

В.Т. МАЛЬКЕВИЧ¹, А.Ф. РЫЛЮК², И.А. ИЛЬИН¹,
А.В. ПОДГАЙСКИЙ³

КЛИНИКО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ АУТОТРАНСПЛАНТАТА ПРИ КОЛОЭЗОФАГОПЛАСТИКЕ

ГУ «Республиканский научно-практический центр онкологии
и медицинской радиологии им. Н.Н. Александрова»¹,

ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»²,

УЗ «Минская областная клиническая больница»³,

Республика Беларусь

Цель. Экспериментально обосновать возможность клинического использования аутотрансплантата из ободочной кишки, а также целесообразность его реваскуляризации путем наложения микрососудистых анастомозов при колоэзофагопластике.

Материал и методы. Анатомический эксперимент выполнен на 20 трупах взрослых людей (14 мужчин и 6 женщин) в возрасте от 43 до 62 лет (средний возраст $52,5 \pm 1,2$) с отсутствием заболеваний желудочно-кишечного тракта в анамнезе. При этом изучены варианты формирования аутотрансплантата из ободочной кишки. В качестве сосудистой ножки для реваскуляризации изучены сегменты пересеченных у основания правой ободочной и средней ободочной артерий и вен.

Результаты. Установлено, что ретростернальное проведение аутотрансплантата на шею, а также резекция хрящевой части ребра на уровне расположения сосудистой ножки аутотрансплантата способствует образованию свободного пространства для мобилизации левых внутренних грудных сосудов и создает благоприятные условия для формирования микрососудистого анастомоза.

Заключение. Проведенный анатомический эксперимент послужил прототипом для выполнения оперативных вмешательств у пациентов с заболеваниями пищевода, нуждающихся в толстокишечной эзофагопластике. Предложенный вариант реваскуляризации позволяет обеспечить адекватное кровоснабжение орального конца аутотрансплантата и снизить ишемические осложнения в послеоперационном периоде.

Ключевые слова: реваскуляризация, аутотрансплантат, колоэзофагопластика, внутренние грудные сосуды

Objectives. To ground experimentally the possibility of clinical use of autotransplant from the colon as well as of its revascularization by overlaying the micro vascular anastomoses at colo-esophagoplasty.

Methods. Anatomical experiment was carried out on 20 corpses of adults (14 men and 6 women) aged from 43 to 62 years (average age $52,5 \pm 1,2$) with the absence of a disease of the gastrointestinal tract in the case-history. At the same time the options for the formation of colonic autotransplant from the colon were studied. As a vascular pedicle for revascularization the segments of the intersected at the base of the right colic and middle colic arteries and veins were studied.

Results. It was established that retrosternal conduction of the autotransplant to the neck as well as the resection of the cartilaginous part of the ribs at the location of autotransplant vascular pedicle contributes to the formation of free space for mobilization of the left internal thoracic vessels, and creates favorable conditions for the formation of a microvascular anastomosis.

Conclusions. The anatomical experiment was served as a prototype for the operative interventions in patients with diseases of the esophagus who needed the colon colo-esophagoplasty. The proposed variant of revascularization permits to provide adequate blood supply of the oral end of autotransplant and to decrease the ischemic complications in the postoperative period.

Keywords: revascularization, autotransplant, colo-esophagoplasty, internal thoracic vessels

Введение

За последние 50 лет выполнено большое количество экспериментальных и клинических работ по поиску способов улучшения кровоснаб-

жения аутотрансплантата и профилактике ишемических осложнений при эзофагопластике. Разработанные приемы повышения жизнеспособности искусственного пищевода отличаются большим разнообразием. В ряде случаев ревас-

оценки рассеяния выборки рассчитывалась стандартная ошибка среднего (m). Для создания базы данных и расчета показателей вариационной статистики нами применена электронная таблица Excel офисного прикладного пакета фирмы «Microsoft» 2003 г.

Результаты и обсуждение

Проведенный анатомический эксперимент позволил установить следующие данные. Длина эзофаготрансплантата из верхней половины восходящей ободочной кишки, правого угла и правой половины поперечной ободочной кишки во всех случаях оказалась достаточной для проведения на шею. Средняя длина аутотрансплантата составила $42,0 \pm 0,7$ см (доверительный интервал $\alpha=0,05$: $40,7-43,4$ см) и оказалась достоверно ($p<0,001$) выше критерияльного расстояния от антрального отдела желудка до угла нижней челюсти $39,0 \pm 0,5$ см (доверительный интервал $\alpha=0,05$: $38,0-40,1$ см). В 14 случаях (70,0%) крайняя точка достижения аутотрансплантата оказывалась на уровне левой ушной раковины и только в одном случае достигала уровня щитовидного хряща.

Длина сосудистой ножки от начала левой ободочной артерии до аборального конца аутотрансплантата составила $12,3 \pm 0,4$ см и оказалась достаточной для свободного перемещения аутотрансплантата в вертикальном направлении для достижения наиболее удобного для формирования микрососудистого анастомоза III межреберья. Диаметр левой ободочной артерии составил $2,6 \pm 0,1$ мм.

В 3 наблюдениях (15,0%) средняя ободочная артерия не препятствовала проведению аутотрансплантата на шею и была сохранена. Диаметр средней добавочной артерии составил $3-3,3$ мм.

Длина сосудистой ножки средних ободочных сосудов составила $3,1 \pm 0,1$ см и оказалась достаточной для комфортного формирования микрососудистого анастомоза. Диаметр средней ободочной артерии составил $3,5 \pm 0,2$ мм, вены $3,3 \pm 0,1$ мм. Чаще всего сосудистая ножка средних ободочных сосудов проецировалась на область III ребра и III межреберья 14 случаев, на область IV ребра и IV межреберья 4, а на область II ребра дважды.

Большинство микрососудистых анастомозов (14 случаев) были сформированы на уровне III межреберья, диаметр левой внутренней груд-

ной артерии составил $3,1 \pm 0,1$ мм ($p>0,05$), а вены $3,0 \pm 0,1$ мм ($p<0,05$). На этом уровне не возникало проблем с формированием артериальных анастомозов, так как диаметры сопоставляемых сосудов были примерно равны. Венозные микрососудистые анастомозы удалось наложить в 4 случаях (30%) из-за разницы в диаметре.

При формировании микрососудистых анастомозов на уровне IV межреберья (4 случая) диаметры левых внутренних грудных сосудов были заметно меньше, чем у ободочных, соответственно. Их размеры составили: у артерии $2,7 \pm 0,1$ мм ($p<0,001$), у вены $2,6 \pm 0,1$ мм ($p<0,001$). Удалось сформировать все артериальные анастомозы несмотря на достоверную разницу в диаметрах сопоставляемых сосудов. Соотношение диаметров по отношению к толщине стенки сосудов для вен выявило нецелесообразность формирования венозных анастомозов. Кроме того, на этом уровне в 50% случаев внутренняя грудная вена была представлена в виде двух стволов.

В 2 случаях микрососудистые анастомозы сформированы на уровне II межреберья, диаметр внутренней грудной артерии составил $3,1 \pm 0,1$ мм ($p>0,05$), вены $3,3 \pm 0,1$ см ($p>0,05$). Удалось без особых трудностей сформировать оба типа сосудистых анастомозов.

По нашему наблюдению внутренняя грудная артерия до IV межреберья представлена одним стволом с постепенным сужением сверху вниз. На уровне V межреберья в ряде случаев начиналось ее деление. Для одноименной вены характерно переменное (более раннее) ветвление, которое могло встретиться на любом уровне. Диаметры правых и левых внутренних грудных сосудов на уровне I-VI межреберий представлены в таблицах 1-2.

Следует подчеркнуть, что анатомическая характеристика внутренних грудных сосудов одинакова с обеих сторон и медианы их диаметров на уровне I-VI межреберий совпадают, что в полной мере отражает их пространственную симметричность.

В анатомическом эксперименте обоснована возможность формирования достаточного по длине толстокишечного аутотрансплантата из правой половины восходящей ободочной кишки, правого угла и правой половины поперечной ободочной кишки на питающей сосудистой ножке только из левой ободочной артерии либо в сочетании ее с добавочной средней ободочной артерией.

Следует обратить внимание на тот факт, что

Таблица 1

Диаметр правых внутренних грудных сосудов на уровне I-VI межреберий

№ опыта	Правая внутренняя грудная артерия Межреберные промежутки						Правая внутренняя грудная вена Межреберные промежутки					
	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
Начало дихотомического деления сосудов (количество случаев, %)					8 40	3 15	2 10,0	1 5,0	2 10,0	3 15	7 35	1 5,0
Среднее М±m (мм)	3,20±0,10	3,17±0,10	3,03±0,10	2,78±0,08	2,36±0,08	1,85±0,05	3,83±0,12	3,75±0,12	3,59±0,14	3,20±0,11	2,83±0,14	2,33±0,09
Медиана Me (мм)	3,00	3,00	3,00	2,80	2,50	2,00	4,00	4,00	3,40	3,00	3,00	2,50
Распределение	NORM	NORM	NO_NORM	NORM	NO_NORM	NO_NORM	NORM	NO_NORM	NO_NORM	NORM	NO_NORM	NO_NORM

Примечание: NORM нормальное распределение статистической совокупности; NO_NORM ненормальное распределение статистической совокупности.

Таблица 2

Диаметр левых внутренних грудных сосудов на уровне I-VI межреберий

№ опыта	Левая внутренняя грудная артерия Межреберные промежутки						Левая внутренняя грудная вена Межреберные промежутки					
	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
Начало дихотомического деления сосудов (количество случаев, %)					9 45	2 10,0	2 10,0	3 15	5 25	4 20	2 10,0	2 10,0
Среднее М±m (мм)	3,24±0,11	3,13±0,11	3,06±0,11	2,72±0,09	2,38±0,09	1,92±0,05	3,47±0,12	3,31±0,13	3,02±0,13	2,58±0,13	2,29±0,09	1,97±0,09
Медиана Me (мм)	3,00	3,00	3,00	2,70	2,50	2,00	3,50	3,00	3,00	2,50	2,20	2,00
Распределение	NORM	NORM	NO_NORM	NORM	NO_NORM	NO_NORM	NO_NORM	NO_NORM	NORM	NORM	NORM	NO_NORM

Примечание: NORM нормальное распределение статистической совокупности; NO_NORM ненормальное распределение статистической совокупности

диаметр основного питающего сосуда – левой ободочной артерии был существенно меньше диаметра пересекаемой и анастомозируемой средней ободочной артерии ($2,6 \pm 0,1$ мм против $3,5 \pm 0,2$ мм, $p < 0,001$). В связи с этим принцип реваскуляризации колотрансплантата приобретает важное значение для сохранения анатомической системы кровоснабжения и профилактики ишемических осложнений.

Клинический опыт и его результаты

Проведенный анатомический эксперимент послужил прототипом для выполнения оперативных вмешательств у пациентов с заболеваниями пищевода, нуждающихся в толстокишечной эзофагопластике.

Объектом исследования были пациенты в следующих клинических ситуациях:

1) при «скомпрометированном» (нетрансплантатбельном) желудке после его резекции, гастрэктомии, неправильно выполненной гастростомии, при наличии язвенной или ожоговой рубцовой деформации желудка;

2) при недостаточной длине трансплантата из желудка или тонкой кишки;

3) реконструкция после разобщающей операции по поводу некроза гастротрансплантата или несостоятельности внутриплеврального пищеводного анастомоза.

В течение 2009-2010 гг. на основании проведенного анатомического эксперимента была разработана оригинальная оперативная методика ретростернальной колоэзофагопластики путем аутотрансплантации изоперистальтического реваскуляризованного сегмента толстой кишки. Аутотрансплантат формировали из восходящей и поперечной ободочной кишки. В ходе операции производили полную мобилизацию правого фланга толстой кишки и поперечной ободочной кишки с сохранением селезеночно-ободочной связки. Выполняли аппендэктомию, сохраняли слепую кишку и пересекали сегмент восходящей на 10 см дистальнее илеоцекального соединения. Поперечную ободочную кишку пересекали по левому флангу с перевязкой мелких сегментарных сосудов на протяжении до 4 см. В качестве сосудистой ножки для выполнения этапа реваскуляризации использовали сегменты пересеченных у основания правой ободочной или средней ободочной артерий и вен. Основным питающим трансплантат сосудом оставалась левая ободочная артерия и дуга

Риолана. Аутотрансплантат перемещали на шею через ретростернальный тоннель с проведением сосудистой брыжейки ретрогастрально и размещением ее слева. Для выделения левой внутренней грудной артерии с целью формирования микрососудистого анастомоза выполняли резекцию хрящевой части ребра на уровне расположения сосудистой ножки: для сосудистой ножки из правой ободочной артерии чаще всего II или III ребер; для сосудистой ножки из средней ободочной артерии – III или IV ребер. Резекция ребра способствовала образованию свободного пространства для удобной мобилизации левой внутренней грудной артерии и вены, подведения из ретростернального пространства сосудистой ножки без натяжения и создания благоприятных условий для фиксации и формирования микрососудистого анастомоза. Во время реваскуляризации с применением операционного микроскопа оказалось возможным одновременное продолжение абдоминального этапа операции по формированию дигестивных анастомозов (колоколоанастомоза по типу «конец-в-конец») и кологастрального или колоэнтерального анастомоза по типу «конец-в-бок»). Оперативное вмешательство завершалось формированием шейного пищеводно-толстокишечного анастомоза. Проведенный анатомический эксперимент послужил прототипом для выполнения оперативных вмешательств у пациентов с заболеваниями пищевода, нуждающихся в толстокишечной эзофагопластике. В течение 2009-2010 гг. разработанная в эксперименте операция выполнена у 8 пациентов мужского пола.

С иллюстративной целью представлены схема оригинальной методики аутотрансплантации реваскуляризованного сегмента из правой половины толстой кишки (рис. 1); доплерография микрососудистого анастомоза на 3 сутки после операции (рис. 2); рентгенологическое исследование пищеводно-толстокишечного анастомоза с контрастированием на 7 сутки после операции (рис. 3).

Средний возраст пациентов составил $58 \pm 2,3$ лет; диапазон от 47 до 67 лет. У 4 пациентов был рак пищевода, у 3 – кардиоэзофагеальный рак, у 1 – послеожоговая рубцовая стриктура пищевода. Реконструктивная колоэзофагопластика после операции Торека выполнена 6 пациентам и 2 пациентам – одномоментная пластика после экстирпации пищевода по поводу рака среднегрудного отдела пищевода и рецидива опухоли в области пищеводно-кишечного анас-

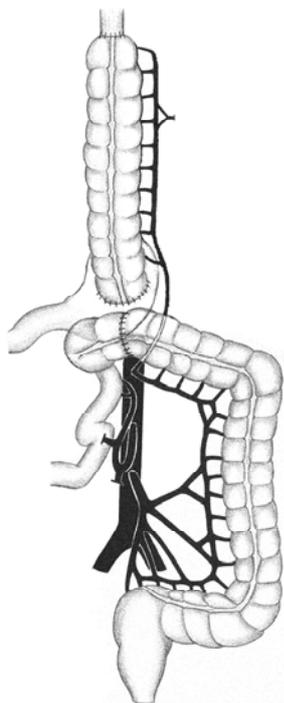


Рис. 1. Схема оригинальной методики аутотрансплантации реваккуляризованного сегмента из правой половины толстой кишки

томоза после гастрэктомии. Реваккуляризация колотрансплантата осуществлена за счет микрососудистого анастомоза между левой внутренней грудной и правой ободочной артерией 6 пациентам, у 2 – со средней ободочной артерией. У 2 пациентов дополнительно сформированы межвенозные микрососудистые анастомозы. Средняя продолжительность операции составила – $318 \pm 28,1$ минут. Интраоперационная кровопотеря – $387,5 \pm 18,3$ мл. Частота послеоперационных осложнений составила – 37,5 %. 30-дневная послеоперационная летальность – 12,5 %.

Рис. 2. Допплерография микрососудистого анастомоза на 3 сутки после операции



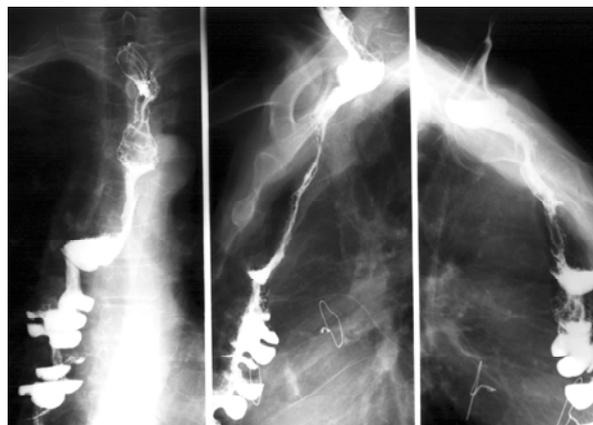
В структуре послеоперационных осложнений наблюдались: несостоятельность шейного пищеводно-толстокишечного анастомоза – 1 случай; у 1 пациента, страдающего системным атеросклерозом с тотальным поражением чревного ствола и мезентериальных артерий, на 7-е сутки развился тромбоз микрососудистого анастомоза, послуживший причиной субтотального некроза эзофаготрансплантата, что потребовало выполнения разъединяющей операции; один пациент на 4 сутки умер вследствие тромбоэмболии мелких ветвей легочных артерий на фоне алкогольной дилатационной кардиомиопатии. В отдаленные сроки 2 пациента умерли по причине, не связанной с оперативным вмешательством. Пятеро пациентов живы с хорошим функциональным результатом.

Заключение

Таким образом, изучены варианты формирования толстокишечного аутотрансплантата из правого фланга толстой кишки с сохранением илеоцекального угла и перевязкой средней и правой ободочных артерий с измерением длины аутотрансплантата. В ходе эксперимента и в клинике производилась мобилизация правого фланга толстой кишки с сохранением большого сальника и частичное выделение поперечной ободочной кишки с сохранением селезеночно-ободочной связки. Пересечение поперечной ободочной кишки по левому флангу осуществлялось с перевязкой мелких сегментарных сосудов на протяжении до 4 см.

В качестве сосудистой ножки для выполнения этапа реваккуляризации изучены сегмен-

Рис. 3. Рентгенологическое исследование пищеводно-толстокишечного анастомоза с контрастированием на 7 сутки после операции



ты пересеченных у основания правой ободочной и средней ободочной артерий и вен, а также диаметры этих сосудов. Основным питающим аутотрансплантат сосудом явилась левая ободочная артерия и дуга Риолана. Аутотрансплантат перемещали на шею через ретростернальный тоннель с проведением сосудистой брыжейки ретрогастрально и размещением ее слева по классической схеме. Для выделения левой внутренней грудной артерии с целью формирования микрососудистого анастомоза выполняли резекцию хрящевой части ребра на уровне расположения сосудистой ножки: для сегмента правой ободочной артерии чаще всего II или III ребер; для сосудистой ножки средней ободочной артерии – III или IV ребер. Резекция хрящевой части ребра способствовала образованию свободного пространства для удобной мобилизации левой внутренней грудной артерии и вены, подведения из ретростернального пространства сосудистой ножки без натяжения и создания благоприятных условий для фиксации и формирования микрососудистого анастомоза. Этап реваскуляризации аутотрансплантата с применением операционного микроскопа не препятствовал продолжению абдоминального этапа операции по формированию толстокишечных анастомозов. Оперативное вмешательство завершалось формированием шейного пищеводно-толстокишечного анастомоза.

Проведенный анатомический эксперимент послужил прототипом для выполнения оперативных вмешательств у пациентов с заболеваниями пищевода, нуждающихся в толстокишечной эзофагопластике. Предложенный вариант реваскуляризации позволяет обеспечить адекватное кровоснабжение орального конца аутотрансплантата и снизить ишемические осложнения в послеоперационном периоде, что подтверждает его целесообразность в реконструктивно-восстановительной хирургии пищевода. Изучение различных способов реваскуляризации кишечных аутотрансплантатов будет способствовать снижению частоты осложнений и летальности у этой категории пациентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Черноусов, А. Ф. Болезни искусственного пищевода / А. Ф. Черноусов, Д. В. Ручкин, Д. А. Черноусов. – М.: Издат. дом Видар-М, 2008. – 673 с.
2. Arterial anatomic considerations in colon interposition for esophageal replacement / J. H. Peters [et al.] // Arch. Surg. – 1995. – Vol. 130. – P. 858-863.
3. Чакиев, А.М. Возможность применения микрохирургических сосудистых анастомозов при эзофагопластике / А. М. Чакиев // Вестн. Кыргыз.-Рос. Славян. ун-та. – 2008. – Т. 8, № 5. – С. 23-25.
4. Клиническое обоснование одноэтапной загрудинной эзофагоколопластики в лечении больных с послеожоговой рубцовой стриктурой пищевода / А. В. Воробей [и др.] // Медицина. – 2009. – № 4. – С. 52-56.
5. Нестерук, Л.Н. Обоснование и методы реваскуляризации трансплантата из правой половины толстой кишки при пластике пищевода / Л. Н. Нестерук, А. Ф. Рылюк // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. – 2009. – Т. 8, № 1. – С. 82-87.
6. Revascularization of the ischemic colon transplant using the internal mammary vessels / S. C. Sung [et al.] // Ann. Thorac. Surg. – 1994. – Vol. 58. – P. 555-557.
7. Зуев, А. С. Пластика реваскуляризованным сегментом толстой кишки при реконструкции шейной части пищевода / А. С. Зуев, А.С. Новиков, Т. П. Почуев // Рос. онкол. журн. – 2001. – № 1. – С. 26-28.
8. Extended left colon interposition for esophageal replacement using arterial augmentation / J. H. Gorman [et al.] // Ann. Thorac. Surg. – 2003. – Vol. 76. – N 3. – P. 933-935.
9. Impact on outcome of additional microvascular anastomosis – supercharge – on colon interposition for esophageal replacement: comparative and multivariate analysis / H. Fujita [et al.] // World J. Surg. – 1997. – Vol. 21. – P. 998-1003.
10. Patel, H. D. L. Salvage of right colon interposition by microsurgical venous anastomosis / H. D. L. Patel, Ch. Yi-Chieh, Ch. Hung-Chi // Ann. Thorac. Surg. – 2002. – Vol. 74, N 3. – P. 921-923.

Адрес для корреспонденции

223040, Республика Беларусь,
Минский район, п. Лесной,
ГУ РНПЦ онкологии и медицинской
радиологии им.Н.Н.Александрова,
отдел торакальной онкопатологии,
e-mail: malkvt@mail.ru,
Малькевич В.Т.

Поступила 30.05.2011 г.