

Хирургия кисти

Микрохирургия

Пластическая хирургия

2010, том 42; стр. 379-385 www.thieme-connect.de/ejournals
2011, том 43 www.thieme-connect.de/ejournals

Репринтное издание

BEAULI™ — Новый и легкий метод жировой трансплантации большого объема

*К. Уберрайтер, Й.П. фон Финкенштейн,
Ф. Кромм, К. Хэролд, У. Танзелла, П.М. Вом*

Существует ли необходи- мость внутримышечных инъекций при аутологичекой трансплантации жира в грудь? Волюметрическое МРТ исследование

*К. Хэролд, К. Уберрайтер, Ф. Кромм,
М. Гримм, П.М. Вом*

Репринтное издание на основе немецкого
электронного издания (e-first)
<http://www.thieme-connect.de>
DOI: 10/ 1055/s-00301269931

Издательство и авторское право:
© 2010, © 2011
Издательство Georg Thieme KG
Rudigerstrabe 14
D-70469 Штутгарт
ISSN 0722-1819

Переиздание исключительно
с разрешения издательства

BEAULI™ — Новый и легкий метод жировой трансплантации большого объема

Авторы: К. Уберрайтер, Й.П. фон Финкенштейн, Ф. Кромм, К. Хэролд, У. Танзелла, П.М. Вом

Афиллированные учреждения: названия афилированных учерждений приведены в конце статьи.

Ключевые слова: увеличение груди, аутологическая трансплантация жира, реконструкция груди, BEAULI, липосакция.

Краткое содержание

После многочисленных экспериментов со свободной трансплантацией жира с 1893 года (1) было издано множество публикаций, посвященных перспективным методам трансплантации жировой ткани больших объемов (2-6). Общим недостатком всех операций была их продолжительность и отсутствие доказанной эффективности. В 2007 году мы разработали методику BEAULI™ (Берлинская аутологическаялипотрансплантация) - новую и надежную процедуру, позволяющую собрать большое количество жировой ткани для пересадки. Процедура получила оценку в ходе проспективного клинического исследования, в котором принимали участие 85 пациентов в двух центрах в Германии. Общее количество процедур трансплантации жировой ткани в грудь составило 216. Показанием к трансплантации были общая недостаточность объема груди либо истинная, либо приобретенная в результате хирургических процедур. Жир собирали с помощью метода BEAULI™, который в общих чертах заключается в сборе небольших частиц жира с помощью водоструйной липосакции(аппарат body-jet®, humanmedAG, Германия) и сбора жира после отделения его от воды с помощью аппарата LipoCollector®. Все процедуры были выполнены по стандартному образцу; измерения были сделаны до операции, на следующий день после нее, через 1 неделю, через 4 недели, через 3 месяца и через 6 месяцев. После этого замеры будут делаться ежегодно. VHN-исследование каждой груди было проведено до операции и через 6 месяцев после. Самое длительное сопровождение пациентки после операции составляет 30 месяцев. Время операции (в среднем) составило 1,5 часа. В каждом случае наблюдалось конкретное увеличение жирового слоя в области лечения. При макроскопическом исследовании мы не наблюдали жировых кист. В двух случаях через 3 месяца после операции при пальпации прощупывались подкожные узелки, которые представляли собой гранулемы. Контроль объема у 36 эстетических пациенток с помощью программы BrainLab™ и MPT смог подтвердить постоянный уровень поглощения пересаженного жира 76 ± 11%. У эстетических пациенток требовались, как правило, 2 (80%) процедуры по пересадке жира со средним увеличением объема 1/2 размера чашки бюстгальтера или 100 - 150 мл за процедуру.

После извлечения имплантата, удовлетворение результатом жировой трансплантации достигалось обычно после единственной процедуры. Для полной реконструкции груди после хирургического удаления по причине раковой опухоли необходимо было провести 4 - 5 процедур пересадки. Наблюдалось расширение кожной оболочки, а также улучшение состояния шрамов.

Введение

Прошло 100 лет с тех пор, как впервые было опубликовано описание трансплантации жировой ткани Нойбером (1) и частичной реконструкции путем инъекции аутологической жировой ткани Холландером (2). Вслед за серией публикаций, вышедших в период перед II Мировой войной (3 - 6) тема была практически предана забвению. Выдающимся исключением в последующие годы стало исследование Peer (Пиэ) (7). Лишь после того, как Фишер, и в особенности Иллоуз (8) представили метод липосакции, трансплантация жировой ткани вошла в моду (9 - 12). Однако в 1987 году “Специальный комитет по новым процедурам” ASRPS (Американское общество реконструктивных и пластических хирургов) запретил трансплантацию жира в грудь без достаточных оснований (13). Только недавно эта позиция была пересмотрена (14).

После публикации исследования фон Чайчира (15, 16), Колеман (17-19), Делей (20, 21) и Риготти (22, 23) наблюдался резкий рост количества научных исследований данной темы. Совсем недавно многочисленные группы исследователей из разных стран провели эксперименты с трансплантацией аутологической жировой ткани в грудь. В Германии одна из таких групп - DGPRAC (24). Все предыдущие методы натолкнулись на жесткие ограничения, связанные с продолжительностью самой операции. Первоначальная техника операции (LipoStructure), используемая Колеманом (19) при эстетическом увеличении обеих молочных желез, занимала, по меньшей мере, 5 - 7 часов. Другие подходы связаны с довольно высокой стоимостью (BRAVA), иногда имеют низкий уровень интеграции пересаженной жировой ткани или не дают реальных доказательств эффективной степени интеграции. Еще один вопрос, обсуждаемый в настоящее время - дополнительная пересадка ткани со стволовыми клетками жировой ткани (ADSC) (25). Эти клетки выделяют от жировой ткани через ферментативное переваривание и механически. После этого они добавляются к трансплантируемой жировой ткани. Степень интеграции повышается с помощью лучшего ангиогенеза. Однако, этой гипотезе не хватает доказательств. Кроме того, продолжительность процедуры трансплантации жировых клеток значительно удлиняется (по крайней мер, на 2 часа), и стоимость существенно возрастает. Ее широкое клиническое применение в настоящее время маловероятно.

Всякий раз, когда довольно большая часть пересаженного жира отторгается из-за недостаточной перфузии (слипания ткани), следует заметить, что не все омертвевшие клетки удаляются макрофагами; они сливаются в жировые кисты

из-за отсутствия контакта с хорошо перфузируемой тканью- вследствие аутолиза клеточной мембраны, а затем обызвестляются, как описано в нескольких публикациях [26].

Таким образом, целью данного исследования являлась разработка техники для безопасного сбора частиц жировых клеток, что позволило бы значительно сократить время операции одновременно ускорить скорость интеграции между пересаженными жировыми клетками. С 2005 года мы проводим водоструйную липосакцию (WAL), а собранный жир представили для исследования жировых клетокв клинику Франца Вольхардтапри больнице Charité, Берлин. Сбор жизнеспособных клеток с помощью данного метода был сравним с техникой Колемана. Сосуд для стерильного отделения жировой ткани от тумесцентного раствора был создан в 2007 с помощью серии испытаний в сотрудничестве с Humanmed AG, Шверин. В настоящее время он известен на рынке под названием LipoCollector™. Метод получил наименование BEAULI (Берлинская Аутологическая Липотрансплантация) с тем, чтобы в будущем облегчить процедуру международного сравнения различных методов, существующих на рынке.

Отбор пациентов

В исследование были включены некурящие пациентки с ИМТ (индексом массы тела) от 20 до 30. Все пациенткижеланиувеличить размер груди и в то же время отказывались подвергнуться обычной процедуре по ее увеличению. Они получили подробное объяснение возможного риска формирования жировых кист и кальцификации.

Метод

Во-первых, у всех пациенток были измерены рост, вес, расстояние между сосками (JMD) и максимальная окружность каждой груди, измеряемая от медиальной к латеральной точке; также прилагалась стандартная фотография (зеркальное отражение). Все данные были собраны в специальной анкете.

Данные о зонах липосакции, количестве трансплантата, размещении подкожно или в грудную мышцу, а также результаты центрифугирования были отражены в отдельном протоколе операции. Послеоперационные данные (рост, вес, расстояние между сосками (JMD), максимальная окружность каждой груди - измеряемая от уровня передней подмышечной линии через сосок к медиальной точке - и послеоперационная шкала боли) фиксировались на следующий день после операции, через 1 неделю, 1 месяц, 3 месяца и 6 месяцев.

Липосакция проводилась в день операции, предпочтительно из области живота и боков, а также снаружи и внутренней поверхности бедер. Область сбора жировой ткани выбиралась в соответствии с пожеланиями пациенток. Зона липосакции сначала подвергалась инфильтрации стандартным люминесцентным раствором Кляйна (состав: 500 мг лидокаина, 1 мг адреналина и 12,5 мл 8,4% - гобикарбоната натрия в 1 л раствора) [27] при помощи аппарата body-jet®. Процесс липосакции начинался сразу. Инфильтрация и липосакция проводились одним и тем же раствором. Раствор нагревали до 35°, чтобы предотвратить чрезмерно быстрое охлаждение и, вследствие этого повреждение жировых клеток. Кроме того,

теплый раствор значительно приятнее для пациентов. Процедура липосакции включала применение пульсирующей струи раствора, подающейся под отрицательным (низким) давлением (- 0,5 бар) с помощью аппарата body-jet® - с установкой на уровне 1- и постоянной ирригацией люминесцентным раствором. Ограничение давлениябыло выбрано после того, как пилотные исследования, проведенные после центрифугирования аспирата показали, что доля чистого жира уменьшилась с повышением давления при откачивании. Давление при откачивании жира менее - 0,5 бар привело к частым закупоркам канала и гораздо менее эффективному сбору жира. Во время процедуры использовалась канюля диаметром 3,8 мм body-jet® Rapid с отверстиями для откачивания диаметром 0,9 мм. Эти узкие отверстия позволяют собирать одинаково небольшие частички жировых клеток, которые также хорошо интегрируются. На этом же этапе происходит отделение жира от излишков жидкости. Чистый стерильный жир собирается в аппарат LipoCollector™ (Рис.1) так, чтобы количество остаточной жидкости в смеси было эквивалентно количеству, остающемуся после 10 - минутного декантирования. LipoCollector™ в основном состоит из префильтра для удаления волокнистых элементов, которые могут закупорить тонкие инъекционные канюли. Жир, вымываемый с помощью постоянной ирригации отделяется от излишней жидкости с помощью фильтра в аппарате LipoCollector. Жидкость затем откачивается, и отделенный от нее промытый стерильный жир остается на операционном столе для дальнейшего использования. Было необходимо в среднем 60 мин (включая префильтрацию), чтобы собрать 600 мл пригодной для трансплантации чистой жировой ткани. Собранный жир затем откачивался из контейнера с помощью экстракционной канюли BEAULI™ и шприцов объемом 50 см³. Их оставляютв вертикальном положении в подставке на столев течение 10 мин,иосевшаявнизужидкостьудаляетсяс помощьюшприцов объемом 10 см³ непосредственно перед откачиванием жира. Для прямого повторного закачивания с помощью шприцов объемом 10 см³ используются канюли для инъекций BEAULI™. Повторная инъекция осуществляется через небольшой, около 5 см, латерально-каудальный колющий разрез груди. Все участки груди доступны через разрез благодаря длине канюли. Инфильтрация жира осуществляется исключительно в области подкожной жировой ткани и грудной мышцы. Жировая ткань обычно распределяется таким образом, что около двух третей размещается в области подкожный жир, а около одной трети - в грудной мышце. Грудные мышцы зондировались с помощью пальпации канюлей на уровне ближайшего ребра, а затем инъекции выполнялась непосредственно над ребрами, при постоянном контакте с ними. В процессе распределения жира необходимо было соблюдать осторожность, чтобы ткань не подвергалась чрезмерному натяжению, что могло бы привести к созданию области излишнего давления вокруг жировых клеток. Количество индивидуально пересаженного жира (net) в среднем составляло от 120 см³ до 292,5 см³ при среднем значении 184,4 см³. Чтобы вычислить точный объем, полученный путем трансплантации жира, два шприца объемом 10см³, используемых для трансплантации, подвергли процедуре центрифугирования - 3000 оборотов в минуту в течение 3 минут. Четкие пропорции свободного жира и чистой жидкости были затем фиксировались в протоколе операции (Рис.2). Доля чистого пересаженного жира (= чистое% содержания

жира) была использована в качестве основы для оценки объема. После операционное наблюдение включало прием перорального антибиотика в течение 3 дней. В течение 2 дней применялась ватная подушечка, чтобы избежать давления на грудь и чтобы охлаждать ткани. Компрессионный бандаж накладывался на области пересадки жира. Необходимости носить компрессионный бюстгальтер избегать физических нагрузок не было.

Результаты

В период с 1 октября 2007 года по 31 марта 2010 в общей сложности 85 пациентов подверглись процедуре аутологической жировой трансплантации для увеличения груди по данному методу (табл. 1). Среди показаний были: стремление к эстетическому увеличению груди, реконструкция после частичной или полной мастэктомии или капсульный фиброз после применения силиконовых имплантатов в сочетании с отказом от имплантатов. Объем груди 36 пациенток, перенесших процедуру эстетического увеличения груди, оценивался с помощью МРТ, так как у них было слишком много индивидуальных факторов, связанных с удалением имплантатов или реконструкцией. Анализ послеоперационного наблюдения дал следующие результаты: средняя продолжительность операции (от разреза до наложения швов) составила 92 мин при значительной тенденции к уменьшению времени. Сейчас время операции составляет около 1 ч. Расстояние между сосками в период постоперационного наблюдения отражено в таблице 2. Среднее увеличение составляет около 1 см или 7% (табл. 2). Таблица 3 показывает изменение окружности одной груди в период оценки. Среднее увеличение составляет около 1,7 см или 9,2 % (табл. 3).

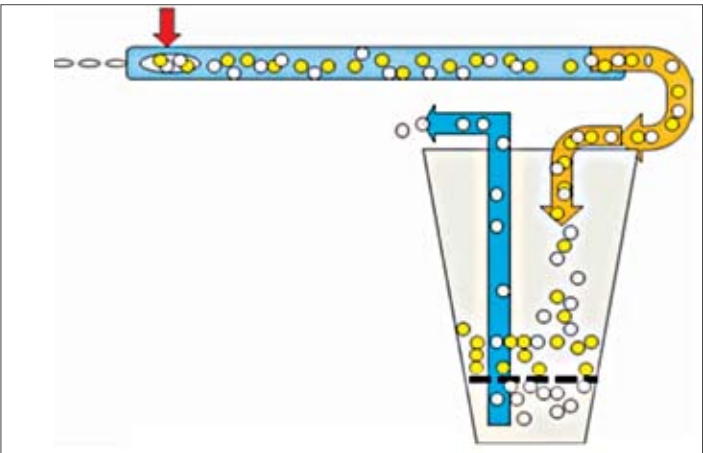


Рис. 1 LipoCollector (Диаграмма).



Рис. 2 Центрифугируемый материал.

Изменение окружности груди в течение периода оценки продолжительностью 6 месяцев показана на рис. 3. Как оказалось, измерение окружности каждой груди от передней подмышечной линии к медиальной точке над самой большой окружностью на самом деле не является точным измерительным критерием, но в целом это хороший показатель резорбции жира. Похожая ситуация с расстоянием между сосками (Рис. 4). Измерения согласуются с результатами клинического наблюдения, указывающего на отсутствие дальнейшей потери объема спустя 3 месяца после операции. Поэтому мы в состоянии обеспечить будущих пациенток более точной информацией об ожидаемом результате.

Изменение болевой чувствительности в течение периода оценки показано в таблице 4. Значительных гематом в области груди не было обнаружено. Боль была преимущественно локализована в области размещения трансплантата.

Среднее содержание чистого жира, полученного после центрифугирования при 3 000 оборотах в минуту в течение 3 минут осталось постоянным и составило 68% (диапазон 60 - 72%).

Оценка объема

Что касается оценки объема с помощью МРТ, то обращаемся к статье Герольда в том же журнале [28]. МРТ в настоящее время кажется самым лучшим методом для предоставления доказательств структурных изменений в реальном времени, выигрыша в стоимости и точности результатов несмотря на то, что оценить объем можно также с помощью фотографических методов [29]. Первое исследование проводилось до операции (Рис. 5а), второе - через 6 месяцев после процедуры трансплантации (Рис. 5б). Сравнение 72 МРТ-сканов, проведенных по крайней мере спустя 6 месяцев после вмешательства показало среднюю скорость и интеграции жировой ткани на уровне 76±11%. Таким образом, среднее (чистое) увеличение объема груди было эквивалентно примерно 50% от общего введенного объема (68 % жирового содержимогох 76% уровень интеграции≈50%). Это дает фактическое среднее увеличение объема 100-120 мл от каждой процедуры трансплантации.

Таблица 1. Пациентки.

	Пациентки	Процедуры	МРТ 6 мес	МРТ 12 мес
реконструкция	21	41	1	
эстетика	52	152	36	8
капсулярный фиброз	12	23	6	
Итого:	85	216	43	

Таблица 2. Изменение расстояния между сосками в период оценки.

Время оценки	До операции	1 день спустя	1 неделя спустя	4 недели спустя	3 месяца спустя	6 месяцев спустя
расстояние (см)	19.02	21.78	21.72	21.22	20.80	20.77

Таблица 2. Изменение расстояния между сосками в период оценки.

Время оценки	До операции	1 день спустя	1 неделя спустя	4 недели спустя	3 месяца спустя	6 месяцев спустя
расстояние (см)	14.4	16.2	16.4	15.8	15.4	15.4

Обсуждение

За 100 с лишним лет, прошедших с момента появления первой публикации с описанием трансплантации свободной жировой ткани в грудь и за время многолетних послеоперационных наблюдений [17, 20, 30, 31] никаких существенных негативных последствий, особенно случаев развития рака, не сообщалось [32]. С тех пор как возможность проведения трансплантации жировой ткани перестала ставиться под сомнение, основной вопрос состоял в том, чтобы затратить напроцедуру как можно меньше времени. Важными факторами для достижения успеха являются: максимально безопасная для тканей процедура, низкий уровень откачивания и распределение мельчайших частиц жировой ткани в хорошо перфузируемом участке - реципиенте. [1 , 19, 33]. Метод LipoStructure ™, начало которому положил Колеман, отвечает всем этим требованиям, но занимает очень много времени , когда количество ткани для трансплантации велико. Мы показали, что с помощью водоструйной липосакций (WAL) можно выполнить все эти требования - и в гораздо более короткое время .

1. Благодаря постоянной ирригации водой липосакция становится возможной с применением очень маленьких отверстий (0,9 мл / мм) и низким давлением откачивания (0,5 бар).
2. Центрифугирование собранного жира можно пропустить, поскольку среднее остаточное количество жидкости 30% позволяет легко осуществить повторную инъекцию закачивания помощью шприцев объемом 10 см³, что позволяет равномерно распределить жир в ткани.
3. Средняя продолжительность вмешательства, составляющая 92 минуты для увеличения двух молочных желез на много длиннее, чем при обычном увеличении с помощью имплантатов. В этом случае липосакция, связанная с данным вмешательством, должна рассматриваться как отдельная процедура.



Рис. 3

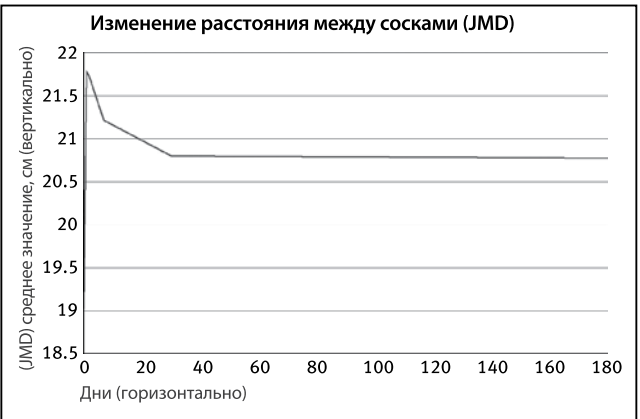


Рис. 4

Почти все процедуры проводились в амбулаторных условиях и под местной анестезией с седацией (ремифентанил). В послеоперационный период в области груди отмечались лишь незначительные симптомы: в отдельных случаях наблюдалось образование значительных гематом. Вмешательство вызывало настолько минимальный стресс у пациенток, что большинство (более 80%) решились на повторную трансплантацию жировых клеток. Очень простой метод измерения окружности груди и расстояния между сосками в отдельных случаях является недостаточно точным и может колебаться у разных исследователей, но сравнение средних значений четко демонстрирует существенные тенденции течения послеоперационного периода, которые хорошо согласуются с клинической картиной, и позволяют нам занять определенную позицию по результату операции. Дальнейшего рассасывания после 3 месяца, считая с момента процедуры, не происходило. Инфекций не отмечалось совсем; у 2 больных наблюдались подкожные гранулемы (подтвержденные гистологическим исследованием), которые не требовали никакого специального лечения. Макроскопически обнаруженные жировые кисты не наблюдалось при МРТ-исследовании , и пальпация не показала значимых результатов,за исключением 2 больных с подкожной гранулемой (подтвержденной гистологическим исследованием).

Таблица 4. Изменение болевой чувствительности в течение периода оценки (визуальная аналоговая шкала от 0 до 10).

Время оценки	До операции	1 день спустя	1 неделя спустя	4 недели спустя	3 месяца спустя	6 месяцев спустя
аналоговая шкала 1-10	0	3	2	0	0	0

Поскольку толщина подкожной жировой ткани очень индивидуальна, и часто ее трудно обнаружить у пациенток сочень маленькой грудью , только очень небольшой объем жира может быть введен при первой процедуре увеличения груди (всего приблизительно 200 - 250 мл, включая остаточную жидкость тумесцентного раствора). Поэтому мы в основном решили , чтобы внедрить жировые клетки в подкожного и внутримышечного области исключительно.

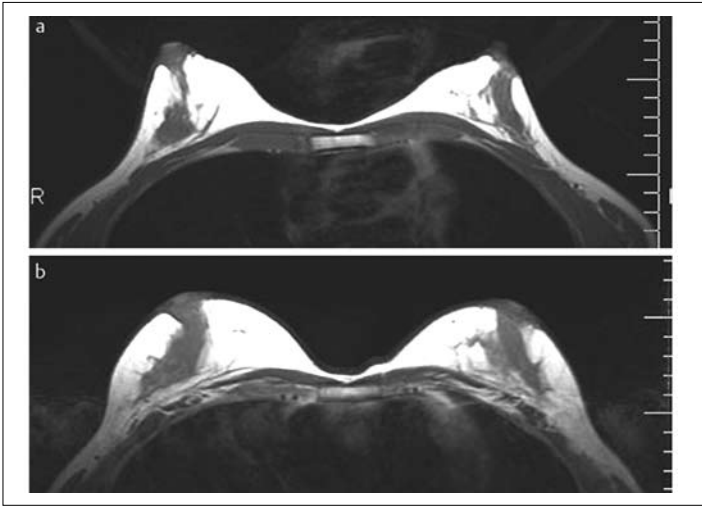


Рис. 5а, б МРТ до липотрансплантации и через 6 месяцев после нее 180 мл (справа) и 210мл (слева) (общее количество).

Это было основано на двух фундаментальных положениях: 1. Даже при безопасной для тканей трансплантации очень мелких частиц формирование жировых кист и кальцификация не могут быть с уверенностью исключены. При использовании (цифровой) маммографии или МРТ

такие изменения теперь можно легко отличить от злокачественных образований .

Это различие также возможно найти, если этиологию можно проследить на основе слоя ткани, в котором они обнаруживаются .

2. С точки зрения выживания - quoad Vitam - 1 женщина из 10 сегодня stalkиваются с риском развития рака молочной железы. Таким образом, мы имеем основания предположить, что у некоторых из пациенток, прошедших процедуру аутологической трансплантации собственного жира позже может развиться рак молочной железы. Это происходит, однако, в железах, а не в подкожной жировой ткани. Представляется более безопасным, особенно при использовании нового метода, отметить в самом начале ложные выводы, касающиеся предварительной операции.

Кроме того, ауто трансплантация жира после рака молочной железы является более приемлемой, чем в случае первоначального увеличения груди. Имеющиеся в настоящее время данные, не дают основания говорить о повышенном риске развития рака по причине трансплантации жира [32].

3. Грудные мышцы гораздо более пористые по структуре и легко впитывают 50 мл жировой ткани за процедуру. Это также создает возможность лучшей проекции. Внутримышечное распределение жира непосредственно над ребрами достижимо через латерально-каудальный разрез с применением длинной инъекционной канюли.



Рис. 6 Ситуация 1 год спустя после последнего вмешательства с 2-ступенчатой трансплантацией 220 и 240 мл в целом (150 и 165 мл нетто) соответственнов течение 6 месяцев.



Рис. 7 Реконструкция груди с 4 пересадками через 6 месяцев после последнего вмешательства.

В случае увеличения только по эстетическим показаниям, обычным пожеланием были 2 пересадки (85% пациенток) и лишь в нескольких случаях - 3 -х. Поскольку среднее чистое увеличение объема за 1 пересадку трансплантата 125 мл (1/2 размера чашечки) достижимо, достигнутое увеличение объема соответствует размеру имплантата. 1 пациентка с очень маленькой грудью выразила пожелание треть трансплантации (Рис. 6).

С самого начала было очевидно, что удовлетворительный результат не может быть достигнут с помощью одной пересадки у пациенток с реконструкцией груди после мастэктомии, так как оставшийся слой ткани очень небольшой (1 - 3 см), чтобы действовать в качестве реципиента. В этом случае были запланированы и выполнены 3 - 5 процедур трансплантации(Рис 7.) Повторные процедуры были также хорошо перенесены, так как трансплантация вызывает очень небольшой риск развития осложнений.

В случае второй или дальнейших процедур увеличения груди пропорционально большее количество жира для пересадки может быть имплантировано, поскольку реципиент также увеличился. Мы осветим эту тему в отдельной публикации.

Измерение окружности груди дало хорошее представление о послеоперационном развитии. Наибольшая отечность наблюдается после 1 недели, с относительно быстрой регрессией 4-й неделе. После 3-х месяцев не наблюдалось никаких дальнейших изменений .

Метод лучше всего подходит для тех пациенток, которые в первую очередь хотят получить в результате умеренное увеличение размера груди, но для которых липосакция имеет свое особое значение.

Для пациентов с ИМТ до 18 этот метод непригоден, а также если пациентка желает значительного увеличения размера размер послеодной операции (“ с А до С”).

Метод является очень перспективным в случаях удаления имплантата после формирования капсулы, полной или частичной реконструкции после мастэктомии, или в случаях восстановления дефицита объема; он открывает новые горизонты в области пластической хирургии.

Конфликт интересов: отсутствует.

Клаус Уберрайтер

Родился в Берлине 20 июля 1955 года.

1975 - 1976 - участник проекта развития, волонтер в Родезии / Зимбабве; здесь он решил начать карьеру в медицине.

1976 - 1983: Изучение медицины в Свободном университете Берлина. Обучение для получения медицинской лицензии 1982 - 1983 в Берлине и Комарапе (Боливия); докторская диссертация: Паразитарные инвазии и общие условия жизни школьников в сельской местности Боливии.

Присвоение степени magnasumlaude.

1983 - 1985: ординатура в отделении Восстановления/Отравлений в больнице Шарлоттенбурга, Свободный университет, Берлин.

1985 - 1993: кафедра хирургии, больница Доминикус, консультант по хирургии .

1993 - 1995: Отделение пластической Хирургия, больница Доминикус.

1995 - 1997: Участник комитета непрерывного образования, Медицинский совет Берлина .

1995 - 1997: Отделение пластической хирургии, хирургии кисти, хирургии молочных желез, Клиника Шлосспарк, Берлин.

1997: Отделение пластической и Восстановительной хирургии и хирургии кистив Травматологическом и ожоговом центре, Медицинский университет, Ганновер.

1998: Консультант по пластической хирургии.

1998: Руководитель отделения пластической хирургии, Клиника Асклепия, Биркинвердер, под Берлином.

1998: Европейский Совет: сертифицированный пластический хирург.



Аффилированные организации:

- ¹ Asklepios Klinik Birkenwerder, Abteilung für Plastische und Ästhetische Chirurgie, Birkenwerder
- ² Klinikum Starnberg, Abteilung für Plastische und Ästhetische Chirurgie, Starnberg
- ³ Asklepios Klinik Birkenwerder, Plastische Chirurgie, Birkenwerder
- ⁴ Medical School Hannover, Plastic, Hand-and Reconstructive Surgery, Hannover
- ⁵ Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Plastische, Hand-und Wiederherstellungschirurgie, Zentrum für Schwerbrandverletzte, Hannover

Список литературы:

1 Neuber G. Über die Wiederanheilung vollständiger Körpergetrennungen, die ganze Fettschicht enthaltender Hautstücke. In: Zblf Chirurgie 1893; 30 : 16

2 Holländer E. Über einen Fall von fortschreitendem Schwund des Fettgewebes und seinen kosmetischen Ersatz durch Menschenfett . In: Münch Med Wochenschr 1910; 57 : 1794 – 1795

3 Lexer E . Free Transplantation . Ann Surg 1914 ; 60 : 166 – 194

4 Wederhake K. Über die Verwendung des menschlichen Fettes in der Chirurgie . In: Berl Klin Wochenschr 1918 ; 66 : 47

5 Joseph J . Nasenplastik neben einem Anhang über Mammoplastik . Berlin 1929

6 Lexer E. Die gesamte Wiederherstellungschirurgie. 2. Aufl. ed. Leipzig; J. A. Barth; 1931; 2 v

7 Peer L. Loss of weight and volume in human fat graft, with postulation of a “cell survival theory” . In: Plast Reconstr Surg 1950; 5 : 217 – 230

8 Illouz YG . Body contouring by lipolysis: a 5-year experience with over 3000 cases . Plast Reconstr Surg 1983; 72 : 591 – 597

9 Bircoll M . Autologous fat transplantation to the breast . Plast Reconstr Surg 1988 ; 82 : 361 – 362

10 Bircoll M . Autologous fat transplantation . Plast Reconstr Surg 1987 ; 79 : 492 – 493

11 Bircoll M. Cosmetic breast augmentation utilizing autologous fat and liposuction techniques . Plast Reconstr Surg 1987; 79 : 267 – 271

12 Bircoll M , Novack BH . Autologous fat transplantation employing liposuction techniques . Ann Plast Surg 1987 ; 18 : 327 – 329

13 Report on autologous fat transplantation. ASPRS Ad-Hoc Committee on New Procedures, September 30, 1987. Plast Surg Nurs 1987; 7: 140 – 141

14 Gutowski K A . Current applications and safety of autologous fat grafts: a report of the ASPS fat graft task force. Plast Reconstr Surg 2009; 124 : 272 – 280

15 Chajchir A, Benzaquen I . Fat-grafting injection for soft-tissue augmentation. Plast Reconstr Surg 1989 ; 84 : 921 – 934 ; discussion 935

16 Chajchir A , Benzaquen I . Liposuction fat grafts in face wrinkles and hemifacial atrophy . Aesthetic Plast Surg 1986 ; 10 : 115 – 117

17 Coleman SR , Saboeiro AP. Fat grafting to the breast revisited: safety and efficacy . Plast Reconstr Surg 2007; 119 : 775 – 785; discussion 777 – 786

18 Coleman SR . Structural fat grafts: the ideal filler? Clin Plast Surg 2001; 28: 111 – 119

19 Coleman SR . Structural fat grafting . Aesthet Surg J 1998 ; 18 : 386, 388

20 Delay E , Garson S , Tousson G et al . Fat injection to the breast: technique, results, and indications based on 880 procedures over 10 years . Aesthet Surg J 2009 ; 29 : 360 – 376

21 Delay E , Delaporte T , Sinna R . [Breast implant alternatives] . Ann Chir Plast Esthet 2005 ; 50 : 652 – 672

22 Rigotti G , Marchi A , Sbarbati A . Adipose-derived mesenchymal stem cells: past, present, and future . Aesthetic Plast Surg 2009; 33: 271 – 273

23 Rigotti G . Lipoaspirated stem cells may not have been placed in ischemic tissue: reply . Plast Reconstr Surg 2008 ; 122 : 680 – 681

24 Rennekampff HO, Reimers K , Gabka CJ et al . Möglichkeiten und Grenzen der autologen Fetttransplantation – „ Consensus Meeting “ der DGPRAC in Hannover, September 2009 . Handchir Mikrochir Plast Chir 2010; 42 : 137 – 142

25 Brayfield C , Marra K , Rubin JP. Adipose stem cells for soft tissue regeneration. Handchir Mikrochir Plast Chir 2010 ; 42 : 124 – 128

26 Pulagam SR , Poulton T , Mamounas EP. Long-term clinical and radiologic results with autologous fat transplantation for breast augmentation: case reports and review of the literature. Breast J 2006; 12: 63 – 65

27 Klein JA . Anesthesia for liposuction in dermatologic surgery. J Dermatol Surg Oncol 1988 ; 14 : 1124 – 1132

28 Herold C , Ueberreiter K , Cromme F et al . MRT-Volumetrie der Mamma zur Kontrolle der Fettresorptionsraten nach autologem Lipotransfer . Handchir Mikrochir Plast Chir 2010 ; 42 : 129 – 134

29 Eder M , Kovacs L . [Commentary on the article of Herold et al.: The use of mamm MRI volumetry to evaluate the rates of fat survival after autologous lipotransfer] . Handchir Mikrochir Plast Chir 2010; 42 : 135 – 136

30 Chan CW , McCulley SJ , Macmillan RD . Autologous fat transfer – a review of the literature with a focus on breast cancer surgery . J Plast Reconstr Aesthet Surg 2008 ; 61 : 1438 – 1448

31 Illouz YG , Sterodimas A . Autologous fat transplantation to the breast: a personal technique with 25 years of experience. Aesthetic Plast Surg 2009 ; 33 : 706 – 715

32 Rigotti G , Marchi A , Stringhini P et al . Determining the Oncological Risk of Autologous Lipoaspirate Grafting for Post-Mastectomy Breast Reconstruction. Aesthetic Plast Surg 2010

33 Illouz YG . The Fat Cell “ Graft “ : A New Technique to Fill Depressions. In: Plastic and reconstructive surgery 1986 ; 122 – 123

Существует ли необходимость внутримышечных инъекций при аутологической трансплантации жира в грудь? Волюметрическое МРТ исследование

Авторы: К. Хэролд, К. Уберрайтер, Ф. Кромм, М. Гримм, П.М. Вот

Аффилированные учреждения: ¹Медицинская школа в Ганновере, Клиника пластической хирургии, хирургия кисти и реконструктивная хирургия, Ожоговый центр в Ганновере ²Клиника «Асклепиос», Биркенвердер, Пластическая хирургия, Биркенвердер

Ключевые слова: трансплантация аутологической жировой ткани, BEAULI, МРТ, волюметрия (объем), внутримышечный.

Краткое содержание

Вступление: трансплантация аутологической жировой ткани в женскую грудь постепенно становится общепризнанной стандартной пластической операцией. Используются околожелезистые полости, а также интрапекторальные полости, что основано на идее получения объемного матрикса. Для использования данной хирургической техники необходим точный инструмент анализа с воспроизводимостью результатов, поскольку необходим анализ до и послеоперационного объема тканей.

Методы: объем пекторальных мышц и ткани груди, включая околожелезистый жир, были проанализированы у 10 пациенток с помощью волюметрического МРТ исследования до операции и через 6 месяцев после аутологической трансплантации жировой ткани. Объем железистой ткани также подвергся измерению с целью оценки колебания объема на протяжении 6 месяцев.

Результаты: сравнение объемов, вычисленных при помощи волюметрии МРТ до и после операции обнаружило сохранение среднего объема 64% (± 13%) в пекторальной мышце и 81% (± 8%) - в околожелезистом жире. Железистый объем в среднем изменяется на 7% (± 4%). В отношении интересующей нас области волюметрии груди железистая ткань составляла 15% (± 5%) до операции и 13% (± 4%) - после операции.

Заключение: при аутологической трансплантации жира в грудь околожелезистая область имеет преимущество перед внутримышечной областью именно в вопросе стабильности объема. Следует категорически избегать болюсного введения жировой ткани. Пекторальные мышцы представляют собой дополнительный реципиент для пересадки жировой ткани. Они могут сыграть особенно важную роль при наличии небольшого размера груди для достижения желаемого объема. Альтернатива железистой ткани (имея в виду 2 момента времени) была низкой, а по отношению к области, интересующей в плане увеличения объема груди - довольно незначительной в вопросе стабильности результата. Однако рассмотрение и субстракция железистого объема в грудной волюметрии способствует увеличению точности волюметрии.

Вступление

Трансплантация аутологической жировой ткани в женскую грудь постепенно становится общепризнанной стандартной пластической операцией. С этой целью используется множество разнообразных вариантов липосакции, а пересаженный жир подвергается очистке (20). Контролируемые (3;

13) клинические, а также волюметрические МРТ (12) исследования уже продемонстрировали значительный успех этого метода. Однако действие самих инъекций до сих пор не исследовано. В 1895 году Черни описал свой опыт пересадки жировой ткани в грудь и метко назвал его "Замена молочной железы липомой с помощью пластики" (5). И в самом деле, при использовании традиционной веерной инъекционной техники формируется много даже небольших по размеру жировых отложений. Их можно обнаружить макроскопически, а также с помощью микроскопических исследований спустя годы (18). Колман описывает свою технику аутологической трансплантации жира в грудь с помощью инъекций в пекторальную мышцу с последующей инфильтрацией впрепекторальную и ретропекторальную полости (2). Сознательное использование мышечной ткани в качестве рецепторной матрицы для пересадки жира основано на исследованиях, учитывающих, что приживаемость введенных с помощью инъекций жировых трансплантатов происходит исключительно благодаря диффузии перед присоединением сосудов. Можно видеть, что максимальное расстояние диффузии составляет 100 μ m (8). Плотная васкуляризация мышечной ткани дает основания предполагать, что это - наилучший матрикс для трансплантации жировой ткани. Уже в 1996 году Герросантос смог подтвердить успех инъекций в мышечную ткань макроскопически и с помощью микроскопических исследований в экспериментах на животных (9). Несколько лет спустя Перрен представил свои клинические результаты, которые были достигнуты при помощи инъекций ягодичного жира. Несмотря на то, что волюметрические данные не были предоставлены, видимые результаты после операции обнадеживали (19). Снимки МРТ до и после операции несколько лет назад использовались Мурильо для обеспечения документального обоснования качества пересадки имплантатов на основе ягодичного жира (16). Применяя волюметрию МРТ необходимо было сравнить уровни резорбции жировой ткани в мышцах и околожелезистой (перигляндулярной) жировой ткани у пациенток, увеличивших грудь с помощью аутологической жировой ткани. Предыдущие исследования уже продемонстрировали высокую точность и воспроизводимость результатов волюметрического метода (11; 12).

Пациенты, материалы и методы

Пациенты

10 пациенток с проведенным увеличением обеих молочных желез при помощи трансплантатов на основе аутологического жира проходили до и послеоперационное МРТ исследование

(спустя 6 месяцев после операции) с целью продемонстрировать стабильность жировых трансплантатов. Эти пациентки проходили лечение по методу BEAULI, во время которого жировые клетки, собранные с помощью водоструйной липосакции (water-jet), использовались для аутологической пересадки (21). В жировую ткань, окружающую железу, делали внутримышечные и околожелезистые инъекции. При этом особое внимание уделялось тому, чтобы инъекция не затронула саму железу. Поскольку при внутримышечных инъекциях сопротивление значительно сильнее, легко определить ее характер: внутримышечная она или околожелезистая. Железистая ткань, попадания в которую избегают при инъекциях, имеет свою особую сопротивляемость, поэтому подобных случаев можно избежать не только в теории, но и на практике. Объем жира, введенного внутримышечно и в околожелезистую область, фиксировался отдельно. Для контроля и записи введенного объема применялись шприцы объемом 10 мл со шкалой в 1 мл.

Одной пациентке несколько раз делали трансплантацию жира. Все пациентки были некурящими, не страдали диабетом. Для измерения объема введенного жира брался только жир, без примеси масла или воды.

МРТ

Исследования проводились в положении лежа, на аппарате 1,5 Тесла для сканирования всего тела (Sigma Advantage Echo Speed, GEHealth Care, Милуоки, США). При исследовании использовались грудные чашечки, чтобы избежать любого давления на грудь. Применялись параметры в следующей последовательности: TR / TE 5 000/ 100 мс; T1: 150 мс; поле зрения (ПЗ) 37 $\times$ 37 см; матрица 512 $\times$ 256; толщина слоя 4.0 мм.

Волюметрия

Все объемные анализы были проведены с использованием программного обеспечения Brainlab©Iplan 2.6 нейронавигации, которое устанавливалось на стандартный персональный компьютер с операционной системой Windows. После загрузки данных в стандарте DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine - стандарт обмена цифровыми изображениями в медицине), обе груди помечались определенными латеральными и медиальными границами по осевым слоям.

Ткань над большой грудной мышцей была разделена на 2 части: молочная железа (темная на изображениях T1 МРТ) и 126 мл - в околожелезистые ткани.

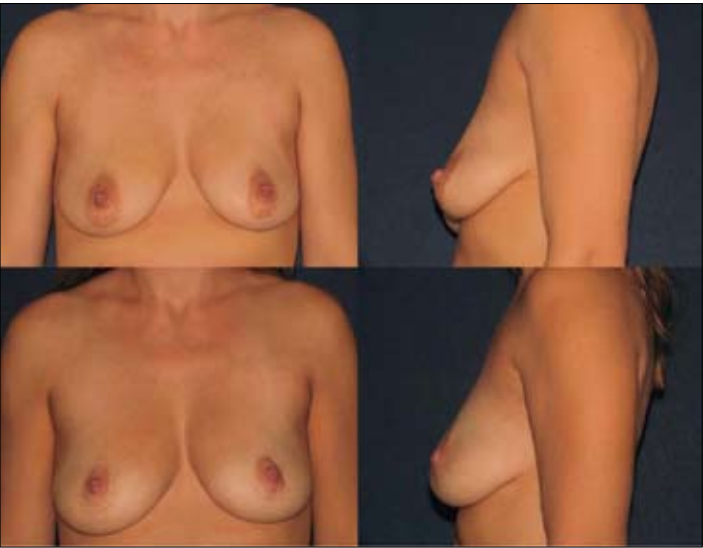


Рис.1 Эти фотографии представляют клинический случай 41-летней пациентки, участвующей в исследовании: верхние фотографии: состояние до операции; нижние фотографии: состояние спустя 6 месяцев после операции. 168 мл было введено с обеих сторон; 42 мл - внутримышечно с обеих сторон и околожелезистый жир (светлый на изображениях T1 МРТ).

Пекторальные мышцы в нижней части груди - это мышечная часть. В женской груди четко разграничиваются пекторальные мышцы и внутренняя торакальная стенка с ребрами и межреберными мышцами. Медиальная граница измеряемой области - срединно-грудинная для более наглядного сравнения. Латеральная грудная артерия обозначала латеральную границу. На изображении МРТ ее можно было постоянно определить как эпифасциальную часть груди у всех пациенток. Фасция большой грудной мышцы была определена как пограничный слой между околожелезистой и внутримышечной полостями для инъекций. В дальнейшем объемы мышечного отдела, околожелезистого отдела и молочной железы анализировались по состоянию до и после операции. Более того, это обеспечивало информацию о вариациях в объеме ткани молочной железы в разные периоды исследования, а также исключало любую возможную необъективность результатов измерений благодаря этим колебаниям, так как ткань железы не принимается в расчет при измерении околожелезистой ткани до и после операции (Рис 1 - 5).

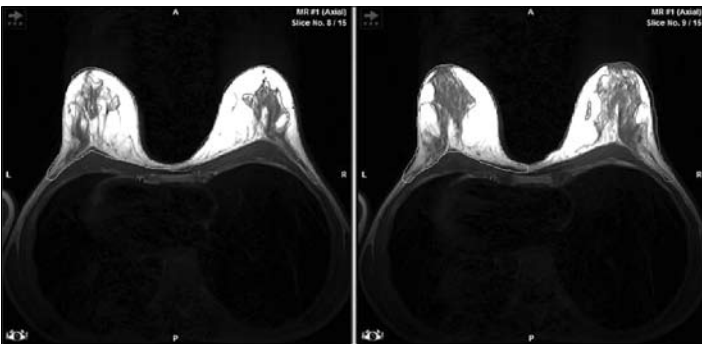


Рис. 2 Предоперационная МРТ волюметрия железы и околожелезистой ткани. Околожелезистая область отмечена для последующего измерения объема в 2 аксиальных слоях в качестве примера (светлая на T1 МРТ изображении). Содержащаяся железистая ткань (темная на T1 МРТ изображении) помечена особо.

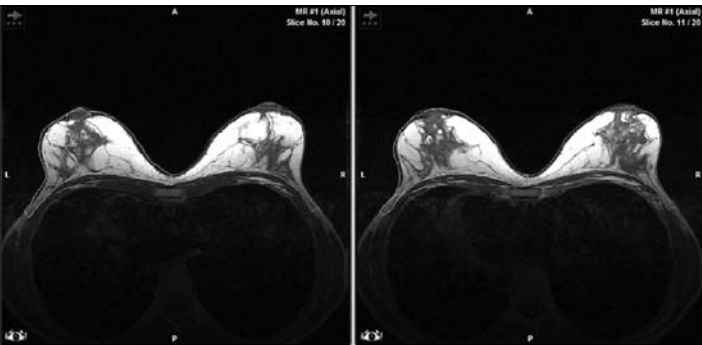


Рис. 3 Постоперационные МРТ измерения объема железы и околожелезистой ткани 6 месяцев спустя после аутологической трансплантации жира. Правая молочная железа до операции имела объем 68 мл, а через 6 месяцев после операции - 72 мл. Доля интересующей нас области в объеме составляла 12% до операции и 10% после нее. Левая молочная железа до операции имела объем 74 мл, а через 6 месяцев после операции - 85 мл. Доля интересующей нас области в объеме составляла 13% до операции и 12% после нее.

Результаты

Каждой из 10 пациенток, принявших участие в исследовании по увеличению груди путем введения аутологической жировой ткани в соответствии с методом BEAULI, был введен жир объемом от 140 до 293 мл в каждую грудь. Чтобы избежать риска развития осложнений, в исследовании принимали участие только некурящие пациентки. 84 - 203 мл были введены в околожелезистые ткани и 36 - 90 мл - внутримышечно.

шечно. В среднем 34% (± 6%) пересаженного жира были введены внутримышечно. Сравнение данных волюметрии МРТ до операции и спустя 6 месяцев после нее (22 груди; причем одна пациентка была прооперирована повторно через 6 месяцев)показало сохранение объема пересаженной жировой ткани на 77% (± 10%) через 6 месяцев после пересадки (Таблица 1). Волюметрия МРТ показала среднее сохранение объема 64% (± 13%) в мышечной ткани и 81% (± 8%) в околожелезистой жировой ткани.

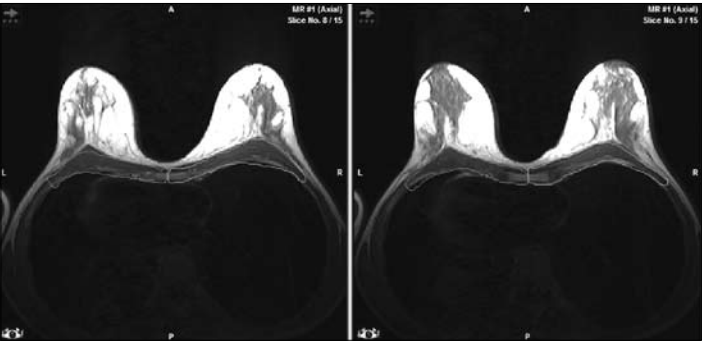


Рис. 4 Мышечный отдел помечен до операции.

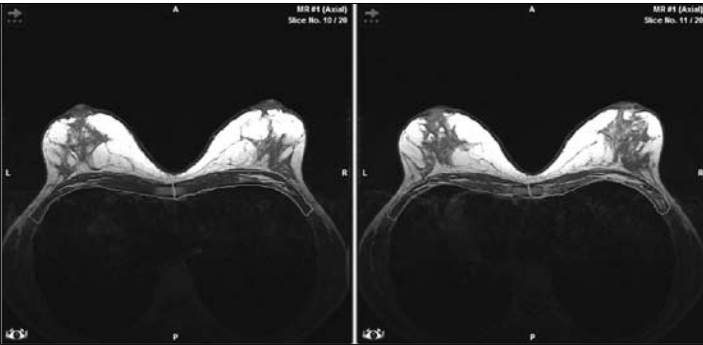


Рис. 5 На этой фотографиичетко видны пути ввода инъекции жира в помеченный мышечный отдел 6 месяцев спустя после операции.

В аутологичексой трансплантации жира в грудь околожелезистая подкожная область, таким образом, предпочтительнее внутримышечной области в том, что касается стабильности объема через 6 месяцев после операции. Можно также видеть, что объем молочных желез колебался в различные периоды исследования. Перед инъекцией жира пропорции ткани молочной железы грудной ткани над большой грудной мышцей (т.е. околожелезистый жир с железой)составляли в среднем 25% (± 8%), а после инъекции только 20% (± 6%), поскольку инъекция увеличила околожелезистый объем, что и было целью. Рассматривая измеряемую область исследования с целью определения стабильности общего объема после трансплантации (т.е. железы, околожелезистого жира и пекторальных мышц), можно отметить, что доля объема железы в общем объеме составила лишь 15% (± 5%) до операции и 13% (± 4%) после операции. Объем ткани железы, по сути, колебался в пределах 7% (± 4%) для 22 грудей в период между двумя обследованиями с интервалом 6 месяцев.

Обсуждение

Данное исследование представляет метод контроля стабильности объема в различных тканях-рецепторах после аутологической трансплантации жира. Большое количество

исследований уже было проведено с целью оптимизировать аспирацию жировой ткани, таким образом, увеличив жизнеспособность жировой ткани, предназначенной для трансплантации. Исследовались действие аспирационных канюль различного диаметра (17), различных местных анестетиков (14) и методов аспирации (7), а также эффект центрифугированиядля подготовкижировоготрансплантата (4). С этой целью применялись тесты на витальность, чтобы получить данные о качестве жирового трансплантата. Мы мало знаем о влиянии ткани-рецептора на выживаемость имплантата. Таким образом, закономерным является следующий вопрос: жир или мышцы являются наиболее подходящим матриксом для трансплантации жира в грудь (10). Для решения этого вопроса применяется волюметрия МРТ. Точность и воспроизводимость метода достаточно надежны; среднее отклонение составляет 2, 1% от действительного объема. Этот метод превосходит прочие методы, что подтверждается научными публикациями (12). Совместно со столь же превосходной техникой 3-Dфотографии (6) он в настоящее время является единственным методом, позволяющим объективно количественно оценить успешность трансплантаций (20).

Однако, МРТ - единственный подходящий метод для дифференциации между объемом мышцы и жировой ткани. Каким бы привлекательным метод аутологической жировой трансплантации не казался для восстановления дефицита жировой ткани, следует помнить о ведущем принципе замены тканей - заменять ее на подобную. Сомнительно, что пересаженная ткань сможет сравниться в долговечности, форме, стабильности, функции и биосовместимости с тканью-рецептором (15). Здесь, однако, сходный матрикс- подкожная жировая ткань в качестве ткани-рецептора- может оказаться более аналогичной структурой . Кроме того, до сих пор не ясно, интегрируется ли жировой трансплантат в соответствии с теорией “выживания клеток”, предлагая анастомоз сосудов на границах. В этом случае небольшие частички жира высоко васкуляризированная ткань окажут положительное влияние на трансплантат (20). Как было продемонстрировано на крысах, трансплантированный жир можно было определить только через 12 месяцев, если он был пересажен в мышечную ткань (9). Гистологическое исследование было проведено у кроликов после внутримышечной инъекции жира. В дополнение к фиброзным и воспалительным изменениям, были обнаружены микрокальцификаты и микрокисты, а также повышенная васкуляризация. В общем и целом, исследователи наблюдали, что жировые трансплантаты в мышечной ткани могут выжить при менее, чем 50% фиброзной дегенерации (1). Аутологическая жировая трансплантация в ягодицы с применениемвнутригодичны х инъекционных техник были описаны у многих пациентов. Мурильо указывает в отчете приблизительную 20% потерю объема спустя 4 месяца у 162 пациентов. Данные основаны на клинической оценке фотографий, без предоставления объективных измерений (16). У 6 пациенток было проведено также МРТ исследование до и после операции. Волюметрия не проводилась.

Была доказана лишь качественная интеграция жирового трансплантата в мышцу. В исследовании, в ходе которого увеличение ягодиц было выполнено с применением силиконового трансплантата спустя 5 лет после внутри ягодичной аутологической жировой трансплантации, изначально пересаженный жир был обнаружен макроскопически как “липوما” интраоперационным ппутем. В количественном исследовании 10 пациентов с

помощью МРТ, проведенном после точной внутригодичной трансплантации жира, проводилась волюметрия ягодичных мышц до и после операции. Через 3 месяца после операции был зафиксирован 24-36% уровень реабсорбции, что соответствует стабильности объема 64-73% через 3 месяца после операции.

В нашем исследовании мы наблюдали сравнительное значение со средней стабильностью имплантата в мышцах , равной 64% спустя 6 месяцев после операции. Таким образом, эти данные подкрепляют наблюдения Иллоуза и Стеродимаса на протяжении 25 лет, в течение которых проводились аутологические трансплантации жира в грудь (13). Отмечено, что следует избегать инъекций в поджелезистую область из-за пониженного кровоснабжения. Подкожные инъекции считаются идеальными, поскольку эта область богата жировой тканью и хорошо снабжается кровью. Поскольку кровоснабжение тканей молочной железы также высокое, авторы рекомендуют внутривенные инъекции. Мы не разделяем это мнение, так как внутривенная кальцификация вследствие пересадки жира может привести к раздражению при маммографическом скрининге. Таким образом, внутривенных инъекций следует избегать. Существует мнение, что следует избегать накопления большого количества пересаженного с помощью болюсных инъекций для предотвращения образования кист с жировым содержимым и кальцификации (13; 20). Представленные здесь данные, однако, подтверждают предпочтительность подкожных околожелезистых инъекций передвнутримышечными в случае аутологической трансплантации. В дополнение к возможному большому давлению пекторальной мышцы на жировые трансплантаты, где возможность расширения снижена из-за более плотной структуры тканей и фасции (этот эффект может быть отмечен во время операции, так как инъекция в эту область затруднена),

более выраженные движения мышц по сравнению с грудью во время повседневной жизнедеятельности пациентки после операции может оказать свое воздействие. Отчеты в научных публикациях, касающиеся степени васкуляризации жира и мышцы, также требуют дополнительных пояснений в вопросе “теории выживания клеток” перед тем, как принять окончательное решение. С научной точки зрения можно предположить, что аутологическая трансплантация жира - это устаревшая процедура по увеличению объема тканей, поскольку адипоциты и частицы стромы, вне зависимости от того, связаны они между собой или нет, в разной степени извлекаются из собственного внеклеточного матрикса и пересаживаются к матриксу-хозяину, где прежде всего необходимо создать условия для питания клетки. Допустимо предположить, что, будучи “аналогичными”, для этого больше подходят жировые ткани.

Второе открытие состояло в том, что объемы ткани молочных желез колебались в разный период времени, и эти колебания необходимо принимать во внимание для оптимизации волюметрической оценки. При использовании современных методов сегментации можно показать, что эти колебания ниже, чем показывали измерения, сделанные 20 лет назад с использованием менее совершенных технологий, что признано всеми (13). Колебания, которые мы наблюдали, составляли в среднем 7% , и их можно отодвинуть на второй план , учитывая средний % объема железистой ткани в интересующей нас области при определении общей стабильности объема, полученного в результате трансплантации жира (т.е. железы, околожелезистого жира и пекторальных мышц (13) и составляющей 15% до операции и 13% после операции. Тем не менее, точность метода может и должна быть увеличена путем исключения ткани железы.

Таблица 1. Приведены соответствующие объемы инъекций, произведенные в 22 груди, как те, что были сделаны внутримышечно, так и те, что были введены в околожелезистую жировую ткань. Волюметрия МРТ 6 месяцев спустя после операции показала большую стабильность объема жира при его пересадке в околожелезистую область (81% сохраненного объема), чем при внутримышечных инъекциях (сохранность объема составила в среднем 64%).

Пациентка	Околожелезистая инъекция мл	Внутримышечное сохранение объема	Сохранение объема в % в околожелезистой области в через 6 месяцев	Внутримышечная инъекция, мл	Сохранение объема в мышце, ml	Сохранение объема в % мышце, через 6 месяцев
1 правая	203	139	69%	90	50	56%
1 левая	180	119	66%	90	54	60%
2 правая	126	125	99%	42	40	95%
2 левая	126	103	82%	42	30	71%
3.1 правая	140	103	74%	70	39	56%
3.1 левая	140	114	81%	70	45	64%
3.2 правая	109	98	90%	78	52	66%
3.2 левая	109	89	82%	78	53	68%
4 правая	96	71	74%	52	25	48%
4 левая	96	75	78%	52	29	56%
5 правая	108	79	73%	36	27	75%
5 левая	108	81	75%	36	25	69%
6 правая	148	110	74%	59	32	55%
6 левая	148	120	81%	59	27	46%
7 правая	106	94	89%	50	27	54%
7 левая	92	82	89%	50	38	76%
8 правая	97	86	89%	53	41	77%
8 левая	127	99	78%	53	36	68%
9 правая	84	76	90%	56	45	80%
9 левая	84	71	85%	56	42	75%
10 правая	84	65	77%	65	28	43%
10 левая	84	71	85%	65	28	43%
среднее значение	118	94	81%	59	37	64%
стандартное отклонение			8%			13%

Закключение

При аутологической трансплантации жира в грудь околожелезистая полость предпочтительнее внутримышечной, учитывая стабильность объема спустя 6 месяцев после операции. В настоящее время нельзя дать никаких определенных комментариев по поводу жизнеспособности трансплантата. Поскольку болюсных инъекций при аутологической трансплантации жира следует безусловно избегать, а трансплантат необходимо вводить с помощью веерной техники небольшими каплями в несколько полостей. Пекторальные мышцы - еще одна цель для инъекций, особенно в случае маленькой груди, чтобы безопасно увеличить общий объем и улучшить клинически видимый эффект, который, конечно, является решающим фактором для пациента. Следует, однако, учитывать, что внутримышечные инъекции могут привести в отдаленной перспективе к образованию липом, даже если в настоящее время подобные данные отсутствуют.

Конфликт интересов: отсутствует.

Кристиан Херолд

Изучал медицину в Ганноверес 1998 по 2004 год, включая обучение за рубежом, в Шарлотсвилле, США и Хиросиме, Япония. Изучал стоматологию в Ганновере с 2002 по 2004 год. Интернатура в нейрохирургии с 2005 по 2006 год под руководством профессора доктора М. Самии в INI В Ганновере; начиная с лета 2006 года - интернатура в Клинике пластической хирургии, хирургии кистей рук и восстановительной хирургии под руководством директора клиники, профессора, доктора Ваота в МНН, в Ганновере.



- 1 Aygit AC, Sarikaya A, Doganay Letal. The fate of intramuscularly injected fatautografts: an experimental study in rabbits. *Aesthetic Plast Surg* 2004; 28 : 334 – 339
- 2 Coleman S. Augmentation of the breast with structural fat. In: Coleman SR, Mazzola RF *Fat Injection From Filling to Regeneration Quality Medical Publishing Inc, St Louis, MI; 2009*
- 3 Coleman SR, Saboeiro AP. Fat grafting to the breast revisited: safety and efficacy. *Plastic and reconstructive surgery* 2007; 119 : 775 – 785
- 4 Conde-Green A, Gontijo de Amorim NF, Pitanguy I. Influence of decantation, washing and centrifugation on adipocyte and mesenchymal stem cell content of aspirated adipose tissue: a comparative study . *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2009
- 5 Czerny V. Plastischer Ersatz der Brustdr ü de durcheinLipom . *Verh Dtsch Ges Chir* 1895; 2: 216
- 6 Eder M, Kovacs L. Kommentarzur Arbeit von Herold und Mitarb: MRT Volumetrie der Mamma zurKontrolle der Fettresorptionsratenach autologemLipotransfer. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2010; 42: 135 – 136
- 7 Ferguson RE, Cui X , Fink BF et al . The viability of autologous fat grafts harvested with the LipiVage system: a comparative study. *Annals of plastic surgery* 2008; 60: 594 – 597
- 8 FolkmanJ, Hochberg M. Self-regulation of growth in three dimensions . *The Journal of experimental medicine* 1973; 138: 745 – 753
- 9 Guerrerosantos J, Gonzalez-Mendoza A, Masmela Yetal. Long-term survival of free fat grafts in muscle: an experimental study in rats . *Aesthetic plastic surgery* 1996 ; 20 : 403 – 408
- 10 Herold C, Knobloch K , Grimme M etal. Does the Injection Plane Matter in Autologous Fat Transplantation? *Aesthetic plastic surgery* 2010
- 11 Herold C, Reichelt A , Stieglitz LH etal. MRI-Based Breast Volumetry-Evaluation of Three Different Software Solutions . *J Digit Imaging* 2010
- 12 Herold C, Ueberreiter K, Cromme F etal. MRT-Volumetrie der Mamma zurKontrolle der Fettresorptionsratenachautologem Lipotransfer . *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2010; 42: 129 – 134
- 13 Illouz YG, Sterodimas A. Autologous fat transplantation to the breast: a personal technique with 25 years of experience. *Aesthetic plastic surgery* 2009; 33: 706 – 715
- 14 Keck M, Janke J, Ueberreiter K. Vitalit ä tsunterschiede von Präadipozyten unterdem Einflussverschiedener Lokalanästhetika. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2007; 39: 215 – 219
- 15 Langer R, Vacanti JP. *Tissue engineering. Science New York, NY 1993; 260: 920 – 926*
- 16 Murillo WL. Buttock augmentation: case studies of fat injection monitored by magnetic resonance imaging . *Plastic and reconstructive surgery* 2004; 114: 1606 – 1614
- 17 OzsoyZ, Kul Z, Bilir A. The role of cannula diameter in improved adipocyte viability: a quantitative analysis. *Aesthetic surgery journal/the American Society for Aesthetic Plastic surgery* 2006; 26: 287 – 289
- 18 Pereira LH, Sterodimas A . Macroscopic and microscopic proof of longterm survival of gluteal fat transplantation. *Plastic and reconstructive surgery* 2009; 123: 162e – 163e
- 19 Peren PA, Gomez JB, Guerrerosantos J et al . Gluteus augmentation with fat grafting. *Aesthetic plastic surgery* 2000; 24 : 412 – 417
- 20 Rennekampff HO, Reimers K, Gabka CJ et al. Möglichkeiten und Grenzen derautologen Fetttransplantation – „ Consensus Meeting “ der DGPR Ä C in Hannover, September 2009. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2010; 42: 137 – 142
- 21 UeberreiterK. BEAULI ™ – eineneue Methodezureinfachen und zuverl ä ssigen Fettzell-Transplantation. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2010; 42: 379 – 385

Список литературы: