

На правах рукописи

Храмцова Наталья Игоревна

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

14.01.17 – хирургия

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Пермь 2014

УДК 616-089.819.6

Работа выполнена в Государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Пермская государственная медицинская академия имени академика Е.А. Вагнера Министерства здравоохранения Российской Федерации» на кафедре хирургии факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов (заведующая кафедрой д.м.н., профессор Л.П. Котельникова).

Научный руководитель

доктор медицинских наук, профессор
Сергей Александрович Плаксин

Официальные оппоненты

Кораблева Наталья Петровна,
доктор медицинских наук, профессор,
заведующая кафедрой пластической и
реконструктивной хирургии ГБОУ ВПО «Санкт-
Петербургский государственный педиатрический
медицинский университет» Минздрава России.

Сидоренков Дмитрий Александрович,
доктор медицинских наук, профессор кафедры
пластической хирургии ГБОУ ВПО «Первый
МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России.

Ведущая организация: ФГБУ «Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии» Сибирского отделения Российской академии медицинских наук.

Защита состоится «25» декабря 2014 г. в 9 часов на заседании диссертационного совета Д 208.067.03 при ГБОУ ВПО «Пермская государственная медицинская академия им. ак. Е.А. Вагнера» Минздрава России по адресу: 614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, д. 26, зал заседаний диссертационных советов.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГБОУ ВПО «ПГМА им. ак. Е.А. Вагнера» Минздрава России по адресу: 614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, д. 26, а с авторефератом – на сайте академии: www.pisma.ru и на сайте ВАК: www.vak.ed.gov.ru.

Автореферат разослан «24» октября 2014 года.

Ученый секретарь совета по защите
докторских и кандидатских диссертаций
доктор медицинских наук, профессор

Наталья Николаевна
Малютина

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Формирование контура тела – одна из наиболее часто выполняемых пластических, а точнее, эстетических, процедур [Nahai, F. 2005; P.V. Fodor, 2007; R.A. Ersek, 2007; S.J.M. Lari et al., 2010]. Одним из основных методов хирургического уменьшения объемов тела является липосакция [Del Campo F.A., 1998; Mancini L.A., 2012]. По данным American Society for Aesthetic Plastic Surgery в 2010 году в США было выполнено 289 016 липосакций, что вывело данную операцию на второе место среди всех эстетических процедур [Stephan P.J., 2010; Cochen S.R. et al., 2012].

Техники липосакции непрерывно совершенствуются. При использовании новых технологий и технических приемов, строгом отборе пациентов безопасность и эффективность оперативного вмешательства значительно повысились [L.Cárdenas-Camarena, 2003; P. V. Fodor, 2009; P.J. Stephan, J. M. Kenkel, 2010; J. Ahmad, 2011].

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 [Rohrich R.J. et al., 1998; Nahai F., 2005; Ханк С.У., 2009]. 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 [Taufig, A.Z., 2006].

В 2003 году была разработана принципиально новая методика липоаспирации, обеспечивающая водоструйную инфильтрацию, ирригацию и аспирацию подкожной жировой клетчатки. В России техника водоструйной липоаспирации используется с 2008 года [Плаксин С.А., 2008, 2010]. Будучи относительно «молодой», методика нуждается в детальном исследовании.

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

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 работы

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 (2 заявки на патент и 2 рационализаторских предложения): способ оценки травматичности липосакции за счет подсчета числа эритроцитов в липоаспирате; способ оценки травматичности липосакции и способ прогнозирования болевого синдрома после липосакции 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 липоаспирата» (удостоверение на рационализаторское предложение №2630 от 19.11.13). Определен оптимальный алгоритм подготовки, фиксации и окраски мазков жировой ткани, полученной из липоаспирата. 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 липоаспирации. 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 липоаспирации, 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 ценность. 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 результатов исследования

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» Минздрава РФ, 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».

Связь работы с научными программами

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

Апробация работы. Основные положения диссертации доложены и обсуждены на Симпозиуме Нике-Мед на 16-м конгрессе IPRAS (Москва, 2011), 16-м Международном конгрессе IPRAS (Ванкувер, 2011), Международной конференции по пластической хирургии (Иркутск, 2011), 21-м Международном конгрессе ISAPS (Женева, 2012), на 2-ом Национальном конгрессе «Пластическая хирургия» (Москва, 2012), 24-м Международном конгрессе IPRAS (Сантьяго, 2013), III-м Национальном Конгрессе (Москва, 2013).

Работа обсуждена на совместном заседании научно-координационного совета по хирургии ГБОУ ВПО «ПГМА им. акад. Е.А. Вагнера» Минздрава 30 июня 2014 года.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 7 работ, из них 4 – в ВАК-рецензируемых журналах, сделаны 2 рационализаторских предложения и поданы 2 заявки на патент.

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 внешностью 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 разработанному 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.

Структура и объем работы. 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, 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.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Работа выполнена на кафедре хирургии факультета повышения квалификации и переподготовки специалистов Пермской государственной медицинской академии им. ак. Е.А. Вагнера.

Проведен анализ результатов липоаспирации у 328 пациентов с диагнозом локальной липодистрофии, проходивших оперативное лечение в Центре пластической хирургии ГБУЗ "Пермская краевая клиническая больница" в сроки с 1994 по 2014 гг. включительно.

313 (95%) пациентов составили женщины. Средний возраст равнялся $34,6 \pm 8,3$ годам (от 17 до 63 лет), 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%). Пациенты были сопоставимы по возрасту, росту, полу, массе тела и индексу массы тела. Механическая липоаспирация применялась с 1994 года, водоструйная - с 2008 г.

Предельно безопасным для пациента считали объем аспирата не более 5000 мл.

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 производили по стандартной технике. Для водоструйной диссекции и аспирации жировой ткани использовался аппарат “Body Jet” фирмы “Human Med”. При этом с помощью веерообразной пульсирующей струи жидкости, выходящей из отверстия канюли под углом 30°, происходила дезинтеграция жировой ткани, которая затем удалялась через расположенный в канюле отдельный канал, соединенный со встроенным отсеком для аспирации. При проведении местного обезболивания высокая концентрация анестетика содержалась только в первой порции жидкости, используемой для обезболивания, которая составляла 200-300 мл на одну зону. При последующих манипуляциях количество анестетика в растворе уменьшалась вдвое.

Болевой синдром оценивался 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 производился 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 оценки динамики массы тела, процентного содержания жира и воды проведено измерение показателей 37 пациенток до и после ВЛА. Группой сравнения стали 22 относительно здоровые женщины. Кожные складки измерялись трижды в шести стандартных точках: на

животе возле пупка, в области VII ребра спереди, верхнеподвздошная, на середине бедра спереди, под лопаткой и на задней поверхности плеча. Для определения процента жировой массы тела (%ЖМТ) использовали стандартные формулы: Durnin-Womersley (1974), Durnin-Rahaman (1967), Gallagher et al. (2000), а также модифицированную формулу Матейки (Matiegka, 1921). Масса и состав тела измерялись с помощью медицинских напольных электронных весов “Tanita BC-542”

Для оценки косвенного показателя травматичности операции проведено измерение показателя функции эндотелия до и после липоаспирации. В качестве группы сравнения для определения диагностической ценности методики использовали пациентов торакального профиля до и после операции на органах грудной клетки. Для оценки функции эндотелия использовали непрямой метод постокклюзионной реактивной гиперемии [Williams I.L. et al., 2005; Cheng C., Daskalakis C., Falkner B., 2013; Rodrigues L.O. et al., 2013; Schier R. et al., 2013]. Расчет проводили с помощью программного обеспечения ”Pulswave”, разработанного в г. Самаре, с помощью пульсоксиметра «Элокс-01» [Лебедев П.А. и соавт., 2004]. У 6 пациенток, которым по клиническим показаниям интраоперационно применялся кубитальный внутривенный доступ, производился подсчет слущенных эндотелиоцитов по методу J. Hladovec (1973).

Для морфологической оценки травматичности вмешательства производилось цитологическое исследование липоаспирата с 30 зон при ВЛА и 30 зон – при МЛА. В семи случаях, когда непосредственно вслед за МЛА и ВЛА производили абдоминопластику, выполняли гистологический анализ срезов жировой ткани в зоне оперативного вмешательства.

Полученные результаты были обработаны с помощью пакетов Microsoft Excel 2003, 2007 и Statistica

8,0. 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 оценивалась с помощью критерия Вилкоксона, в случае отсутствия значимой динамики использовался критерий знаков, в независимых группах – Манна-Уитни, Колмогорова-Смирнова и Вальда-Волфовитца. Статистически значимыми считались результаты при значении ошибки $p < 0,05$.

Результаты исследования

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%).

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.

При водоструйной липоаспирации момент анестезии пациентами воспринимался как пощипывание тканей, дальнейшие манипуляции практически безболезненны. Для аспирации жировой ткани использовались 2 и 3 режимы аппарата Body-Jet с давлением 40 и 50 бар, при этом под местной анестезией 2-й режим был более комфортен для пациентов, чем 3-й, более интенсивный, который использовался на зонах с более плотной соединительной тканью. Технически значительно более точно можно было корригировать 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).

При анализе липоаспирата 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 липоаспирации, а также тем, что механическая липоаспирация в этот период стала применяться в большинстве случаев при небольших объемах планируемой коррекции.

Количество аспирированной жидкости при механической методике в среднем составило 170 мл, при водоструйной – 2900 мл ($p=0,00004$). Прирост воды организма 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 липоаспирации она 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 липоаспиратом в среднем составило 22%, при механической – 56% ($p=0,04$). Содержание свободного жира, вышедшего из адипоцитов, в общем объеме жировой части липоасpirата через час после операции в среднем составило при МЛА 7,0% (медиана 5,0%), при ВЛА – 5,7% (медиана 4,0%), различие не значимо. Однако в хорошо отстоявшемся липоаспирате наблюдается более значимое отличие ($p=0,04$): при МЛА свободный жир занял в среднем 78% жировой части аспирата (медиана 27%), при ВЛА – 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 ($p=0,00001$).

Ощущения в оперированных областях пациенты характеризовали как соответствующие «перетренированности» во время физических упражнений. У 39 пациентов после ВЛА и у 9 человек после МЛА была произведена оценка интенсивности болевого синдрома.

При сравнении величины болевого синдрома выявлена большая его величина при механической липосакции: статистически значимое отличие наблюдается в покое на 1-е и 2-е сутки, при физической нагрузке - в день операции и на 8-е сутки. Число принятых анальгетиков на протяжении всего послеоперационного периода было достоверно больше при МЛА.

Средние значения показателей при водоструйной и механической липоаспирации представлены на рисунке 1.

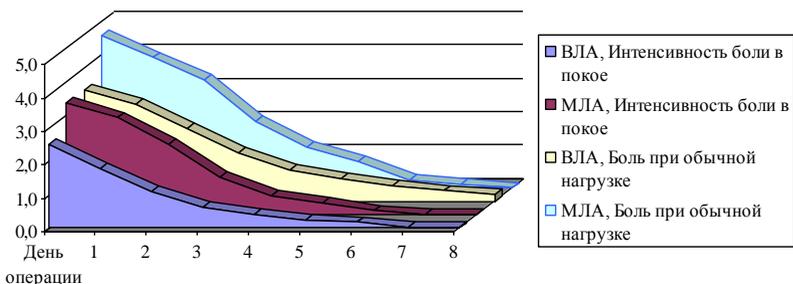


Рис. 1. Средние показатели интенсивности болевого синдрома при ВЛА и МЛА

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.

Установлена значимая положительная зависимость средней тесноты между интенсивностью боли в день операции и соотношением разрушенного и целого жира в отстоявшемся липоаспирате ($p=0,046$; $R=0,6$). Выявлено, что при значении отношения разрушенного жира к целому менее 0,2 болевой синдром был не выражен, пациентам не требовалось назначения анальгетиков ($p=0,057$ 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).

Послеоперационные осложнения отмечены в 4 (2,2%) случаях после МЛА и в 1 (0,7%) случае после ВЛА (см. таблицу 1).

Таблица 1
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%)

По результатам анкетирования 17 пациентов через 1-3 года после операции 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. 6 (35%) человек повторили бы липосакцию в будущем. 10 (59%) пациентов рекомендовали бы ее друзьям и близким.

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 при этом вошли 22 здоровых женщины.

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/м^2 ($p=0,00003$). Процент жира в обеих

группах чётко коррелировал с индексом массы тела ($p=0,000001$ в обеих группах).

Средняя масса тела в группе наблюдения при поступлении равнялась $64,7\pm 8,4$ кг, сразу после операции она значимо 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.

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), на этот показатель повлиял объем аспирированной жировой ткани ($p=0,03$).

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 значимо - $p=0,95$), на 7-е сутки этот показатель достоверно снизился, по сравнению с исходным и составил $30,6\pm 5,0\%$ ($p=0,00002$). В группе сравнения данный показатель был равен $29,7\pm 7,4\%$.

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. 2).

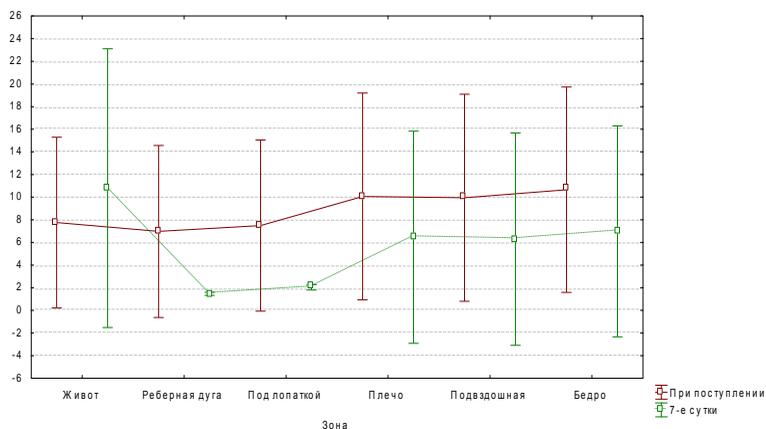


Рис. 2. Изменение толщины кожно-жировых складок, см

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

При анализе показателей жировой массы тела при поступлении и через 7 дней после операции показатели ЖМТ, определенные расчетным способом на основании толщины кожно-жировых складок, чётко коррелируют с количеством жировой массы, выявленной с помощью БИА: ошибка во всех случаях значительно меньше 5%. То же самое наблюдается и в группе сравнения. При поступлении максимально точной была формула Gallagher et al. (2000), основанная на показателях пола, возраста и ИМТ.

В группе сравнения прослеживается корреляция всех показателей, особенно чётко - для формулы Gallagher et al. (2000).

При анализе корреляционных зависимостей динамики жировой массы тела в зависимости от объема аспирированной жировой ткани установлено, что наиболее точным методом исследования изменения количества

жировой ткани в послеоперационном периоде является биоимпедансометрия. 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. Имеющая тесную корреляционную связь формула Gallagher et al. (2000) не достаточно адекватно отражает содержание жирового компонента тела в динамике.

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.

Баланс жидкости в среднем составил $1,9 \pm 1,1$ л (медиана 1,9). Если при подсчете данного показателя не учитывать объем внутривенной инфузии, то его значение составляет в среднем 90 мл (медиана 105 мл). Баланс веса и баланс воды имеют высокий коэффициент ранговой корреляции ($p=0,005$, $R=0,75$).

Для оценки степени повреждения адипоцитов во время аспирации проводили микроскопию мазкой удаленной жировой ткани. Объектом цитологического исследования являлся липоаспират, полученный двумя

разными способами липоаспирации: механической и водоструйной – по 30 наблюдений в каждом случае.

Липоаспират (см. рис. 3) 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.

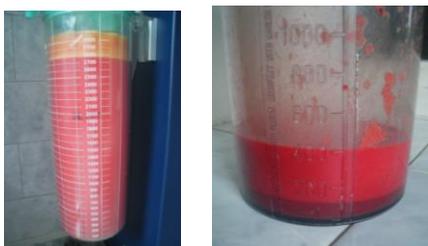


Рис. 3. Липоаспират при водоструйной (слева) и механической (справа) методиках

При цитологическом исследовании с фиксацией забуференным раствором формальдегида (рН=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.

Количество эритроцитов в нижней части липоасpirата было оценено количественно (заявка на изобретение №2013121229/15 от 07.05.13 «Способ оценки травматичности липосакции»).

Липоаспират собирался 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 (рационализаторское предложение «Способ прогнозирования болевого синдрома после липосакции» №2638 от 06.02.14). Число эритроцитов в липоаспирате позволяет прогнозировать интенсивность болевого синдрома в зоне оперативного вмешательства, что служит показанием к назначению анальгетиков.

Верхняя часть липоасpirата исследовалась цитологическим методом. Разработано рационализаторское предложение по подготовке мазков жировой ткани «Способ подготовки мазков жировой ткани, полученных из липоасpirата» №2630 от 19.11.13.

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».

Оптимальные результаты фиксации мазков-отпечатков жировой ткани получены при использовании раствора формальдегида после промывания ацетоном.

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

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

Конгломераты жировых клеток были окружены клетками крови, преимущественно эритроцитами. Значительно большее количество эритроцитов наблюдалось в мазках, полученных при механической методике.

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 иссекался и отправлялся на гистологическое исследование.

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.

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

В основании кожно-жирового лоскута 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.

Для оценки травматичности липоаспирации была измерена функция эндотелия до и после операции у 10 человек. 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.

Результаты измерения функции эндотелия представлены в таблице 2.

Таблица 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

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.

В группе сравнения у пациентов торакального профиля, до операции ПФЭ в среднем равнялся 4,7±6,0%

(медиана 5,0%), после операции он в среднем составил $5,1 \pm 14,1\%$ с медианой 5,5%.

В группе пациентов с локальными липодистрофиями, по сравнению с большими 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.

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 липоаспирации 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 липоаспирации 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 работ, опубликованных по теме диссертации

1. **Плаксин С.А., Храмцова Н.И., Кошкина А.А., Шаршавина Е.Г. Оценка функции эндотелия и степени ее нарушений у больных хирургического профиля методом плетизмографии // Пермский медицинский журнал. 2013. – т.30. – 2013. - №5. – С.104-109.**

2. **Плаксин С.А., Шарыбина Н.И. Сравнительный анализ методов биоимпедансометрии и калиперометрии при оценке динамики жировой ткани**

после водоструйной липосакции // Анналы пласт., реконстр. эстет.хир. – 2013. - №1. – С.86-92

3. Шарыбина Н.И., Плаксин С.А. Динамика массы тела, водного и жирового баланса после водоструйной липосакции // Анналы пласт., реконстр. эстет.хир. – 2013. - №3. – С.30-35.

4. Плаксин С.А., Храмцова Н.И. Сравнительная оценка технических аспектов и результатов механической и водоструйной липосакции // Анналы пласт., реконстр. Эстет. Хир. – 2014.-№2.- с.29-34.

5. Плаксин С.А., Шарыбина Н.И. Расширенные липосакции: пути снижения риска. Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. Приложение. 2010. Тезисы Второго съезда Российского общества пластических, реконструктивных и эстетических хирургов 1-2 декабря 2010 г. – С.108-109.

6. 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.

7. Храмцова Н.И. Клиническая эффективность водоструйной липоаспирации // Научная сессия Пермской государственной медицинской академии имени академика Е.А. Вагнера. Навстречу 100-летию высшего медицинского образования на Урале: в 3 т. / ГБОУ ВПО ПГМА им. ак. Е.А. Вагнера Минздрава России. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014.-с. 97-99.

Рационализаторские предложения

1. Храмцова Н.И., Плаксин С.А., Логинова Н.П. «Способ подготовки мазков жировой ткани, полученных из липоасpirата». Удостоверение на рационализаторское предложение №2630 от 19.11.13.
2. Храмцова Н.И., Плаксин С.А. «Способ прогнозирования болевого синдрома после

липосакции». Удостоверение на
рационализаторское предложение №2638 от
06.02.14.

Изобретения

1. Шарыбина Н.И., Пласкин С.А. «Способ оценки травматичности липосакции» (заявка на изобретение № 2013121229/15 от 07.05.13).
2. Храмцова Н.И., Плаксин С.А. «Способ прогнозирования выраженности болевого синдрома после липосакции» (заявка на изобретение № 2014104278 от 06.02.14).

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.

Храмцова Наталья Игоревна

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

14.01.17 – хирургия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Подписано в печать 23.10.14. Формат 60×90/16.

Усл. печ. л. 1,00. Тираж 100 экз.

Заказ № 1005/2014.

Отпечатано в типографии ООО «Ризо-эксперт»

Адрес: 614010, г. Пермь, ул. Героев Хасана, 9А.