



<https://doi.org/10.34883/PI.2024.13.4.023>



Нуритдинов И.Н.¹✉, Благовестнов Д.А.^{1,2}, Ярцев П.А.^{1,2}, Цулеискири Б.Т.^{1,2},
Тропская Н.С.²

¹ Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, Москва, Россия

² Научно-исследовательский институт скорой помощи имени Н.В. Склифосовского, Москва, Россия

Хирургические аспекты трансплантации передней брюшной стенки: обзор литературы

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: Нуритдинов И.Н. – сбор и анализ информации, обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи; Благовестнов Д.А. – идея и концепция работы, обзор публикаций по теме статьи, научное редактирование текста статьи; Ярцев П.А. – обзор публикаций по теме статьи, научное редактирование текста статьи; Цулеискири Б.Т. – обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи, научное редактирование текста статьи; Тропская Н.С. – научное редактирование текста статьи.

Подана: 12.08.2024

Принята: 14.11.2024

Контакты: ilmirnuridinov@gmail.com

Резюме

Введение. В мире существует огромный спектр дефектов брюшной стенки и потенциальных вариантов ее реконструкции. Однако есть сложные категории пациентов с гигантскими ПОВГ с потерей домена, а также пациенты с дефицитом тканей. В данных ситуациях встает вопрос об альтернативных методах пластики передней брюшной стенки. В 2003 г. мировая медицинская общественность впервые познакомилась с таким потенциальным и перспективным методом оперативного лечения вентральных дефектов, как трансплантация передней брюшной стенки.

Цель. Изучение и анализ современных публикаций на тему трансплантации передней брюшной стенки.

Материалы и методы. Нами проанализирована литература, представленная в электронных базах данных PubMed, eLIBRARY, за период 2001–2024 гг., касающаяся трансплантации передней брюшной стенки.

Результаты. Первый случай трансплантации передней брюшной стенки описан в 2003 г. Levi et al. В 2007 г. Cipriani et al. опубликовали альтернативный метод реваскуляризации с использованием микрохирургического подхода. В 2014 г. Giele et al. опубликовали первую технику реваскуляризации, которая учитывает такие факторы, как длительное время холодовой ишемии (более 5 часов) и нестабильность реципиента во время трансплантации. Авторы временно пересаживали аллотрансплантат брюшной стенки на сосуды предплечья перед переносом и установкой лоскута *in situ*. В 2019 г. Erdmann et al. предложили создание артериовенозной петли с использованием подкожной вены и общей бедренной артерии и анастомоза донорских нижних эпигастральных сосудов с перерезанной артериовенозной петлей. Обобщая имеющийся мировой опыт, можно резюмировать, что показанием к данному оперативному вмешательству является ситуация, когда исчерпаны все возможные варианты реконструкции, у пациента недостаточно ткани для закрытия раны.

Заключение. Трансплантация передней брюшной стенки предоставляет хирургам большие возможности и перспективы реконструкции, ранее считавшиеся невыполнимыми. Очевидно, требуется больше материала с более высоким уровнем доказательности с акцентом на исследование оценки функциональности трансплантата, долгосрочности результатов. Необходима дополнительная разработка техники забора трансплантата, этапа реваскуляризации и реиннервации на кадаверном материале.

Ключевые слова: трансплантация, передняя брюшная стенка, вентральные, грыжи, герниология, реваскуляризация

Nuritdinov I.¹✉, Blagovestnov D.^{1,2}, Yartsev P.^{1,2}, Tsuleiskiri B.^{1,2}, Tropkaya N.²

¹ Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

² N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow, Russia

Surgical Aspects of Anterior Abdominal Wall Transplantation: A Literature Review

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: Nuritdinov I. – information collection and analysis, review of publications on the topic of the article, text writing; Blagovestnov D. – study idea and concept, review of publications on the topic of the article, scientific editing; Yartsev P. – review of publications on the topic of the article, scientific editing; Tsuleiskiri B. – review of publications on the topic of the article, text writing, scientific editing; Tropkaya N. – scientific editing.

Submitted: 12.08.2024

Accepted: 14.11.2024

Contacts: ilmirnuritdinov@gmail.com

Abstract

Introduction. There exists a wide range of abdominal wall defects and potential options for abdominal wall reconstruction. However, there are challenging categories of patients with giant POWG with domain loss, as well as patients with tissue deficiency. These situations raise the issue of alternative methods for anterior abdominal wall plastic surgery. In 2003, the world medical community was first introduced to such a potential and promising method of surgical treatment of ventral defects as anterior abdominal wall transplantation.

Purpose. To study and analyze modern publications on the topic of anterior abdominal wall transplantation.

Materials and methods. We analyzed literature sources concerning anterior abdominal wall transplantation available in the electronic databases PubMed and eLIBRARY for the period 2001–2024.

Results. The first case of anterior abdominal wall transplantation was described in 2003 by Levi et al. In 2007, Cipriani et al published an alternative revascularization method using a microsurgical approach. In 2014, Giele et al. published the first revascularization technique taking into account such factors as prolonged cold ischemia time (>5 hours) and recipient instability during transplantation. The authors temporarily transplanted the abdominal wall allograft onto the forearm vessels before transferring and installing the flap in situ. In 2019, Erdmann et al proposed creating an arteriovenous loop using the saphenous



vein and common femoral artery and anastomosing the donor inferior epigastric vessels with the cut arteriovenous loop. Summarizing the existing world experience, it can be resumed that indications for this surgical intervention are situations when all possible reconstruction options have been exhausted, and patients do not have enough tissue for wound closure.

Conclusion. The anterior abdominal wall transplantation offers surgeons great opportunities and prospects for reconstructions previously considered unfeasible. Obviously, more highly evidence-based materials with emphasis on studies evaluating graft functionality and long-term results are required. Further refining of graft harvesting technique, as well as revascularization and reinnervation stages on cadaveric material is needed.

Keywords: transplantation, anterior abdominal wall, ventral, hernia, herniology, revascularization

■ ВВЕДЕНИЕ

В мире существует огромный спектр дефектов брюшной стенки и потенциальных вариантов ее реконструкции. Послеоперационные вентральные грыжи занимают второе место в структуре общей заболеваемости вентральных дефектов после паховых грыж. По данным литературы, распространенность послеоперационных вентральных грыж (ПОВГ) после плановых лапаротомий составляет до 10%, при экстренных оперативных вмешательствах – до 30–50% [1, 2]. В настоящее время натяжная пластика местными тканями носит историческую ценность, поскольку сопряжена с более высокой частотой рецидивов по сравнению с сетчатыми имплантатами [3, 4]. На настоящий момент такие распространенные вмешательства, как установка синтетического сетчатого имплантата открытым или эндоскопическим методом, стали «золотым стандартом» и прочно вошли в арсенал хирургов [5, 6]. Биологические сетчатые импланты нашли применение в условиях загрязнения операционного поля в связи с тем, что они способствуют врастанию клеток, неоваскуляризации, потенциальной регенерации клеток нативной ткани, а также устойчивы к инфекциям, что не требует их удаления в случае инфицирования [7, 8]. В ряде клиник используют специализированные устройства по типу эспандеров с целью расширения тканей и формирования васкуляризованных кожно-фасциальных лоскутов, что позволяет впоследствии сдвигать их для закрытия срединного дефекта [9]. В специализированных герниологических центрах с целью закрытия дефектов возможно использование локорегионарных лоскутов из наружной косой, внутренней косой, прямых мышц живота, верхних и нижних эпигастральных перфораторов, лоскутов сальника, а также свободных лоскутов (переднелатеральный лоскут бедра, лоскут, напрягающий широкую фасцию бедра, широчайшую мышцу спины), что находит применение в онкологии, к примеру после резекции соединительнотканых опухолей [10, 11]. В 1990 г. был предложен первый вариант сепарационной пластики, который позволил закрывать дефекты, расположенные по средней линии, тем самым осуществляя функциональную реконструкцию передней брюшной стенки [12]. В последующем появились различные модификации сепараций, в том числе эндоскопические и роботизированные [13–16]. Среди пациентов с послеоперационными вентральными грыжами

выделяют отдельные, сложные категории пациентов с гигантскими ПОВГ с потерей домена, когда во многих случаях невозможно использовать сепарационные и коррекционные пластики, а также с дефицитом тканей вследствие пересечения прямых мышц, их атрофии, наличия обширного фиброза вследствие заживления вторичным натяжением. В данных ситуациях встает вопрос об альтернативных методах пластики передней брюшной стенки. В 2003 г. мировая медицинская общественность впервые познакомилась с таким потенциальным и перспективным методом оперативного лечения вентральных дефектов, как трансплантация передней брюшной стенки [17].

■ ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучение и анализ современных публикаций на тему трансплантации передней брюшной стенки.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами проанализирована литература, представленная в электронных базах данных PubMed, eLIBRARY, за период 2001–2024 гг., касающаяся трансплантации передней брюшной стенки.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ

По состоянию на 2016 г., по данным зарубежной литературы, в мире проведено 38 полнослойных трансплантаций передней брюшной стенки [18].

Первый случай трансплантации передней брюшной стенки описан в 2003 г. Levi et al. (рис. 1) [17].

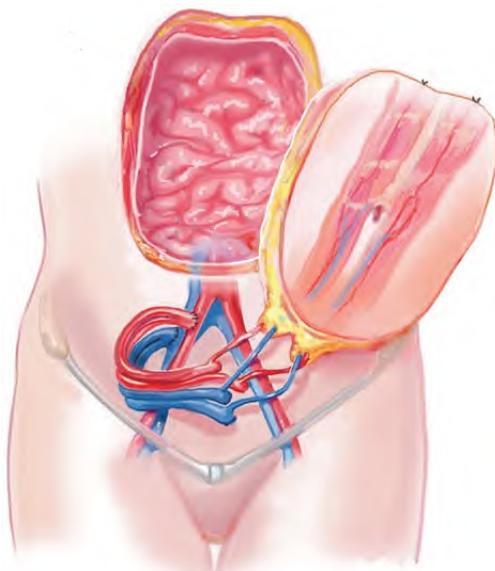


Рис. 1. Васкуляризованная композитная трансплантация брюшной стенки: иллюстрация с реципиентными сосудами (Levi et al.) [19]

Fig. 1. Vascularized composite abdominal wall transplantation: illustration with recipient vessels (Levi et al.) [19]



Техника заключалась в получении у донора глубокой нижней эпигастральной системы вместе с подвздошными и бедренными сосудами, а также короткого сегмента дистального отдела аорты и нижней полой вены у донора. Затем сосудистую сеть трансплантата анастомозировали по типу «конец в бок» с общими подвздошными сосудами реципиента, как это обычно выполняется при трансплантации почки. Этот метод реваскуляризации имеет преимущества, поскольку является распространенным и знакомым хирургам, выполняющим висцеральную трансплантацию, и позволяет избежать необходимости микрохирургии. Однако такой подход может оказаться неосуществимым, когда другим бригадам на заборе органов требуется извлечение подвздошных и бедренных сосудов для сосудистых трансплантатов. Этот описанный метод также исключает возможность одновременной реваскуляризации как трансплантата висцерального органа, так и трансплантата передней брюшной стенки. Бригада по трансплантации внутренних органов должна завершить свою часть процедуры и приступить к ней до того, как будет разрешено начало трансплантации ПБС. Это увеличивает время холодовой ишемии трансплантата ПБС и общее время операции. Кроме того, в случае с одновременной трансплантацией почки техническая сложность и надежность анастомоза с подвздошными сосудами реципиента могут вызывать сомнения вследствие ранее существовавшего анастомоза почечных сосудов на том же участке. Сельваджи и др. в 2009 г. опубликовали результаты шестилетнего наблюдения, в которых описано в общей сложности 15 трансплантаций ПБС. Из 12 аллотрансплантатов, реваскуляризированных с использованием этого метода, у 2 произошла потеря трансплантата из-за тромбоза сосудов [20].

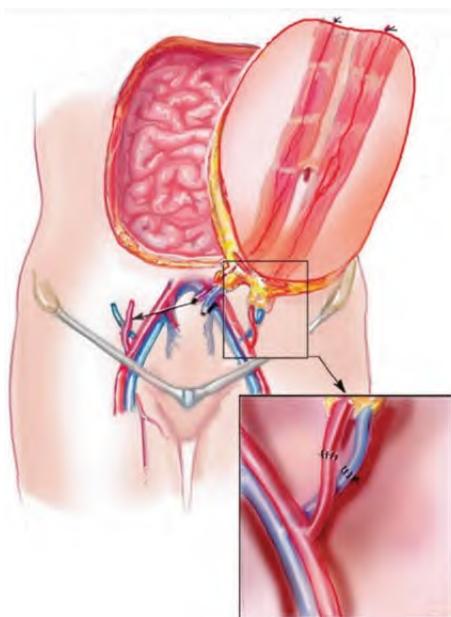


Рис. 2. Схема трансплантации передней брюшной стенки с использованием микрохирургического подхода (Cipriani et al.) [19]

Fig. 2. Schematic diagram of anterior abdominal wall transplantation using a microsurgical approach (Cipriani et al.) [19]



Рис. 3. Трансплантация передней брюшной стенки: слева – донорский живот; в центре – лоскут с изолированной ножкой; справа – фотография через 3 месяца после операции [21]
Fig. 3. Anterior abdominal wall transplantation: left – donor abdomen; center – pedicled flap; right – photograph taken 3 months after surgery [21]

В 2007 г. Cipriani et al. опубликовали альтернативный метод реваскуляризации с использованием микрохирургического подхода [21] (рис. 2). При этом методе нижние эпигастральные сосуды донора отсекались от наружных подвздошных сосудов и анастомозировались по типу «конец в конец» с реципиентными нижними эпигастральными сосудами (рис. 3). Авторы продемонстрировали только 1 легкое отторжение на 83-й день после операции.

При сравнительном анализе полученных данных обе группы (группа Levi и группа Cipriani) сообщили, что среднее время реваскуляризации составило 1 час и потребовался 1 дополнительный час оперативного времени для окончательного закрытия, что продлило случай суммарно до 2 часов после завершения висцеральной трансплантации. Авторы отмечают, что они не столкнулись с техническими сбоями и смогли сохранить донорские подвздошные и бедренные сосуды, которые затем можно было использовать в качестве сосудистых трансплантатов. Хотя этот метод, безусловно, ценен, он также имеет существенные ограничения. Диссекция глубоких нижних эпигастральных сосудов реципиента может быть затруднена или невозможна, поскольку реципиенты обычно имеют обширные рубцы и отягощенный хирургический анамнез, который нарушает и искажает анатомию сосудов брюшной стенки. Авторы отметили, что 1 из 3 пациентов, о которых сообщалось в их серии, потребовался микрососудистый анастомоз с глубокими сосудами, огибающими подвздошную кость, из-за предшествующей резекции нижней эпигастральной сосудистой сети. По сравнению с методом, описанным Levi et al., этот метод не сократил общее время операции и не предотвратил длительную холодовую ишемию.

Light et al. в своем исследовании предложили вариант забора трансплантата ПБС, опираясь на сосудистую анатомию [22]. Исследователи также представили подробную технику диссекции для тотальной трансплантации ПБС. Кроме того, в работе выполнялась трупная диссекция с целью забора глубоких и поверхностных сосудов,



огигающих подвздошную кость, глубоких и поверхностных нижних эпигастральных сосудов с последующей оценкой перфузии лоскутов на КТ-ангиографии. Получены результаты, указывающие на то, что сохранная глубокая артерия, огибающая подвздошную кость, улучшает боковую перфузию лоскута, а использование подвздошно-бедренной манжетки в целом обеспечивает адекватную тканевую перфузию трансплантата. Также в исследовании предложена классификация дефектов брюшной стенки и предполагаемых методов их реконструкции.

В 2014 г. Giele et al. опубликовали первую технику реваскуляризации, которая учитывает такие факторы, как длительное время холодовой ишемии (более 5 часов) и нестабильность реципиента во время оперативного вмешательства при трансплантации [23]. Авторы временно пересаживали аллотрансплантат брюшной стенки на сосуды предплечья перед переносом и установкой лоскута *in situ* (рис. 4). Для выполнения дистанционной реваскуляризации нижние эпигастральные сосуды аллотрансплантата анастомозируются с сосудами предплечья реципиента. В идеале после завершения висцерального этапа трансплантации и оценки способности реципиента переносить дополнительное время операции трансплантат ПБС отделяют от сосудов предплечья и анастомозируют с нижними эпигастральными сосудами донора. Наконец, на предплечье накладывают дополнительный анастомоз для восстановления артериальной непрерывности сосудистой сети предплечья. Преимущество этого

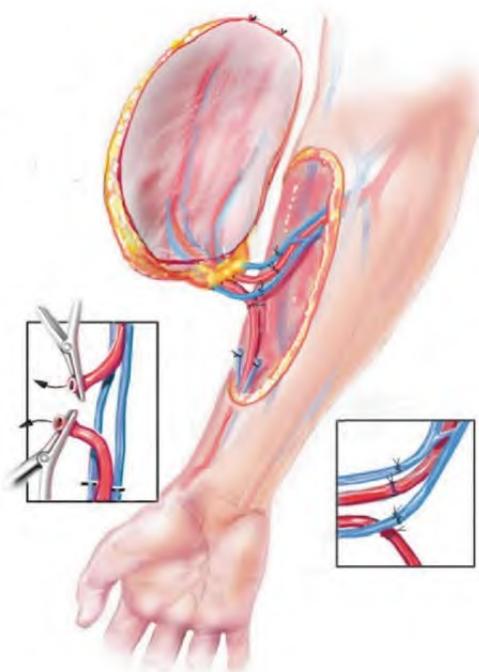


Рис. 4. Схема трансплантации передней брюшной стенки с использованием временного анастомоза на сосудах предплечья (Giele et al.) [19]

Fig. 4. Scheme of anterior abdominal wall transplantation using temporary anastomosis on forearm vessels (Giele et al.) [19]

метода заключается в том, что он предотвращает длительное время холодовой ишемии, позволяя другой бригаде хирургов немедленно провести реваскуляризацию трансплантата ПБС по прибытии его в медицинское учреждение. Кроме того, в случае, если реципиент станет неспособен переносить дальнейшую операцию, пересаженный лоскут будет продолжать кровоснабжаться сосудами предплечья. К недостаткам можно отнести болевой синдром донорского участка на предплечье, необходимость наложения нескольких анастомозов, что приводит к увеличению общего времени оперативного вмешательства, возможную длительную иммобилизацию предплечья к брюшной стенке при невозможности переноса сосудистой ножки, а также потенциальную необходимость дополнительных оперативных вмешательств. В своих наблюдениях Giele и др. смогли перенести ножку сразу во время первой операции в 4 из 6 случаев. В случае, если пациент не переносил дополнительное время операции и перенос ножки не представлялся возможным, перфузию аллотрансплантата брюшной стенки поддерживали с использованием сосудистой сети предплечья. Предплечье было иммобилизовано путем фиксации его к брюшной стенке на срок от 4 до 6 недель, а затем повторно оценивалось на предмет достаточной неоваскуляризации с использованием жгута для окклюзии плечевой артерии. Если отмечалась адекватная перфузия, предплечье отделяли от брюшной стенки; однако, если лоскут не имел клинически хорошей перфузии, на месте выполнялся дополнительный микрохирургический анастомоз. Таким образом, хотя этот метод позволяет проводить синхронную реваскуляризацию трансплантатов висцеральной и брюшной стенок, дополнительные шаги, необходимые для использования этого метода, тем не менее увеличивают общую продолжительность операции. Исследователи использовали одного и того же донора для трансплантации кишечника и передней брюшной стенки и обнаружили в серии из 5 случаев 2 случая раннего распознавания отторжения кожи перед кишечным отторжением. Это заслуживает особого внимания, поскольку кожные покровы трансплантата при комбинированной трансплантации ПБС совместно с трансплантацией висцеральных органов могут служить индикатором реакции отторжения, что позволит предотвратить в короткие сроки тяжелую кишечную дисфункцию. Кроме того, это позволяет проводить дифференциальную диагностику между кишечной инфекцией и реакцией отторжения, препятствуя тем самым излишней иммуносупрессивной нагрузке [24–26].

В 2019 г. Erdmann et al. предложили создание артериовенозной петли с использованием подкожной вены и общей бедренной артерии и анастомоза донорских нижних эпигастральных сосудов с перерезанной артериовенозной петлей [27] (рис. 5). При данном способе реваскуляризации разрез делали от нижнего отдела брюшной полости до уровня середины бедра. Затем подкожную вену перерезали дистально и ротировали проксимально, чтобы обеспечить анастомоз по типу «конец в бок» с общей бедренной артерией. Затем артериовенозную петлю перерезали и анастомозировали с донорскими нижними эпигастральными сосудами при помощи микрохирургической техники. Процедура выполнялась с обеих сторон. Затем трансплантат фиксировали до завершения трансплантации висцеральных органов, после которой выполняли окончательную установку. Использование этого метода имеет несколько явных преимуществ, включая минимизацию времени холодовой ишемии и уменьшение общего времени операции, поскольку синхронная реваскуляризация выполняется *in situ*. Кроме того, этот вариант облегчает наложение анастомоза за счет

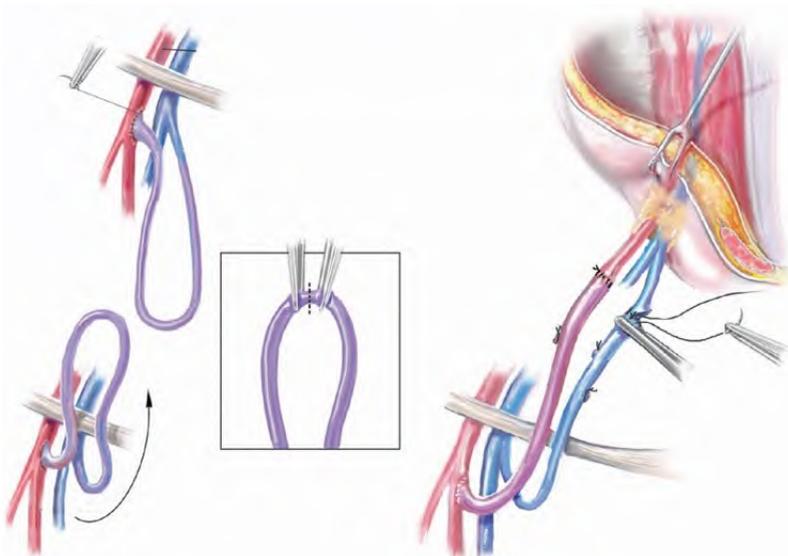


Рис. 5. Схема трансплантации передней брюшной стенки с использованием артериовенозной петли из большой подкожной вены (Erdmann et al.) [19]
Fig. 5. Scheme of anterior abdominal wall transplantation using an arteriovenous loop from vena saphena magna (Erdmann et al.) [19]

увеличения длины ножки реципиента и устраняет возможную необходимость дополнительных оперативных вмешательств для разделения или перемещения сосудистой ножки, связанной с предыдущим способом, где использовались сосуды предплечья. Ограничения этого метода включают болевой синдром донорского участка из-за разреза бедра и возможный риск образования серомы на уровне паха или бедра. Кроме того, эту процедуру необходимо модифицировать, если подкожная вена ранее была повреждена или использовалась для других процедур (ЭВЛК и пр.).

В дополнение к вышеперечисленным методам Atia и соавт. [19] предложили другой вариант хирургического вмешательства: использование односторонних артериовенозных петель для реваскуляризации трансплантированной брюшной стенки. Чтобы уменьшить другие осложнения, в том числе минимизировать время холодовой ишемии, сначала следует использовать односторонний анастомоз артериовенозной петли по методу Erdmann, а после завершения трансплантации тонкой кишки или трансплантации органов контрлатеральную реваскуляризацию можно выполнить с использованием метода, описанного Levi et al. или Cipriani et al. Преимущество этого метода в том, что он позволяет быстро завершить реваскуляризацию брюшной стенки одновременно с трансплантацией брюшной стенки, тем самым эффективно уменьшая количество дополнительных разрезов на контрлатеральном бедре. Однако данная технология имеет и ограничения: она требует анастомоза контрлатеральной сосудистой ножки трансплантата брюшной стенки и сосудов реципиента после завершения трансплантации тонкой кишки или трансплантации органов. Таким образом, этот протокол может увеличить общее время операции по сравнению с хирургическим протоколом, описанным Erdmann et al.

Hollenbeck et al. в 2011 г. сравнили степень перфузии в лоскутах с использованием подвздошно-бедренной манжетки и только с использованием нижней эпигастральной артерии [24]. По результатам исследования средняя перфузируемая гемиабдоминальная область была значительно больше в подвздошно-бедренной манжете по сравнению с методом, использующим только нижнюю эпигастральную артерию, что давало большую функциональную площадь поверхности кожи живота. Кроме того, в обоих сценариях была обнаружена ограниченная перфузия верхней латеральной части брюшной стенки.

При использовании вышеописанных методик реиннервация путем сшивания нервов при трансплантации ПБС не проводилась. Джин и др. в опытах на свиньях продемонстрировали, что мускулатура в отсутствие иннервации атрофировалась, фиброзировалась и имела сниженную прочность на растяжение [28]. Singh et al. (2014), Broyles et al. (2015) опубликовали трупное анатомическое исследование для оценки возможности реиннервации аллотрансплантатов брюшной стенки и получения функционального результата. В обоих исследованиях представлена схожая хирургическая техника быстрой изоляции грудопоясничного нерва с двухслойным разделением компонентов. Выполнялся разрез на 2 см латеральнее полулунной линии, чтобы войти в плоскость между внутренней косой и поперечной мышцами живота, чтобы идентифицировать и скелетировать грудопоясничные нервы. Обнаружено, что нервы имели достаточные длину и калибр для сшивания без натяжения. Такой функциональный трансплантат потенциально позволит брюшной стенке способствовать дыханию, кашлю, мочеиспусканию, гибательным движениям и стабильности корпуса, в то же время предотвращая грыжеобразование содержимого брюшной полости. Broyles et al. в опытах на крысах установили, что по сравнению с контрольной группой в группах, где выполнялась реиннервация, при патоморфологическом исследовании была отмечена большая мышечная масса, большая площадь поперечного сечения миофибрилл, фиксировано увеличение процента реиннервации нервно-мышечных соединений. Таким образом, анастомоз грудопоясничных (T_{10} , L_1) нервов во время трансплантации передней брюшной стенки позволяет сохранить исходные характеристики мышц и противостоять атрофии мышц живота [29, 30]. При этом интересен тот факт, что Gerlach et al. в своем труде отмечают отсутствие развития грыжи при трансплантации без реиннервации при среднем периоде наблюдения 24 месяца [26].

Очевидно, что для противостояния реакции «трансплантат против хозяина» в послеоперационном периоде пациентам требуется инициировать иммуносупрессивную терапию. В 2014 г. Lao и др. в условиях эксперимента выполнили трансплантацию части ПБС между крысами разных групп, при этом в одной из групп проводилась иммуносупрессивная терапия циклоспорином. По результатам исследования в сингенной группе отторжения не было, в группе без иммуносупрессии отторжение наблюдалось стабильно примерно на 6-е сутки после операции. В группе с циклоспорином наблюдалась интеграция трансплантата в ткани реципиента. Также исследователи отметили взаимосвязь возникновения реакции острого отторжения и повышения уровней CD4+ T-хелперов 1-го типа и Th 17 и предлагают использовать это в качестве биомаркеров для прогнозирования и ранней диагностики отторжения трансплантата [31]. Quigley и др. в 2013 г. в своем исследовании на крысах исследовали выживаемость трансплантата передней брюшной стенки при различных



концентрациях иммуносупрессанта (такролимус) в крови. Было выявлено, что концентрация такролимуса, равная или более 0,5 мг/кг в день, приводила к 100% выживаемости трансплантата [32].

■ ОБСУЖДЕНИЕ

В связи с тем, что в настоящее время в мировой литературе нет единых четких критериев, выставляющих показания к трансплантации передней брюшной стенке, группой исследователей Hollins et al. (2021) было предложено использовать рентгенологический метод исследования, такой как компьютерная томография органов брюшной полости, с целью оценки внутрибрюшинного объема [33]. Данный параметр меняется в меньшую сторону в случае перенесенной лучевой терапии в анамнезе, наличия стомы, при развитии послеоперационных осложнений, что можно расценивать как состояние, нуждающееся в реконструктивных методах, включая трансплантацию ПБС.

Обобщая имеющийся мировой опыт, можно резюмировать, что показанием к данному оперативному вмешательству является ситуация, когда исчерпаны все возможные варианты реконструкции, пациент не имеет достаточно ткани для закрытия раны. Те немногочисленные случаи трансплантации передней брюшной стенки выполнялись по следующим показаниям: обширные травмы в анамнезе, инфекции, резекции опухоли, энтероатмосферные фистулы, фиброз тканей передней брюшной стенки вследствие множественных оперативных вмешательств на брюшной полости, носительства стомы, различия пересаживаемых органов у донора и реципиента (в связи с нехваткой доноров с идеальными характеристиками), постреперфузионного отека внутренних органов. Однако отсутствуют работы, где трансплантация передней брюшной стенки проводилась пациентам с вентральными грыжами с потерей домена и высоким риском развития компартмент-синдрома. Вместе с тем, учитывая данные мировой литературы, имеющиеся результаты говорят о том, что этот метод закрытия вентральных дефектов может быть перспективным. Нами предложено дополнить список показаний к операции, включив в него большие и гигантские вентральные грыжи с потерей домена, дефицитом тканей, высоким риском развития компартмент-синдрома, когда вследствие грубого некорректирующегося дефицита тканей закрыть брюшную полость не представляется возможным.

Большое количество различных методик реваскуляризации трансплантата, отличные результаты в послеоперационном периоде, успехи в лечении реакции отторжения, возможности современной медицинской техники, высокая компетентность и профессионализм хирургов, анестезиологической бригады дают большие шансы на признание данного метода в реконструктивной хирургии передней брюшной стенки.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Трансплантация передней брюшной стенки предоставляет хирургам большие возможности и перспективы реконструкции, ранее считавшиеся невозможными. Очевидно, требуется больше материала с более высоким уровнем доказательности с акцентом на исследование оценки функциональности трансплантата, долгосрочности результатов. Необходима дополнительная разработка техники забора трансплантата, этапа реваскуляризации и реиннервации на кадаверном материале.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Zatevakhin I.I. *Abdominal surgery: national guidelines*. Short edition. I.I. Zatevakhin, A.I. Kiriyyenko, V.A. Kubyskhin, eds. Moscow: GEOTAR-Media; 2016. (in Russian)
- Ermolov A.S., Koroshvili V.T., Blagovestnov D.A., et al. Postoperative abdominal hernias: prevalence and etiopathogenesis. *Surgery. Journal im. N.I. Pirogov*. 2017;(5):76–82. doi: 10.17116/hirurgia2017576-8. (in Russian)
- Burger JW, Luijendijk RW, Hop WC, et al. Long-term follow-up of a randomized controlled trial of suture versus mesh repair of incisional hernia. *Ann Surg*. 2004 Oct;240(4):578–83; discussion 583–5. doi: 10.1097/01.sla.0000141193.08524.e7
- Luijendijk RW, Hop WC, van den Tol MP, et al. A comparison of suture repair with mesh repair for incisional hernia. *N Engl J Med*. 2000 Aug 10;343(6):392–8. doi: 10.1056/NEJM200008103430603
- Kazakova V.V., Yartsev P.A., Blagovestnov D.A., et al. Personalized approach to the treatment of patients with median abdominal hernias. *Bulletin of new medical technologies*. 2022;(3):42–46. doi: 10.24412/1609-2163-2022-3-42-46. (in Russian)
- Blagovestnov D.A., Upyrev A.V., Srukova A.Kh. The role and place of prosthetic methods of plastic surgery of the anterior abdominal wall in surgery of primary median hernias. *Bulletin of new medical technologies*. 2011;XVIII(1):153–155. (in Russian)
- Bachman S, Ramshaw B. Prosthetic material in ventral hernia repair: how do I choose? *Surg Clin North Am*. 2008 Feb;88(1):101–12ix. doi: 10.1016/j.suc.2007.11.001
- Romain B, Storf F, Meyer N, et al. Comparative study between biologic porcine dermal meshes: risk factors of postoperative morbidity and recurrence. *J Wound Care*. 2016 Jun;25(6):320–5. doi: 10.12968/jowc.2016.25.6.320
- Agullo FJ, Molinar VE, Molinar A, et al. Tissue Expanders in Skin Deficient Ventral Hernias Utilizing Component Separation. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2015 Dec 9;3(11):e563. doi: 10.1097/GOX.0000000000000515
- Spear SL, Walker RK. The external oblique flap for reconstruction of the rectus sheath. *Plast Reconstr Surg*. 1992 Oct;90(4):608–13. doi: 10.1097/00006534-199210000-00009
- De la Plaza R, Arroyo JM, Vasconez LO. Upper transverse rectus abdominis flap: the flag flap. *Ann Plast Surg*. 1984 May;12(5):410–8. doi: 10.1097/0000637-198405000-00002
- Ramirez OM, Ruas E, Dellon AL. Components separation method for closure of abdominal-wall defects: an anatomic and clinical study. *Plast Reconstr Surg*. 1990 Sep;86(3):519–26. doi: 10.1097/00006534-199009000-00023
- Jones CM, Winder JS, Potochny JD, et al. Posterior Component Separation with Transversus Abdominis Release: Technique, Utility, and Outcomes in Complex Abdominal Wall Reconstruction. *Plast Reconstr Surg*. 2016 Feb;137(2):636–646. doi: 10.1097/01.prs.0000475778.45783.e2
- Radu VG, Cucu DT. The eTEP/eTEP-TAR Repair of Ventral Hernias a Study From One Center/ One Surgeon-The First Five Years of Experience. *J Abdom Wall Surg*. 2024 Apr 24;3:12796. doi: 10.3389/jaws.2024.12796
- Ermolov A.S., Blagovestnov D.A., Alekseev A.K., et al. Surgical treatment of patients with large and giant postoperative ventral hernias. *Surgery. Journal im. N.I. Pirogov*. 2019;(9):38–43. (in Russian)
- Ermolov A.S., Koroshvili V.T., Blagovestnov D.A. Postoperative ventral hernias – unresolved issues of surgical tactics. *Surgery. Journal im. N.I. Pirogov*. 2018;(10):81–86. (in Russian)
- Levi DM, Tzakis AG, Kato T, Madariaga J, Mittal NK, Nery J, Nishida S, Ruiz P. Transplantation of the abdominal wall. *Lancet*. 2003 Jun 28;361(9376):2173–6. doi: 10.1016/S0140-6736(03)13769-5.
- Giele H, Vaidya A, Reddy S, et al. Current state of abdominal wall transplantation. *Curr Opin Organ Transplant*. 2016 Apr;21(2):159–64. doi: 10.1097/MOT.0000000000000276
- Atia A, Hollins A, Shammars R, Phillips BT, Ravindra KV, Sudan DL, Giele H, Mithani SK, Erdmann D. Surgical Techniques for Revascularization in Abdominal Wall Transplantation. *J Reconstr Microsurg*. 2020 Sep;36(7):522–527. doi: 10.1055/s-0040-1709481
- Selvaggi G, Levi DM, Cipriani R, Sgarzani R, Pinna AD, Tzakis AG. Abdominal wall transplantation: surgical and immunologic aspects. *Transplant Proc*. 2009 Mar;41(2):521–2. doi: 10.1016/j.transproceed.2009.01.020
- Cipriani R, Contedini F, Santoli M, et al. Abdominal wall transplantation with microsurgical technique. *Am J Transplant*. 2007 May;7(5):1304–7. doi: 10.1111/j.1600-6143.2007.01798.x
- Light D, Kundu N, Djohan R, et al. Total Abdominal Wall Transplantation: An Anatomical Study and Classification System. *Plast Reconstr Surg*. 2017 Jun;139(6):1466–1473. doi: 10.1097/PRS.0000000000003327
- Giele H, Bendon C, Reddy S, et al. Remote revascularization of abdominal wall transplants using the forearm. *Am J Transplant*. 2014 Jun;14(6):1410–6. doi: 10.1111/ajt.12724
- Hollenbeck ST, Senghaas A, Turley R, et al. The extended abdominal wall flap for transplantation. *Transplant Proc*. 2011 Jun;43(5):1701–5. doi: 10.1016/j.transproceed.2011.01.176
- Mannu GS, Vaidya A. Graft versus host disease following small bowel and abdominal wall transplantation. *BMJ Case Rep*. 2014 Oct 6;2014:bcr2014205983. doi: 10.1136/bcr-2014-205983
- Gerlach UA, Vrakas G, Sawitzki B, et al. Abdominal Wall Transplantation: Skin as a Sentinel Marker for Rejection. *Am J Transplant*. 2016 Jun;16(6):1892–900. doi: 10.1111/ajt.13693
- Erdmann D, Atia A, Phillips BT, et al. Small bowel and abdominal wall transplantation: A novel technique for synchronous revascularization. *Am J Transplant*. 2019 Jul;19(7):2122–2126. doi: 10.1111/ajt.15370
- Jin J, Williams CP, Soltanian H, et al. Use of abdominal wall allotransplantation as an alternative for the management of end stage abdominal wall failure in a porcine model. *J Surg Res*. 2010 Aug;162(2):314–20. doi: 10.1016/j.jss.2009.04.014
- Broyles JM, Sarhane KA, Tuffaha SH, et al. Reconstruction of Large Abdominal Wall Defects Using Neurotized Vascular Composite Allografts. *Plast Reconstr Surg*. 2015 Oct;136(4):728–737. doi: 10.1097/PRS.0000000000001584
- Singh DP, Mavrophilips VD, Zapora JA, et al. Novel technique for innervated abdominal wall vascularized composite allotransplantation: a separation of components approach. *Eplasty*. 2014 Sep 19;14:e34.
- Lao WW, Wang YL, Ramirez AE, et al. A new rat model for orthotopic abdominal wall allotransplantation. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2014 May 7;2(4):e136. doi: 10.1097/GOX.0000000000000086
- Quigley MA, Fletcher DR, Zhang W, et al. Development of a reliable model of total abdominal wall transplantation. *Plast Reconstr Surg*. 2013 Oct;132(4):988–994. doi: 10.1097/PRS.0b013e31829f4bd3
- Hollins AW, Napier K, Wildman-Tobriner B, et al. Using Radiographic Domain for Evaluating Indications in Abdominal Wall Transplantation. *Ann Plast Surg*. 2021 Sep 1;87(3):348–354. doi: 10.1097/SAP.0000000000002708