отметить взаимосвязь показателя жировой массы тела, измеренной с помощью биоимпедансометрии, с международным Индексом массы тела ($p=0,000001$, $R=0,7$). Однако последний имеет прямую зависимость от веса пациента, поэтому для оценки динамики баланса жировой массы и воды в послеоперационном периоде он не может быть применен.

При измерении кожно-жировых складок в зонах липоаспирации и прилегающих к ним установлено значимое снижение толщины в области реберной дуги ($p=0,005$), подвздошной области ($p=0,01$), а также незначимое в области живота, под лопаткой и на бедре. Толщина складки в области задней поверхности плеча в среднем не изменилась. Установлена обратная линейная зависимость показателя изменения жировой массы тела сразу после операции от объема удаленной жировой ткани ($R=-0,6$, $p=0,0003$), а также более тесная зависимость через 7 дней после операции ($R=-0,7$, $p=0,0005$). При корреляционном анализе показателей жировой массы тела при поступлении и через 7 дней после операции показатели жировой массы тела, определенные расчетным способом на основании толщины кожно-жировых складок, четко коррелируют с количеством жировой массы, выявленной с помощью БИА: ошибка во всех случаях значительно меньше 5%. Аналогичное отношение наблюдается и в группе сравнения. Максимально точной была формула Gallagher et al. (2000), основанная на показателях пола, возраста и ИМТ.

При анализе корреляционных зависимостей установлено, что наиболее точным методом исследования изменения количества жировой ткани в

послеоперационном периоде служила биоимпедансометрия. Полученные при этом показатели значимо коррелировали с объемами аспирированной жировой ткани, причем как сразу после операции, так и через 7 дней после нее. Изменение количества жировой ткани в организме, рассчитанное с помощью формул, основанных на толщине кожно-жировых складок, имело не столь выраженную тесноту корреляции с объемом удаленной жировой ткани. Также видно, что имеющая столь тесную корреляционную связь формула Gallagher et al. (2000) не достаточно адекватно отражала содержание жирового компонента тела в динамике.

В литературе вопрос сравнения неинвазивных и недорогих методов измерения количества жировой ткани в организме поднимался неоднократно. «Золотым стандартом» определения количества жировой ткани в теле человека в настоящее время считается двухволновая рентгеновская абсорбциометрия (DXA) [47]. Однако этот метод исследования затратен и труднодоступен, поэтому не прекращается поиск более «бюджетной» и технически простой в исполнении альтернативы. Для проведения таких исследований многие авторы, так же, как и мы, применяли методы биоимпедансометрии и калиперометрии. Результаты, полученные различными авторами, весьма противоречивы.

По данным части из них, точно, по сравнению с БИА и DXA, отражают содержание жировой ткани в организме формулы, основанные на измерении толщины кожно-жировых складок, они могут быть использованы в повседневной практике [30, 137, 160].

Однако в исследованиях García A.L. et al. (2006) установлено, что при расчете ЖМТ у пациентов, теряющих в весе, калиперометрия не дает адекватного отражения количества жировой ткани. По результатам измерений лиц различных национальных и половозрастных групп, проведенных Davidson L.E. et al. в 2011 году, формула Durnin-Womersley (1974), использованная и в наших исследованиях, не всегда дает точную цифру жировой массы.

По результатам сравнения показателей %ЖМТ, полученным методом БИА и рассчитанным с помощью формулы Durnin-Womersley (1974) на основании толщины кожно-жировых складок с DXA коллективом авторов во главе с Н. Siqueira Vasimon (2011), сделаны выводы, что БИА является клинически эффективным и практически легко реализуемым методом измерения количества жировой ткани при липодистрофиях, однако для повышения точности измерений возможно внедрение таких неинвазивных методов, как сегментарная биоимпедансометрия, а также совершенствование формул антропометрии. В работе Célia Lloret Linares et al. (2009) установлена корреляция показателей ЖМТ, полученными методами БИА и DXA у лиц с ожирением.

Ряд исследователей для метода биоимпедансометрии применяли анализаторы состава тела фирмы Tanita. J. Portao (2009) подтвердили адекватное отражение %ЖМТ у спортсменов, особенно женского пола. В исследовании Marc P. McRae (2010), где калиперометрию производили непрофессионалы, установлена незначительная разница между антропометрией и БИА у мужчин и значимая – у женщин. Zavadilova V. et al (2009) кожно-жировые складки измеряли калипером Best с использованием формулы Parizkova (1977), а биоимпедансометрию производили анализаторами TANITA BF 556 и TANITA BC-418. Метод БИА, по результатам их исследования, хорошо коррелировал с DXA, а метод антропометрии, по формуле Parizkova выдавал значимо меньшие показатели. P. Kutac, V. Gajda (2011) в своих работах отмечают точность анализатора TANITA 418 MA при измерении состава тела у спортсменов. Hansson E. et al. (2012) и E.M. Widen et al. (2014) получили высокую чувствительность БИА при анализе содержания жира.

У 37 пациенток произведена комплексная оценка трех показателей в динамике: массы тела, жировой и водной составляющих организма – до и после водоструйной липосакции. Измерения производились у лиц с локальными липодистрофиями до и после процедуры липосакции. Эта группа лиц является

наиболее «удобной» для проведения подобного исследования по следующим причинам. Группа однородна, включает практически здоровых женщин без ожирения. Во время операции жировая масса тела у них изменялась в предельно короткие сроки, в то время как вес и показатели состава тела оставались в относительной стабильности. Точно зная объем аспирированной жировой ткани, при анализе динамики изменения жировой массы тела можно опираться на этот наиболее определенный и достоверный показатель. Измерения проводили как в самом раннем послеоперационном периоде, когда пациентка только начинала вставать, так и в более отсроченном – через 7 дней после операции, когда показатели состава тела относительно стабилизировались. Учитывая приведенные данные, с высокой степенью достоверности можно предполагать, что результаты проведенных измерений являются достаточно точными и адекватными.

Таким образом, целесообразно разделить нейтральную точку зрения, имеющуюся в литературе [75, 80]. Согласно этому мнению, ни один из данных методов не может использоваться как универсальный, так как они являются взаимодополняющими. Для использования каждого из них имеются свои показания, определенные целью исследования и поставленными задачами.

В литературе неоднократно поднимался вопрос о влиянии интраоперационной инфузии жидкости на послеоперационные показатели пациентов. Исследования по измерению водного баланса можно встретить в работах отечественных авторов. Метод биоимпедансометрии с этой целью использовался, например, в работе Адлер А.В. (2003) до и после лапароскопии у детей. В исследованиях Озеровой М.С. (2008) данная методика применялась у больных гипертонической болезнью.

Что касается липосакции, в основном проводилось изучение влияния больших объемов инфузии и аспирации на гемодинамические показатели. Так, в работе Ozmen S. et al. (2010) водный баланс оценивался в эксперименте при инфльтрации подкожной клетчатки животных, в данном исследовании

величина интраваскулярного сдвига жидкости варьировала от 500 до 1000 мл и не имела серьезных гемодинамических последствий. Basile A.R. et al. (2006) оценивали отношение инфильтрация-аспирация, но не вычисляли разницу этих показателей.

Отмечено значимое повышение массы тела сразу после операции липоаспирации с $64,7 \pm 8,4$ до $66,2 \pm 8,6$ кг, что связано с вливанием значительного количества жидкости. Выявлена четкая корреляция показателя «инфузия + инфильтрация - аспирация» с изменением массы тела сразу после операции ($p=0,005$, $R=0,75$). Учитывая, что разница между объемами инфильтрирующего раствора и аспирированной жидкостью, включая жировую ткань, в среднем составила лишь 90 мл, а также принимая во внимание относительно высокий объем внутривенной инфузии (1000 мл), можно говорить о том, что основное влияние на послеоперационное повышение массы тела имел именно последний из перечисленных показателей. Так как повышение массы тела сразу после операции в среднем составило $1,1 \pm 0,5$ кг, можно предположить, что значительная часть введенной жидкости была затрачена на диурез и потоотделение. На 7-е сутки масса тела у большинства пациенток снизилась, по сравнению с исходной. Корреляционный анализ показал также обратную зависимость величины изменения массы тела от объема аспирированной жировой ткани ($p=0,03$, $R=-0,46$).

Показатели водного баланса, измеренные с помощью биоимпедансометрии, отражают незначительный прирост воды организма сразу после операции (средний прирост 0,3 кг; $p=0,4$) и более выраженное ее повышение к 7-м суткам (средний прирост 0,6 кг; $p=0,003$). В 73% через 7 дней прирост показателя воды составил менее 1 кг. Однако при сравнении изменения величины воды организма, измеренной с помощью БИА, с величиной водного баланса, вычисленной расчетным путем, имеется лишь тенденция к прямой зависимости от «эталонного» показателя ($p=0,09$). Возможно, корреляционный анализ не показал тесной взаимосвязи из-за малого числа наблюдений (13

случаев). Однако можно предположить, что в раннем послеоперационном периоде это может быть вызвано концентрацией жидкости в сосудистом русле, где анализатору сложнее уловить водную массу тела, тогда как на 7-е сутки произошло перераспределение жидкости в ткани, что повысило точность измерения прибора.

Среднее значение прироста воды, не учитывая объема внутривенной инфузии, составило в среднем 90 мл. Учитывая погрешность весов в 50 г, значение показателя является не значимым. Так как средний объем внутривенной инфузии равнялся 1000 мл, то можно предположить, что, скорее всего, именно он повлиял на послеоперационное повышение массы тела.

Таким образом, метод биоимпедансометрии при оценке водного баланса является также достаточно информативным, хотя и не обладает столь же высокой точностью, как при измерении массы тела и его жирового компонента.

По данным литературы, для определения послеоперационного риска ряд исследователей использовали метод оценки дисфункции эндотелия. Так, в работе Schier, R. (2013) было выявлено более низкое значение показателей функции эндотелия у пациентов с кардиоваскулярным риском, однако не было обнаружено значимых изменений ПФЭ после операции, по сравнению с исходными. В нашей стране подобное исследование проводилось в Новосибирске для оценки функции эндотелия до и после коронарного шунтирования [1]. Авторы отмечают более выраженные показатели дисфункции эндотелия после операции у пациенток в постменопаузе. Большинство исследователей связывают дисфункцию эндотелия с патологией сердечно-сосудистой системы [1, 6, 7].

При анализе показателей функции эндотелия группы пациентов с локальными липодистрофиями, по сравнению с больными торакального профиля, наблюдается более высокое значение ПФЭ, как до операции – $9,9 \pm 6,8\%$ и $4,7 \pm 6,0\%$ соответственно ($p=0,06$), так и после нее – $7,9 \pm 2,2\%$ и $5,1 \pm 14,1\%$ соответственно ($p=0,2$). После операции отмечается лишь

незначительное изменение каждого из показателей ПФЭ: ИО с $59,4 \pm 14,9\%$ до $45,6 \pm 23,3\%$, ИЖ – с $14,1 \pm 13,1$ м/с до $7,9 \pm 2,2$ м/с, ПФЭ – с $9,9 \pm 6,8\%$ до $11,6 \pm 10,0\%$. Количество слущенных эндотелиоцитов до операции в среднем составило 2,4, после операции – в среднем 4 клетки ($p=0,07$).

Пациенты торакального профиля относились к более старшей возрастной группе, что вероятно и было причиной сниженных исходных показателей функции эндотелия по сравнению с основной группой: средний возраст в группе наблюдения составил $39,6 \pm 11,0$ лет, в группе сравнения - $52,7 \pm 10,0$ лет. Кроме того, это были преимущественно онкологические больные, у которых основное заболевание ухудшало данные параметры. Закономерно, что у этих пациентов после операции на органах грудной клетки выявлено статистически достоверное ухудшение ряда показателей по сравнению с исходными. У относительно здоровых лиц такой закономерности не наблюдали. Менее травматичная операция липоаспирации не вызвала отрицательных изменений функции эндотелия.

Каждая новая технология привносит свой вклад в совершенствование метода липосакции. Лазерная и ультразвуковая методики вызывают улучшения эластичности и стимуляцию сокращения кожи после удаления жировой ткани, а также снижение кровопотери; между тем, в образцах тканей после лазерной липоаспирации было отмечено разрушение мембран адипоцитов, коагуляция молекул коллагена и клеток крови [138, 68, 69]. Использование высокочастотной импульсной липосакции приводит к метаболическим сдвигам более плавного характера по сравнению с классическим методом [8]. Вместе с тем, Тораз М. и соавт. (2001) обнаружили при ультразвуковой липосакции увеличение уровня радикалов в биологических жидкостях вследствие кавитации аналогичное действию ионизирующей радиации. Ряд исследователей указывают на возможность термического некроза мягких тканей при использовании не охлаждаемой жидкостью ультразвуковой канюли [161, 122].

По результатам исследования кожно-жировых лоскутов с абдоминальной области в 7 случаях, когда у одного и того же пациента справа и слева использовались разные методики, при ВЛА, по сравнению с МЛА наблюдается меньшее пропитывание жировой клетчатки и кожи кровью, меньший процент поврежденных кровеносных сосудов, разрушенных мембран адипоцитов. Водоструйная методика практически исключает возможность какого-либо негативного воздействия физических факторов на окружающие ткани. При приближении канюли близко к поверхности кожи создается папула, которая быстро рассасывается. Это исключает возможность поражения и некроза кожи.

Разработана анкета для оценки отдаленных результатов и удовлетворенности результатами операции, с помощью которой проведено анкетирование пациентов через 1-3 года после операции, при котором, помимо семи стандартных вопросов, имелась графа для самостоятельного заполнения, которая послужила в качестве «обратной связи» для изменения некоторых аспектов операции и послеоперационного периода.

По результатам опросника, 41% пациентов набрали вес (в среднем 1,5 кг). Увеличили свою физическую активность 24%, снизили - 12%. 24% опрошенных повысили калорийность своего рациона, все они набрали вес. По данным Lagi S.J.M. (2010), после ультразвуковой липосакции 70% не поменяли своей физической нагрузки, 25% - повысили. 27% снизили калорийность диеты, 68% не изменили своих гастрономических привычек. 35% пациентов набрали вес, большинство пациентов – менее 2,5 кг.

Контур тела в зоне оперативного вмешательства оценили на «отлично» 47% пациентов, «хорошо» - 29% (хорошие и отличные результаты у 76%), «удовлетворительно» - 12%.

Остались неудовлетворенными контуром тела в отдаленный период две пациентки (12%), обе – по причине неровности контуров в зоне оперативного вмешательства. В целом возникновение неровности контуров после операции отметили 5 человек (29%), поэтому для предотвращения осложнения в

послеоперационном периоде всем пациентам назначался вакуумный массаж. По данным С.А. Blum, С.Г. S. Sasser, J.L. Kaplan (2013), неровности были отмечены в 0,17% случаев.

Трое человек (18%) отметили асимметрию контуров. Свою внешность через 2 года после операции оценили на «хорошо» и «отлично» 88% пациентов. 35% повторили бы липосакцию в будущем, 59% рекомендовали бы ее друзьям и близким. Удовлетворенность результатами коррелировала с объемом аспирированной жировой ткани, однако зависимость была статистически не значимой ($p=0,1$, $R=0,4$). Опрошенные пациенты были сходны во мнении, что липоаспирация – процедура, характеризующаяся индивидуальными результатами в каждом конкретном случае, после которой кто-то получает отличные результаты, а у некоторых она не имеет ожидаемого эффекта.

Анализ более чем 26000 липосакций, выполненных Triana L. и соавт. (2009) за последние 25 лет различными способами липоаспирации показал примерно одинаковое удовлетворение пациентов, интенсивность послеоперационных болей и степень выраженности фиброза тканей.

При тумесцентной липосакции, по данным Hanke С.W. et al. (2004), получены хорошие и отличные результаты у 91%, эти пациенты не жалели о своем решении выполнить липосакцию, 84% пациентов были очень довольны полученным результатом. В работе D.B. Sarwer et al. (2008) при анализе косметических операций, в том числе, классической липосакции, превосходным результат операции признали 70% пациентов через 1 год и 78% через 2 года. Удовлетворены своей внешностью были 88% пациентов через 1 год и 95% через 2 года. Через 2 года 93% пациентов повторили бы операцию, а 95% рекомендовали бы ее своим близким. Сидоренков Д.А. (2010) производил оценку послеоперационных результатов с помощью коэффициента «талиа-бедра» при механической липосакции: хорошие результаты получены у 97,3% и 98,9% пациентов, удовлетворительный – у 0,4%, неудовлетворительный – у 3 (0,7%) пациенток.

При ультразвуковой липосакции в работе G. Zoccali et al. (2012) отличные результаты получены у 25,4%, хорошие – у 44,6%, удовлетворительные – у 22%, неудовлетворительные – у 8%. В исследовании Lari S.J.M. (2010), после ультразвуковой липосакции около 80% пациентов были удовлетворены результатами, 75% рекомендовали бы ее своим близким. Контур тела после операции оценили на «отлично» 12%, «очень хорошо» - 32%, «хорошо» - 30%. Были удовлетворены своей внешностью 90%.

При радиочастотной липосакции, по данным S.J. Theodorou, R.J. Paresi, C.T. Chia (2012), 82% результатов были удовлетворительными и выше.

Высокое мнение о собственно внешности может служить мотиватором для повышения физической активности, что отражается на здоровье внутренних органов [173]. Липосакция позволяет снизить эмоциональные переживания по поводу определенного, по мнению пациента, дефекта внешности, повысить самооценку, качество социальной и сексуальной жизни и в конечном итоге улучшить качество жизни в целом [104].

Таким образом, водоструйная методика диссекции и аспирации жировой ткани является эффективной, малотравматичной, удобной для проведения техникой. К недостаткам водоструйной липосакции с помощью аппарата Body-jet следует отнести достаточно дорогостоящие одноразовые расходные материалы – аппликаторы и мешки для сбора жира.

ВЫВОДЫ

1. Водоструйная диссекция и аспирация жировой ткани, благодаря постоянной подаче раствора с анестетиком во время оперативного вмешательства, позволяет увеличить частоту использования местных анестезий в 3,4 раза, возможность выполнения процедуры в амбулаторных условиях – в 4 раза; при сопоставимом числе зон и объемах липоаспирации сопровождается в 1,7 раза менее выраженным болевым синдромом, минимальным количеством экхимозов и отеков, по сравнению с механической вакуумной липосакцией.

2. Содержание числа эритроцитов в липоаспирате при использовании водоструйной технологии в 4,8 раза меньше, а свободного жира, вышедшего из разрушенных адипоцитов, - в 3,4 раза меньше, по сравнению с механической липосакцией, пропорционально травматичности вмешательства и интенсивности послеоперационного болевого синдрома.

3. Диссекция и аспирация жировой ткани струей жидкости вызывает минимальное повреждение стенок кровеносных сосудов и травматизацию адипоцитов, сопровождается скоплением меньшего количества эритроцитов в зоне оперативного вмешательства.

4. У пациентов с локальными липодистрофиями имеется исходно более высокий показатель функции эндотелия, по сравнению с пациентами торакального профиля, водоструйная липоаспирация не вызывает значимых сдвигов функции эндотелия в послеоперационном периоде.

5. Двухэлектродная биоимпедансометрия и калиперометрия служат взаимодополняющими способами измерения динамики массы тела, жирового и водного балансов, характера распределения подкожного жирового слоя.

6. Водоструйная техника липоаспирации позволяет в 75% получить хорошие и отличные результаты, к 7-м суткам снизив толщину кожно-жировых складок в зонах оперативного вмешательства и жировой компонент тела на $2 \pm 1,4\%$ при незначительном кратковременном приросте массы тела на $1,1 \pm 1,4$

кг за счет нарастания водного компонента на $0,8 \pm 0,4$ кг, что коррелирует с объемом введенной жидкости.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Оптимальными режимами водоструйной диссекции и аспирации жировой ткани с помощью аппарата Body-Jet с подачей раствора под давлением 40 бар, давление 50 бар предпочтительно использовать в зонах с более плотной соединительной тканью.

2. По окончании липоасpirации предпочтительно ушивание кожных ран «наглухо», швы снимаются на 7-8-е сутки. Отсутствие дренирования ран и ношение компрессионного белья в послеоперационном периоде ведет к предотвращению инфицирования ран, не мешая выходу избыточной жидкости из зоны оперативного вмешательства.

3. Для анализа динамики массы тела, жировой и водной массы после операции объективным и доступным методом служит двухэлектродная биоимпедансометрия, для определения характера распределения подкожной жировой ткани предпочтительно использование калиперометрии.

4. Для прогнозирования болевого синдрома после липоасpirации возможно проведение анализа состава липоасpirата: при содержании в нем эритроцитов более 100 000 в 1 микролитре либо при содержании свободного жира в липоасpirате, по отношению к целому, более 0,2, целесообразно назначение более высокой дозировки ненаркотических анальгетиков или препаратов более сильной группы в послеоперационном периоде.

5. Малая травматизация аспирированной жировой ткани, низкое содержание в ней эритроцитов и свободного, разрушенного, жира, а также особая конструкция аспирационного контейнера позволяют использовать жировые клетки для липофилинга без дополнительной обработки материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аверко Н.Н., Чернявский А.М., Викторова М.Г., Пустосветова М.Г. Динамика показателей клинического статуса и эндотелиальной дисфункции после операции коронарного шунтирования у женщин с ишемической болезнью сердца в постменопаузе. Новосибирск. 2010; 6.
2. Адлер А.В. Биоимпедансометрия в оценке баланса жидкости организма и гемодинамики при лапароскопических операциях у детей: дис. ... канд. мед. наук / А.В. Адлер. – М., 2003. – 105 с.
3. Белоусов А.Е. Пластическая, реконструктивная и эстетическая хирургия. / А.Е.Белоусов. - Ст-Петербург.: «Гиппократ». - 1998. - 743с.
4. Боева Н.А. Эндотелиальная дисфункция и структурно-функциональное состояние сердечно-сосудистой системы при абдоминальном ожирении: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Н.А. Боева. – Иваново, 2010. – 21с.
5. Буравкова Л.Б. Характеристика мезенхимных стромальных клеток из липоаспирата человека, культивируемых при пониженном содержании кислорода / Л.Б. Буравкова, О.С. Гринаковская, Е.Р. Андреева, А.П. Жамбалова, М.П. Козионова // Цитология, 2009, т. 51, №1. – С. 5-11.
6. Власова С.П., Лебедев П.А. Компьютерный анализ фотоплетизмограммы периферического пульса у здоровых и больных гипертонической болезнью // Материалы 68-й Республиканской итоговой научно-практической конференции студентов и молодых ученых Республики Башкортостан с международным участием «Вопросы теоретической и практической медицины», посвященной году спорта и здорового образа жизни. Уфа. 2003; 102.
7. Власова С.П., Лебедев П.А., Калакутский Л.И. Эластичность периферических артерий как показатель эндотелиальной дисфункции у больных с гипертонической болезнью // Материалы X Российского национального конгресса «Человек и лекарство». М. 2003; .243.

8. Ганьшин И.Б. Изменение метаболических показателей крови при липосакции. / И.Б.Ганьшин, Л.Л.Павлюк-Павлюченко, Г.А.Дроздова, М.Л.Благоднаров// Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. – 2009. - №1. - с.49-59.

9. Карпюк В.Б. Липоаспират как источник мезенхимальных стволовых клеток / В.Б. Карпюк, С.В. Коченова, К.Ю. Коченова, М.Г. Шубич // Кубанский научный медицинский вестник – 2004 - №5-6 (71-72) – С. 31-35.

10. Карпюк В.Б. Сравнительная оценка жизнеспособности клеток аспирированной жировой ткани. Методологические аспекты липофилинга / В.Б. Карпюк, П.М. Лаврешин, А.А. Мокрушин // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии, №4.-2011.-с. 83-86.

11. Кирик В. М. Стволовые клетки из жировой ткани: основные характеристики и перспективы клинического применения в регенеративной медицине / В.М. Кирик, Г.М. Бутенко // Журн. АМН України, 2010, т. 16, № 4. — С. 576–604.

12. Лебедев П.А., Калакутский Л.И., Власова С.П., Горлов А.П. Диагностика функции сосудистого эндотелия у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями: метод. указания / Самарский государственный аэрокосмический университет. Самара. 2004; 18.

13. Мартиросов Э.Г. Технологии и методы определения состава тела человека / Э.Г. Мартиросов, Д.В. Николаев, С.Г. Руднев. – М. : Наука, 2006. – 248 с. – ISBN 5-02-035624-7 (в пер.).

14. Мосоян С.С. Сравнительная оценка эффективности механической и ультразвуковой липосакции: автореф. дис. ... канд. мед. наук / С.С. Мосоян. – СПб., 2003. – 25 с.

15. Озерова М.С. Метод мультичастотной полисегментарной биоимпедансометрии в анализе изменений баланса водных секторов организма у больных гипертонической болезнью: автореф. дис. ... канд. мед. наук / М.С. Озерова. – М., 2008. – 18 с.

16. Переходов С.Н. Руководство по ультразвуковой комбинированной липосакции / С.Н. Переходов, О.В. Берлев, А.Б. Столярж. – М.: Наука, 2007. – 101 с.
17. Петухов В.С., Семёнов Ж.С. Перитонит и эндотелиальная дисфункция: Руководство для врачей / Под ред. Савельева В.С. – М.: МАКС Пресс, 2011.-156 с.: ил.
18. Плаксин С.А. Водоструйная липосакция: новые возможности или старые проблемы. / С.А. Плаксин // Материалы I (VI) съезда Российского общества пластических, реконструктивных и эстетических хирургов 3-4 декабря 2008 г. // Анналы пластической хирургии. - Приложение 2008. - с. 113-114.
19. Плаксин С.А. Водоструйная липосакция с помощью аппарата Body-jet. Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. 2010.- №4. – С. 23-30.
20. Плаксин С.А. Первый опыт водоструйной липосакции /С.А. Плаксин // Альманах института хирургии имени А.В.Вишневского. – 2008. – т.3. - №2. – с. 83-84.
21. Савельев В.С., Петухов В.А. Клиническое значение эндотелиальной дисфункции в хирургии. Хирургия №1 - 2008.
22. Сидоренков Д.А. Эстетическая хирургическая контурная пластика тела : автореф. дис. ... доктора медицинских наук / Д.А. Сидоренков. – М., 2010. – 45 с.
23. Синеглазова А.В. Клиническая антропометрия и конституциональная биотипология: Руководство для врачей / Синеглазова А.В., Калев О.Ф. – Челябинск: Изд-во «Челябинская государственная медицинская академия», 2008. – 60 с.
24. Старкова Н.Т., Летова Е.К. Генерализованная липодистрофия в клинической практике. – М.: Медицина, 2001. – 240 с.

25. Суламанидзе Г.М. Сравнительная характеристика современных методов липосакции : автореф. дис. ... кандидата медицинских наук / Г.М. Суламанидзе. – М., 2008. – 19 с.

26. Терских В.В., Киселёва Е.В. Биологические особенности и терапевтический потенциал стромальных клеток жировой ткани. В.В. Терских, Е.В. Киселёва // Пластическая хирургия и косметология. 2010(4):613-621.

27. Туев А.В., Щекотов В.В., Щекотова А.П., Булатова И.А., Третьякова Ю.И. Лабораторная диагностика эндотелиальной дисфункции. Метод. рекомендации. Пермь. 2009; 41.

28. Ханк, С.У. Липосакция. / Под ред. С.У.Ханка и Г.Заттлера. – Москва.: Рид Элсивер. - 2009. – 172 с.: ил. Перевод изд. Procedures in Cosmetic Dermatology: Liposuction / под редакцией С. William Hanke, Gerhard Sattler; редактор серии Jeffrey S. Dover.

29. Щеглова Ю.В. Состояние липидного и углеводного обмена после липосакции : автореф. дис. ... кандидата медицинских наук / Ю.В. Щеглова. – Спб., 2007. – 24 с.

30. Aandstad A. Validity and Reliability of Bioelectrical Impedance Analysis and Skinfold Thickness in Predicting Body Fat in Military Personnel / A. Aandstad, K. Holtberget, R. Hageberg, I. Holme, S.A. Anderssen // Military Medicine, 179, 2;208, 2014.

31. Abel-Vallot R. Clinical experience with water-jet assisted liposuction – “WAL” / R. Abel-Vallot, M.A. König // Arzte fur plastische Chirurgie.-Cologne / Germany, March 1, 2004.

32. Aboelatta Y.A. The Effectiveness and Safety of Combining Laser-Assisted Liposuction and Abdominoplasty / Y.A. Aboelatta, M.M. Abdelaal, N.A. Bersy // Aesth Plast Surg (2014) 38:49–56.

33. Agostini T. Wet and dry techniques for structural fat graft harvesting: histomorphometric and cell viability assessments of lipoaspirated samples / T.

Agostini, D. Lazzeri, A. Pini, G. Marino, A. Li Quattrini, D. Bani, M. Dini // *Plast Reconstr Surg*. 2012 Aug;130(2):331e-339e.

34. Ahmad J. The American Society for Aesthetic Plastic Surgery (ASAPS) survey: current trends in liposuction / J. Ahmad, F.F. Eaves 3rd, R.J. Rohrich, J.M. Kenkel // *Aesthet Surg J*. 2011 Feb;31(2):214-24.

35. Alagoz M.S. The Psychiatric View of Patients of Aesthetic Surgery: Self-Esteem, Body Image, and Eating Attitude / M.S. Alagoz, A.D. BasSterzi, A.C. Uysal, V. Tuzer, R.E. Unlu, O. Sensoz, E. Goka // *Aesth. Plast. Surg*. 27:345–348, 2003.

36. American Society for Aesthetic Plastic Surgery. *Cosmetic Surgery National Data Bank Statistics 2010*. New York: American Society for Aesthetic Plastic Surgery; 2010.

37. Araco, A. Comparison of Power Water-Assisted and Traditional Liposuction: a prospective randomised trial of postoperative pain / A. Araco [et al.] // *Aesthetic Plastic Surgery*. – 2007. - Vol.31. - N.6. - p.259-265.

38. Araco, A. Postoperative Pain after Lipoplasty: an Underestimated Entity or a Misdiagnosed Complication? / A.Araco [et al.] // *Plast. Reconstr. Surg*. - Vol.118. - N.2. - 2006. - p.567-569.

39. Aristizábal J.C. Body composition assessment by anthropometry and bioelectrical impedance [Article in Spanish]. Aristizábal JC, Restrepo MT, Estrada A. *Biomedica*. 2007 Jun;27(2):216-24. Epub 2007 Aug 21.

40. Au K. Correlation of Complications of Body Contouring Surgery With Increasing Body Mass Index / K. Au, S.W. Hazard III, A.M. Dyer, A.M. Boustred, D. R. Mackay, R. Miraliakbari // *Aesthetic Surgery Journal* 2008 28: 425.

41. Basile A.R. Fluid resuscitation in liposuction: a prospective analysis of infiltrate-to-total aspirate ratios lower than used for the superwet technique. Basile AR, Fernandes F, Basile VV, Basile FV. *Aesthetic Plast Surg*. 2006 Nov-Dec;30(6):659-65; discussion 666.

42. Baxter R.A. Histologic Effects of Ultrasound-assisted Lipoplasty. R.A. Baxter // *Aesthetic Surgery Journal* 1999 19: 109.
43. Berenguer B., de la Cruz L., de la Plaza R. Liposuction in Atypical Cases. B. Berenguer, L. de la Cruz, R. de la Plaza // *Aesth. Plast. Surg.* 24:13–21, 2000.
44. Bernstein G., Hanke C.W. Safety of liposuction: a review of 9478 cases performed by dermatologists. G. Bernstein, C.W. Hanke // *Journal of Dermatology and Surgical Oncology*. 1988. V.14. P. 1112-1114.
45. Blum C.A. Complications from Laser-Assisted Liposuction Performed by Noncore Practitioners / C.A. Blum, C.G. S. Sasser, J.L. Kaplan // *Aesth Plast Surg* (2013) 37:869–875.
46. Böhm A. The use of bioelectrical impedance analysis for body composition in epidemiological studies / A. Böhm, B.L. Heitmann // *European Journal of Clinical Nutrition* (2013) 67, S79–S85.
47. Boneva-Asiova Z., Boyanov M. A. Body composition analysis by leg-to-leg bioelectrical impedance and dual-energy X–ray absorptiometry in non-obese and obese individuals. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 10, 2008, 1012–1018.
48. Boneva-Asiova Z., Boyanov M. Original article: Age-related changes of body composition and abdominal adipose tissue assessed by bio-electrical impedance analysis and computed tomography. In *Endocrinologia y Nutricion* 2011 58(9):472-477.
49. Buccheri E. M. A Trick for Dressing After Liposuction / E. M. Buccheri, P. Gullo, M. Pozzi, R. De Vita // *Aesth Plast Surg* (2011) 35:129.
50. Busetto L. The effects of the surgical removal of subcutaneous adipose tissue on energy expenditure and adipocytokine concentrations in obese women / Busetto L, Bassetto F, Zocchi M, Zuliani F, Nolli ML, Pigozzo S, Coin A, Mazza M, Sergi G, Mazzoleni F, Enzi G. // *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2008 Feb;18(2):112-20. Epub 2007 Mar 30.

51. Calle E.E. Body-mass index and mortality in a prospective cohort of U.S. adults. Calle E.E., Thun M.J., Petrelli J.M., Rodriguez C., Heath C.W. // *N. Engl. J. Med.* 1999. V. 341, .15. P. 1097–1105.
52. Cárdenas-Camarena L. Lipoaspiration and its complications: a safe operation / L. Cárdenas-Camarena // *Plast Reconstr Surg.* 2003 Oct;112(5):1435-41; discussion 1442-3.
53. Cardenas-Camarena L. Various Surgical Techniques for Improving Body Contour. L. Cardenas-Camarena // *Aesth. Plast. Surg.* 29:446-455, 2005.
54. Cash T.F. The impact of body image experiences: development of the body image quality of life inventory / T. F. Cash, E.C. Fleming // Wiley Interscience (www.interscience.wiley.com). DOI: 10.1002 / eat. 10033, 2002.
55. Chang P. Cosmetic Liposuction Causes Only Transient Elevation of Acute Inflammatory Response and Does Not Advance to Oxidative and Nitrosative Stress. Pi-Yueh Chang et al. *Journal of Clinical Laboratory Analysis* 21:418–425 (2007).
56. Chia C.T. 1,000 Consecutive Cases of Laser-Assisted Liposuction and Suction-Assisted Lipectomy Managed With Local Anesthesia / C.T. Chia, S.J. Theodorou // *Aesth Plast Surg* (2012) 36:795–802.
57. Cheng C., Daskalakis C., Falkner B. Non-invasive assessment of microvascular and endothelial function. *J Vis Exp.* 2013 Jan 29;(71).
58. Cohen S.R. Quantitation of the results of abdominal liposuction. Cohen SR, Weiss ET, Brightman LA, Geronemus RG, Locke KW, Maytom MC, Dobak JD. *Aesthet Surg J.* 2012 Jul;32(5):593-600.
59. Condé-Green A. Effects of centrifugation on cell composition and viability of aspirated adipose tissue processed for transplantation / A. Condé-Green, L.S. Baptista, N.F. de Amorin, E.D. de Oliveira, K.R. da Silva, Cda. S. Pedrosa, R. Borojevic, I. Pitanguy // *Aesthet Surg J.* 2010 Mar;30(2):249-55.

60. Crawford J.L. Fine tuning lipoaspirate viability for fat grafting / J.L. Crawford, B.A. Hubbard, S.H. Colbert, C.L. Puckett // *Plast Reconstr Surg.* 2010 Oct;126(4):1342-8.
61. Costagliola M. Aesthetic or Functional Indications for Liposuction / Michel Costagliola, Bishara Atiyeh, Florence Rampillon, Yves-Gérard Illouz and Saad Dibo // *Aesthetic Surgery Journal* 2013 33: 1212.
62. Daane S.P., Rockwell W.B. Analysis of Methods for Reporting Severe and Mortal Lipoplasty Complications. S.P. Daane, W.B. Rockwell // *Aesth. Plast. Surg.* 23:303-306, 1999.
63. Davidson L.E. Predicting fat percent by skinfolds in racial groups: Durnin and Womersley revisited. Davidson LE, Wang J, Thornton JC, Kaleem Z, Silva-Palacios F, Pierson RN, Heymsfield SB, Gallagher D. *Med Sci Sports Exerc.* 2011 Mar;43(3):542-9.
64. De Jong, R. "Tumescent" Liposuction Alert: Deaths From Lidocaine Cardiotoxicity / R. de Jong, F. Grazer // *Amer. Journ. Forensic Med. Pathol.* -1999. - Vol.20. - N1. - p.101.
65. De Lucia Rolfe E. Ultrasound measurements of visceral and subcutaneous abdominal thickness to predict abdominal adiposity among older men and women / De Lucia Rolfe E, Sleigh A, Finucane FM, Brage S, Stolk RP, Cooper C, Sharp SJ, Wareham NJ, Ong KK.// *Obesity (Silver Spring)*. 2010 Mar;18(3):625-31. Epub 2009 Sep 24.
66. Del Campo F.A. Liposuction: Procedure for Focal Volume Reduction and Body Contour Remodeling. F.A. del Campo, E.R. Allegretti, J.A. Fernandes Filho, C. B. Gordon // *World J. Surg.* 22, 981–986, 1998.
67. Developed by RelayHealth. Measuring Body Fat, CRS - *Sports Medicine Advisor*, Oct2010.
68. DiBernardo, B.E. Evaluation of Skin Tightening After Laser-Assisted Liposuction. / B. E. DiBernardo, J. Reyes // *Aesthtetic Surg. J.* - 2009. - Vol. 29. - №5. - p. 400-407.

69. DiBernardo, B.E. Randomized, Blinded Split Abdomen Study Evaluating Skin Shrinkage and Skin Tightening in Laser-Assisted Liposuction Versus Liposuction Control / B.E. DiBernardo // *Aesthetic Surgery Journal* 2010 30: 593.

70. DiIulio R. Latest liposuction trend: Radiofrequency-assisted device takes one-stage approach to body contouring, providing faster recoveries and noticeable results / R. DiIulio // *Cosmetic Surgery Times.- Body. Breast. Face.- Oct. 2010. – p. 36-38.*

71. Diniz Araujo M.L. Body fat assessment by bioelectrical impedance and its correlation with anthropométrie indicators / M.* L. Diniz Araujo, P. Coelho Cabrai, I. Kruze Grande de Amida, A. P. Siqueira Tavares Falcao and A. SilvaDiniz // *Nutr Hosp.* 2012;27(6):t999-2005.

72. Divaris M. A Clinical and Histological Study of Radiofrequency-Assisted Liposuction (RFAL) Mediated Skin Tightening and Cellulite Improvement / M. Divaris, S. Boisnic, M.-C. Branchet, M.D. Paul // *Journal of Cosmetics, Dermatological Sciences and Applications*, 2011, 1, 36-42.

73. Duncan D.I. Nonexcisional Tissue Tightening: Creating Skin Surface Area Reduction During Abdominal Liposuction by Adding Radiofrequency Heating / D.I. Duncan // *Aesthetic Surgery Journal* 2013 33: 1154.

74. Egrari S. Outpatient-Based Massive Weight Loss Body Contouring: A Review of 260 Consecutive Cases / S. Egrari // *Aesthetic Surgery Journal*; May, 2012, 32 4, p474-p483, 10p.

75. El Ghoch M. Comparison between dual-energy X-ray absorptiometry and skinfolds thickness in assessing body fat in anorexia nervosa before and after weight restoration. El Ghoch M, Alberti M, Milanese C, Battistini NC, Pellegrini M, Capelli C, Calugi S, Dalle Grave R. *Clin Nutr.* 2012 Apr 16. [Epub ahead of print].

76. Elbaz J.S., Flageul G. *Liposuccion et Chirurgie Plastique de L'Abdomrn.* J.S. Elbaz, G. Flageul. Paris. – 1989, 771 p.

77. Ersek R.A. The Impact of Large-Volume Liposuction on Serum Lipids in Orientals: A Pilot Study / Robert A. Ersek // *Aesth. Plast. Surg.* 31:601, 2007.
78. Fodor, P.B. Lipoplasty: A Personal, Conceptual, and Historical Perspective. / P. B. Fodor . // *Aesth Plast Surg* (2007) 31:313–316.
79. Fodor, P.B. Reflections on Lipoplasty: History and Personal Experience. / P. B. Fodor . // *Aesthtetic. Surg. J.* - 2009.- Vol. 29, N.3, p. 226-231
80. Fogelholm M, van Marken Lichtenbelt W. Comparison of body composition methods: a literature analysis // *Eur J Clin Nutr.* 1997 Aug;51(8):495-503.
81. Foustanos A. Representations in Plastic Surgery: The Impact of Self-Image and Self-Confidence in the Work Environment / A. Foustanos, L. Pantazi, H. Zavrides // *Aesth. Plast. Surg.* 31:435_442, 2007.
82. Freeman J.A. Abdominal adiposity, skeletal muscle composition and insulin resistance in overweight pre-menopausal women. J.A. Freeman / A thesis submitted to the School of Physical and Health Education in conformity with the requirements of the degree of Master of Science.-Queen's University.-Kingston, Ontario, Canada.-July, 2001.
83. Gadsden E. Evaluation of a Novel High-Intensity Focused Ultrasound Device for Ablating Subcutaneous Adipose Tissue for Noninvasive Body Contouring : Safety Studies in Human Volunteers / Ernesto Gadsden, María Teresa Aguilar, Bruce R. Smoller and Mark L. Jewell // *Aesthetic Surgery Journal* 2011 31: 401.
84. García AL. Evaluation of body fat changes during weight loss by using improved anthropometric predictive equations. García AL, Wagner K, Einig C, Trippo U, Koebnick C, Zunft HJ. // *Ann Nutr Metab.* 2006;50(3):297-304. Epub 2006 Apr 6.
85. Garcia O Jr. Comparative analysis of blood loss in suction-assisted lipoplasty and third-generation internal ultrasound-assisted lipoplasty // *Aesthet Surg J.* 2008 Jul-Aug;28(4):430-5.

86. Goga D. [Improving the esthetic results and patient satisfaction in orthognatic surgery].[Article in French] / D. Goga, J. Battini, L. Belhaouari, R. Courtois, C. Hardy, T. Martin, B. Laure // Rev Stomatol Chir Maxillofac Chir Orale.-2014 Sep; 115(4):229-38.
87. Grazer F.M., de Jong R.H. Fatal outcomes from liposuction: Census Survey. F.M. Grazer, R.H. de Jong // Plastic and Reconstructive Surgery. 2000. 105:436-447.
88. Habbema L. Liposuction of the Female Breast: A Histologic Study of the Aspirate / L. Habbema, J. J.M. Alons // Dermatol Surg 2010;36:1406–1411.
89. Habbema L. Safety of Liposuction Using Exclusively Tumescent Local Anesthesia in 3,240 Consecutive Cases / L. Habbema // Dermatol Surg 2009;35:1728–1735.
90. Hafezi F. Epidural Anesthesia as a Thromboembolic Prophylaxis Modality in Plastic Surgery / Hafezi F., Naghibzadeh B., Nouhi A.H., Salimi A., Naghibzadeh G., Mousavi S.J. // Aesthetic Surgery Journal ; SEP, 2011, 31 7, p821-p824, 4p.
91. Han S.K. The treatment of diabetic foot ulcers with uncultured, processed lipoaspirate cells: a pilot study / S.K. Han, H.R. Kim, W.K. Kim // Wound Repair Regen.-2010 Jul-Aug; 18(4):342-8.
92. Hanke C.W. Tumescent liposuction report performance measurement initiative: National Survey Results. C.W. Hanke, S.E. Cox, N. Kuznets et al. // Dermatologic Surgery. 2004. 30:967-978.
93. Hanke C.W., Bernstein G., Bullock S. Safety of tumescent liposuction. C.W. Hanke, G. Bernstein, S. Bullock // Dermatologic Surgery. 1995. V. 21. P. 439-462.
94. Hansson E. Evaluation of measurement of fat mass reduction after liposuction in obese patients. Hansson E, Elmståhl S, Svensson H, Manjer J, Brorson H. J Plast Surg Hand Surg. 2012 Dec;46(6):421-6.

95. Hatef D.A. Efficacy of Lidocaine for Pain Control in Subcutaneous Infiltration During Liposuction / D.A. Hatef, S.A. Brown, A.H. Lipschitz, J.M. Kenkel // *Aesthetic Surgery Journal* 2009 29: 122.
96. Hayashi K. Importance of a Psychiatric Approach in Cosmetic Surgery / Kazuhiro Hayashi, Hideo Miyachi, Nobuaki Nakakita, Minekatsu Akimoto, Kazuya Aoyagi, Hitoshi Miyaoka and Eijyu Uchinuma // *Aesthetic Surgery Journal* 2007 27: 396.
97. Herold C. [The use of mamma MRI volumetry to evaluate the rate of fat survival after autologous lipotransfer]. [Article in German] / Herold C, Ueberreiter K, Cromme F, Busche MN, Vogt PM. // *Handchir Mikrochir Plast Chir.* 2010 Apr;42(2):129-34. Epub 2010 Feb 1.
98. Hladovec J. Circulating endothelial cells as a sign of vessel wall lesions // *J. Hladovec. Physiol Bohemoslov.* 1978;27(2):140-4.
99. Hlubik J. Bioelectrical impedance analysis or basic anthropometrical parameters for evaluating weight loss success? / J. Hlubik, H. Stritecka, P. Hlubik // *Cent. Eur. J. Med.-* 8(5).-2013.-565-570.
100. Hodgkinson D.J. Identifying the Body-Dysmorphic Patient in Aesthetic Surgery. D.J. Hodgkinson // *Aesth. Plast. Surg.* 29:503_509, 2005.
101. Hörl H.W. Technique for liposuction fat reimplantation and long-term volume evaluation by magnetic resonance imaging / Hörl HW, Feller AM, Biemer E. // *Ann Plast Surg.* 1991 Mar;26(3):248-58.
102. Housman T.S., Lawrence N., Mellen B. The safety of liposuction: results from a National Survey. T.S. Housman, N. Lawrence, B. Mellen et al. // *Dermatologic Surgery.* 2002. 28:971-978.
103. Hoyos A.E. VASER-Assisted High-Definition Liposculpture / A.E. Hoyos, J. A. Millard // *Aesthetic Surg J* 2007; 27:594–604.
104. Hoyt L.M. Cosmetic surgery and the impact on quality of life: a qualitative research design / Larkin M. Hoyt.-A PsyD Dissertation Proposal

Pretended to the Faculty of the California School of Professional Psychology at Alliant International University.-San Diego, California.-2007.-125p.

105. http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html. World Health Organization. (Accessed 07/06/2012).

106. Hughes C.E. Reduction of lipoplasty risks and mortality: an ASAPS survey. C.E. Hughes // *Aesthetic Surgery Journal*. 2001. 21:120:125.

107. Hunstad J.P. Abdominoplasty With Thorough Concurrent Circumferential Abdominal Tumescant Liposuction / J.P. Hunstad, S.R. Jones // *Aesthetic Surgery Journal* 2011 31: 572.

108. Ichikawa K. Histologic Evaluation of the Pulsed Nd:YAG Laser for Laser Lipolysis / K. Ichikawa, M. Miyasaka, R. Tanaka, R. Tanino, K. Mizukami, M. Wakaki // *Lasers in Surgery and Medicine*.-2005.-36:43–46.

109. Illouz Y.G. Liposuction. The Franco-American experience. Y.G. Illouz, Beverly Hills, 1985. – 438 p.

110. Inceoglu S. Investigation of the effect of liposuction on the perforator vessels using color Doppler ultrasonography. S. Inceoglu, H. Ozdemir et al. // *Eur J Plast Surg* (1998) 21:38-42.

111. Jackson R.F., Dolsky R.L. Liposuction and patient safety. R.F. Jackson, R.L. Dolsky // *American Journal of Cosmetic Surgery*. 1999. 16:21-23.

112. Jackson A.S. Reliability and validity of bioelectrical impedance in determining body composition. Jackson AS, Pollock ML, Graves JE, Mahar MT. *J Appl Physiol*. 1988 Feb;64(2):529-34.

113. Kamburoglu H.O. Postoperative Satisfaction and the Patient's Body Image, Life Satisfaction, and Self-Esteem: A Retrospective Study Comparing Adolescent Girls and Boys After Cosmetic Surgery / H.O. Kamburoglu, F. Ozgur // *Aesth. Plast. Surg.* 31:739_745, 2007.

114. Karelis A.D. Validation of a portable bioelectrical impedance analyzer for the assessment of body composition / A.D. Karelis, G. Chamberland, M.

Aubertin-Leheudre, C. Duval // *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 2013, 38(999): 27-32, 10.1139/apnm-2012-0129.

115. Khoury J.G. Histologic Evaluation of Interstitial Lipolysis Comparing a 1064, 1320 and 2100 nm Laser in an Ex Vivo Model / J.G. Khoury, R. Saluja, D. Keel, S. Detwiler, M.P. Goldman // *Lasers in Surgery and Medicine* 40:402–406.

116. Kim B.S. Human collagen isolated from adipose tissue / Kim B.S., Choi J.S., Kim J.D., Yoon H.I., Choi Y.C., Cho Y.W. // *Biotechnology Progress*; Jul. 2012, Vol. 28 Issue 4, p973-980, 8p.

117. Klein JA. The tumescent technique for liposuction surgery. *Am J Cosmet Surg* 1987;4:263-7.

118. Klein K.B. Non-Invasive Cryolipolysis™ for Subcutaneous Fat Reduction Does Not Affect Serum Lipid Levels or Liver Function Tests / K.B. Klein, B. Zelickson, J.G. Riopelle, E. Okamoto, E.P. Bachelor, R.S. Harry, J.A. Preciado // *Lasers in Surgery and Medicine*.-2009.- 41:785–790.

119. Klein S. Absence of an effect of liposuction on insulin action and risk factors for coronary heart disease / Klein S, Fontana L, Young VL, Coggan AR, Kilo C, Patterson BW, Mohammed BS. // *N Engl J Med*. 2004 Jun 17;350(25):2549-57.

120. Kutac P., Gajda V. Evaluation of accuracy of IHK body composition measurements by the BIA method. *Human Movement*. 2011. vol. 12(1), 41-45.

121. Kyle U.G. Bioelectrical impedance analysis—part I: review of principles and methods. Kyle UG, Boseaus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, G JM et al. *Clin Nutr* 23, 1226–1243, 2004.

122. Lack, E.B. Safety of ultrasonic-assisted liposuction (UAL) using a non-water-cooled ultrasonic cannula. A report of six cases of disproportionate fat deposits treated with UAL. / E.B. Lack // *Dermatol. Surg.* – 1998. – Vol. 24. - №8. – p.871-874.

123. Lancerotto L Layers of the abdominal wall: anatomical investigation of subcutaneous tissue and superficial fascia / Lancerotto L, Stecco C, Macchi V, Porzionato A, Stecco A, De Caro R. // *Surg Radiol Anat*. 2011 Jan 7.

124. Lari S.J.M. Determinants of Patient Satisfaction With Ultrasound-Assisted Liposuction / S.J.M. Lari, N. Roustaei, S.K. Roshan, M. Chalian, H. Chalian, Y. Honarbakhsh, MD // *Aesthetic Surgery Journal* 2010 30: 714.
125. Lee J.H. A novel approach to adipocyte analysis / J.H. Lee, J.C. Kirkham, M.C. McCormack, M.A. Medina, A.M. Nicholls, M.A. Randolph, W.G. Jr Austen // *Plast Reconstr Surg.* 2012 Feb;129(2):380-7.
126. Lehnhardt M. Major and lethal complications of liposuction: a review of 72 cases in Germany between 1998 and 2002 / Lehnhardt M, Homann HH, Daigeler A, Hauser J, Palka P, Steinau HU // *Plast Reconstr Surg.* 2008 Jun;121(6):396e-403e.
127. Linares Célia Lloret. Validity of Leg-to-Leg Bioelectrical Impedance Analysis to Estimate Body Fat in Obesity. Célia Lloret Linares, Cécile Ciangura, Jean-Luc Bouillot, Muriel Coupaye and Xavier Declèves, et al.
128. Man, D. Water assisted Lipoplasty. / D.Man, H.Meyer // *Aesthetic Surg. J.* - 2007. - Vol.27. - N.3. - p.342-346.
129. Mancini L.A. Liposuction / Mancini L.A. // *CRS - Adult Health Advisor*; Jun2012, p1-1, 1p.
130. Mauricio M.D., Aldasoro M., Ortega J., Vila J.M Endothelial dysfunction in morbid obesity. *Curr Pharm Des.* 2013 Feb 20.
131. McRae Marc P. Male and female differences in variability with estimating body fat composition using skinfold calipers. *Journal of Chiropractic Medicine* (2010) 9, 157–161.
132. Medel R. Periumbilical fat graft: a new resource to replace large volume in the orbit / R. Medel, L. Vasquez // *Orbit.*-2014 Jun 24:1-5.
133. Mentz H.A. Fat emboli syndromes following liposuction / H.A. Mentz // *Aesthetic Plast Surg.* 2008 Sep;32(5):737-8. Epub 2008 Jun 6.
134. Meyer, H. Water Jet Assisted Body Contouring – Not Just Another Method, But A New Concept / H.Meyer, D. Man // 1^{9th} Congress International Society of Aesthetic Plastic Surgery. - Melbourne, Australia. - 10-13 February, 2008. - p.121.

135. Mohammed B.S. Long-term Effects of Large-volume Liposuction on Metabolic Risk Factors for Coronary Heart Disease / B. Selma Mohammed¹, Samuel Cohen¹, Dominic Reeds¹, V. Leroy Young¹ and Samuel Klein // *Obesity* (2008) 16, 2648–2651. doi:10.1038/oby.2008.418.

136. Moinzadeh, A. Water jet assisted laparoscopic partial nephrectomy without hilar clamping in the calf model. /A.Moinzadeh [et al.] // *J.Urol.* – 2005. – Vol.174. - №1. – p.317-321.

137. Mooney A. Assessing Body Composition of Children and Adolescents using Dual-Energy X-Ray Absorptiometry, Skinfolds, and Electrical Impedance. A. Mooney, L. Kelsey, G.W. Fellingham, J.D. George, R.L. Hager, J.W. Myrer, P.R. Vehrs. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 15: 2–17, 2011.

138. Mordon S. Histologic Evaluation of Laser Lipolysis: Pulsed 1064-nm Nd:YAG Laser Versus CW 980-nm Diode / S. Mordon, A. Françoise Eymard-Maurin, B. Wassmer, J. Ringot // *Aesthetic Surgery Journal* 2007 27: 263.

139. Münch D.P. [Breast augmentation with autologus fat-experience of 96 procedures with the BEAULI-technique].[Article in German]/ D.P. Münch // *Handchir Mikrochir Plast Chir.*- 2013 Apr; 45(2):80-92.

140. Nahai, F. *The Art of Aesthetic Surgery. Principles and Techniques.*/ F.Nahai. – QMP, St. Louis. - 2005.- p.2147-2276.

141. Nguyen P.S. [Autologous fat grafting and rhinoplasty].[Article in French] / P.S. Nguyen, C. Baptista, D. Casanova, J. Bardot, G. Magalon // *Ann Chir Plast Esthet.* 2014 Jul 2. pii: S0294-1260(14)00079-X.

142. Ozmen S. Hemodynamic changes and fluid shifts after large-volume fluid infiltration: results from a porcine model. Ozmen S, Kusza K, Ulusal BG, Pryor L, Siemionow M, Zins JE. *Ann Plast Surg.* 2010 Jan;64(1):83-8.

143. Ottomann C. Liposuktionskьrettage versus Botox® bei axillarer Hyperhidrosis / C. Ottomann, J. Blazek, B. Hartmann, T. Muehlberger² // *Chirurg* 2007 · 78:356–361.

144. Paijmans I.J. Use of skinfolds and bioelectrical impedance for body composition assessment after weight reduction. Paijmans IJ, Wilmore KM, Wilmore JH. *J Am Coll Nutr.* 1992 Apr;11(2):145-51.

145. Pallua N. Improvement of facial scar appearance and microcirculation by autologous lipofilling / N. Pallua, A. Baroncini, Z. Alharbi, J.P. Stromps // *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2014 Aug;67(8):1033-7.

146. Paul M. A New Approach for Adipose Tissue Treatment and Body Contouring Using Radiofrequency-Assisted Liposuction / M. Paul, R.S. Mulholland // *Aesth Plast Surg* (2009) 33:687–694.

147. Penna V., Iblher N., Stark B.G. Histologic Findings in Axillary Hydradenosuction. V. Penna, N. Iblher, B.G. Stark // *Aesth. Plast. Surg.* 31:16_18, 2007.

148. Peterson A.F. Influence of laser-supported liposuction on hemoglobin, hematocrit, and erythrocyte values in patient's blood / A.F. Peterson, J. Przylipiak, M. Peterson // *Eur J Plast Surg* (2009) 32:283–286.

149. Pheasant S.T. *Bodyspace: anthropometry, ergonomics and design.* S.T. Pheasant. London. 1986.-620 p.

150. Plaksin S.A., Sharybina N.I. Comparison of Water-Assisted and Traditional Liposuction / *Can J Plast Surg.* – 2011. – Vol.19. – Suppl. A Summer 2011. – P.95A.

151. Platt M.S. Deaths associated with liposuction: case reports and review of the literature / Platt MS, Kohler LJ, Ruiz R, Cohle SD, Ravichandran P // *J Forensic Sci.* 2002 Jan;47(1):205-7.

152. Portao J. Assessment of body fat in physically active young people: anthropometry vs bioimpedance. Portao J, Bescós R, Irurtia A, Cacciatori E, Vallejo L. [Article in Spanish]. *Nutr Hosp.* 2009 Sep-Oct;24(5):529-34.

153. Portao J. Valoracion de la grasa corporal en jovenes fisicamente activos: antropometria vs bioimpedancia. J. Portao, R. Bescos A. Irurtia, E. Cacciatoriy L. Vallejo. *Nulr Husp.* 2009;24(5):S29-534.

154. Przylipiak A.F. A comparative study of internal laser-assisted and conventional liposuction: a look at the influence of drugs and major surgery on laboratory postoperative values / A.F. Przylipiak, E. Galicka, M. Donejko, M. Niczyporuk, J. Przylipiak // *Drug Des Devel Ther.* 2013 Oct 11;7:1195-200.

155. Ramsey R. Comparing measures of fat-free mass in overweight older adults using three different bioelectrical impedance devices and three prediction equations. R. Ramsey, E. Isenring, L. Daniels // *J Nutr Health Aging.* 2012 Jan;16(1):26-30.

156. Rapprich S. Liposuction - a surgical procedure in dermatology / S. Rapprich et al. // *Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft*; Feb. 2012, 10 2, p111-p113, 3p.

157. Restivo MT. A digital Calliper for training and study purposes. Restivo M.T., Amarali T.F., Chouzal M.F., Leao C.P., Guerra R.S., Marques E., Mendes J., Quintas M., Mota J. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2012;21(2):182-90.

158. Robles-Cervantes J.A. Behavior of Visfatin in Nonobese Women Undergoing Liposuction : A Pilot Study / J.A. Robles-Cervantes, T. Castillo-Salcedo, J. Guerrerosantos, M. González-Ortiz, E. Martínez-Abundis, J.F. Llamas-Moreno, M.G. Ramos-Zavala, M.P. Gallegos-Arreola // *Aesthetic Surgery Journal* 2010 30: 730.

159. Rodrigues L.O., Castro L.L., Rezende N.A., Ribeiro A.L Non-invasive endothelial function assessment in patients with neurofibromatosis type 1: a cross-sectional study. *BMC Cardiovasc Disord.* 2013 Mar 11;13:18.

160. Rodrigues NC. Bioelectrical Impedance Analysis and Skinfold Thickness Sum in Assessing BodyFat Mass of Renal Dialysis Patients. Rodrigues NC, Sala PC, Horie LM, Gonçalves Dias MC, de Miranda Torrinhas RS, Romão JE Jr, Cecconello I, Waitzberg DL // *J Ren Nutr.* 2012 Mar 30. [Epub ahead of print].

161. Rohrich, R.J. Ultrasound-assisted Liposuction./ R.J., Rohrich, S.J. Beran., J.M. Kenkel. - QMP, St.Louis. - 1998.- 363p.

162. Saleh Y. Safety and benefits of large-volume liposuction: a single center experience / Youssef Saleh¹, Mahmoud El-Oteify¹, Abd-El-Radi Abd-El-Salam, Ahmed Tohamy¹ and Alaa A Abd-Elseyed // International Archives of Medicine 2009, 2:4, p.1-7.

163. Santos Gonçalves V.S. Predictive capacity of different bioelectrical impedance analysis devices, with and without protocol, in evaluation of adolescents / V.S. Santos Gonçalves, E. Rodrigues de Fariab, Sylvia do Carmo Castro Franceschinia, S.E. Priore // J Pediatr (Rio J). 2013;89(6):567–574.

164. Sarkar A. A simple method of injecting tumescent fluid for liposuction / A. Sarkar, S.S. Chatterjee // Indian Journal of Plastic Surgery September-December 2011 Vol 44 Issue 3.-p.498-500.

165. Sasaki G.H. Water-Assisted Liposuction for Body Contouring and Lipoharvesting: Safety and Efficacy in 41 Consecutive Patients // Aesthetic Surgery Journal 2011 31: 76.

166. Sarwer D.B. Two-Year Results of a Prospective, Multi-Site Investigation of Patient Satisfaction and Psychosocial Status Following Cosmetic Surgery / D.B. Sarwer, A.L. Infield et al. // Aesthetic Surgery Journal 2008 28: 245.

167. Sattler G.Sattler G., Bergfeld D., Sommer B. Liposuktion. G. Sattler · D. Bergfeld · B. Sommer // Hautarzt 2004 · 55:599-604.

168. Schier R., Marcus H.E., Mansur E. et al. Evaluation of digital thermal monitoring as a tool to assess perioperative vascular reactivity. J Atheroscler Thromb. 2013;20(3):277-86. Epub 2012 Nov 29.

169. Shekarriz, H. Hydro-Jet-assisted laparoscopic cholecystectomy: a prospective randomized clinical study /H. Shekarriz [et al.] // Surgery. – 2003. – Vol.133. - №6. – p.635-640.

170. Shekarriz, H. Hydro-jet-assisted pneumonectomy: a new technique in a porcine model./ H.Shekarriz [et al.]// J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech. A. – 2002. – Vol.12. - №5. – p.371-376.

171. Schmeller W. Tumescient liposuction in lipoedema yields good long-term results / W. Schmeller, M. Hueppe, I. Meier-Vollrath // British Association of Dermatologists 2012 166, pp161–168 161.

172. Siqueira Vasimon H. Comparison of bioelectrical impedance with skinfold thickness and x-ray absorptiometry to measure body composition in HIV-infected with lipodistrophy. H. Siqueira Vasimon, A. A. Jordao, F. J. Albuquerque de Paula, A. Artioli Machado, J. Pontes Monteiro. Nutr Hosp. 2011;26(3):458-464.

173. Skowron M.A. Body image and its influence on physical activity participation among women ages 45 to 64 / Maja Anna Skowron.- Submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in Recreation, Sport and Tourism in the Graduate College of the University of Illinois at Urbana-Champaign, 2010.

174. Smeets R. Bioelectric impedance analysis and quality of life after body-contouring procedures in plastic surgery. Smeets R, Noah EM, Seiferth NY, Gröger A, Bozkurt A, Fuchs PC, Ulrich D, Pallua N. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2009 Jul;62(7):940-5. Epub 2008 Jun 11.

175. Solis M.Y. The Liposuction-Induced Effects on Adiponectin and Selected Cytokines Are Not Affected by Exercise Training in Women / M.Y. Solis, G.G. Artioli, E. Montag, V. de Salles Painelli, F.L. Saito, F.R. Lima, H. Roschel, B. Gualano, A.H. Lancha Junior, F.B. Benatti // International Journal of Endocrinology.-V.2014 (2014), Article ID 315382, 6 p.

176. Son D. Viability of Fat Cells Over Time After Syringe Suction Lipectomy The Effects of Cryopreservation / Son D., Oh J., Choi T., Kim J., Han K., Ha S., Lee K. // Annals of Plastic Surgery ; Sep., 2010, 65 3, p354-p360, 7p.

177. Sood J. Liposuction: Anaesthesia challenges / J. Sood, L. Jayaraman1, N. Sethi // Indian Journal of Anaesthesia.-Vol. 55.- Issue 3.- May-Jun 2011.-p.220-227.

178. Starling J. Determining the Safety of Office-Based Surgery: What 10 Years of Florida Data and 6 Years of Alabama Data Reveal / Starling J., Thosani M.K., Coldiron B.M. // *Dermatologic Surgery*; Feb., 2012, 38 2, p171-p177, 7p.

179. Stebbins W.G. Ultrasound-guided drainage of a seroma following tumescent liposuction/ W.G. Stebbins, C.W. Hanke, J. Petersen // *Dermatologic Therapy*, Vol. 24, 2011, 121–124.

180. Stephan P.J. Updates and advances in liposuction / P.J. Stephan, J.M. Kenkel // *Aesthet Surg J*. 2010 Jan;30(1):83-97; quiz 98-100.

181. Stutz J.J. Water jet-assisted liposuction for patients with lipoedema: histologic and immunohistologic analysis of the aspirates of 30 lipoedema patients / Stutz JJ, Krahl D. // *Aesthetic Plast Surg*. 2009 Mar;33(2):153-62. Epub 2008 Jul 29.

182. Suga H. Numerical measurement of viable and nonviable adipocytes and other cellular components in aspirated fat tissue / Suga H, Matsumoto D, Inoue K, Shigeura T, Eto H, Aoi N, Kato H, Abe H, Yoshimura K.// *Plast Reconstr Surg*. 2008 Jul;122(1):103-14.

183. Taufig, A.Z. Water Jet Assisted Liposuction - A New Technique for Liposuction /A.Z.Taufig // *ANZ Journ. Surg.* - 2003. - Vol.73. - Suppl.2. - p.A227.

184. Taufig, A.Z. Water-Jet Assisted Liposuction in /Shiffman, M.A., DiGiuseppe A.. *Liposuction: Principles and Practice*./ A.Z.Taufig. - Springer, Berlin, 2006. - p.326-330.

185. Taviloglu K. Fat Embolism Syndrome / K. Taviloglu, H. Yanar // *Surg Today* (2007) 37:5–8.

186. Theodorou S.J. Radiofrequency-Assisted Liposuction Device for Body Contouring: 97 Patients under Local Anesthesia / S.J. Theodorou, R.J. Paresi, C.T. Chia // *Aesthetic Plastic Surgery* August 2012, Volume 36, Issue 4, pp 767-779.

187. Thomas E.L. Estimation of abdominal fat compartments by bioelectrical impedance: the validity of the ViScan measurement system in comparison with MRI. E.L. Thomas, A.L. Collins, J. McCarthy, J. Fitzpatrick¹, G. Durighel¹, A.P. Goldstone¹, J.D. Bell¹. *European Journal of Clinical Nutrition* (2010) 64, 525–533.

188. Topaz, M. EPR analysis of radicals generated in ultrasound-assisted lipoplasty simulated environment. / M.Topaz [et al.] // *Ultrasound Med.Biol.* – 2001.- Vol.27. - №6. – p.851-859.
189. Triana, L. Liposuction: 25 Years of Experience in 26,259 Patients Using Different Devices. /L. Triana, C. Triana, C. Barbato, M. Zambrano // *Aesthetic Surg. J.* - 2009.- Vol. 29. - N.6 - p. 509-512.
190. Troilius C. Ultrasound-Assisted Lipoplasty: Is It Really Safe? C. Troilius // *Aesth. Plast. Surg.* 23:307-311, 1999.
191. Venkataram J. Microcannular tumescent liposuction / J. Venkataram, M. Venkataram // *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2007; 377-83.
192. Venkataram M. Tumescent liposuction: Standard guidelines of care. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2008;74:S54-S60.
193. Wagner D.R., Heyward V.H. Validity of two-component models for estimating body fat of black men. *J Appl Physiol.* 2001 Feb;90(2):649-56.
194. Wang H.D. Fat embolism syndromes following liposuction / Wang HD, Zheng JH, Deng CL, Liu QY, Yang SL // *Aesthetic Plast Surg.* 2008 Sep;32(5):731-6. Epub 2008 May 29.
195. Wanner, M. Optimizing the Parameters for Hydro-Jet Dissection in Fatty Tissue –A Morfological Ex Vivo Analysis. /M.Wanner [et al.] // *Eur. Surg.* - 2002. - Vol.34. - N.2 - p.137-142.
196. Wanner, M. Water-Jet Dissection of Fatty Tissue / M.Wanner [et al.] // *Swiss Surgery.* - 2001. - N4. - p.173-179.
197. Widen E.M. Validity of Bioelectrical Impedance Analysis for Measuring Changes in Body Water and Percent Fat After Bariatric Surgery / E.M. Widen, G.Strain, W.C. King, W. Yu, S. Lin, B. Goodpaster, J. Thornton, A. Courcoulas, A. Pomp, D. Gallagher // *Obes. Surg.* Springer Science+Business Media New York 2014. DOI 10.1007/s11695-014-1182-5.
198. Williams I.L., Chowienczyk P.J., Wheatcroft S.B. et al. Endothelial function and weight loss in obese humans. *Obes Surg.* 2005 Aug;15(7):1055-60.

199. Zavadilova V. Comparison of various methods for assessment of body fat. Zavadilova V., Vlckova P., Tomaskova W. Buzga M., Jirak Z., Horakova D., Janout V. Central European Journal of Public Health, S19.

200. Zelickson B.D. Discussion of Laser-Assisted Liposuction / B.D. Zelickson, T.D. Dressel // Lasers in Surgery and Medicine. – 2009. - 41:709–713.

201. Young Woo Eom. Rapid Isolation of Adipose Tissue-Derived Stem Cells by the Storage of Lipoaspirates / Young Woo Eom // Yonsei Medical Journal; 11/1/2011, Vol. 52 Issue 6, p999-1007, 9p.

202. Zoccali G. Multifrequency Ultrasound-Assisted Liposuction:5 Years of Experience / G. Zoccali, G. Orsini, S. Scandura, M.G. Cifone, M.Giuliani // Aesth Plast Surg (2012) 36:1052–1061.

ПРИЛОЖЕНИЕ

АНКЕТА

Здравствуйте! Не так давно Вы прошли операцию липосакции. Мы очень ценим Ваше мнение, и хотели бы задать Вам несколько вопросов о том, насколько Вы удовлетворены ее результатами. Все Ваши ответы являются абсолютно анонимными, и нужны нам для того, чтобы в дальнейшем улучшить организацию процедуры

Набрали ли Вы вес после операции? да / нет / сбросил(а) вес

После операции Вы увеличили или уменьшили свою повседневную физическую нагрузку?

увеличил(а) / не изменил(а) / уменьшил(а)

Изменили ли Вы свою диету? В какую сторону?

уменьшил(а) калорийность / увеличил(а) калорийность

Насколько Вы сейчас удовлетворены своей внешностью по 5-балльной шкале?

1 2 3 4 5

На какую оценку по 5-балльной шкале Вы бы сейчас оценили контур тела в зоне операции?

1 2 3 4 5

Хотели бы Вы повторить липосакцию?

нет / да, в этой же области тела / да, в другой области тела

Вы бы рекомендовали липосакцию своим друзьям и близким?

да / нет

Если бы Вы проходили липосакцию еще раз, то теперь, зная весь процесс, что бы Вы хотели поменять в организации операции?