

ПАЦИЕНТКИ И МЕТОДЫ

В период с 2013 по 2016 год комбинированное увеличение ягодиц было выполнено 147 последовательно поступившим пациенткам. Среди них были 137 женщин и 10 пациенток-трансгендеров в возрасте от 21 до 47 лет (средний возраст 28,7 лет). Всем пациенткам была выполнена перипротезная пересадка жировой ткани. Под перипротезной пересадкой жировой ткани понимается пересадка жировой ткани из отдельных разрезов (кроме хирургического разреза имплантата) в определенных плоскости подкожной ткани вокруг имплантата. Период наблюдения пациенток составил от 6 месяцев до 3,3 лет (средний период наблюдения – 1,5 года).

Описание метода

Нанесение разметки перед началом операции

Нанесение разметки на кожу пациенток производится в положении стоя. Наиболее важными зонами являются ягодичная борозда и задний верхний отдел гребня подвздошной кости. От самой верхней части заднего отдела гребня подвздошной кости до нижней ягодичной складки проводится вертикальная линия, так называемая «вертикальная ягодичная линия». Вторая линия проводится горизонтально через центральную часть ягодичной борозды и называется «горизонтальная ягодичная линия». Эти линии пересекаются в самом выступающем участке большой ягодичной мышцы и представляют собой центр формирования необходимого кармана для имплантата, который называется «заданная точка максимальной проекции» (рис. 1). Размер имплантата выбран с целью оптимизации проекции и с учетом недостатка мягкой ткани ягодичной мышцы пациентки.

Горизонтальная ягодичная мышца расширяется в боковом направлении до средней подмышечной линии. Место, в котором горизонтальная ягодичная линия пересекается со средней подмышечной линией, определяет точку максимального расширения бедра, которую мы называем С-точкой, впервые описанной Мендьютой в качестве произвольной точки мягкой ткани между гребнем подвздошной кости и вертелом.⁷ От заднего отдела гребня подвздошной кости до С-точки проводится диагональная линия. Вторая диагональная линия проводится от С-точки до точки пересечения вертикальной ягодичной линии и нижней ягодичной складки. В результате объединения этих трех точек образуется треугольник, который представляет собой целевую зону пересадки жировой ткани в верхний внешний и нижний внешний квадранты. При помощи фломастера ребра треугольника можно вытянуть в боковом направлении в выгнутой форме (рис. 2).

На каждой стороне верхушки ягодичной борозды отмечаются места околосо срединных разрезов, начиная с копчика, которые простираются по направлению к головному концу на 5-6 см. Необходимо следить за тем, чтобы минимальная длина мостика ткани между двумя разрезами составляла 2 см.

Хирургическая техника сбора жира и его обработки

Все манипуляции выполняются в условиях общей анестезии в сочетании с дополнительной эпидуральной блокадой. Типичная последовательность действий выглядит следующим образом:

1. Сбор жировой ткани у донора в положении лежа на спине.
2. Переворачивание пациентки на другую сторону.
3. Сбор жировой ткани у донора в положении лежа на

животе.

4. Выполнение рассечения для формирования кармана для имплантата и размещение примерочного имплантата.
5. Выполнение перипротезной пересадки жировой ткани.
6. Окончательное вживление имплантата и закрытие раны.

Сбор жира осуществляется методом водоструйной липосакции (BodyJet; HumanMed Schwerin, Германия) с использованием канюль 3,7-4,8 мм при режиме подачи струи от 2 до 3. Тумесцентный инфльтрационный раствор состоит из 1000 мл раствора натрия хлорида и ампулы адреналина объемом 1 куб. см.

После получения необходимого количества жира в положении лежа на спине пациентку переворачивают на живот для продолжения процедуры. Жир промывают в соотношении 1:1 (объем жира к объему промывочной жидкости) с использованием Полоксамера 188 (не по показанию), при котором ампулу Полоксамера 188 объемом 20 куб. см (Surclens; Cardinal Health, г. Дублин, штат Огайо) смешивают с одним литром раствора натрия хлорида. На модели животного было показано, что Полоксамер 188 улучшает степень сохранения объема жирового трансплантата.⁸

Рассечение кожи для размещения имплантата

Доступ к фасции большой ягодичной мышцы

В зоне, удаленной на 1 см вбок от копчика, производят два околосо срединных разреза. Данный подход обеспечивает минимальную длину мостика кожи в 2 см между двумя разрезами, формирующими карман. Скальпель наклоняют в сторону под углом в 45 градусов, чтобы сохранить основную часть мягкой ткани в центральной зоне. После достижения подкожной ткани выполняется рассечение методом электрокаутеризации, обеспечивающее доступ к фасции большой ягодичной мышцы (рис. 3).

Вместо техники рассечения кармана от начала до конца с использованием одного и того же инструмента мы описываем серию этапов рассечения с применением различных инструментов, направленную на максимально точное, последовательное и безопасное определение размеров кармана. В ходе каждого этапа устанавливается оптимальный инструмент, который будет использоваться в дальнейшем. Данную хирургическую стратегию мы называем методом прогрессивного инструментального рассечения.

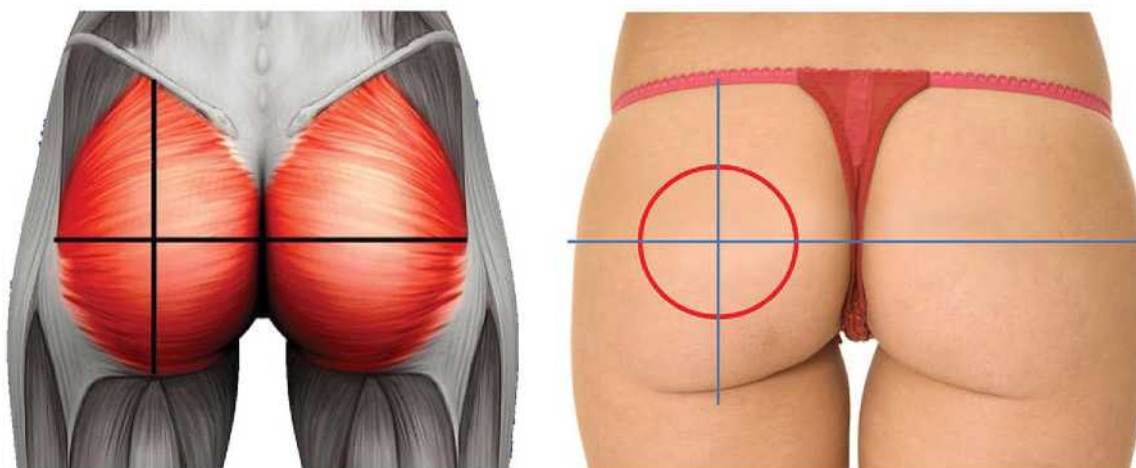


Рис. 1. Вертикальная линия в положении стоя, простирающаяся от наивысшей точки гребня подвздошной кости в центральной части ягодицы, под названием «вертикальная ягодичная линия». Горизонтальная линия, проведенная в центральной части ягодичной борозды, под названием «горизонтальная ягодичная линия». Пересечение этих двух линий обозначает центр формирования кармана для размещения имплантата и зону наибольшей задней проекции.

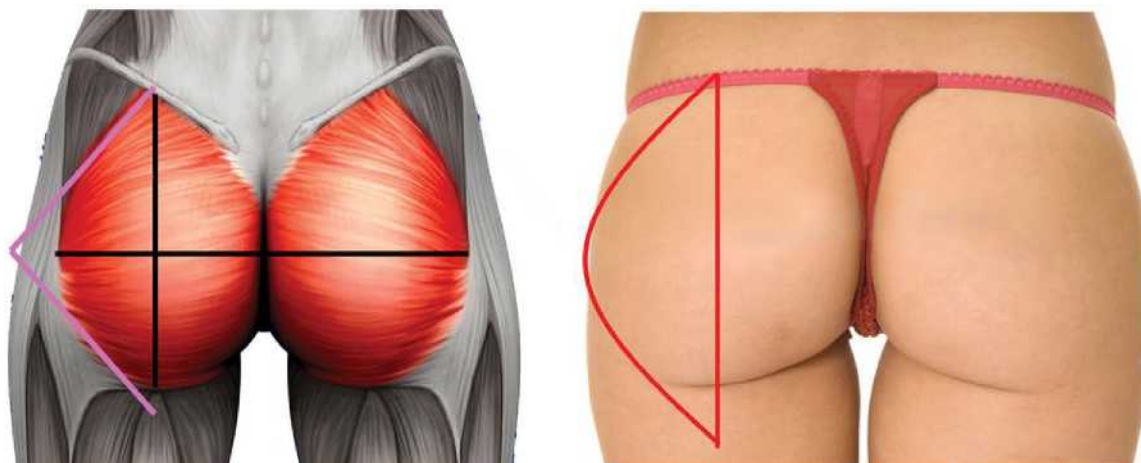


Рис. 2. Обозначение целевых зон перипротезной пересадки жировой ткани.



Рис. 3. Рассечение для обеспечения доступа к фасции большой ягодичной мышцы. Подкожный жир отогнут вбок под углом в 45 градусов с целью обеспечения жизнеспособности центрального островка кожи (ягодичная борозда на фото внизу).

Прогрессивное инструментальное рассечение

Часть 1: Водоструйное рассечение

Разрез фасции большой ягодичной мышцы выполняют перпендикулярно направлению ее волокон, а рассечение мышцы производят на глубине от 2 до 4 см таким образом, чтобы плотный мышечный лоскут покрывал имплантат. Плотная беловатая перегородчатая структура, часто наблюдаемая на данном уровне, говорит о достаточной глубине разреза (рис. 4).

После достижения указанной толщины в осевом направлении параллельно волокнам большой ягодичной мышцы в тупой форме продвигают инфльтрационную канюлю высокого давления для водоструйной липосакции, чтобы обеспечить необходимую глубину внутримышечной плоскости. Важно удерживать канюлю под углом параллельно изгибающейся спереди (вниз) мышце с целью сохранения ее толщины и во избежание прохода канюли через мышцу в боковом направлении.



Рис. 4. Рассечение перпендикулярно волокнам большой ягодичной мышцы с получением лоскута толщиной 2-3 см. Обратите внимание на внешний вид плотной беловатой перегородчатой структуры в центре места рассечения мышцы, указывающей на достаточную глубину разреза.

В веерообразной схеме канюлю 2,5 мм используют для гидрорассечения волокон мышцы и суживания мелких внутриперегородочных сосудов, что составляет метод тупого рассечения.

Часть 2: Отделение мышцы в осевом направлении

Во внутримышечное пространство вводят изогнутый шпатель. После выполнения предыдущего гидрорассечения осевые движения «туда-сюда» позволяют определить толщину мышцы, покрывающей предполагаемый карман. На данном этапе при использовании шпателя боковые маневры не выполняются (рис. 5).

Часть 3: Расширение внутримышечных волокон

В карман вводят расширитель типа «утконос» лезвиями перпендикулярно плоскости рассечения. После введения расширитель поворачивают на 90

градусов до тех пор, пока лезвия не будут направлены параллельно плоскости рассечения кармана. Процесс рассечения продолжают расширяющими движениями. Поворот на 90 градусов позволяет безопасно достичь расширения волокон мышцы и не допускает их разрыва (рис. 6).

Часть 4: Тупое рассечение перегородки

В карман вводят диссектор с тупым наконечником типа «клюшка» (штыковидный) для рассечения оставшихся глубоких внутриперегородчатых волокон и окончательного формирования кармана. Важно удерживать инструмент под углом параллельно мышце, как указано выше (рис. 7).

Часть 5: Выполнение рассечения для размещения примерочного имплантата

В карман помещают полотенце, смоченное раствором эпинефрина и натрия хлорида (5 ампул эпинефрина в 50 куб. см раствора натрия хлорида) (Техрол, г. Барселона, Испания). Объем полотенца составляет 300 куб. см. При необходимости размер кармана можно увеличить методом тупого пальцевого рассечения либо с использованием штыковидного диссектора. Важно, чтобы дополнительное тупое рассечение на данном этапе выполнялось под полотенцем, а не над ним. Сила трения, создаваемая полотенцем, обеспечивает более широкое и менее травмирующее расширение кармана, тогда как использование инструмента непосредственно над полотенцем может привести к разрыву мышечных волокон (рис. 8).

Пересадка жировой ткани

Пересадка жировой ткани осуществляется перед окончательным вживлением имплантата с использованием полотенца, смоченного раствором эпинефрина и натрия хлорида, в качестве примерочного имплантата для заполнения пространства кармана.



Рис. 5. Рассечение шпателем направлено на установление правильной мышечной плоскости для формирования кармана, а не создание целого кармана как такового. Таким образом, тупое прохождение инструмента в осевом направлении (3-5 раз) в большинстве случаев достаточно для завершения данного этапа.



Рис. 6. Диссектор Рауля Гонсалеса используется для определения кармана путем отделения оставшихся мышечных волокон, которые сохранились после рассечения шпателем. Важно, чтобы расширение выполнялось в направлении «вверх и вниз», когда лезвия располагаются параллельно внутримышечной плоскости рассечения для отделения мышцы, а не в направлении «из стороны в сторону», когда существует риск отделения волокон покрывающей мышцы.



Рис. 7. Использование штыковидного диссектора для окончательного формирования внутримышечного кармана. Необходимо следить за боковой зоной, чтобы сохранить правильную плоскость во избежание ослабления мышцы.

В области ягодичной складки, ягодичной борозды и заднего отдела гребня подвздошной кости выполняются разрезы для обеспечения к ним доступа. В 98 случаях применялась подкожная техника введения жира Колмана (10 шприцев объемом 10 мл, канюля с люэровским наконечником 14G), а в 49 – метод расширительно-вибрационного липофиллинга (Microaire, Inc., г. Шарлотсвилл, штат Виргиния)⁹.

Вживление постоянного имплантата и послеоперационный уход

После извлечения полотенца и установки дренажа во внутримышечный карман вживляют постоянный имплантат. Перед закрытием кожи выполняется тщательное закрытие мышцы и фасции методом наложения

трех узловых восьмиобразных швов с использованием шовного материала № 1 Prolene (Ethicon, Inc., Сомервилл, штат Нью-Джерси). Пациентки могут двигаться на следующее утро после завершения операции. Дренаж остается в течение семи дней. В послеоперационный период пациентки используют компрессионное белье и рекомендуется не нагружать ягодицы в течение 4-6 недель.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Размер имплантата составляет 180-370 мл (средний размер 300 мл). В первой половине данной серии средний размер имплантата составил 340 мл, тогда как в последней – снизился до 240 куб. см.

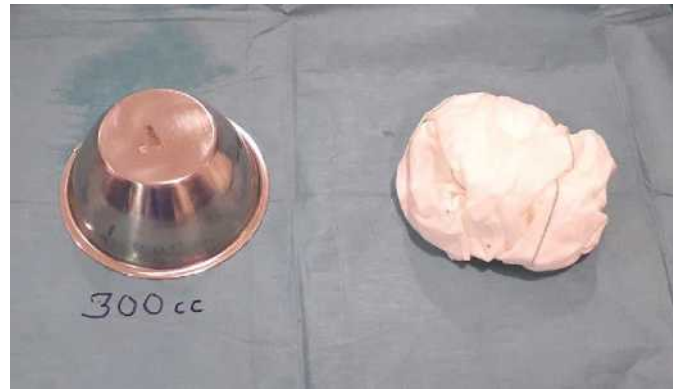


Рис. 8. Использование полотенца в качестве гемостатического средства, диссектора и примерочного имплантата. Полотенце, смоченное раствором натрия хлорида и эпинефрина и введенное во внутримышечный карман, выполняет три жизненно важные функции: (1) выступает в качестве сосудосуживающего средства, (2) способствует окончательному рассечению кармана и (3) выполняет роль примерочного имплантата в рамках пересадки жировой ткани перед вживлением постоянного имплантата. Чаша из нержавеющей стали объемом 300 куб. см (слева); полотенце, смоченное раствором натрия хлорида и эпинефрина и сжатое в форму шара для выполнения роли примерочного имплантата (справа).

В 97 случаев (66 %) использовались анатомические имплантаты, а в 50 случаев (34 %) – круглые. Ближе к концу серии наблюдалась тенденция к абсолютному (100 %) использованию круглых имплантатов. Объем жирового трансплантата варьировался от 80 до 900 мл с каждой стороны (средний объем 380 мл). Средняя продолжительность операции составляла 115 минут, а средний период нахождения в стационаре – 2,7 дней. В последней половине серии наблюдалась тенденция к сокращению продолжительности операции при применении метода расширительно-вибрационного липофиллинга (90 минут и 140 минут).

Общий показатель развития осложнений составил 11,6 %. Среди наиболее распространенных осложнений, требовавших дополнительного хирургического вмешательства, были смещение и пальпируемость имплантата вследствие дефицита мягкой ткани/мышечной атрофии у 10 пациенток (6,8 %) и развитие инфекции в ранний послеоперационный период у 7 пациенток (4,8 %). Все случаи развития инфекции были связаны с карманом для имплантата. В рамках лечения извлекался имплантат с отложенной повторной его установкой, либо производилась дополнительная пересадка жировой ткани, либо выполнялось и то, и другое. Ни в одном из таких случаев не развивался ни целлюлит, ни абсцесс участка пересадки жировой ткани. При смещении анатомического имплантата и пальпируемости его суженного конического конца производились исследование кармана и ушивание капсулы. По причине полярности поворот возможен лишь при использовании анатомических имплантатов. С учетом знаменателя, в котором, в противовес всем остальным имплантатам, представлены лишь анатомические, частота новых случаев развития осложнений в виде поворота имплантата возросла до 10,3 %. Во всех случаях развития инфекции кармана ($n = 7$) каноли для пересадки жировой ткани вводили через те же самые разрезы, которые использовались для вживления имплантатов в ягодицы.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Это первый случай описания метода использования имплантатов ягодиц и жира в рамках первичной

пластической операции по увеличению ягодиц, выполненной более 100 последовательно поступившим пациенткам. Тем не менее, идея пересадки жировой ткани в ягодицы в сочетании с имплантатами недавно была описана другими, что подпадает под концепцию «неосознанного плагиата» Грубера.¹⁰ В ходе серии исследований с участием 17 пациентов Муньос и Годой использовали комбинированный подход при выполнении первичной и повторной пластических операций методом вживления имплантатов в ягодицы.¹¹ Они предложили эффективный способ определения точной глубины кармана внутри большой ягодичной мышцы с использованием градуированных ножниц в качестве измерителя глубины. Во второй недавно вышедшей публикации о применении имплантатов и жировой ткани идет речь о повторной пластической операции.¹²

Впервые представленная в рамках производства и защиты,^{13,14} водоструйная технология хорошо описана и в хирургии. Преимущества технологии раскрылись в области хирургии печени и ортопедической хирургии в качестве атравматического и бескровного средства рассечения.^{15,16} Водная струя позволяет производить внутримышечное рассечение через меньший внутримышечный доступ и устраняет необходимость в большой площади рассечения для обеспечения доступа к карману, что способствует сокращению продолжительности операции, уменьшению площади рассечения мышцы, а также снижению риска развития серомы в послеоперационный период.

Стратегия целевой пересадки жировой ткани решает проблему неровностей в переходах и снижения функции вертела, а также обеспечивает расширение объемов в боковом направлении и придает им округлый внешний вид, чего нельзя достичь при использовании одних только имплантатов. Несмотря на то, что имплантаты могут быть идеальным вариантом для обеспечения стабильности и надежности в центральной проекции, использование жировой ткани необходимо, особенно в боковых направлениях от имплантатов (рис. 9).



Рис. 9. Перипротезная пересадка жировой ткани. Общая стратегия целевой пересадки жировой ткани при использовании метода комбинированного увеличения ягодиц.

Показания к комбинированному увеличению ягодиц

Пациентки с дефицитом жировой ткани

У худых пациенток показание к комбинированному увеличению ягодиц является не выбором, а необходимостью. Большинство пациенток в данной серии составляли именно пациентки худого телосложения, индекс массы тела которых варьировался от 20 до 26 кг/м² (средний индекс массы тела 22,8 кг/м²) (рис. 10).

Пациентки с несовершенным внешним видом ягодиц

У некоторых пациенток и ранее отмечались достаточная округлость и привлекательность в задней проекции при виде сбоку и необязательно может требоваться установка имплантатов. Однако если у

пациентки – вне зависимости от количества жира – наблюдается недостаточный объем в центральной проекции, его можно достичь лишь за несколько операций по пересадке жировой ткани либо за счет применения комбинированного подхода за одну процедуру (рис. 11).

Снижение рисков хирургического вмешательства и эстетический результат

Большое количество жира (800-2000 мл с одной стороны) и многократные процедуры могут потребоваться для достижения привлекательного внешнего вида в задней проекции и округлости, о которой иногда мечтают. Это может привести к чрезмерному объему ягодиц и жировому некрозу. И наоборот, при выполнении пластических операций с установкой одних лишь имплантатов стратегия использования больших имплантатов, ориентированная на достижение привлекательного внешнего вида в задней проекции и расширение объема бедер, может привести к нехватке мягкой ткани и неприемлемо высоким показателям развития осложнений. Ориентированная на достижение привлекательного внешнего вида в центральной проекции за счет небольшого круглого имплантата (180-250 мл) и предусматривающая использование незначительного количества жира для заполнения переходов и расширения объема бедер, технология комбинированного увеличения ягодиц ставит своей целью снижение рисков развития осложнений, исторически возникающих в связи с применением крупных имплантатов, либо большого количества жира. Комбинированные подходы могут снизить потребность в использовании анатомических имплантатов, отдавая предпочтение круглым силиконовым с меньшим риском развития осложнений, связанных с применением первых.

Использование крупных имплантатов может повысить вероятность развития осложнений мягких тканей, а при установке имплантатов необходимо учитывать анатомию конкретной пациентки во избежание перегрузки тканей.^{17,18}

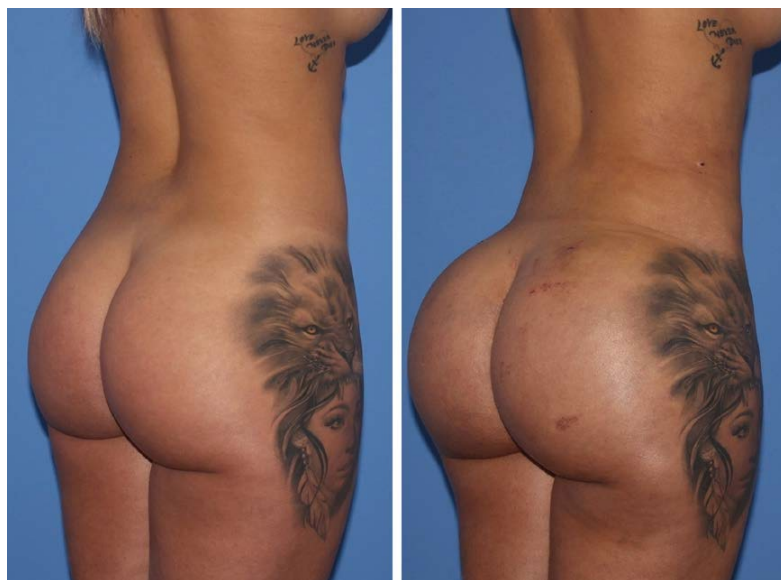


Рис. 10. Перипротезная пересадка жировой ткани пациентке с дефицитом жира. До (слева) и спустя один год после (справа) комбинированного увеличения ягодиц.



Рис. 11. Перипротезная пересадка жировой ткани пациентке с несовершенным внешним видом ягодиц. До (слева) и спустя один год после (справа) комбинированного увеличения ягодиц.

Данные о подобных недостатках при использовании крупных имплантатов представлены в литературных источниках, описывающих пластические операции по увеличению молочной железы.^{19,20} В мире, «в котором есть только имплантаты», хирург и пациентка стремятся достичь больших объемов за счет использования крупных имплантатов, в результате чего размер молочной железы может стать чрезмерно большим.

При применении метода комбинированного увеличения молочной железы имплантат придает привлекательный внешний вид в центральной проекции благодаря продвижению сосково-ареолярного комплекса вперед, тогда как жир создает естественную мягкость в переходах в области ложбинки и границы соприкосновения имплантата с боковой стороной молочной железы.²¹ Аналогичная тенденция прослеживается и в эстетической хирургии ягодиц. Спрос на использование имплантатов или жировой ткани по отдельности снижается при желании достичь оптимальных формы и объема в каждом конкретном случае.

Прогрессивное инструментальное рассечение

Создание внутримышечного кармана является технически сложным этапом и пугающей манипуляцией при выполнении пластической операции по увеличению ягодиц с установкой имплантатов. Хирург, чувствующий себя уверенно при рассечении анатомических клеточных пространств, сталкивается с проблемой продольного расщепления искусственной плоскости. При выполнении рассечения на слишком поверхностном уровне остается недостаточный объем мышцы для покрытия имплантата, а слишком глубокое рассечение может привести к неудачному исходу с потенциальным риском повреждения глубоких структур. Часто хирург ошибается из-за рассечения мышцы на слишком поверхностном уровне, в результате чего имплантат становится виден по бокам.

Метод прогрессивного инструментального рассечения предоставляет хирургу возможность наслаждаться лучшими характеристиками каждого инструмента: правильным звуком при работе на глубине, техникой тупого рассечения, расширением, гемостазом, а также созданием круглого

плотного кармана, расположенного на необходимой глубине мышцы и обладающего достаточным размером для удерживания имплантата в условиях минимального повреждения ткани через канал рассечения (что может привести к развитию серомы или повреждению сосудисто-нервного пучка).

Пересадка незначительного объема жировой ткани может быть выполнена с использованием шприцев, поскольку, как правило, интраоперационное расширение участка тела реципиента не производится, а жир не используется в качестве расширителя ткани. Метод расширительно-вибрационного липофиллинга стал полезной стратегией целевой пересадки жировой ткани в больших объемах. Он позволяет эффективно снижать давление на жировой трансплантат, что представляет собой ключевой фактор жизнеспособности жировой ткани.²²

Пересадка жировой ткани выполнялась после рассечения кармана и введения полотенца в качестве временного примерочного имплантата и перед окончательной установкой изделия. Примерочный имплантат, смоченный раствором натрия хлорида, является обоснованной альтернативой. Стратегия, предусматривающая использование примерочного имплантата, снижает вероятность необратимого повреждения постоянного имплантата во время введения канюлей жира. Кроме того, примерочный имплантат, введенный перед началом этапа пересадки жировой ткани, предоставляет хирургу возможность в последний раз осмотреть карман перед установкой постоянного имплантата на предмет излишнего введения жира.

Безопасность пациенток, рекомендации и роль проекции ягодич в будущем

В 2016 году сообщение о случае развития массивной жировой эмболии легких привлекло внимание американских хирургов.²³ Вслед за этим Фондом образования и исследований в области эстетической хирургии было проведено исследование²⁴, направленное на оценку показателя смертности (1/3000) после пересадки жировой ткани в ягодичи. В ноябре 2017 года межведомственный консультационный совет заявил, что в качестве жирового трансплантата необходимо использовать «исключительно подкожный жир и поверхностную мышцу».²⁵

Несмотря на данную рекомендацию, нет никаких научных или анатомических доказательств того, каким образом следует определять и различать поверхностные и глубокие отделы большой ягодичной мышцы. Давление возросло ввиду необходимости использования подкожного жира, в основе чего был заложен тот факт, что ни одно вскрытие бразильянок, скончавшихся после подтяжки ягодич, не подтвердило наличия жира только в подкожном пространстве. Шесть месяцев спустя, в феврале 2018 года, межведомственный консультационный совет повторно заявил, что жир следует вводить в «наиболее поверхностные слои, насколько это возможно». Никаких упоминаний о мышце или указаний на нее не последовало.²⁶ После распространения результатов дополнительной экспериментальной работы, указывавших на миграцию жира в глубоких мышечных слоях при введении непосредственно под фасцию большой ягодичной мышцы,²⁷ согласно последней рекомендации, выпущенной в июле 2018 года, запрещалось введение жира в мышцу,²⁸ которое уничтожило смысл пересадки жировой ткани как способа достижения привлекательного внешнего вида ягодич.

Такие трудности позволили открыть метод комбинированного увеличения ягодич. Вживление небольшого имплантата внутрь мышцы обеспечивает стабильный и надежный эстетический результат и устраняет потенциальный риск развития жировой эмболии легких при использовании жира только в подкожном пространстве для заполнения переходов и расширения объема бедер.

ВЫВОДЫ

Увеличение ягодич с использованием методов установки имплантата внутрь мышцы, прогрессивного инструментального рассечения и целевой пересадки жировой ткани представляет собой эффективный способ в области контурной пластики тела. В области хирургии, применяющей стандартизированный поэтапный подход к аккуратному рассечению кармана и предотвращению пересадки жировой ткани через разрезы для обеспечения доступа имплантата, наблюдается тенденция к сокращению размера имплантатов и объема жировой ткани. Более эффективные подходы, обеспечивающие постоянную глубину внутри мышцы и точность внутримышечной плоскости, позволяют среднестатистическому хирургу безопасно и надежно достигать эстетического результата в центральной проекции без риска развития жировой эмболии с летальным исходом. Хирургическое вмешательство, в котором изначально доминирующая роль оставалась за имплантатами, а затем жировой тканью – стратегическим маятником эстетической хирургии ягодич, – может стать тем средством, в котором возможно сочетание обоих приемов. Сочетание жировой ткани и имплантатов,

берущее начало в хирургии молочной железы, воспроизводится и в пластике ягодич, что позволяет в лучшей степени прогнозировать эстетический результат за меньшее количество манипуляций и, что особенно важно, применять более безопасный подход в лечении пациенток.

Даниэль Дель Веккио, врач, магистр экономики управления
Клиника пластической хирургии Back Bay Plastic Surgery
38 Ньюбери Стрит
г. Бостон, штат Массачусетс, 02116
dandelvecchio@aol.com

СОГЛАСИЕ ПАЦИЕНТОК

Пациентки дали письменное согласие на использование изображений тела.

ЛИТЕРАТУРНЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. American Society of Plastic Surgeons. 2016 plastic surgery statistics report. Available at: <https://www.plasticsurgery.org/documents/News/Statistics/2016/plastic-surgery-statistics-full-report-2016.pdf>. Accessed September 20, 2018.
2. Bruner TW, Roberts TL III, Nguyen K. Complications of buttocks augmentation: Diagnosis, management, and prevention. *Clin Plast Surg.* 2006;33:449-466.
3. Serra F, Aboudib JH, Marques RG. Intramuscular technique for gluteal augmentation: Determination and quantification of muscle atrophy and implant position by computed tomographic scan. *Plast Reconstr Surg.* 2013;131:253e-259e.
4. Vergara R, Marcos M. Intramuscular gluteal implants. *Aesthetic Plast Surg.* 1996;20:259-262.
5. Hammond D, O'Connor E, Scheer J. Total envelope fat grafting: A novel approach in breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 2015;135:691-694.
6. Bravo FG. Parasternal infiltration composite breast augmentation. *Plast Reconstr Surg.* 2015;135:1010-1018.
7. Mendieta CG. *The Art of Gluteal Sculpting*. St. Louis: Quality Medical; 2011.
8. Medina MA III, Nguyen JT, Kirkham JC, et al. Polymer therapy: A novel treatment to improve fat graft viability. *Plast Reconstr Surg.* 2011;127:2270-2282.
9. Del Vecchio D, Wall S Jr. Expansion vibration lipofilling: A new technique in large-volume fat transplantation. *Plast Reconstr Surg.* 2018;141:639e-649e.
10. Gruber R. Minds that think alike or cryptomnesia? *Plast Reconstr Surg.* 2007;119:1945-1946.
11. Godoy PM, Munhoz AM. Intramuscular gluteal augmentation with implants associated with immediate fat grafting. *Clin Plast Surg.* 2018;45:203-215.
12. Lee JW, Kang MG, Park SS. Secondary gluteal augmentation: Surgical technique and outcomes. *Plast Reconstr Surg.* 2018;141:1371-1382.
13. Alberdi A. Composite cutting with abrasive water jet. *Procedia Eng.* 2013;63:421-429.
14. Krogstad E. *Testing of alternative abrasives for water jet cutting at C tank farm. Prepared for the U.S. Department of Energy under Defense Contract AC05 76RL01830*, August 2013.
15. Une Y, Uchino J, Horie T, et al. Liver resection using a water jet. *Cancer Chemother Pharmacol.* 1989;23(Suppl):S74-S77.
16. Loch S, Kl'oc J, Hreha P, et al. Water jet technology in orthopaedic surgery. *Tehnicki Vjesnik.* 2013;20:351-357.
17. Sinno S, Chang J, Brownstone N, Saadeh P, Wall S Jr. Determining the safety and efficacy of gluteal augmentation: A systematic review of outcomes and complications. *Plast Reconstr Surg.* 2016;137:1151-1156.
18. Serra F, Aboudib JH. Gluteal implant displacement: Diagnosis and treatment. *Plast Reconstr Surg.* 2014;134:647-654.
19. Tebbetts JB, Adams WP. Five critical decisions in breast augmentation using five measurements in 5 minutes: The high five decision support process. *Plast Reconstr Surg.* 2005;116:2005-2016.
20. Govrin-Yehudain J, Dvir H, Preise D, Govrin-Yehudain O, Govreen-Segal D. Lightweight breast implants: A novel solution for breast augmentation and reconstruction mammoplasty. *Aesihei*

- Surg J.* 2015;35:965-971.
21. Auclair E, Blondeel P, Del Vecchio DA. Composite breast augmentation: Soft-tissue planning using implants and fat. *Plast Reconstr Surg.* 2013;132:558-568.
 22. Lee JH, Kirkham JC, McCormack MC, Nicholls AM, Randolph MA, Austen WG Jr. The effect of pressure and shear on autologous fat grafting. *Plast Reconstr Surg.* 2013;131:1125-1136.
 23. Cardenas-Camarena L, Bayter JE, Aguirre-Serrano H, Cuenca-Pardo J. Deaths caused by gluteal lipoinjection: What are we doing wrong? *Plast Reconstr Surg.* 2015;136:58-66.
 24. Mofid MM, Teitelbaum S, Suissa D, et al. Report on mortality from gluteal fat grafting: Recommendations from the ASERF Task Force. *Aesthet Surg J.* 2017;37:796-806.
 25. ASERF outlines recommendations to increase safety of gluteal fat grafting procedures. *Aesthet Surg J.* Available at: <https://www.surgery.org/media/news-releases/aserf-outlines-recommendations-to-increase-safety-of-gluteal-fat-grafting-procedures>. Accessed September 20, 2018.
 26. Multi Society Gluteal Fat Grafting Task Force issues safety advisory urging practitioners to reevaluate technique. *Aesthet Surg J.* Available at: http://www.jspr.or.jp/member/committee/module/15/pdf/20180202_Statement.pdf. Accessed September 20, 2018.
 27. Delvecchio D, Villanueva N, Mohan R, et al. Defining the migration of fat in gluteal augmentation: A dynamic anatomic study. Paper presented at: American Society for Aesthetic Plastic Surgery Annual Meeting; April 7-10, 2018; New York, NY.
 28. Multi-Society Task Force for Safety in Gluteal Fat Grafting. Urgent warning to surgeons performing fat grafting to the buttocks. July 13, 2018 Available at: <https://www.surgery.org/sites/default/files/URGENT-WARNING-TO-SURGEONS.pdf>. Accessed September 20, 2018.