



## Ангиоархитектоника тощей кишки на опыте 30 гастропластических операций и возможности МСКТ-диагностики в предоперационном планировании объемного имплантата

Ян Цинь, Бурякина С.А., Кармазановский Г.Г., Ручкин Д.В.

ФГБУ "Институт хирургии им. А.В. Вишневского" Министерства здравоохранения России, Москва, Россия

## Angioarchitectonics of Jejunum on the Experience of 30 Jejunal Interposition After Gastrectomy and Possibilities of MSCT-Diagnostics in Preoperative Planning of a Volume Implant

Yang Qin, Buryakina S.A., Karmazanovsky G.G., Ruchkin D.V.

A.V. Vishnevsky Institute of Surgery, Moscow, Russia

После выполнения гастрэктомии на реконструктивном этапе пластики желудка при трансиллюминации можно оценить ангиоархитектонику трансплантата.

Специфическим осложнением еюногастропластики является венозный тромбоз кишечной вставки. При различных вариантах ангиоархитектоники существуют свои особенности выкраивания трансплантата, соблюдение которых максимально нивелирует риск интра- и послеоперационных осложнений. Кроме того, интраоперационно можно провести профилактику венозного тромбоза и оценить жизнеспособность трансплантата в целом.

**Цель исследования:** создание новой классификации ангиоархитектоники тощей кишки с целью планирования формирования тощекишечного трансплантата при еюногастропластике на дооперационном этапе и определения возможностей МСКТ-диагностики в ее применении.

**Материал и методы.** Исследование проводили в два этапа.

**Первый этап.** В исследование включено 30 пациентов с раком желудка, которые находились на лечении с июня 2012 г. по декабрь 2013 г. в Институте хирургии им. А.В. Вишневского. До операции всем пациентам проводили МСКТ с болюсным контрастным усилением с целью оценки распространенности онкологического процесса и оценки кровоснабжения и анатомических особенностей сосудистого русла и проходимости сосудов тощей кишки. Всем пациентам выполнили гастрэктомию с одномоментной еюногастропластикой и интраоперационно оценили ангиоархитектонику тощей кишки. Интраоперационные данные по вариантам ангиоархитектоники брыжейки тощей кишки, полученные с помощью трансиллюминации, сравнили с результатами МСКТ-ангиографии.

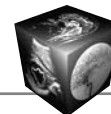
**Для корреспонденции:** Ян Цинь – 117997, Россия, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27, Институт хирургии им. А.В. Вишневского, группа реконструктивной хирургии пищевода и желудка. Тел. +7-926-390-76-71. E-mail: guyang@yandex.ru

**Ян Цинь** – аспирант группы реконструктивной хирургии пищевода и желудка ФГБУ "Институт хирургии им. А.В. Вишневского" МЗ РФ;

**Бурякина Светлана Алексеевна** – аспирант отдела лучевых методов диагностики и лечения ФГБУ "Институт хирургии им. А.В. Вишневского" МЗ РФ; **Кармазановский Григорий Григорьевич** – доктор мед. наук, профессор, заведующий отделом лучевых методов диагностики и лечения ФГБУ "Институт хирургии им. А.В. Вишневского" МЗ РФ; **Ручкин Дмитрий Валерьевич** – доктор мед. наук, руководитель группы реконструктивной хирургии пищевода и желудка ФГБУ "Институт хирургии им. А.В. Вишневского" МЗ РФ.

**Contact:** Yang Qin – B. Serpukhovskaya str., 27, Moscow, Russia, 117997, A.V. Vishnevsky Institute of Surgery. Tel. +7-926-390-76-71. E-mail: guyang@yandex.ru

**Yang Qin** – aspirant of the esophageal and gastric reconstructive surgery group of A.V. Vishnevsky Institute of Surgery; **Buryakina Svetlana Alekseevna** – aspirant of Radiology Department of A.V. Vishnevsky Institute of Surgery; **Karmazanovsky Grigory Grigorevich** – doctor of med. sci., professor, Chair of the Department of Radiology of A.V. Vishnevsky Institute of Surgery; **Ruchkin Dmitry Valerevich** – doctor of med. sci., Chair of the Esophageal and gastric reconstructive surgery group of A.V. Vishnevsky Institute of Surgery.



**Второй этап.** В качестве групп сравнения и для подтверждения частоты встречаемости различных вариантов ангиоархитектоники тощей кишки провели анализ секционных данных в случайной выборке из 30 трупов взрослых людей и результатов 30 случайных ангиографий брюшного отдела аорты.

**Результаты.** Выделены типы и варианты ангиоархитектоники артерий тощей кишки и оценена частота их встречаемости: стволый – 23,3%, дугообразный – 41,1%, ветвистый – 18,9%, рассыпной – 16,7%. Чувствительность МСКТ в оценке ангиоархитектоники тощей кишки составила 93,3%, специфичность – 100% и общая точность – 93,8%. У 2 больных при МСКТ-ангиографии был обнаружен дугообразный вариант, в то время как интраоперационно данный тип кровоснабжения был расценен как рассыпной.

**Выводы.** Впервые были выделены 2 анатомических типа и 4 варианта ангиоархитектоники тощей кишки как основные ориентиры для формирования сегментарного трансплантата. МСКТ с болюсным контрастным усилением на предоперационном этапе дает возможность предварительного моделирования трансплантата.

**Ключевые слова:** ангиоархитектоника тощей кишки, МСКТ, еюногастропластика.

\*\*\*

Thanks to a method of a transillumination it is possible to estimate accurately safety of a blood-groove in a transplant at reconstruction of a digestive tract after a gastrectomy. The venous thrombosis is a specific complication of jejunal interposition. Knowledge of them allows to minimize risk of intra- and postoperative complications. During a surgery a transillumination can clearly assess the bloodstream in order to detect venous thrombosis and to assess the viability of the transplant at whole.

**Objective:** to evaluate the possibility of MDCT diagnosis in order to plan of jejunal transplant formation before surgery based on a created of new classification of jejunal angioarchitectonics.

**Material and methods.** Research conducted in two stages.

**First stage.** Research included 30 patients with a cancer of a stomach who were on treatment from June, 2012 to December, 2013 in A.V. Vishnevsky Institute of Surgery. MDCT with contrast enhancement carried out to all patients to operation for the purpose of an assessment prevalence of oncological process and an assessment of blood supply and anatomic features of the vascular course and possibility of vessels of a jejunum. Gastrectomy with one-stage jejunal interposition executed to all patients with the estimation of angioarchitectonics jejunum. Intraoperative data on angioarchitectonics jejunum, received by means of transillumination, compared to results of the MSCT-angiography.

**Second stage.** As groups of comparison and for confirmation of frequency of occurrence of various options of angioarchitectonics jejunum carried out the analysis of section data in casual selection of 30 corpses of adults and results of 30 casual angiography of abdominal aorta.

**Results.** The defined types and variants of angioarchitectonics arteries jejunum were following: stem type – 23.3%, arcuate type – 41.1%, branchy type – 18.9%, scattered type – 16.7%. The sensitivuation of MDCT in evaluation of angioarchitectonics jejunum is 93.3%, specificity – 100%, general accuracy – 93.8%. An arcuate type of angioarchitectonics was detected in 2 patients by MDCT-angiography,

while intraoperatively they were interpreted as scattered.

**Conclusion.** First we determined two anatomic types and four variants of jejunal angioarchitectonics as the significant criterion for the formation of segmental transplant. A preoperative MDCT with bolus contrast enhancement preliminary makes it possible to model a jejunal transplant.

**Key words:** jejunal angioarchitectonics, MDCT, jejunal interposition.

\*\*\*

## Введение

В настоящее время для реконструкции пищеварительного тракта после гастрэктомии создано более 70 различных вариантов еюногастропластики (ЕГП) и разработаны методики ее выполнения [1, 2]. Различные способы ЕГП являются актуальной научной проблемой на сегодняшний день. Тонкокишечная пластика может использоваться не только при пластике желудка, но и после панкреатодуоденальной резекции или резекции холедоха, а также при пластике мочеточников и мочевого пузыря, пластике влагалища, свободной сегментарной пластике шейного отдела пищевода и др.

Трудностью операции ЕГП с редуоденизацией является скорее не формирование еюнодуоденального и еще нескольких межкишечных анастомозов, а выбор кишечной вставки, которая должна иметь достаточную длину питающей ножки, адекватное кровоснабжение и иннервацию [3, 4]. Поэтому до операции и во время ее необходимо знать анатомические особенности тощей кишки, чтобы точно определить показания к сегментарной гастропластике.

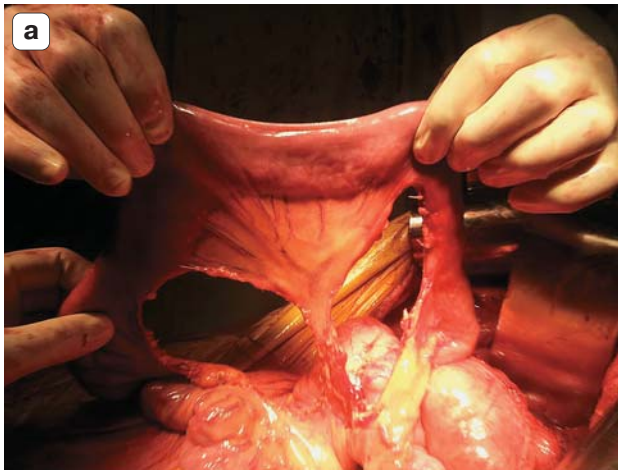
В период с ноября 2008 г. по июнь 2012 г. под руководством доктора мед. наук Д.В. Ручкина выполнены различные варианты ЕГП при первичных и реконструктивных вмешательствах у 68 больных. Были отмечены следующие осложнения: тонкокишечные венозные тромбозы у 2 (2,9%) пациентов: у одного интраоперационно и сразу выполнена кологастропластика (рис. 1, а); у другой пациентки тромбоз выявлен на 3-и сутки после первичной ЕГП, ей выполнена реЕГП (рис. 1, б). Анализ полученных осложнений (венозный тромбоз) показал, что необходимо учитывать ангиоархитектонику тощей кишки при выполнении оперативного вмешательства [5, 6].

## Цель исследования

Систематизация вариантов ангиоархитектоники и оценка возможностей МСКТ-диагностики применительно к созданию тощекишечного трансплантата для ЕГП.

## Материал и методы

В исследование включено 30 пациентов с раком желудка, которые находились на лечении



**Рис. 1.** Венозный тромбоз тонкокишечной вставки. а – интраоперационная картина при недостаточности артериального давления: кишечная вставка приобретает бледно-розовый цвет, вставка атоничная, кровь в сосуде приобретает темно-синюшный цвет; б – венозный тромбоз с некрозом вставки на 3-и сутки после операции: при релапаротомии тонкокишечный трансплантат багрового цвета, резко отечный, напряженный, увеличен в диаметре в 3 раза, перистальтика отсутствует, брыжейка отечна.

с июня 2012 г. по декабрь 2013 г. в Институте хирургии им. А.В. Вишневского.

До операции всем пациентам проводили МСКТ с болюсным контрастным усилением с целью оценки распространенности онкологического процесса и для исключения патологических изменений других органов. Кроме того, до операции оценивали кровоснабжение, анатомические особенности сосудистого русла и проходимость сосудов тощей кишки в артериальную фазу (КТ-ангиография), определяли варианты ангиоархитектоники.

МСКТ была проведена на мультidetекторных компьютерных томографах (64 и 256 рядов детекторов) Philips Brilliance CT 64 и 256 (Philips Medical Systems, Cleveland). Исследование проводили в положении больного лежа на спине с запрокинутыми за голову руками. Сканограмму выполняли на задержке дыхания в фазу входа. По сканограмме планировали зону исследования, которая включала брюшную полость. Направление сканирования краниокаудальное. Использовали следующие параметры сканирования: ширина среза 0,9 мм, интервал реконструкции 0,45 мм, питч 0,2–0,3, скорость вращения трубки 0,75 с. Зона исследования включала шею, грудную клетку и верхние отделы брюшной полости.

Контрастное усиление проводили путем внутривенного введения неионного контрастного средства (Оптирей- 350, Омнипак-350, Ультравист-370, Визипак-320) с помощью двухголовчатого автоматического инъектора Optivantage DH (Mallinckrodt, Inc) со скоростью 4–5 мл/с. Болюс контрастного препарата сопровождали “пресле-

дователем” болюса (физиологический раствор в объеме 40–50 мл с аналогичной скоростью).

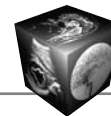
Для запуска сканирования использовали программный пакет bolus tracking. Локатор устанавливали на нисходящую аорту, на 2–3 см ниже бифуркации трахеи. Порог плотности составлял 120–150 ед.Н. Для получения артериальной и венозной фаз сканирования начинали исследование на 10-й и 37-й секундах после достижения порогового уровня плотности в просвете аорты. Отсроченную фазу проводили у всех пациентов на 6-й минуте после введения контрастного препарата.

Постпроцессинговая обработка осуществляется с использованием программного обеспечения Brilliance Portal (Philips Medical Systems, Cleveland). Изображения оценивали во все фазы исследования. Последующая обработка данных включала обязательную оценку во фронтальной проекции и построение мультипланарных реконструкций (МПП) сосудов тощей кишки в артериальную фазу болюсного контрастного усиления.

Всем пациентам выполнили гастрэктомию с одномоментной ЕГП и интраоперационно оценили ангиоархитектонику тощей кишки. Интраоперационные данные по вариантам ангиоархитектоники брыжейки тощей кишки, полученные с помощью трансиллюминации, сравнивали с результатами МСКТ-ангиографии.

В качестве групп сравнения и для подтверждения частоты встречаемости различных вариантов ангиоархитектоники тощей кишки провели анализ секционных данных в случайной выборке из 30 трупов взрослых людей и результатов 30 случайных ангиографий брюшного отдела аорты.





## Результаты

В качестве пластического материала для замещения удаленного желудка рассмотрена тонкокишечная вставка как *полноценный анатомический сегмент* на собственной питающей ножке, включающая артерию, вену и паравазальные нервные сплетения. В основе выбора лежал предложенный нами *анатомический принцип* сегментарного кровоснабжения и иннервации тонкой кишки. Формирование данного принципа основано на результатах интраоперационного исследования ангиоархитектоники 30 больных.

Известно, что удобство создания пищеводного анастомоза определяется не длиной кишечной вставки, а мобильностью и длиной ее брыжейки, а следовательно, длиной и топографией залегающих в ней сосудов. Поэтому выкраивание трансплантата достаточной длины всегда сопряжено с необходимостью максимального выпрямления сосудистой дуги, точнее, проксимальной аркады магистрального сосуда.

*Иннервация* мобилизованного трансплантата тощей кишки осуществляется из верхнего брыжечного сплетения паравазально, т.е. по ходу артерий. Поэтому, не опасаясь нейротрофических нарушений, достаточно обеспечить нормальное кровоснабжение трансплантата, позаботившись о его жизнеспособности.

Нарушение венозного оттока от мобилизованного трансплантата кишки не менее опасно, чем его артериальная ишемия. Известно, что венозная сеть не всегда полностью повторяет артериальную. Поэтому перед исследованием стояла задача объединить особенности артериальной и венозной систем понятием *ангиоархитектоника*, систематизировать и описать ее варианты применительно к ЕГП. Изучение ангиоархитектоники *в единой связи* артериальной и венозной систем призвано в равной степени обеспечивать жизнеспособность кишечной вставки.

По ходу выполнения 30 ЕГП мы провели собственное анатомическое исследование ангиоархитектоники тощей кишки методом трансиллюминации. При этом выделили магистральный и рассыпной типы архитектоники. Магистральной тип, в свою очередь, разделили на 3 варианта (табл. 1).

**Таблица 1.** Классификация ангиоархитектоники тощей кишки

Тип	Вариант	Разновидность
Магистральный	I. Стволовой	–
	II. Дугообразный	Один порядок дуг Два порядка дуг
	III. Ветвистый	–
Рассыпной		

## Магистральной тип

*I вариант: стволовой (рис. 2)*

Сосуды, идущие от верхней брыжечной артерии, сразу делятся на два ствола, каждый из которых питает свой сегмент. Чаще всего между питающими стволами имеется промежуток либо имеются небольшие анастомозы между соседними артериями в дистальных отделах.

*II вариант: дугообразный (рис. 3)*

Дугообразный вариант имеет 2 разновидности кровоснабжения: 1) сосуды делятся на два ствола, которые сразу анастомозируют между собой, образуя дуги *первого порядка*, от которых отходят новые ветви и напрямую кровоснабжают стенку кишки трансплантата (рис. 3, г); 2) эти новые ветви анастомозируют между собой, образуя более мелкие дуги второго порядка, от которых происходит кровоснабжение трансплантата (рис. 3, д).

*III вариант: ветвистый (рис. 4)*

Сосуды при ветвистом варианте имеют достаточно выраженные магистрали, которые, сохраняя радиарную направленность аналогично стволу дерева, последовательно отдают три и более ветви. Чаще всего ветви отходят от основного ствола практически перпендикулярно. При этом каждая ветвь, идущая к петлям кишки, в свою очередь делится на более мелкие веточки, напоминая ветки дерева. Между этими веточками имеются богатые анастомозы, которые образуют новые сети. Краевой сосуд на отдельных участках сегмента может быть представлен двойными и даже тройными аркадами.

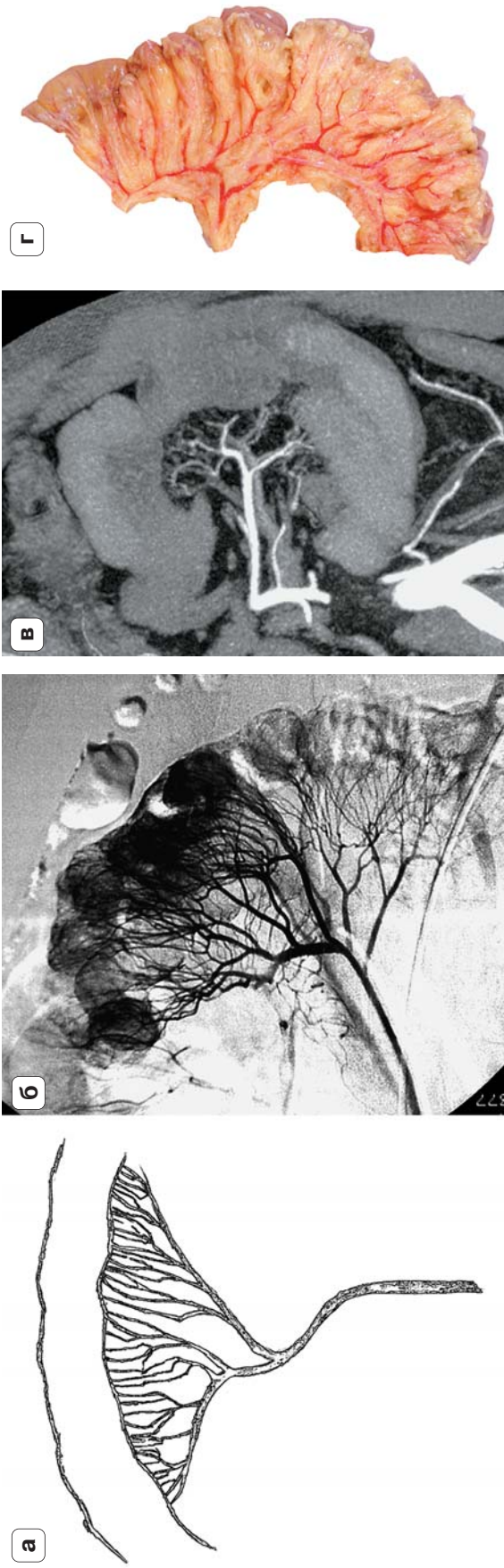
## Рассыпной (петлистый) тип (рис. 5)

Сосуды, идущие от верхней брыжечной артерии, при рассыпном типе имеют короткий ствол с ранним и полным делением на три и более ветви. Ангиоархитектоника при такой форме напоминает куст или сеть. Сосудистые стволы часто и беспорядочно анастомозируют между собой, от них отходят новые ветви, образуя несколько уровней тонких дуг. От дистального ряда дуг отходят прямые веточки непосредственно к стенке тонкой кишки.

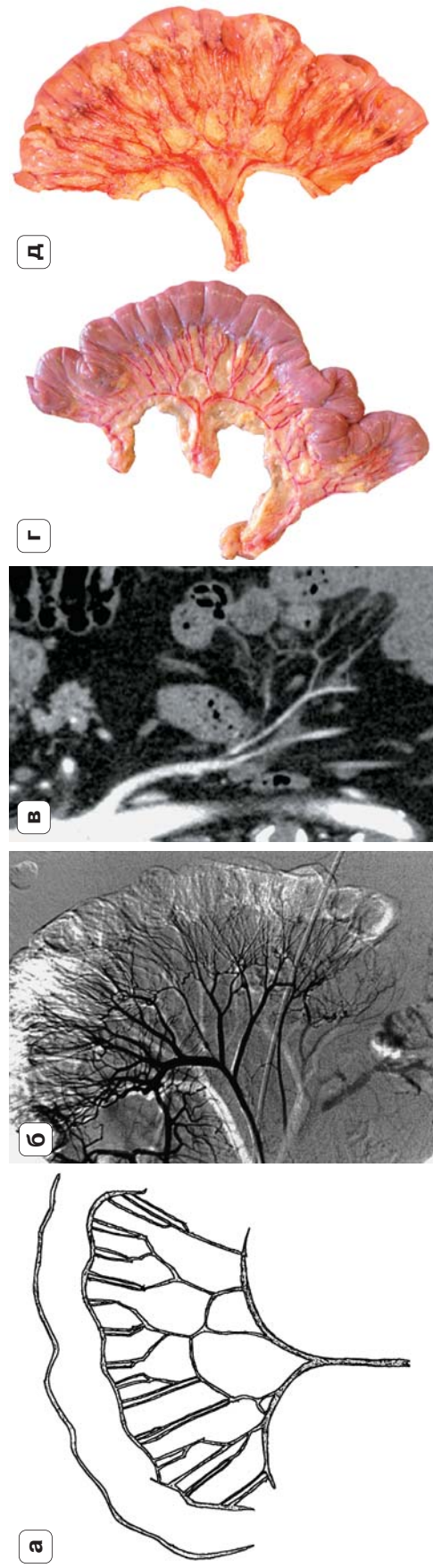
Оперативное вмешательство во всех случаях выполняли с учетом выявленного типа ангиоархитектоники. Во время оперативного вмешательства и в послеоперационном периоде осложнений не было.

На основании полученных интраоперационных данных проведена оценка МСКТ-ангиограмм у 30 оперированных больных. В табл. 2 представлена частота встречаемости различных типов и видов ангиоархитектоники.

Выявлено, что определенные при МСКТ-ангиографии стволовой и ветвистый варианты были подтверждены интраоперационно у всех пациентов. У 2 больных при МСКТ-ангиографии был ус-



**Рис. 2.** Стволовой вариант. а – схема ангиоархитектоники тощей кишки; б – ангиограмма; в – МСКТ-ангиограмма; г – секционный материал.



**Рис. 3.** Дугообразный вариант. а – схема ангиоархитектоники тощей кишки; б – ангиограмма; в – МСКТ-ангиограмма; г – секционный материал, один порядок дуг; д – секционный материал, два порядка дуг.



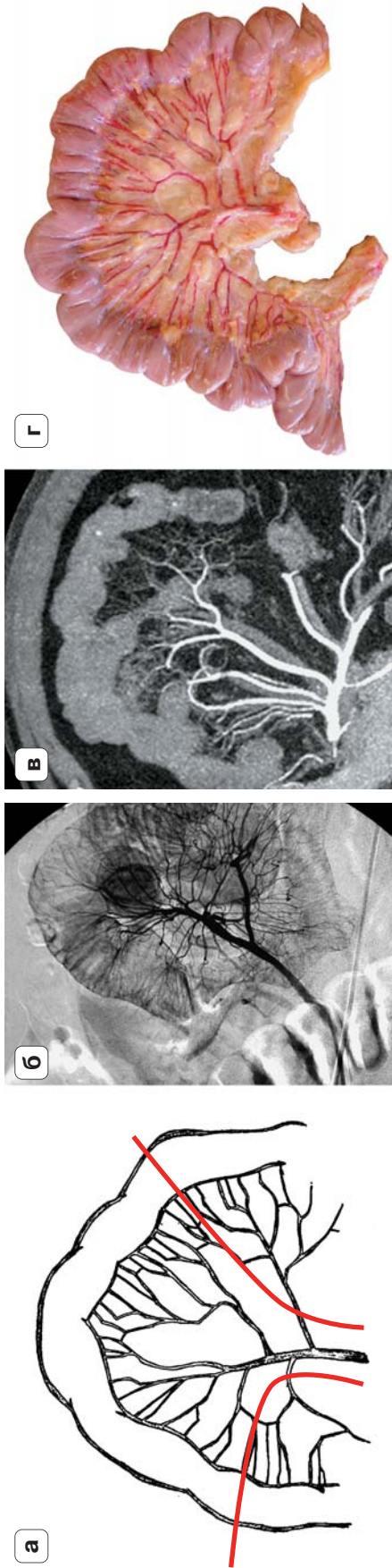
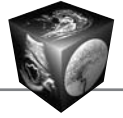


Рис. 4. Ветвистый вариант. а – схема ангиоархитектоники тощей кишки; б – ангиограмма; в – МСКТ-ангиограмма; г – секционный материал.

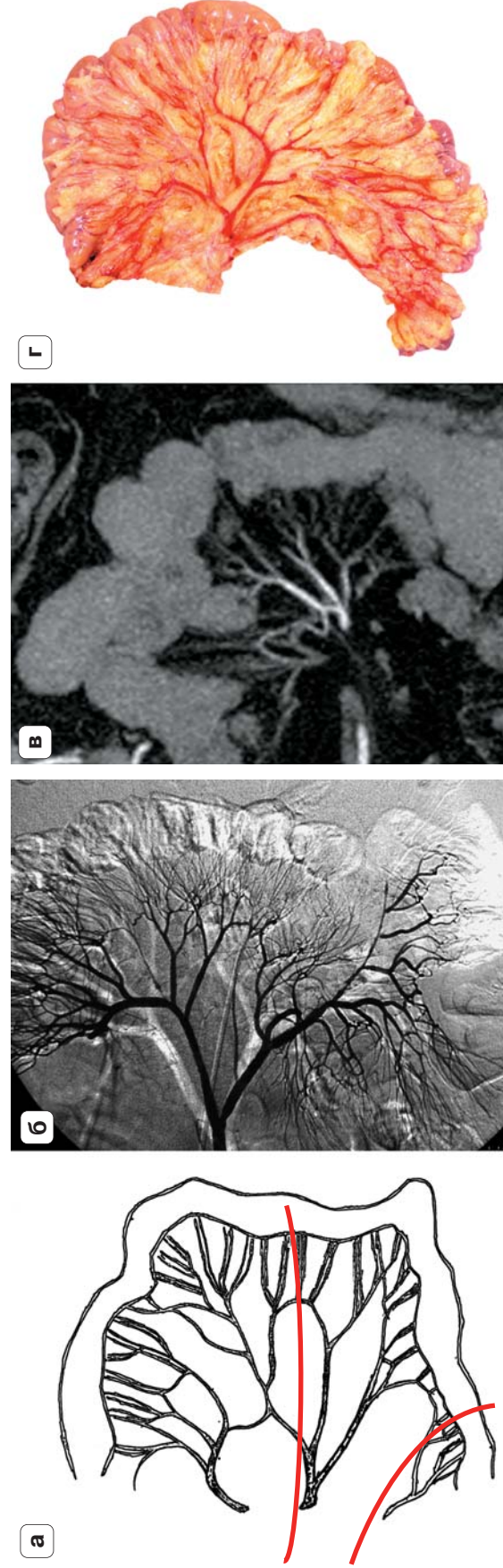


Рис. 5. Рассыпной тип. а – схема ангиоархитектоники тощей кишки; б – ангиограмма; в – МСКТ-ангиограмма; г – секционный материал.

**Таблица 2.** Частота встречаемости типов и вариантов ангиоархитектоники тощей кишки (n = 30), n (%)

Вид исследования	Магистральный			Рассыпной
	I. Стволовой	II. Дугообразный	III. Ветвистый	
МСКТ-ангиография	7 (23,3)	13 (43,3)	5 (16,7)	5 (16,7)
Интраоперационные данные	7 (23,3)	15 (50,0)	5 (16,7)	3 (10,0)

**Таблица 3.** Частота встречаемости различных типов и вариантов ангиоархитектоники тощей кишки (n = 90), n (%)

Вид исследования	Магистральный			Рассыпной
	I. Стволовой	II. Дугообразный	III. Ветвистый	
Интраоперационный (n = 30)	7 (23,3)	15 (50,0)	5 (16,7)	3 (10,0)
Секционный (n = 30)	7 (23,3)	10 (33,3)	6 (20,0)	7 (23,3)
Ангиография (n = 30)	7 (23,3)	12 (40,0)	6 (20,0)	5 (16,7)
Итого (n = 90)	21 (23,3)	37 (41,1) 75 (83,3)	17 (18,9)	15 (16,7)

тановлен дугообразный вариант, в то время как интраоперационно тип кровоснабжения в брыжейке тощей кишки был расценен как рассыпной. Таким образом, чувствительность МСКТ составила 93,3%, специфичность – 100% и общая точность – 93,8%.

Вторым этапом исследования явилась оценка частоты встречаемости различных вариантов ангиоархитектоники. Для этого были изучены особенности кровоснабжения тощей кишки в следующих группах:

1 – секционные данные при случайной выборке 30 трупов;

2 – данные 30 ангиографий брюшной аорты.

Полученные результаты были оценены в совокупности с данными интраоперационной трансиллюминации у 30 больных (табл. 3).

### Обсуждение

Применительно к ЕГП безусловный интерес представляют некоторые сведения о нормальной анатомии тонкой кишки и ее брыжейки. Основными особенностями ангиоархитектоники брыжейки тонкой кишки являются следующие: брыжейка тощей кишки расположена в среднем этаже брюшной полости и обладает большой мобильностью. При этом длина брыжейки достигает максимума на уровне 4-й кишечной артерии и варьирует в пределах от 7,5 до 18,2 см. Самым крупным сосудом также является 4-я кишечная артерия, в среднем диаметр ее составляет 3,5 мм, но может достигать 5 мм [7]. Одна кишечная артерия кровоснабжает участок тонкой кишки длиной от 4,0 до 105 см, в среднем 31,1 см [8]. Согласно этим данным, трансплантат достаточной длины для ЕГП может быть создан с питанием на одной из кишечных артерий (обычно на 3-й или 4-й) без дополнительного лигирования соседних магистралей.

Так, Г.Р. Хундадзе [9] выделил три формы ветвления артерий брыжейки тонкой кишки: 1) много-

петлистая (60,2%) – наиболее благоприятная для мобилизации тонкокишечного трансплантата; 2) малопетлистая (33,3%) – сравнительно благоприятная; 3) относительно разобщенная (6,5%) – трудно мобилизовать длинный отрезок кишки.

В.И. Филин и В.И. Попов [10], Б.И. Мирошников и соавт. [11] на основании проведенных исследований сообщили, что *венозная сеть* не полностью повторяет артериальную. Общее количество вен изменчиво и колеблется от 7 до 27 (в среднем 18), самые длинные первые 5 вен, они же имеют наиболее крупный диаметр [8]. Различают следующую архитектуру вен: 1) магистральную (ветвистую) – 4%; 2) рассыпную (петлистую) – 34%; 3) смешанную (петлисто-ветвистую) – 62% [12].

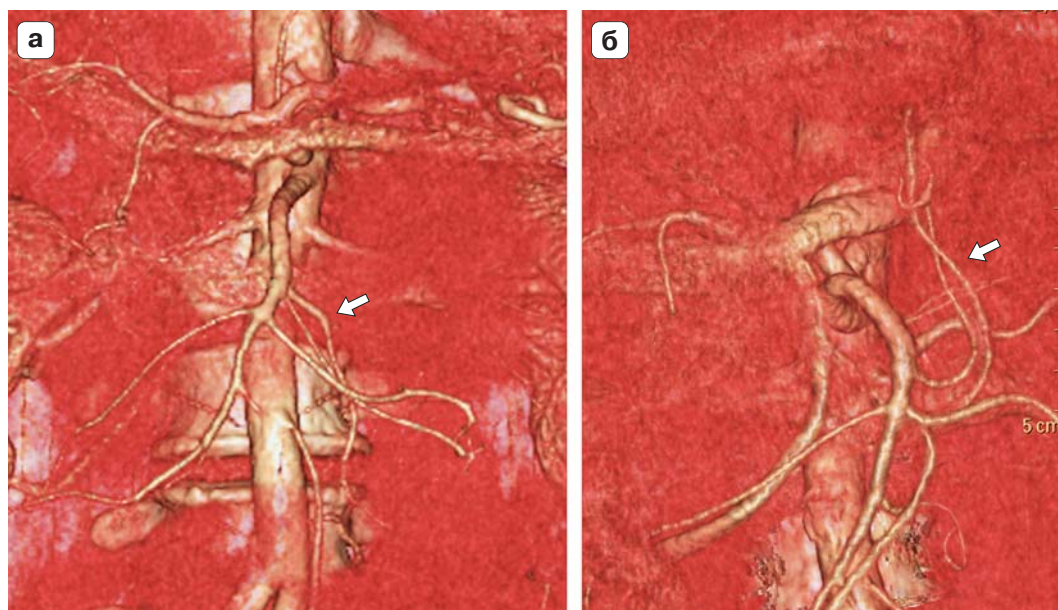
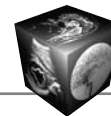
Таким образом, в литературе оценка ангиоархитектоники по артериальным и венозным сосудам проводится отдельно, что не совсем корректно при выполнении сегментарной пластики.

В плановой хирургии проводим МСКТ на дооперационном этапе всем пациентам с оценкой особенностей тонкой кишки на всем протяжении, включая врожденные патологические изменения (дивертикулы и пр.) и опухолевое поражение (лимфома, лейомиома, метастазы опухоли и др.) [13–15]. Изучение артериального и венозного сосудистого русла – основная задача при мезентериальном тромбозе [16, 17] и при завороте тонкой кишки [18]. МСКТ-исследование с целью оценки ангиоархитектоники тощей кишки и состояния ее брыжейки для дооперационного планирования тощекишечной гастропластики у данной категории пациентов ранее в литературе не описывалось.

### Практическое значение новой классификации ангиоархитектоники

После изучения особенностей ангиоархитектоники тощей кишки можно предположить, что *стволовой* вариант является идеальным для формиро-





**Рис. 6.** 3D-реконструкция МСКТ-ангиограммы верхней брыжеечной артерии. а – до операции; б – через 6 мес после операции, две питающие трансплантат артерии направлены вверх (стрелка).

вания трансплантата, замещающего желудок. Брыжейку рассекают вдоль магистрального сосуда и его дуг. При такой архитектонике хорошо анастомозирующие между собой аркады первого порядка образуют непрерывный и мощный краевой сосуд.

*Дугообразный* вариант имеет хорошие анастомозы с ветвями соседних радиальных сосудов, что обеспечивает равномерный кровоток в тонкой кишке. Выраженные разноуровневые аркады с соседними магистральями дают возможность выбрать большую длину кишечной вставки на одной питающей ножке. Венозные сети как при стволовом, так и при этом варианте дублируют артериальные. Поэтому оба этих варианта наиболее безопасны в плане возможного нарушения венозного оттока крови и последующего тромбоза вен кишечного сегмента.

В отличие от других при *ветвистом* варианте более выражена избыточность длины кишечной трубки по сравнению с длиной брыжейки. При этом соответствующий магистрали кишечный сегмент образует дополнительные петли. Важная особенность этого варианта: ветви первого порядка, рано отходящие от основного ствола, могут обеспечивать автономное питание небольшого участка кишки на периферии сегмента или на границе с бассейном соседней магистрали. Поэтому для достижения достаточной длины питающей ножки трансплантата приходится перевязывать одну краевую ветвь ствола и соответственно дополнительно резецировать участок кишки на одном из краев мобилизованного сегмента. Важ-

но учитывать, что беспрепятственное анастомозирование кишечной вставки при ЕГП обеспечивается не длиной кишечного сегмента, а длиной его брыжейки.

*Рассыпной* вариант ангиоархитектоники не всегда обеспечивает надежный кровоток в мобилизованной кишечной вставке. При выполнении ЕГП трудно выбрать участок кишки, пригодный для гастропластики, и тем более предварительно оценить надежность его кровоснабжения. В ряде случаев, по мере пересечения брыжейки, приходится прибегать к пробному пережатию аркад и проверять пульсацию прямых сосудов на концах трансплантата. Иногда приходилось вынужденно резецировать края мобилизованной кишки или участок пограничного с ним сегмента. Чтобы улучшить кровоснабжение сегмента, мы старались включить в питающую ножку две тонкие (рис. 6) и длинные ветви первого порядка, которые в итоге питали участок кишки большей протяженности (40–50 см). Затем, убедившись в хорошей жизнеспособности, выполняли краевую резекцию части сегмента протяженностью до 10–15 см.

Закономерно, что при этом варианте ангиоархитектоники тощей кишки ее венозная сеть также имела рассыпное строение и не дублировала артериальную. В таких условиях требуется особое внимание при создании кишечного трансплантата, поскольку в сосудистой ножке может не оказаться одноименной вены, что чревато венозным тромбозом брыжейки и инфарктом кишки. С учетом этой особенности необходимо формировать





более широкую ножку трансплантата, чтобы гарантированно включить в нее магистральный венозный ствол.

При МСКТ с болюсным контрастным усилением есть возможность не только визуально оценить тип ветвления артерий сосудов тощей кишки, но и сосудистую аркаду (перетоки между стволами), что дает возможность до операции определить объем кишечной вставки.

Во время операции для выбора сосудистой ножки проводили трансиллюминацию брыжейки с визуализацией, главным образом, артерий тощей кишки. Обязательным условием является параллельный ход артерий и вен. Метод интраоперационной трансиллюминации имеет один недостаток – у тучных больных избыточная жировая ткань брыжейки значительно снижает визуализацию сосудов. Если брыжейка толще 2 см, то под операционной лампой мелкие артерии и вены не видны, такие больные встречаются в каждом четвертом случае – индекс массы тела до операции свыше 25 был у 12 (40%) пациентов.

Более того, основание питающей трансплантат ножки требует большой мобильности. В ряде случаев выделять питающую ножку приходится в глубине висцеральной жировой клетчатки, в связи с чем повышается риск повреждения питающих сосудов. Сосуды при рассыпном типе делятся близко от ствола верхней брыжеечной артерии, находящейся глубоко в клетчатке корня брыжейки и невидимой при трансиллюминации. МСКТ имеет преимущество в оценке ангиоархитектоники независимо от объема жировой ткани и дает информацию на дооперационном этапе.

### Заключение

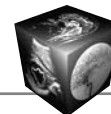
В проведенном исследовании мы рассматривали тонкокишечную вставку как полноценную анатомическую единицу. Впервые были выделены 2 типа и 4 варианта ангиоархитектоники тощей кишки как основные ориентиры для формирования сегментарного трансплантата. На практике показано, что при различных вариантах существуют свои особенности выкраивания трансплантата, знание которых нивелирует риск интра- и послеоперационных осложнений.

Питающая трансплантат ножка выкраивается по ходу сосудов, топография которых оценивается при дооперационной МСКТ и интраоперационной трансиллюминации. Благодаря МСКТ появилась возможность предварительного моделирования трансплантата на дооперационном этапе. МСКТ позволяет учитывать все особенности ангиоархитектоники до операции. При толстой брыжейке

или ее липоматозе, когда плохо видна сосудистая сеть в проходящем свете, можно ориентироваться на дооперационную МСКТ-ангиографию. Эта информация помогает хирургу во время операции избежать ошибочного лигирования магистральной вены.

### Список литературы

1. Шалимов А.А., Саенко В.Ф. Хирургия пищеварительного тракта. Киев: Здоров'я, 1987. 283–284.
2. Lawrence W. Reconstruction after total gastrectomy – what is preferred tech. *J. Surg. Oncol.* 1996; 63: 215–220.
3. Захаров Е.И., Захаров А.Е. Еюногастропластика при болезнях оперированного желудка. М.: Медицина, 1970. 163–167.
4. Zherlov G., Koshel A., Orlova Y. et al. New type of jejunal interposition method after gastrectomy. *Wld J. Surg.* 2006; 30: 1475–1480.
5. Ручкин Д.В., Ян Цинь, Бурякина С.А. и др. Применение кишечного трансплантата при гастропластике: Сборник научных трудов VIII межрегиональной конференции “Актуальные проблемы хирургии”. Омск, 2014. 32–34.
6. Yang Qin, Ruchkin D.V., Buryakina S.A. Jejunal interposition as a way as autotransplantation in reconstructive surgery after gastrectomy. *Hepato-gastroenterology, current medical and surgical trends.* 2014; 61 (1): 41–42.
7. Максименков А.Н. Особенности топографии венозных образований некоторых отделов желудочно-кишечного тракта. Л., 1955. 288 с.
8. Метревели В.В. К вопросу о хирургической анатомии верхней брыжеечной артерии и вены: Автореф. дис. ...канд. мед. наук. Тбилиси, 1956. 18 с.
9. Хундадзе Г.Р. Искусственный пищевод из тонкой кишки. Тбилиси: Сабчота Сакартвело, 1958. 264 с.
10. Филин В.И., Попов В.И. Восстановительная хирургия пищевода. Л.: Медицина, 1973. 304 с.
11. Мирошников Б.И., Горбунов Г.Н., Иванов А.П. Пластика пищевода. СПб.:ЭЛБИ-СПб, 2012. 94–95.
12. Валькер Ф.И. Морфологические особенности развивающегося организма; Под ред. Е. М. Маргорина. Л.: Медгиз, 1959. 206 с.
13. Hong S.S., Kim A.Y., Byun J.H. et al. MDCT of small-bowel disease: value of 3D imaging. *Am. J. Roentgenol.* 2006; 187 (5): 1212–1221.
14. Johnson P.T., Horton K.M., Fishman E.K. Nonvascular Mesenteric Disease: Utility of Multidetector CT with 3D Volume Rendering. *Radiographics.* 2009; 29 (3): 721–740.
15. Sailer J., Zacherl J., Schima W. MDCT of small bowel tumours. *Cancer Imaging.* 2007; 7 (1): 224.
16. Firetto M.C., Lemos A.A., Marini A. et al. Acute bowel ischemia: analysis of diagnostic error by overlooked findings at MDCT angiography. *Emergency Radiol.* 2013; 20 (2): 139–147.
17. Kumar S., Sarr M.G., Kamath P.S. Mesenteric venous thrombosis. *New Eng. J. Med.* 2001; 345 (23): 1683–1688.
18. Duran C., Ozturk E., Uraz S. et al. Midgut volvulus: value of multidetector computed tomography in diagnosis. *Turk. J. Gastroenterol.* 2008; 19 (3): 189–192.



## References

1. Shalimov A.A., Sayenko V.F. Surgery of a digestive tract. Kiev: Zdorov'ya, 1987. 283–284. (In Russian)
2. Lawrence W. Reconstruction after total gastrectomy – what is preferred tech. *J. Surg. Oncol.* 1996; 63: 215–220.
3. Zakharov E.I., Zakharov A.E. Jejunal interposition at diseases of the operated stomach. M.: Meditsina, 1970. 163–167. (In Russian)
4. Zherlov G., Koshel A., Orlova Y. et al. New type of jejunal interposition method after gastrectomy. *Wld J. Surg.* 2006; 30: 1475–1480.
5. Ruchkin D.V., Yang Qin, Buryakina S.A. et al. Application of an intestinal transplant at jejunal interposition after gastrectomy: In collection of scientific works of the VIII inter-regional conference “Actual problems of surgery”. Omsk, 2014. 32–34. (In Russian)
6. Yang Qin, Ruchkin D.V., Buryakina S.A. Jejunal interposition as a way as autotransplantation in reconstructive surgery after gastrectomy. *Hepato-gastroenterology, current medical and surgical trends.* 2014; 61 (1): 41–42.
7. Maksimenkov A.N. Features of topography of venous formations of some departments of a gastrointestinal tract. L., 1955. 288 p. (In Russian)
8. Metreveli V.V. To a questions of a surgical anatomy of artery and vena mesenterica superior: *Avtoref. dis. ...kand. med. nauk.* Tbilisi, 1956. 18 p. (In Russian)
9. Khundadze G.R. Artificial esophagus from a small intestine. Tbilisi: Sabchota Sakartvelo, 1958. 264 p. (In Russian)
10. Filin V.I., Popov V.I. Reconstructive surgery of a esophagus. L.: Meditsina, 1973. 304 p. (In Russian)
11. Miroshnikov B.I., Gorbunov G.N., Ivanov A.P. Esophago-plasty. SPb.:ELBI-SPb, 2012. 94–95. (In Russian)
12. Valker F.I. Morphological features of a developing organism. Ed. E.M. Margorina. L.: Medgiz, 1959. 206 p. (In Russian)
13. Hong S.S., Kim A.Y., Byun J.H. et al. MDCT of small-bowel disease: value of 3D imaging. *Am. J. Roentgenol.* 2006; 187 (5): 1212–1221.
14. Johnson P.T., Horton K.M., Fishman E.K. Nonvascular Mesenteric Disease: Utility of Multidetector CT with 3D Volume Rendering. *Radiographics.* 2009; 29 (3): 721–740.
15. Sailer J., Zacherl J., Schima W. MDCT of small bowel tumours. *Cancer Imaging.* 2007; 7 (1): 224.
16. Firetto M.C., Lemos A.A., Marini A. et al. Acute bowel ischemia: analysis of diagnostic error by overlooked findings at MDCT angiography. *Emergency Radiol.* 2013; 20 (2): 139–147.
17. Kumar S., Sarr M.G., Kamath P.S. Mesenteric venous thrombosis. *New Eng. J. Med.* 2001; 345 (23): 1683–1688.
18. Duran C., Ozturk E., Uraz S. et al. Midgut volvulus: value of multidetector computed tomography in diagnosis. *Turk. J. Gastroenterol.* 2008; 19 (3): 189–192.