

Comparative analysis of reconstruction methods in patients with breast cancer using cell-based technologies

Shuowen Wang¹, Madina P. Baranova¹, Daria V. Abbasova¹, Xiangyi Kong², Zhongzhao Wang², Zeting Zhou³, Tatiana V. Khorobryh¹

¹Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia;

²Chinese Academy of Medical Sciences Cancer Hospital, Beijing, China;

³Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia

Abstract

Introduction. Autologous adipose tissue transplantation (AAT) with platelet-rich plasma (PRP) is widely used in reconstructive and aesthetic breast surgery. However, differences in the methods of preparation of PRP and AAT, as well as in the approaches to the management of patients with breast cancer and without malignancies, require a comparative analysis to optimize clinical outcomes.

Aim. To compare the surgical techniques and the results of PRP-assisted AAT in reconstructive and aesthetic breast surgery in three medical institutions in Russia and China.

Materials and methods. Data from 84 patients in three centers were retrospectively analyzed: the Ruili Medical Cosmetic Hospital (RMCH, China, n=36), the Southeastern Hospital at Xiamen University (SEH, China, n=22), and the University Clinical Hospital No. 4 of the Sechenov University (UCH No. 4, Russia, n=26). Parameters of anesthesia, methods of harvesting and preparing AAT and PRP, the ratio of components, injection technique, and postoperative management were compared. Esthetic outcomes, graft survival, and complications were assessed.

Results. In RMCH and SEH (aesthetic breast surgery), the volume of injected AAT was 150–250 mL per breast. The breast circumference increased by 3.19–6.28 cm after 6–12 months; 86–89% of patients achieved satisfactory results after 1–2 procedures. In UCH No. 4 (reconstruction after breast cancer), the volume of injected AAT was 50–100 mL per breast. The thickness of the subcutaneous fat layer increased by 1.4 cm (at 6 months) and 1.1 cm (at 12 months). Ten patients achieved the result after one procedure, while 16 required 2–3 lipofilling procedures. No complications were reported, and the graft survival rate did not correlate with the AAT volume.

Conclusion. PRP-assisted AAT is effective and safe for aesthetic and reconstructive breast surgery. In patients with malignancies, a smaller volume of AAT and repeated procedures can provide correction of cicatricial defects and improve psychosocial status. Further research is needed to standardize the techniques.

Keywords: breast cancer, autologous adipose tissue, platelet-rich plasma, reconstructive surgery, aesthetic breast surgery, lipofilling

For citation: Wang Sh, Baranova MP, Abbasova DV, Kong X, Wang Zh, Zhou Z, Khorobryh TV. Comparative analysis of reconstruction methods in patients with breast cancer using cell-based technologies. Journal of Modern Oncology. 2025;27(3): 1–6. DOI: 10.26442/18151434.2025.3.203331

Неонкопластические органосохраняющие операции МЖ выполнены 768 (88,7%) пациенткам, а онкопластические операции – 98 (11,3%) пациенткам. Пациентки в группе онкопластической хирургии моложе ($p<0,0001$), большинство из них находились в пременопаузе ($p<0,0001$). Распространенность сопутствующих заболеваний, таких как диабет ($p=0,003$) и гипертония ($p=0,0001$), ниже в этой популяции. В группе онкопластической хирургии наблюдали инвазивный рак >2 см ($p<0,0001$), мультифокальный ($p=0,004$), протоковую карциному in situ ($p=0,0007$), метастазы в лимфоузлах – cN+ статус ($p=0,004$) и больший вес хирургического образца ($p<0,0001$). В группе неонкопластической хирургии чаще выполняли повторную операцию с краевым повторным иссечением ($p=0,027$). В группе онкопластической хирургии наблюдали большее расхождение рубцов ($p<0,001$), но не отмечено различий в отношении ранних серьезных осложнений ($p=0,854$), конверсии в мастэктомию ($p=0,92$) или местного рецидива ($p=0,889$). Результаты исследования показали: несмотря на то, что в группе онкопластической хирургии большее число пациенток с крупными (более 2 см) и мультифокальными опухолями, в ней реже проводили повторные хирургические иссечения и не было повышенных рисков конверсии в мастэктомию

и в дальнейшем местного рецидива. Общая частота осложнений выше в группе онкопластической хирургии, но основные осложнения одинаковы в обеих группах [7].

Эстетическая коррекция МЖ у женщин с неонкологическими заболеваниями в настоящее время очень активно применяется и развивается, что сопоставимо с психоэмоциональным состоянием женщины [8]. Наряду с пациентками, обратившимися за медицинской помощью по поводу естественного птоза МЖ после грудного вскармливания, возрастных изменений и других патологий, есть пациентки, больные РМЖ, и они составляют значительную группу, получающую пользу от реконструктивной и эстетической хирургической коррекции. Применение современных методик положительно сказывается на психологической и социальной адаптации пациенток.

Хирургические тактики, используемые в китайских и российских медицинских учреждениях, различаются. Основное отличие заключается в подготовке ОТП, аспирации жировой ткани, соотношении объемов ОТП и АЖТ, выборе объема инъекции аутоотрасплатата, а также подборе групп пациентов для использования этого метода. В нашей статье анализируются хирургические методы и результаты использования

Информация об авторах / Information about the authors

Аббасова Дарья Валерьевна – врач онкологии опухолей молочной железы и кожи ФГАУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет)

Кун Сяньи – д-р мед. наук, вед. врач, проф. онкологии молочной железы Онкологической больницы Китайской академии медицинских наук

Ван Чжунчжао – вед. врач, проф. онкологии молочной железы Онкологической больницы Китайской академии медицинских наук

Хоробрых Татьяна Витальевна – д-р мед. наук, проф. РАН, зав. каф. факультетской хирургии №2 им. Г.И. Лукомского, дир. Университетской клинической больницы №4 ФГАУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет)

Daria V. Abbasova – oncologist, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). ORCID: 0000-0001-6141-0511

Xiangyi Kong – D. Sci. (Med.), Chinese Academy of Medical Sciences Cancer Hospital. ORCID: 0000-0002-8209-042X

Zhongzhao Wang – Chief doctor, Chinese Academy of Medical Sciences Cancer Hospital. ORCID: 0009-0009-4841-605X

Tatiana V. Khorobryh – D. Sci. (Med.), Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). ORCID: 0000-0001-5769-5091

ОТП-ассистированной ТАЖТ при пластической и реконструктивной хирургии МЖ для различных групп пациенток из двух медицинских учреждений Китая и одного из России.

Цель исследования – анализ тактики ведения и результатов использования ОТП-ассистированной ТАЖТ при пластической и реконструктивной хирургии МЖ для различных групп пациенток из двух медицинских учреждений Китая – госпиталя «Жуйли», г. Ханчжоу, Юго-восточной больницы при Сямэньском университете и одного из России – Университетской клинической больницы №4 ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет), г. Москва.

Материалы и методы

Проведен всесторонний поиск литературы с использованием двух крупнейших китайских баз данных – CNKI и WAN FANG – для поиска потенциально релевантных публикаций. Каждое из исследований мы тщательно изучили, чтобы убедиться, что они сравнимы, для анализа и обсуждения результатов.

Исследование проводилось на основании сравнительного анализа хирургических подходов и методик ОТП-ассистированной ТАЖТ в трех медицинских учреждениях: медицинская косметологическая больница «Жуйли» (ЖБ, Ханчжоу, Китай), Юго-восточная больница при Сямэньском университете (ЮВБ, Китай) и Университетская клиническая больница №4 (УКБ №4, Россия) ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет).

Сравнивали следующие показатели: метод анестезии, соотношение компонентов тумесцентной анестезии, метод забора АЖТ, используемые инструменты и оборудование для липосакции, объем забранной АЖТ, метод подготовки АЖТ, объем забор венозной крови, выбор антикоагулянта *in vitro*, способ подготовки ОТП, параметры центрифугирования и время подготовки ОТП, соотношение ОТП и АЖТ, хирургические инструменты для инъекции АЖТ, техника инъекции АЖТ, слой введения трансплантата, объем вводимой АЖТ, послеоперационное лекарственное лечение и время снятия швов.

1. Отделение пластической хирургии медицинского косметологического госпиталя «Жуйли», г. Ханчжоу (ЖБ), Китай. По данным анализа литературы, опубликованной в базе CNKI, китайский коллега L. Dai и соавт. сообщили о 36 пациентках в возрасте от 23 до 42 лет, средний возраст составил 31,5 года. Из них 34 пациентки нуждались в двустороннем косметическом увеличении груди, а в 2 случаях после резекции МЖ требовалась односторонняя коррекция. Из числа пациенток 16 не кормили грудью, 20 – кормили, 31 случай МЖ маленького размера вызван дисплазией молочной железы и в 5 случаях наблюдалась двусторонняя асимметрия [9].

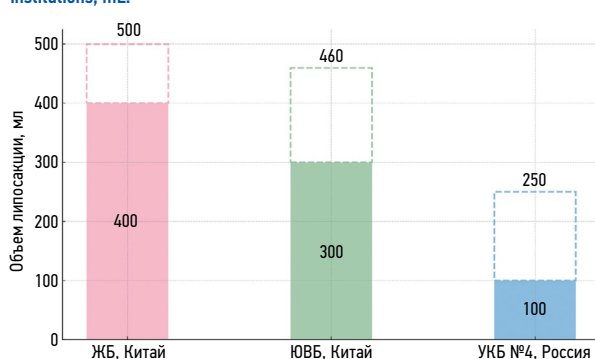
2. Юго-восточная больница при Сямэньском университете (ЮВБ), Китай. По анализу литературы из базы CNKI китайские коллеги Y. Zheng и соавт. сообщили о 22 женщинах в возрасте от 19 до 47 лет, средний возраст составил 32,2 года. В 14 случаях наблюдалась врожденная дисплазия МЖ, в 4 случаях – птоз груди после грудного вскармливания, в 3 случаях – асимметрия, а также в 1 случае атрофия груди после удаления филлера Amazingel (гидрофильный полиакриламидный гель) [10, 11].

3. Университетская клиническая больница №4 Сеченовского университета (УКБ №4), Россия. В исследование включены 26 пациенток с 2022 по 2024 г. в возрасте от 37 до 68 лет (в среднем 49,3 года), которым выполнена одномоментная и отсроченная реконструкция МЖ после радикальной мастэктомии по поводу РМЖ. Основные жалобы заключались в дискомфорте и болезненности в области послеоперационного рубца, локальном дефиците мягких тканей с контурированием имплантов, асимметрии и, как итог, неудовлетворительном эстетическом результате.

Хирургическая техника Предоперационная подготовка

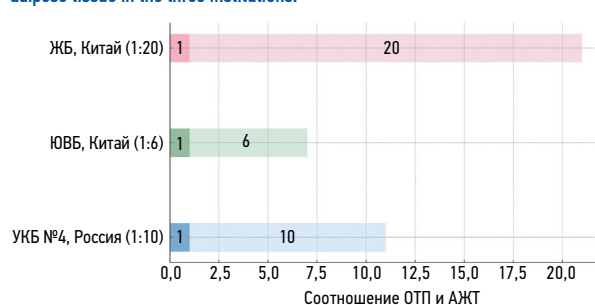
Все пациентки во всех трех группах прошли скрининговые обследования. Учитывая РМЖ в анамнезе, все пациентки 3-й группы обследованы в рамках стандартного скрининга,

Рис. 1. Сравнение объема забора жировой ткани в трех учреждениях.
Fig. 1. Comparison of the harvested volume of adipose tissue in three institutions, mL.



Примечание. Сплошная заливка обозначает минимальный объем липосакции, а пунктирная прозрачная область показывает возможное увеличение объема до максимально используемого значения.

Рис. 2. Сравнение объема ОТП и АЖТ в трех учреждениях.
Fig. 2. Comparison of the used volumes of platelet-rich plasma and autologous adipose tissue in the three institutions.



Примечание. Светлые оттенки (справа) обозначают долю АЖТ, а более насыщенные оттенки (слева) – долю ОТП. Каждому медицинскому учреждению соответствует своя цветовая пара.

находятся в периоде ремиссии и не получают противоопухолевого лечения, за исключением гормонотерапии.

Хирургическая тактика

Различные хирургические параметры и оборудование в трех медицинских учреждениях Китая и России приведены в табл. 1. На рис. 1 представлены объемы липосакции АЖТ в трех медицинских учреждениях, на рис. 2 – соотношения компонентов трансплантата, на рис. 3 – объемы введения АЖТ для одной МЖ при двусторонней инъекции.

Результаты

Результаты применения ОТП в сочетании с операцией по увеличению и реконструкции МЖ АЖТ в трех учреждениях показали значительное послеоперационное увеличение объема МЖ и хорошее восстановление.

Измерения обхвата груди (на уровне сосков) пациенток ЖБ (Китай) увеличились в среднем на 4,38 см через 6 мес после операции и 3,45 см через 12 мес после операции, 32 пациентки остались довольны послеоперационными результатами. Кроме того, 4 пациенткам проведен повторный липофилинг по поводу полугодовой асимметрии после операции, результаты после второго липофилинга удовлетворительные. В ЮВБ (Китай) величина обхвата груди на уровне сосков увеличилась на 4,56–6,28 см через 6 мес после операции и на 3,19–4,68 см через 12 мес после операции. У 20 пациенток достигнут удовлетворительный результат после первого липофилинга, у 2 пациенток – после повторного липофилинга через 6 мес.

Пациентки УКБ №4 ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им.И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет) выписаны из стационара на 2-е сутки после операции, затем проведены контрольные осмотры на 15-й день, через 1, 3, 6 и 12 мес.

Таблица 1. Различные хирургические параметры и оборудование в трех медицинских учреждениях Китая и России
Table 1. Various surgical parameters and equipment in three medical institutions in China and Russia

Параметр	Группа 1. ЖБ, Китай	Группа 2. ЮВБ, Китай	Группа 3. УКБ №4, Россия
Метод анестезии	Комбинированный эндотрахеальный наркоз	Общий наркоз (подробная информация отсутствует)	Местная анестезия (во время липосакции) + внутривенная анестезия (во время инъекции АЖТ)
Соотношение тумесцентой анестезии	0,9% раствор натрия хлорида 1000 мл + 2% лидокаин 20 мл + адреналин 1 мг + бикарбонат натрия 10 мл	0,9% раствор натрия хлорида 500 мл + 2% лидокаин для инъекций 10 мл + 0,1% адреналин 0,5 мг + бикарбонат натрия 5 мл	0,9% раствор натрия хлорида 200 мл + 0,5 мг/мл Новокаина 200 мл + 0,1 мг/мл адреналина 1 мл
Метод забора АЖТ-трансплантата	Гидродинамическая липосакция	Механическая липосакция	Механическая липосакция
Инструменты / оборудование для липосакции	Шприц объемом 20 мл с тупой иглой диаметром 2 мм. Игла для пористой липосакции диаметром 2,5 мм, гидродинамический аппарат Body-jet для всасывания с низким отрицательным давлением 50 кПа	Шприц емкостью 20 мл с иглой диаметром 3,5 мм	Канюля Las Vegas Luer диаметром 2 мм или Mercedes 3 мм со шприцем емкостью 20–50 мл (выбор диаметра иглы зависит от толщины жировой ткани пациентки: пациенткам с ИМТ <25 следует использовать иглу диаметром 2 мм, а пациенткам с ИМТ >25 – иглу диаметром 3 мм)
Объем липосакции	~400–500 мл	~300–460 мл	~100–250 мл (количество забираемой АЖТ зависит от объема необходимого восполняемого дефекта, но не более 250 мл на одну МЖ)
Метод подготовки АЖТ	Центрифуга (1000 об/мин, 3 мин)	Центрифуга (1200 об/мин, 3 мин)	Механическое эмульгирование с наножировым фильтром
Объем забора венозной крови	~40–50 мл	Информация отсутствует	Объем венозной крови зависит от объема жировой ткани индивидуально – 20–100 мл
Выбор антикоагулянта in vitro	Антикоагулянт раствора цитрата глюкозы 1:10	Информация отсутствует	Раствор цитрата натрия 3,8%
Подготовка ОПТ	Двухэтапная подготовка	Двухэтапная подготовка	Одноэтапная подготовка
Центрифугирование и время подготовки ОПТ	1-й этап: 2000 об/мин – 10 мин 2-й этап: 2000 об/мин – 10 мин	1-й этап: 2500 об/мин, 10 мин 2-й этап: 2200 об/мин, 10 мин	2400 об/мин, 4 мин
Соотношение ОПТ и АЖТ	1:20	1:6	1:10
Хирургические инструменты для инъекции АЖТ	Шприц емкостью 10 мл с тупой иглой с одним отверстием 18G	Информация отсутствует	Иглы 18G (тупая и острая) использовались для рассечения рубцовой деформации; также применялись тупые иглы типа БТ размерами 0,8×60 мм и 1,5×85 мм
Техника инъекции АЖТ	Игла вводится веерообразно, плоско, радиально для инъекции и медленно извлекается	Игла вводится веерообразно, плоско, радиально для инъекции и медленно извлекается	Игла вводится веерообразным плоским радиальным движением и медленно извлекается, при этом в процессе извлечения равномерно вводится небольшое количество жировой ткани
Слой для введения АЖТ-трансплантата	70% под МЖ и под большой грудной мышцей, 20% в подкожно-жировой слой, 10% отводится для окончательной корректировки и формирования формы	Подкожно-жировой слой, поверхностный слой большой грудной мышцы, глубокий слой большой грудной мышцы	Преимущественно в подкожно-жировой слой, в зону дефектов и асимметрии, в зону рубцовой деформации (внутридермально и субдермально)
Объем введения АЖТ	Одномоментно на одну МЖ ≈200–250 мл	Одномоментно на одну МЖ ≈150–230 мл	Одномоментно на одну МЖ ≈50–100 мл, в одном включенном случае – 250 мл
Послеоперационное лекарственное лечение	Антибиотикопрофилактика 5–7 дней Мазь эритромицин в зоны инъекций	Антибиотикопрофилактика, прием анальгетиков, инфузионная терапия	Антисептическая обработка зон инъекций
Время снятия швов	Через 7 дней	Через 7 дней	Нет швов
Примечание. ИМТ – индекс массы тела.			

Пациенткам с большим дефицитом мягких тканей проводили повторный липофилинг через 3 мес. Из всех пациенток 10 достигли удовлетворительных результатов после первичной ТАЖТ, а остальным 16 проводилось по 2–3 процедуры. Все пациентки в послеоперационном периоде проходили контрольное обследование. По данным ультразвукового исследования зон трансплантации не обнаружено явных кальцификатов, липогранулем и других патологических процессов. Через 6 мес после операции локальная толщина подкожной жировой клетчатки увеличилась на 1,4 см, а через 12 мес осталась на уровне 1,1 см.

Поскольку между учреждениями существуют различия в объеме вводимого АЖТ-трансплантата, чтобы более четко понять взаимосвязь между его приживаемостью и объемом введенной жировой ткани в каждом учреждении, мы использовали Python для анализа данных, как показано на рис. 4.

Ни в одной из трех больниц не наблюдалось каких-либо нежелательных явлений. Послеоперационный период проходил

гладко, процент приживаемости жировой ткани хороший, что указывает на безопасность этого метода.

Обсуждение

АЖТ-трансплантаты широко используются в пластической хирургии и реконструкции МЖ, поскольку они не обладают иммуногенностью, легкодоступны, позволяют достигнуть естественной эластичности ткани и эстетического результата как в донорской, так и в реципиентной областях [6, 12], имеют высокую скорость абсорбции. Проанализированы 11 исследований, включающих 1125 пациенток. Время наблюдения – от 3 до 24 мес после трансплантации АЖТ. Уровень приживаемости жировой ткани в группе с использованием ОПТ оказался значительно выше, чем без него: 34,4% vs 3,6% [13].

Пациентки, перенесшие РМЖ, сталкиваются с рядом проблем, связанных со специальным лечением. Постлучевой фиброз, выраженная рубцовая деформация после хирургических

завершения последнего. Послеоперационное ультразвуковое исследование показало, что толщина локального подкожного жира увеличилась в среднем на 1,4 см за 6 мес и на 1,1 см за 12 мес. После двух сеансов липофилинга подкожный жировой слой у 2 пациенток достиг достаточной толщины для проведения вторичного протезирования и восстановления, что позволило добиться удовлетворительных эстетических результатов.

Будущие направления исследований требуют дополнительного и углубленного изучения различных методов обработки ОТП и жировой ткани, а также наиболее подходящего соотношения между ними для улучшения выживаемости аутотрансплантата и формирования единого стандарта.

Заключение

Несмотря на отличия в подходах и методиках применения ОТП-ассистированной трансплантации АЖТ в реконструктивной и эстетической хирургии МЖ среди различных категорий пациенток и медицинских учреждений, важным аспектом можно считать конкретизацию целей такого вмешательства. Если эстетическая маммопластика нацелена прежде всего на улучшение формы и объема груди у здоровых женщин, то в УКБ №4 ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет) особое внимание уделяется восстановлению функциональной и эстетической целостности тканей МЖ у пациенток после перенесенного хирургического и лучевого лечения рака. Основные задачи – коррекция рубцовых дефектов, устранение дефицита мягких тканей и улучшение их структурных характеристик, в частности утолщение подкожно-жирового слоя и восстановление эластичности тканей. Использование АЖТ в сочетании с ОТП обеспечивает минимальную травматичность процедуры, ускоряет процессы заживления и существенно сокращает период восстановления, снижая при этом риск развития осложнений. Высокая концентрация факторов роста, содержащихся в ОТП, способствует повышению выживаемости АЖТ-трансплантата, подтверждая безопасность

и перспективность методики для клинического применения и широкого распространения.

Раскрытие интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Disclosure of interest. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. Ш. Ван – идея и дизайн исследования, сбор и анализ данных, написание текста; М.П. Баранова – руководство клинической частью проекта, редактирование текста; Д.В. Аббасова – хирургическое ведение пациентов, участие в интерпретации результатов; С. Кун – работа с документацией, оформление данных; Ч. Ван – методологическая поддержка и научное консультирование; Ц. Чжоу – статистическая обработка, оформление рукописи; Т.В. Хоробрых – научное руководство, окончательное одобрение рукописи.

Authors' contribution. S. Wang – study concept and design, data collection and analysis, text writing; M.P. Baranova – management of the clinical part of the project, text editing; D.V. Abbasova – surgical management of patients, participation in the interpretation of the results; X. Kong – document management, data design; Z. Wang – methodological support and scientific advice; Z. Zhou – statistical processing, manuscript design; T.V. Khorobryh – scientific guidance, final approval of the manuscript.

Источник финансирования. Эта работа финансируется Китайским стипендиальным советом (CSC) № 202308090559.

Funding source. This study is funded by the China Scholarship Council (CSC) No. 202308090559.

Информированное согласие на публикацию. Пациенты подписали форму добровольного информированного согласия на публикацию медицинской информации.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patients for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Cecerska-Heryć E, Goszka M, Serwin N, et al. Applications of the regenerative capacity of platelets in modern medicine. *Cytokine Growth Factor Rev.* 2022;64:84–94. DOI:10.1016/j.cytogfr.2021.11.003
- Mijiritsky E, Assaf HD, Peleg O, et al. Use of PRP, PRF and CGF in Periodontal Regeneration and Facial Rejuvenation – A Narrative Review. *Biology (Basel).* 2021;10(4):317. DOI:10.3390/biology10040317
- Collins T, Alexander D, Barkatali B. Platelet-rich plasma: a narrative review. *EFORT Open Rev.* 2021;6(4):225–35. DOI:10.1302/2058-5241.6.200017
- Modarressi A. Platelet Rich Plasma (PRP) Improves Fat Grafting Outcomes. *World J Plast Surg.* 2013;2(1):6–13.
- Jin R, Zhang L, Zhang YG. Does platelet-rich plasma enhance the survival of grafted fat? An update review. *Int J Clin Exp Med.* 2013;6(4):252–8.
- Gentile P, Di Pasquali C, Bocchini I, et al. Breast reconstruction with autologous fat graft mixed with platelet-rich plasma. *Surg Innov.* 2013;20(4):370–6. DOI:10.1177/1553350612458544
- Almeida NR, Brenelli FP, Dos Santos CC, et al. Comparative study of surgical and oncological outcomes in oncoplastic versus non oncoplastic breast-conserving surgery for breast cancer treatment. *JPRAS Open.* 2021;29:184–94. DOI:10.1016/j.jpra.2021.05.010
- Roy N, Downes MH, Ibelli T, et al. The psychological impacts of post-mastectomy breast reconstruction: a systematic review. *Ann Breast Surg.* 2024;8:19. DOI:10.21037/abs-23-33
- Dai L, Li B, Xu S. [Application of Platelet Rich Plasma Combined with Autologous Fat Transplantation for Augmentation Mammoelasty. *Chinese Journal of Aesthetic Medicine.* 2018;27(2):1008–6455 (in Chinese)].
- Zheng Y, Zeng Y, Liu X, et al. [Effect of breast augmentation with platelet-rich plasma combined with autologous fat transplantation and perioperative nursing intervention. *Modern Nurse.* 2021;28(36) (in Chinese)]. DOI:10.19793/j.cnki.1006-6411.2021.36.018.
- Han C, Chen C, Lu N, et al. Platelet-Rich Plasma Inhibits Breast Cancer Proliferation. *Clin Med Insights Oncol.* 2024;18:11795549241298978. DOI:10.1177/11795549241298978
- Хоробрых Т.В., Баранова М.П., Ван Ш., и др. Применение обогащенной тромбоцитами плазмы при онкопластической реконструкции молочной железы: обзор современного состояния и перспектив. *Естественные и технические науки.* 2024;06(2):216–23 [Khorobrykh TV, Baranova MP, Wang Sh, et al. Use of platelet rich plasma in oncoplastic breast reconstruction: A review of the current state and prospects. *Modern Science: actual problems.* 2024;06(2):216–23 (in Russian)]. DOI:10.37882/2223-2966.2024.6-2.39
- Wu M, Karvar M, Liu Q, et al. Comparison of Conventional and Platelet-Rich Plasma-Assisted Fat Grafting: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2021;74(11):2821–30. DOI:10.1016/j.bjps.2021.05.046
- Wang S, Liu Z, Wang J, et al. Platelet-rich plasma (PRP) in nerve repair. *Regen Ther.* 2024;27:244–50. DOI:10.1016/j.reth.2024.03.017
- D'Esposito V, Passaretti F, Perruolo G, et al. Platelet-Rich Plasma Increases Growth and Motility of Adipose Tissue-Derived Mesenchymal Stem Cells and Controls Adipocyte Secretory Function. *J Cell Biochem.* 2015;116(10):2408–18. DOI:10.1002/jcb.25235
- Lubaba AAA, Zainab J, Saif SA, et al. The anti-inflammatory effect of the platelet-rich plasma in the periodontal pocket. *Eur J Dent.* 2018;12(4):528–31. DOI:10.4103/ejdr.49_18
- Menchisheva Y, Mirzakulova U, Yui R. Use of platelet-rich plasma to facilitate wound healing. *Int Wound J.* 2019;16(2):343–53. DOI:10.1111/iwj.13034
- Phoebe LKW, Lee KWA, Chan LKW, et al. Use of platelet rich plasma for skin rejuvenation. *Skin Res Technol.* 2024;30(4):e13714. DOI:10.1111/srt.13714
- Pensato R, Al-Amer R, La Padula S. What About the Rheological Properties of PRP/Microfat Mixtures in Fat Grafting Procedure? *Aesthetic Plast Surg.* 2024;48(15):3000–1. DOI:10.1007/s00266-023-03478-w
- Schipper JAM, Vriend L, Tuin AJ, et al. Supplementation of Facial Fat Grafting to Increase Volume Retention: A Systematic Review. *Aesthet Surg J.* 2022;42(12):Np711–np27. DOI:10.1093/asj/sjac122
- Pittermann A, Radtke C. Psychological Aspects of Breast Reconstruction after Breast Cancer. *Breast Care (Basel).* 2019;14(5):298–301. DOI:10.1159/000503024
- Eichler C, Baucks C, Üner J, et al. Platelet-Rich Plasma (PRP) in Breast Cancer Patients: An Application Analysis of 163 Sentinel Lymph Node Biopsies. *Biomed Res Int.* 2020;2020:3432987. DOI:10.1155/2020/3432987



OMNIDOCTOR.RU

Статья поступила в редакцию /

The article received: 13.05.2025

Статья принята к печати /

The article accepted for publication: 06.06.2025