

МУЛЬТИСПИРАЛЬНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ОЦЕНКЕ ЖИРОВЫХ АУТОТРАНСПЛАНТАТОВ В ОБЛАСТИ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ

Старцева О.И., Серова Н.С., Мельников Д.В., Кириллова К.А., Захаренко А.С.,
Бабкова А.А., Капанадзе Л.Б.

В пластической хирургии часто приходится сталкиваться с проблемами восстановления объема мягких тканей различной локализации врожденного и приобретенного характера, а также связанных с возрастными изменениями мягких тканей. Собственная жировая ткань по многим свойствам близка к идеальному наполнителю для коррекции контурных дефектов тела. Однако, несмотря на неоспоримые преимущества, данная безопасная малоинвазивная методика в течение длительного времени проигрывала более сложным методам реконструкции: пересадка лоскутов, использование имплантатов, имея главный существенный недостаток – непрогнозируемая и неэффективная приживаемость пересаженного жира (от 20 до 60 %, по данным различных авторов). В настоящее время активно изучаются факторы, которые могут повлиять на степень приживаемости жировой ткани и сделать ее более предсказуемой, в частности изучается влияние аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами и лейкоцитами.

Цель исследования. Доказать стабильность приживления пересаженных жировых аутоотрансплантатов с добавлением аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами и лейкоцитами, в пластической хирургии молочных желез с использованием МСКТ с расчетом скорости резорбции жировой ткани до пересадки в ранний и поздний послеоперационный периоды.

Материалы и методы.

В период с 2013 по 2016 гг. нами было прооперировано 48 пациенток, обратившихся в клинику пластической хирургии Первого МГМУ им. И. М. Сеченова с жалобами на неудовлетворительный внешний вид молочных желез. Пациенткам выполняли липофилинг в области молочных желез с целью коррекции контурных деформаций. Мониторинг жировых аутоотрансплантатов заключался в следующем: ВМСКТ было выполнено 12 пациенткам (5 пациенткам после трансплантации чистой жировой аутооткани и 7 пациенткам после трансплантации жировой ткани с добавлением АОТЛ).

Результаты.

При исследовании данных объемов и толщины мягких тканей после пересадки жировой ткани как с добавлением аутоплазмы обогащенной тромбоцитами и лейкоцитами, так и без, у женщин с деформациями молочных желез по данным мультиспиральной компьютерной томографии, было выявлено устойчивое увеличение и толщины мягких тканей в области молочных желез, и увеличение объема в основной группе. Вместе с тем, у пациенток контрольной группы через три месяца отмечался совершенно противоположный результат: уменьшение и объема, и толщины мягких тканей в области молочных желез с дальнейшим истончением.

Выводы.

Результаты проведенного исследования показывают, что улучшение контура в области молочных желез после трансплантации жировой аутооткани, как с добавлением аутоплазмы обогащенной тромбоцитами и лейкоцитами, так и без нее, у женщин с деформациями молочных желез было выявлено устойчивое увеличение толщины и объема мягких тканей в области молочных желез. Средняя потеря жировой аутооткани после трансплантации колеблется от 11,62 до 17,13%. Результаты подтверждают также, что МСКТ является адекватным методом визуализации жировых аутоотрансплантатов и объемных изменений, возникающих в позднем послеоперационном периоде.

Ключевые слова: Мультиспиральная компьютерная томография, жировые аутоотрансплантаты, аутоплазма, обогащенная тромбоцитами и лейкоцитами, молочная железа, резорбция жировой ткани.

Контактный автор: Кириллова К.А., e-mail: kira.kirillova2013@yandex.ru

Первый московский
государственный
медицинский
университет имени И.М.
Сеченова (Сеченовский
Университет).
Москва, Россия.

Для цитирования: Старцева О.И., Серова Н.С., Мельников Д.В., Кириллова К.А., Захаренко А.С., Бабкова А.А., Капанадзе Л.Б. Мультиспиральная компьютерная томография в оценке жировых аутотрансплантатов в области молочных желез. REJR 2018; 8(3):181-189. DOI:10.21569/2222-7415-2018-8-3-181-189.

Статья получена: 02.07.18

Статья принята: 23.07.18

MULTISPIRAL COMPUTER TOMOGRAPHY IN ASSESSMENT OF FAT AUTOTRANSPLANTATES OF MAMMARY GLAND

Startseva O.I., Serova N.S., Melnikov D.V., Kirillova K.A., Zakharenko A.S., Babkova A.A., Kapanadze L.B.

In plastic surgery we often have the need for soft tissue volume restoration of different localization, to close congenital or acquired defects as well as associated with age-related changes in soft tissue. Autologous adipose tissue in many properties is the ideal filler for the correction of the body contour defects. However, despite its advantages, this minimally invasive technique has been secondary to more complex methods of reconstruction – flap transplantation. The main significant drawback of fat grafting is the unpredictable and ineffective survival of transplanted fat (20 to 60%, according to different authors). Currently, factors that can influence the degree of survival of adipose tissue and make it more predictable are being actively studied, in particular, the effect of Leucocyte and Platelet Rich Plasma (L-PRP).

Sechenov University.
Moscow, Russia.

Purpose. To prove the stability of transplanted adipose tissue survival with the addition of L-PRP in breast surgery via multispiral computed tomography (MSCT) with the calculation of resorption rate of adipose tissue before transplantation in the early and in late postoperative stages.

Materials and methods. In the period from 2013 to 2016, a total of 48 patients underwent surgery at the plastic surgery clinic in I.M. Sechenov First Moscow State Medical University. All patients complained of dissatisfactory appearance of the breast. Patients underwent breast lipofilling in order to correlate contour deformities. Monitoring of adipose autografts consisted of the following methods: MSCT was performed in 12 cases (5 patients after transplantation of pure adipose tissue and 7 patients after transplantation of adipose tissue enriched with L-PRP).

Results. The study of the sample volumes and thickness of soft tissues after the transplantation was performed both with and without the addition of L-PRP. A steady increase in the soft tissue thickness in the breast region was revealed and an increase in volume was noted in the main group. At the same time, in patients of the control group three months after surgery a decrease in the volume and thickness of the breast soft tissues was revealed.

Conclusions. The results of the study show that the improvement of breast contour after transplantation of adipose tissue both with and without the addition of L-PRP provides a steady increase in the thickness and volume of breast soft tissues. The average loss of adipose tissue after transplantation ranges from 11.62% to 17.13%. The results also confirm that MSCT is an adequate method of visualization of adipose autografts and volumetric changes in the late postoperative period.

Keywords: multispiral computed tomography (MSCT), adipose tissue, Leucocyte and Platelet Rich Plasma (L-PRP), lipofilling, breast, resorption of adipose tissue.

Corresponding author: Kirillova K.A., e-mail: kira.kirillova2013@yandex.ru

For citation: Startseva O.I., Serova N.S., Melnikov D.V., Kirillova K.A., Zakharenko A.S., Babkova A.A., Kapanadze L.B. Multispiral computer tomography in assessment of fat autotransplantates of mammary gland. REJR 2018; 8 (3):181-189. DOI:10.21569/2222-7415-2018-8-3-181-189.

Received: 02.07.18

Accepted: 23.07.18

В пластической хирургии часто приходится сталкиваться с проблемами восстановления объема мягких тканей различной локализации врожденного и приобретенного характера, а также связанных с возрастными изменениями мягких тканей [1, 2, 3].

Собственная жировая ткань по многим свойствам близка к идеальному наполнителю: доступна в достаточном количестве, пластична, допускает возможность инъекционного введения и т.д. В целом, данная методика имеет два важных преимущества, одно из которых заключается в отсутствии выраженного рубцевания на участках забора и введения жира, а другое – в отсутствии риска иммунного отторжения и аллергических реакций. Однако, несмотря на неоспоримые преимущества, данная безопасная малоинвазивная методика в течение длительного времени проигрывала более сложным методам (пересадка лоскутов, использование имплантатов), имея главный существенный недостаток – непрогнозируемая и неэффективная приживаемость пересаженного жира (от 20 до 60 %, по данным различных авторов) [4, 5, 6].

В настоящее время, преимущественно, изучаются факторы, которые могут повлиять на степень приживаемости жировой ткани и сделать ее более предсказуемой. В поле зрения многих ученых – различные препараты аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами (АОТ), регенеративный потенциал которой зависит от уровня секреции белков (факторов роста), высвобожденных из альфы гранул тромбоцитов [7-12]. АОТ – это аутологичная плазма крови, в которой концентрация тромбоцитов превышает базовые показатели в 3-5 раз [13].

Было доказано, что за счет широкого спектра факторов роста, АОТ стимулирует образование коллагена, ускоряет регенерацию кожи и слизистых оболочек, индуцирует рост сосудов, эндотелия, обеспечивает гемостаз, уменьшает боль, обладает противовоспалительным эффектом, снижает риск инфекционных осложнений, предотвращает послеоперационные осложнения [14-16].

Аутоплазма, обогащенная тромбоцитами представляет большой практический интерес при пластических и реконструктивных операциях на молочной железе. Анализ имеющихся исследований по оценке клинической эффективности применения трансплантации жировой в области молочных желез, с добавлением АОТ немногочисленны, носят скорее противоречивый характер, не содержат четко сформулированных показаний к применению, а также данных о концентрации АОТ в жировых ауто-трансплантатах [17-19].

Магнитно-резонансная томография (МРТ) обладает способностью все компоненты мягких

тканей в области молочных желез [19]. МРТ можно использовать как подходящую методику для оценки эффективности приживаемости жирового трансплантата и объемных изменений, возникающих в послеоперационном периоде в области молочных желез после пересадки жировой ткани. Это исследование было разработано на основе стандартной хирургической техники по Collman с использованием Мультиспиральной Компьютерной Томографии (МСКТ) для определения резорбции жирового трансплантата в области молочных желез в раннем и позднем послеоперационном периоде, и корреляции с клиническими наблюдениями.

Цель исследования.

Доказать стабильность приживания пересаженных жировых ауто-трансплантатов с добавлением аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами и лейкоцитами, в пластической хирургии молочных желез с использованием МСКТ с расчетом скорости резорбции жировой ткани до пересадки в ранний и поздний послеоперационный периоды.

Материалы и методы.

В период с 2013 по 2016 гг. нами было прооперировано 48 пациенток, обратившихся в клинику пластической хирургии Первого МГМУ им. И. М. Сеченова с жалобами на неудовлетворительный внешний вид молочных желез. Всем пациенткам был выполнен забор жировой ауто-ткани из области живота, бедер, колен, с последующим выполнением контурной пластики в области молочных желез чистой аутологичной жировой тканью у 23 пациенток (пациентки группы А) и жировой тканью с добавлением аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами и лейкоцитами (АОТЛ) у 25 пациенток (пациентки группы Б). Мониторинг жировых ауто-трансплантатов заключался в следующем: фотографирование, которое было выполнено всем пациенткам до трансплантации, через 2 недели, 1, 3, 6 и 12 месяцев после операции. МСКТ было выполнено 12 пациенткам (5 пациенткам после трансплантации чистой жировой ауто-ткани и 7 пациенткам после трансплантации жировой ткани с добавлением АОТЛ). Каждая пациентка до операции была оценена клинически, а также было получено письменное информационное согласие до включения в исследование.

Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) была выполнена 12 пациенткам (5 пациенткам из группы А и 7 пациенткам из группы Б) в области молочных желез в сроки до трансплантации жировой ауто-ткани, через 2 недели, 3 и 6 месяцев после. Исследование выполняли на базе кабинета рентгеновской компьютерной томографии Российско-Японского центра визуализации в УКБ №1 ПМГМУ им. И.М. Сеченова на объемном мультиспиральном

томографе «Toshiba Aquilion ONE» 640, Япония по низкодозовому протоколу (1,5 мЗв). Укладка выполнялась при позиционировании пациентки на животе, при этом обе молочные железы располагались между двух валиков синтетического рентгенонегативного материала. Один валик находился над молочными железами и фиксировал верхнюю часть грудной клетки с подбородком, а другой находится под молочными железами на уровне эпигастрия, чтобы избежать любое сжатие молочных желез. Изображения были получены в аксиальной и сагиттальной плоскости. При выполнении МСКТ мы оценивали объем, толщину пересаженной жировой ткани в реципиентной области. Подсчет толщины и объема включал в себя измерение как трансплантированной жировой ткани, так и собственных тканей пациентки, в связи с невозможностью отдифференцировать два типа тканей. Измерения толщины выполнялась нами в трех произвольно выбранных точках: по медиальному краю; по центральной части соска; по латеральному краю молочной железы (рис. 1 а, б, в, г).

Методика трансплантации жировой аутожировой ткани: перед выполнением хирургического вмешательства пациенткам группы А была приготовлена АОТЛ методом двукратного центрифугирования объемом от 6 до 30 мл в зависимости от вводимого жирового ауотрансплантата. Операция проводилась под общей анестезией. Забор жировой ткани выполнялся методом шприцевой липосакции. Полученный липоаспират центрифугируют в течение 1 минуты со скоростью 1300 об./мин. Центрифугирование необходимо для седиментации липоаспирата и эффективной очистки перед введением. Затем в аутожировую ткань пациенткам группы А добавляли полученную ранее АОТЛ из расчета 10:1. Введение жировой ткани осуществляют специальными канюлями различной длины и диаметра 2 - 1,6 мм (ByronMedicalinc. Arizona, USA) по технике Coleman (ретроградно микрогранулами) с формированием нового контура молочной железы. Объем вводимого липоаспирата за одну процедуру варьирует в пределах от 20 до 250 мл исходя из емкости реципиентной зоны. Всегда область введения ограничивается подкожно-жировой клетчаткой.

Результаты исследования.

Объем жировых ауотрансплантатов, вводимых за одну процедуру в **Группе «А»** в среднем составил 88,7 мл (диапазон 20 мл до 155 мл в зависимости от степени контурной деформации в области молочных желез). Средний период наблюдений в данной группе составил 12 месяцев (диапазон от 6 до 24 месяцев). Из общего количества трансплантаций жировой аутожировой ткани 17 пациенткам (73,9% наблюдений) было достаточной лишь одной процедуры, пяти

пациенткам (21,7% наблюдений) понадобились повторные пересадки жировой аутожировой ткани с интервалом 3 - 6 месяца после первой процедуры. Одной пациентке (4,3% наблюдений) была необходима третья пересадка аутожировой ткани с интервалом между операциями 4 и 6 месяцев после предыдущих трансплантаций (табл. 1, рис. 2).

В группе «Б» в среднем было введено за одну процедуру 138,3 мл аутожировой ткани (диапазон от 30 мл до 250 мл) в зависимости от степени контурной деформации; количество плазмы, обогащенной тромбоцитами и лейкоцитами, также варьировало от 3 до 30 мл. Средний период наблюдений в данной группе составил 12 месяцев (диапазон от 6 до 24 месяцев). Из общего количества выполненных трансплантаций жировой аутожировой ткани, 22 пациенткам (88%) хватило одной операции, трем пациенткам (12%) понадобились повторные пересадки жировой аутожировой ткани с интервалом 4 и 3 месяца после первой процедуры (табл. 1, рис. 2).

В течение всего периода исследования у 12 пациенток (25%) были зарегистрированы и изучены изменения МСКТ в диапазоне времени: до операции, через две недели, 3 и 6 месяцев после операции. В исследовании измеряли объем молочных желез в исследуемый период. Средний объем мягких тканей в области молочных желез до пересадки жировых ауотрансплантатов в группе А (n=5; 41,6%) без добавления АОТЛ составил $763 \pm 72,35$ мл (диапазон от 690,5 до 835,2 мл), через две недели после операции объем мягких тканей значительно увеличивается и составляет в среднем $813,25 \pm 97,8$ мл (диапазон от 715,45 до 911,05), через 3 месяца $794,99 \pm 88,7$ мл (от 706,29 до 883,69 мл) и через 6 месяцев $781,33 \pm 85,5$ мл (от 695,83 до 866,83) (рис. 3).

В группе Б (n=7; 58, 3%) мы наблюдали совершенно иную картину. До операции, средний объем мягких тканей в области молочных желез составил порядка $632,31 \pm 95,5$ мл (от 536,81 до 727,81 мл), через 2 недели после пересадки жировых ауотрансплантатов с добавлением АОТЛ был зафиксирован средний объем, который составлял $763,82 \pm 108,6$ мл (в диапазоне от 658,22 до 872,12 мл), через три месяца средний объем составил около $738,36 \pm 93,3$ мл (645,06 до 831,66 мл), через 6 месяцев $736,55 \pm 88,7$ мл (от 647,85 до 825,5 мл) (рис. 4).

В дальнейшем, сравнение наблюдений показало, что в течение шести месяцев у пациенток *группы Б* (жировые ауотрансплантаты с добавлением АОТЛ) отмечено устойчивое увеличение объема мягких тканей, в то время как у пациенток *группы А* (без добавления АОТЛ) через три месяца происходило его уменьшение (рис. 5).

После анализа были получены данные

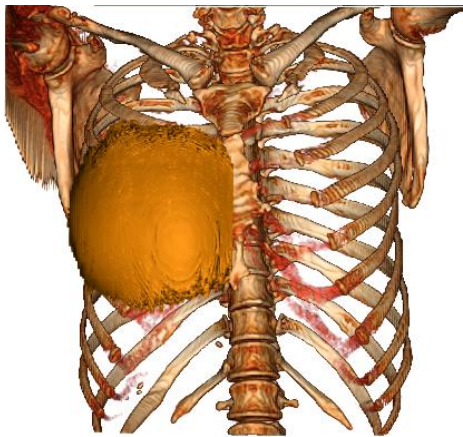


Рис. 1 а (Fig. 1 а)

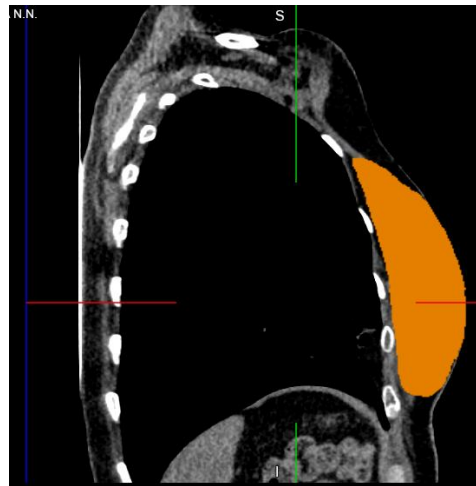


Рис. 1 б (Fig. 1 в)

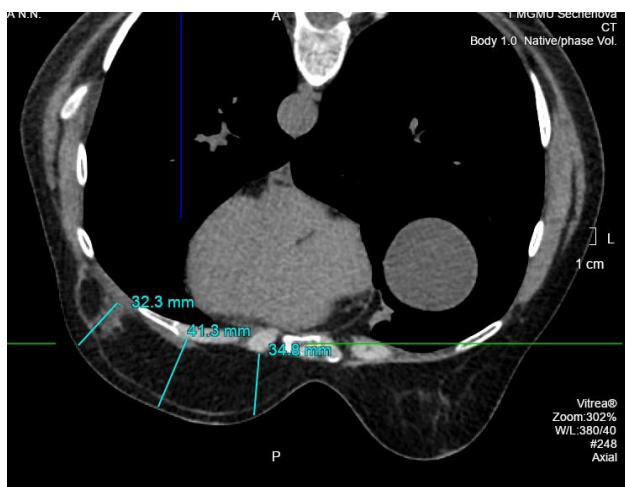


Рис. 1 в (Fig. 1 с)

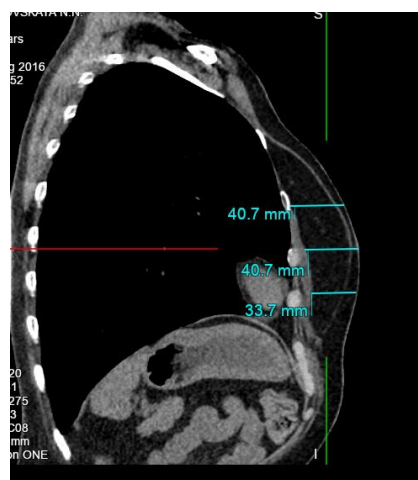


Рис. 1 г (Fig. 1 д)

Рис. 1. МСКТ, молочные железы, режим мягкотканного окна.

а, б – 3D реконструкция, сагиттальная реконструкция. Оценка объема молочной железы, в – аксиальная плоскость, измерение толщины всех слоев в области молочной железы, г - сагиттальная плоскость. измерение толщины всех слоев в области молочной железы.

Fig. 1. MSCT, breast, soft tissue window.

а, б – 3D and sagittal reconstruction, evaluation of the breast volume, в – axial reconstruction, measurement of the thickness layers in the breast area, г - sagittal reconstruction, measurement of the thickness layers in the breast area.

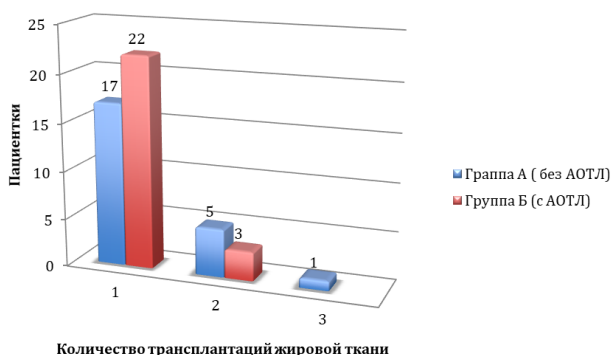


Рис. 2 (Fig. 2)

Рис. 2. Диаграмма.

Количество пересадок жировых аутографтов в области молочных желез в группе А и группе Б.

Fig. 2. Diagram.

The number of fatty autografts transplants in the breast area in group A and group B.

Таблица №1. Сравнительная таблица группы А и Б.		
Характеристики групп	Группа «А» жировые ауто-трансплантаты без АОТЛ	Группа «Б» жировые ауто-трансплантаты с добавлением АОТЛ
Количество пациенток	23	25
Средний объем вводимых трансплантатов жировой ткани	88,7 мл	138,3 мл
Диапазон вводимых жировых ауто-трансплантатов (от и до)	от 20 до 155 мл	от 30 до 250
Количество АОТЛ в мл	-	от 3 до 30 (в среднем 9,3 мл)
Одна трансплантация	17 пациенток (73,9%)	22 пациентки (88%)
Две трансплантации	5 пациенток (21,7%)	3 пациентки (12%)
Три трансплантации	1 пациентка (4,3%)	-

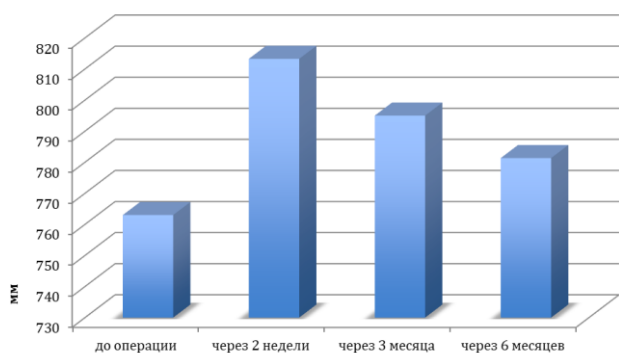


Рис. 3 (Fig. 3)

Рис. 3. Диаграмма.

Результаты изменение объема мягких тканей в области молочных желез в группе А (без добавления АОТЛ) до пересадки жировых ауто-трансплантатов, через две недели, 3 и 6 месяцев после.

Fig. 3. Diagram.

Results of the breast soft tissue volume change in Group A (without the addition of AOTL) before the transplantation of fat autografts in two weeks, after 3 and 6 months.

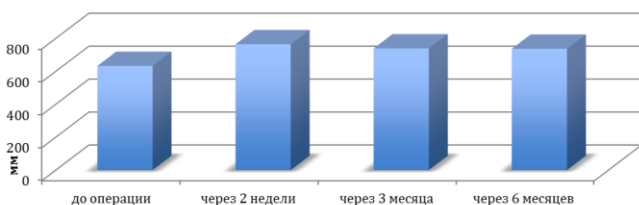


Рис. 4 (Fig. 4)

Рис. 4. Диаграмма.

Результаты изменение объема мягких тканей в области молочных желез в группе Б (с добавлением АОТЛ) до пересадки жировых ауто-трансплантатов, через две недели, 1, 3 и 6 месяцев после.

Fig. 4. Diagram.

Results of the breast soft tissue volume change in Group B (with the AOTL) before the transplantation of fat autografts in two weeks, after 3 and 6 months.

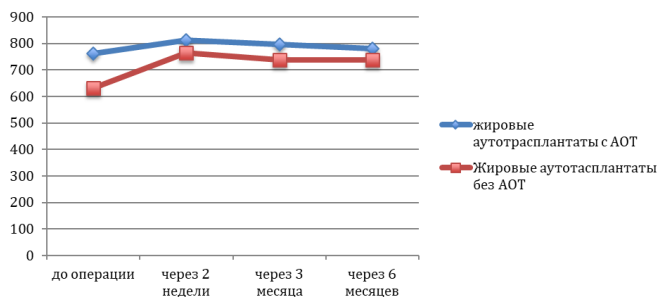


Рис. 5 (Fig. 5)

Рис. 5. Диаграмма.

Динамика изменения объемов мягких тканей в области молочных желез группы А и группы Б по данным МСКТ.

Fig. 5. Diagram.

Dynamics of changes in breast soft tissue volumes in group A and group B according to MSCT.

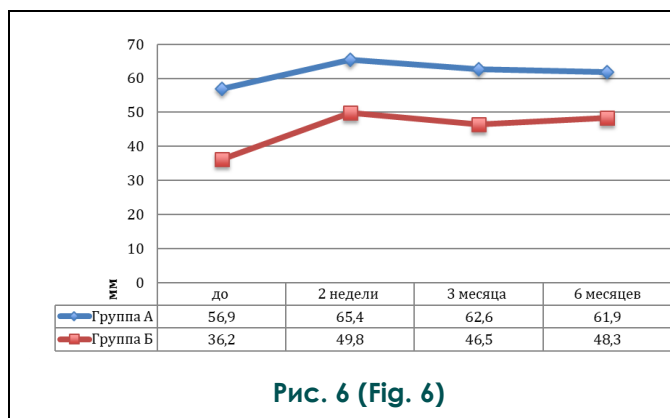


Рис. 6 (Fig. 6)

Рис. 6. Диаграмма.

Динамика изменения толщины мягких тканей в области молочных желез в группе А (без добавления АОТЛ) и группе Б (с добавлением АОТЛ) по данным МСКТ

Fig. 6. Diagram.

Dynamics of thickness changes in breast soft tissue in group A (without AOTL addition) and group B (with addition of AOTL) according to MSCT data.

Вместе с тем, как сообщает в своей статье Fiaschetti V. с соавторами (2013), средний процент резорбции жировых аутогранулятов составляет 15,36 % через 6 месяцев и 28,23 % через 12 месяцев (2).

Таким образом, достигнутые нами результаты, являются более значимыми, так как в процессе проведения операции мы не только добавляли к жировым аутогранулятам аутоплазму, обогащенную тромбоцитами и лейкоцитами (как указанные выше авторы статьи), но, что немаловажно, провели еще и подробный сравнительный анализ полученных нами результатов с чистой жировой тканью.

К сожалению, в научной литературе отсутствуют публикации, в которых авторы сравнивали бы степень резорбции в двух различных группах жировых аутогранулятов (чистых, а также с добавлением АОТЛ) и, оценивали бы в дальнейшем, полученные результаты с помощью МСКТ - с изложением соответствующих выводов.

Заключение.

Результаты показывают, что улучшение контура в области молочных желез после трансплантации жировой аутогрануляты, как с добавле-

нием аутоплазмы обогащенной тромбоцитами и лейкоцитами, так и без, у женщин с деформациями молочных желез было выявлено устойчивое увеличение толщины и объема мягких тканей в области молочных желез. Результаты подтверждают, что МСКТ является подходящим методом визуализации жировых аутогранулятов и объемных изменений, возникающих в позднем послеоперационном периоде. Средняя потеря жировой аутогрануляты после трансплантации колеблется от 11,62 до 17,13%. Настоящая статья, может служить справочным материалом для будущих исследований толщины мягких тканей, у женщин с контурными деформациями в области молочных желез. Мы признаем необходимость долгосрочной оценки, которая отсутствует в представленной статье, но нынешнее исследование было разработано для оценки отдаленного послеоперационного периода сроком 6 месяцев.

Источник финансирования и конфликт интересов.

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие финансовой поддержки исследования и конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

References:

1. Rigotti G., Marchi A., Galie M., Baroni G., Benati D., et al. Clinical Treatment of Radiotherapy Tissue Damage by Lipoaspirate Transplant: a Healing Process mediated by Adipose-derived Adult Stem Cells. *Plast. Reconstr. Surg.* 2007; 119: 1409-1422.
2. Fiaschetti V., Pistolese C.A., Fornari M., Liberto V., Cama V., Gentile P., Floris M., Floris R., Cervelli V., Simonetti G. Magnetic resonance imaging and ultrasound evaluation after breast autologous fat grafting combined with platelet-rich plasma. *Plast Reconstr Surg.* 2013; 132 (4): 498-509.
3. Hillard C., Fowler J., Barta R., Cunningham B. Silicone breast implant rupture: a review. *Gland Surg.* 2017; 6 (2): 163-168. doi: 10.21037/g.s.2016.09.12.
4. Brown S.A., Levi B., Lequex C., Wong V.W. Basic Science Review on Adipose Tissue for Clinicians. *Plast. Reconstr. Surg.* 2010; 126 (6): 1409-1422.
5. Coleman S.R. Structural fat grafting: more than a permanent-filler. *Plant Reconstr Surg.* 2006; 118: 108-120.
6. Boschert M.T., Beckert B.W., Puckett C.L., Concannon M.J. Analysis of lipocyte viability after liposuction. *Plast Reconstr*

7. Barry L., Eppley W., Pietrzak M., et al. Platelet-Rich plasma: a review of biology and applications in plastic surgery. *Plastic Reconstructive Surgery.* 2006; 118 (6): 147-159.
8. Planat-Benard V., Silvestre J., Cousin B, et al. Plasticity of human adipose lineage cells toward endothelial cells: Physiological and therapeutic perspectives. *Circulation,* 2004; 109 (5): 656-663.
9. Man D, Plosker H., Winland-Brown JE., et al. Use autologous platelet-rich plasma and autologous platelet-poor plasma in cosmetic surgery. *Plastic and Reconstructive Surgery.* 2001; 107 (1): 229-237.
10. Everts P.E., Hoogbergen M.M., Weber T.A., et al. In the use of autologous Platelet-Rich Plasma Gel in gynecologic, cardiac, and general, reconstructive surgery beneficial. *Curr Pharm Biotechnol.* 2012; 13 (7): 1163-117.
11. Weibrich G., Kleis W.K., Hafner G., Hitzler W.E. Growth factor levels in platelet-rich plasma and correlations with donor age, sex, and platelet count. *J Craniofac. Surg.*2002; 30 (2): 97-

102.

12. Eppley B. L., Woodell J. E., Higgins J. Platelet quantification and growth factor analysis from platelet-rich plasma: Implications for wound healing. *Plast. Reconstr. Surg.* 2004; 114: 1502.

13. Marx R. Platelet-rich plasma (PRP): What is PRP and what is not PRP? *Implant dent.* 2001; (10): 225-229. DOI:10.11607/jomi.te04

14. Marx R.E. Platelet-rich plasma: Evidence to support its use. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2004; 62 (4): 489-496.

15. Marx R., Carlson E., Eichstaedt R., Schimmele S., Strauss J., Georgeff K. Platelet-rich plasma: growth factor enhancement for bone grafts. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1998; 85: 638-846.

16. Weiser L., Bhargava M., Attia E., et al. Effect of serum and platelet-derived growth factor on chondrocytes grown in collagen gels. *Tissue Eng.* 1999; 5: 533- 544.

17. Salgarello M., Visconti G., Rusciani A. Breast fat grafting with platelet-rich plasma: a comparative clinical study and current state of the art. *Plast Reconstr Surg.* 2011; 127 (06): 2176-2185.

18. Gentile P., De Angelis B., Pasin M., Cervelli G., Curcio C.B., Floris M., Di Pasquali C., Bocchini I., Balzani A., Nicoli F., Insalaco C., Tati E., Lucarini L., Palla L., Pascali M., De Logu P., Di Segni C., Bottini D.J., Cervelli V. Adipose-derived stromal vascular fraction cells and platelet-rich plasma: Basic and clinical evaluation for cell-based therapies in patients with scars on the face. *J Craniofac Surg.* 2014; 25 (1): 267–272.

19. Fiaschetti V., Pistolese C.A., Fornari M., Liberto V., Cama V., Gentile P., Floris M., Floris R., Cervelli V., Simonetti G. Magnetic resonance imaging and ultrasound evaluation after breast autologous fat grafting combined with platelet-rich plasma. *Plast Reconstr Surg.* 2013; 132 (4): 498-509.

20. Beahm E.K., Walton R.L. Revision in autologous breast reconstruction: Principles and approach. *Clin Plast Surg.* 2007; 34: 139–162.