

## Способ рентгенологического исследования морфометрических показателей сосудов порто-кавальной системы прямой кишки трупов мужчин

Русских А.Н., Шабоха А.Д.

*Красноярский государственный медицинский университет (КГМУ) имени проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого  
Россия, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, 1*

### РЕЗЮМЕ

**Цель** настоящего исследования – определение морфометрических особенностей сосудов венозной системы прямой кишки мужчин разных типов телосложения при помощи рентгенологического метода.

**Материалы и методы.** Изучение типов ветвления сосудов четырех порядков ректальных вен и углов их слияния было проведено на рентгенологических снимках 77 трупов мужского пола, умерших от спонтанных причин, при жизни не страдавших заболеваниями, связанными напрямую с исследуемым органом и его сосудистой системой. Средний возраст объектов исследования составил ( $54,9 \pm 1,7$ ) лет, 36–71 год. Для решения поставленной задачи проведено рентгенконтрастное исследование вен прямой кишки в прямой проекции органов малого таза.

**Результаты.** Установлено, что разработанный способ рентгенологического исследования вен прямой кишки, состоящий из трех последовательных снимков этапного контрастирования сосудов органа, позволяет определить особенности ангиоархитектоники и пространственного расположения сосудов прямой кишки трупов мужчин разных типов телосложения по J.M. Tanner без ее извлечения. Выявлены максимальные значения углов образования ветвей второго порядка портальной системы трупов мужчин гинекоморфного соматотипа, а также минимальные значения углов образования вен первого порядка их кавальной системы, постоянство рассыпного типа ветвления параллельных органу сосудов портальной системы и частая встречаемость одиночного типа ветвления прямых органу сосудов при отсутствии конституциональных особенностей ветвления сосудов кавальной системы прямой кишки исследуемых трупов мужчин.

**Заключение.** Данная находка может быть использована для оценки влияния венозного оттока на структурные характеристики сосудистой системы стенки прямой кишки в зависимости от типа телосложения индивидуума.

**Ключевые слова:** прямая кишка, рентгенологический метод исследования, урографин, ректальные вены.

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

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

**Для цитирования:** Русских А.Н., Шабоха А.Д. Способ рентгенологического исследования морфометрических показателей сосудов порто-кавальной системы прямой кишки трупов мужчин. *Бюллетень сибирской медицины*. 2019; 18 (2): 146–156. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2019-2-146-156>.

УДК 616.351-091.1-073.7-055.1

<https://doi.org/10.20538/1682-0363-2019-2-146-156>

## X-ray examination methods of veins of the human rectum

Russkikh A.N., Shabokha A.D.

*Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V.F. Voino-Yasenetsky  
1, Partizana Zbeleznyaka Str., Krasnoyarsk, 660022, Russian Federation*

### ABSTRACT

**The aim of this study** is to determine the morphometric features of the vessels of the venous system of the rectum of men of different body types using the X-ray method.

**Materials and methods.** To carry out X-ray contrast study of rectum veins in a direct projection of the pelvic organs was performed.

**Results.** As a result of the study, it was established that the developed method of radiological examination of rectum veins, consisting of three consecutive photographs of the stage contrasting of the organ vessels, allows to determine the features of angioarchitectonics and the spatial arrangement of rectal vessels of corpses of men of different body types according to J.M. Tanner without extracting it. The maximum values of the corners of the formation of the second-order portal system of the corpus gynecomorphic somatotype male corpuscles, as well as the minimum values of the angles of vein formation of the first order of their caval system, the constancy of the loose type branching of the portal system parallel to the organ of the vessels, and the frequent occurrence of a single type of branching of the direct vascular organ in the absence of constitutional features branching of the vessels of the cadavers of the rectum of the investigated corpses of men.

**Conclusion.** This finding can be used to assess the effect of venous outflow on the structural characteristics of the vascular system of the rectal wall, depending on the body type of the individual.

**Key words:** rectum, X-ray study method, urographine, rectal veins.

**Conflict of interest.** The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

**Source of financing.** The authors state that there is no funding for the study.

**For citation:** Russkikh A.N., Shabokha A.D. X-ray examination methods of veins of the human rectum. *Bulletin of Siberian Medicine*. 2019; 18 (2): 146–156. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2019-2-146-156>.

## ВВЕДЕНИЕ

Венозное русло прямой кишки человека так или иначе участвует в развитии, течении и исходе большинства проктологических заболеваний. Определенные сложности в их профилактике и лечении часто связаны с особенностями топографии органов и систем, расположенных в полости малого таза. Строение вен и артерий прямой кишки вариabельно, однако их непосредственное прижизненное изучение затрудняет труднодоступность области их локализации [1–3]. Существующие данные об особенностях расположения, типах ветвления, углов образования сосудов разных степеней генерации порто-кавального русла прямой кишки явля-

ются неполноценными. Активное использование их при разработке патогенетически обоснованных методов хирургического лечения проктологических заболеваний сосудистого генеза обуславливает высокую актуальность последующего детального исследования данной системы с учетом индивидуальных характеристик организма человека.

Выбор способа исследования сосудов многообразен, но не всегда оправдан. Например, данные морфометрических параметров вен прямой кишки человека, определенные на их коррозионных препаратах [4–6], могут быть значительно искажены, поскольку в момент изъятия органа высока вероятность изменения параметров органометрии и пространственных координат его сосудов. Извест-

но, что существующий рентгенологический метод исследования обеспечивает возможность наглядного изучения особенностей сосудистых систем абсолютно любой локализации в организме человека [7–9]. Существует достаточно много методов визуализации сосудистых структур рентгеноконтрастными веществами в норме и при патологии [10, 11], но наличие сразу двух венозных русел, к сожалению, не позволяет использовать их при исследовании порто-кавальной системы прямой кишки человека. Так, способ диагностики варикозной болезни вен таза, заключающийся в рентгенологическом исследовании [12, 13], возможно, позволил бы провести объективную оценку ветвления сосудов венозной системы прямой кишки, однако этот способ применим при изучении особенностей строения сосудов органов малого таза лишь кавальной венозной системы. Для исследования особенностей морфометрических вариантов ветвления и углов образования сосудов систем воротной и нижней полой вен в области прямой кишки человека вкуче использование подобного способа мало оправдано.

Наиболее подходящим способом исследования венозных структур прямой кишки является, как бы парадоксально это ни звучало, способ оценки контроля качества проведения полной хирургической обработки ран в условиях инфицирования раны [14]. Данный способ заключается в том, что в гнойные полости или свищевой ход вводят смесь, состоящую из 10 мл 76%-го раствора урографина и 2 мл 1%-го спиртового раствора бриллиантового зеленого, для последующей визуальной и рентгенологической оценки качества хирургической обработки. Этот способ позволяет объективно оценить объем и степень поражения костных и мягкотканых структур в области гнойного воспаления для контроля качества выполнения хирургической обработки раны. Но, опять-таки, способ применим исключительно в условиях раневой инфекции. Применение же его для изучения особенностей строения сосудистого русла определенного органа требует значительной корректировки.

В связи с вышесказанным становится очевидным, что рентгенологическое исследование одновременно двух и более сосудистых систем, таких как порто-кавальная система прямой кишки человека, безусловно, должно выполняться в условиях их первоначального анатомического расположения, быть быстровыполнимым и не создавать грубых рентгенологических дефектов. Следовательно, исследование параметров органометрии, типов ветвления и углов образования ректальных вен разумно проводить при помощи способа рентгенологического исследования порто-кавальной

системы прямой кишки человека в эксперименте, задачей которого является оптимизация рентгенологического исследования вен прямой кишки человека при изучении конкретной части ее венозной системы в полости малого таза [15].

Таким образом, целью данного исследования явилось определение морфометрических особенностей сосудов венозной системы прямой кишки трупов мужчин разных соматотипов при помощи рентгенологического метода.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Изучение типов ветвления сосудов четырех порядков ректальных вен и углов их слияния было проведено на рентгенологических снимках 77 трупов мужского пола, умерших от спонтанных причин, при жизни не страдавших заболеваниями, связанными напрямую с исследуемым органом и его сосудистой системой. Средний возраст объектов исследования составил ( $54,9 \pm 1,7$ ) лет, 36–71 год.

*Техника подготовки сосудов венозной системы прямой кишки.* Посредством нижнесрединной лапаротомии осуществлялся доступ к ректосигмоидному отделу толстой кишки, подвздошному сосудистому бассейну с обеих сторон, а также брыжейке сигмовидной кишки. По данным литературы, границей между прямым и сигмовидным отделами толстой кишки является мыс крестца, где в последующем были установлены рентгеноконтрастные метки (остроконечные булавки с металлическими оливоками) [11, 16]. После чего тупым и острым путями выделялась верхняя ректальная ветвь нижней брыжеечной вены в толще брыжейки сигмовидной кишки, а также внутренние подвздошные вены с обеих сторон из влагаллица подвздошных сосудистых пучков. Препаровка нижней брыжеечной вены с целью визуализации контрастировалась окрашенным в зеленый цвет водным раствором бриллиантовой зелени [17].

Далее в просвет нижней брыжеечной и внутренней подвздошной вены устанавливались трубки соответствующих диаметров. Для удаления кровяных сгустков из сосудов последние промывали раствором 10%-го аммиака и воды дистиллированной.

*Техника рентгенологического исследования сосудов венозной системы прямой кишки.* Рентгеноконтрастное исследование венозных сосудов прямой кишки осуществлялось на стационарном рентгенаппарате 12П9 Armobil-9 (АО «Актюбрентген», Россия). Рентгенограмма № 1 (контрольная): обзорное рентгенографическое исследование органов малого таза (без использования

контраста) в прямой задней проекции. При описании снимка обращали внимание на отсутствие или наличие артефактов, какой-либо другой рентгенпатологии, уровень перехода сигмовидной кишки в прямую, зафиксированный посредством рентгенконтрастных меток.

Рентгенограмма № 2: обзорное рентгенографическое исследование органов малого таза в прямой задней проекции с тугим наполнением раствором рентгенконтрастного вещества (урографин, 76%) подготовленного русла портальной системы прямой кишки.

Рентгенограмма № 3: обзорное рентгенографическое исследование органов малого таза в прямой задней проекции с тугим наполнением систем внутренней подвздошной и воротной вен прямой кишки с двух сторон одновременно 76%-м раствором урогафина. На этих снимках определяется тип ветвления сосудов разных порядков венозной сети прямой кишки человека.

Особенности морфометрии ректальных вен мужчин были изучены в зависимости от соматотипа по J.M. Tanner, значение индекса позволяет отнести объект к гинекоморфному (менее 837), мезоморфному (837–931) и андроморфному (более 931) типам телосложения. После определения необходимых параметров антропометрии, а именно величин акромиального и гребневого диаметров, рассчитывали значение индекса J.M. Tanner по следующей формуле:  $(3 \times \text{АкД} \times 10) - (\text{ГрД} \times 10)$ , где АкД – акромиальный диаметр, ГрД – гребневой диаметр [18–20]. Затем на полученных рентгенологических снимках малого таза описывали особенности типов ветвления сосудов параллельных органу (1–3-го порядков) по классификации В.Н. Шевкуненко и типов ветвления сосудов 4-го порядка по Ю.М. Лопухину (рис. 1, 2) от акромиального к каудальному концу органа (рис. 3) [2].

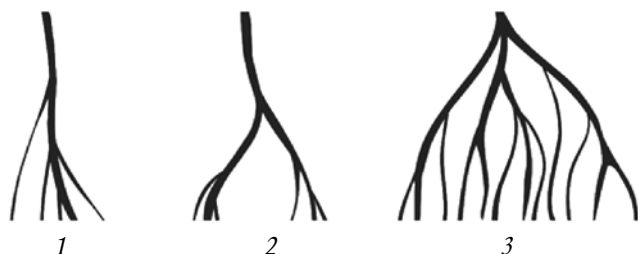


Рис. 1. Варианты ветвления вен по Ю.М. Лопухину (1950): 1 – одиночный, 2 – бифуркационный, 3 – пучковой

Fig. 1. Variants of vein branching according to Yu.M. Lopukhin (1950): 1 – single, 2 – bifurcational, 3 – bundled

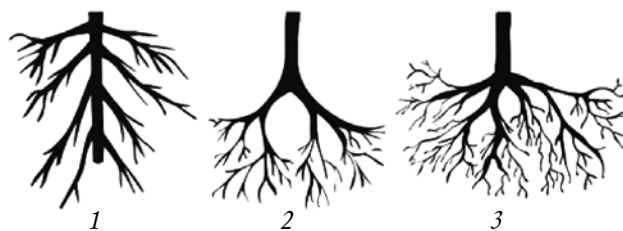


Рис. 2. Варианты ветвления вен по классификации В.Н. Шевкуненко (1935): 1 – магистральный тип, 2 – переходный тип, 3 – рассыпной тип

Fig. 2. Versions of vein branching according to V.N. Shevkunenko (1935): 1 – mainstream type, 2 – transitional type, 3 – scattered type

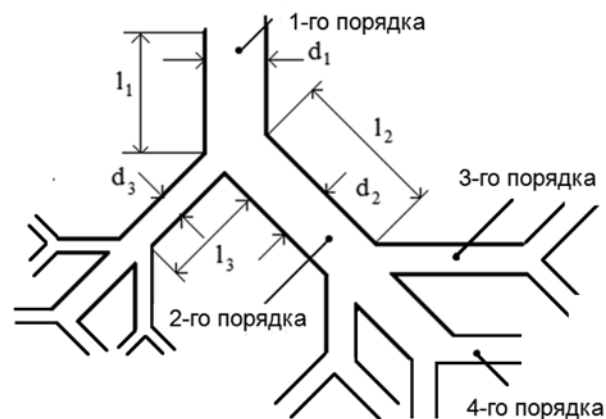


Рис. 3. Структура ветвления венозной системы прямой кишки человека

Fig. 3. The structure of the branching of the venous system of the human rectum

Далее по методике И.И. Гришиной (2006) на имеющихся рентгенограммах ректальных вен объектов исследования измерялись углы отхождения ветвей всех генераций во фронтальной плоскости органа. Статистическая обработка результатов сравнительного анализа изученных параметров углов образования ветвей портальной и кавальной систем прямой кишки объектов исследования в зависимости от типа полового диморфизма по J.M. Tanner осуществлялась при помощи программы SPSS Statistics 19.0.

Тип распределения определялся на основе критерия Шапиро – Уилка. Характеристика количественных признаков как с непараметрическим распределением, так и данных с параметрическим распределением осуществлялась с определением следующих параметров: среднее  $M$ , медиана  $Me$ , мода  $Mo$ , а также межквартильного интервала  $[Q_{25}; Q_{75}]$ . При сравнении двух независимых выборок данных с непараметрическим распределением использовался  $U$ -критерий Манна – Уитни. При сравнении трех независимых выборок данных

с непараметрическим распределением использовался критерий Краскела – Уоллиса. Проверка статистических гипотез в исследовании осуществлялась при уровне  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При описании полученных рентгенограмм малого таза в прямой задней проекции исследуемых объектов, где рентгенконтрастными метками зафиксирован уровень перехода сигмовидной кишки в прямую, какой-либо рентгенпатологии не выявлено (рис. 4).

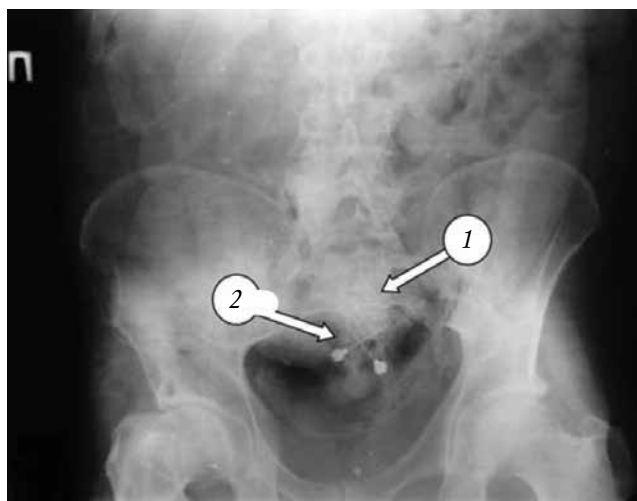


Рис. 4. Рентгенограмма малого таза трупа мужчины № 3543 в прямой задней проекции: 1 – крестцовый мыс, 2 – рентгенконтрастные метки

Fig. 4. X-ray of the small pelvis of the corpse of a man No. 3543 in posteroanterior view 1 – sacral promontory, 2 – radiopaque marker

Как видно на рис. 5, верхняя ректальная вена, начало которой соответствует уровню крестцового мыса, принимает в себя развитую сосудистую сеть от верхнего и среднего отделов ампулы прямой кишки. На уровне между ниже- и среднеампулярными отделами прямой кишки зафиксировано прохождение контрастного вещества в систему внутренней подвздошной вены по левой боковой стенке малого таза, что анатомически соответствует внутренней поверхности вертлужной впадины слева.

За счет проникновения контраста по порто-кавальным анастомозам на рентгенограмме хорошо визуализируется стенка прямой кишки на уровне нижеампулярного отдела. Верхняя ректальная вена здесь представлена единым стволом с впадающими в нее более мелкими ветвями, что соответствует магистральному типу ветвления сосудов.

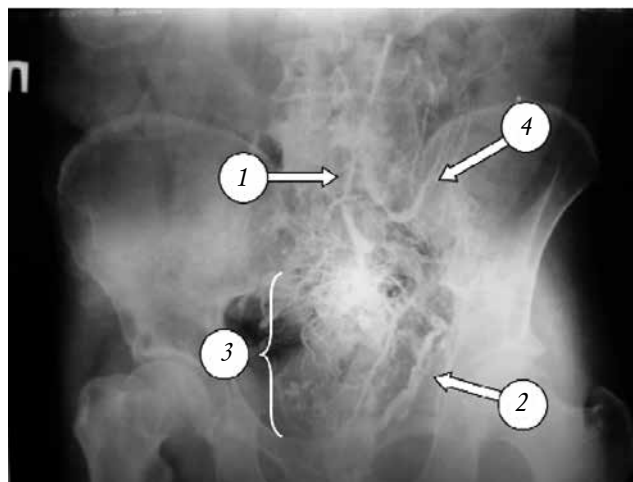


Рис. 5. Рентгенограмма малого таза трупа мужчины № 3543 в прямой задней проекции с контрастированием портальной системы прямой кишки: 1 – верхняя ректальная вена, 2 – внутренняя подвздошная вена, 3 – нижеампулярный отдел прямой кишки, 4 – сигмовидная вена

Fig. 5. X-ray of the small pelvis of the corpse of a man No. 3543 in posteroanterior view with contrasting of the portal system of the rectum: 1 – superior rectal vein, 2 – internal iliac vein, 3 – rectal lower ampulla, 4 – sigmoid vein

На рис. 6 представлен рентгенологический снимок систем внутренних подвздошных и нижней брыжеечной вен при применении 76%-го раствора урографина. На нем определяются множественные порто-кавальные анастомозы на уровне среднеампулярного отдела прямой кишки, что скелетотопически соответствует внутренним поверхностям вертлужных впадин таза.

Следовательно, разработанный способ дает возможность определить особенности параметров морфометрии, ветвления и пространственного расположения сосудистых образований прямой кишки по отношению к самому органу, а также костным структурам малого таза. Все объекты в результате антропометрического исследования были разделены на три группы: 1) группа гинекоморфного соматотипа – 34 объекта; 2) мезоморфного соматотипа – 32 объекта; 3) группа андроморфного соматотипа – 13 объектов.

При анализе рентгенограмм системы ректальных вен прямой кишки исследуемых объектов с учетом конституциональных особенностей выявлено, что верхняя ректальная вена объектов гинекоморфного типа по J.M. Tanner представлена ветвями четырех генераций, причем ветви, параллельные органу всех объектов исследования, имеют рассыпной тип ветвления в 100% случаях по В.Н. Шевкуненко (рис. 7).

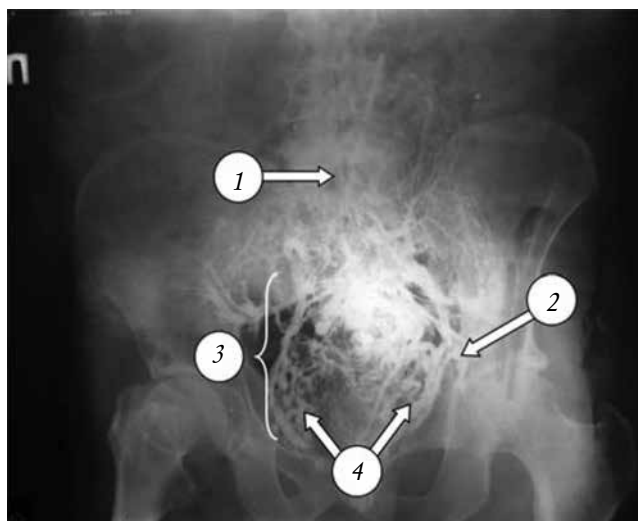


Рис. 6. Рентгенограмма органов малого таза трупа мужчины № 3543 в прямой задней проекции с контрастированием порто-кавальной системы прямой кишки: 1 – верхняя ректальная вена, 2 – внутренняя подвздошная вена, 3 – нижеампулярный отдел прямой кишки, 4 – выраженная венозная сеть по латеральным стенкам малого таза системы внутренних подвздошных вен

Fig. 6. X-ray of the pelvic organs of the corpse of a man No. 3543 in a posteroanterior view with contrasting of the porto-caval rectal system: 1 – superior rectal vein, 2 – internal iliac vein, 3 – rectal lower ampulla, 4 – marked venous network along the lateral walls of the pelvic system of the internal iliac veins

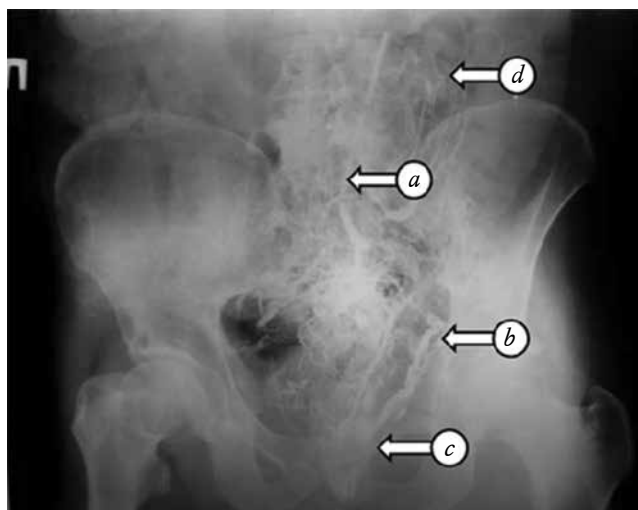


Рис. 7. Рентгенограмма органов малого таза трупа мужчины № 3543 гинекоморфного соматотипа по J.M. Tanner: а – верхняя ректальная вена, б – внутренняя подвздошная вена, с – нижеампулярный отдел прямой кишки, д – сигмовидная вена

Fig. 7. X-ray of the pelvic organs of the corpse of a man No. 3543 of the gyneco-morphic somatotype according to J.M. Tanner: а – superior rectal vein, б – internal iliac vein, с – rectal lower ampulla, д – sigmoid vein

Выявлено, что тип ветвления прямых органу сосудов (4-го порядка) верхней ректальной вены представителей гинекоморфного типа в  $(61 \pm 4,6)\%$  случаев характеризуется как одиночный, в  $(39 \pm 4,6)\%$  – как бифуркационный по Ю.М. Лопухину (портальный бассейн прямой кишки).

Кавальная система прямой кишки мужчин с признаками гинекоморфии также имеет ряд особенностей (рис. 8). Установлено, что типы ветвления и параллельных, и прямых органу сосудов этой системы не имеют достоверных различий в зависимости от стороны исследования и имеют рассыпной тип по В.Н. Шевкуненко и одиночный тип по Ю.М. Лопухину в 100% случаев.

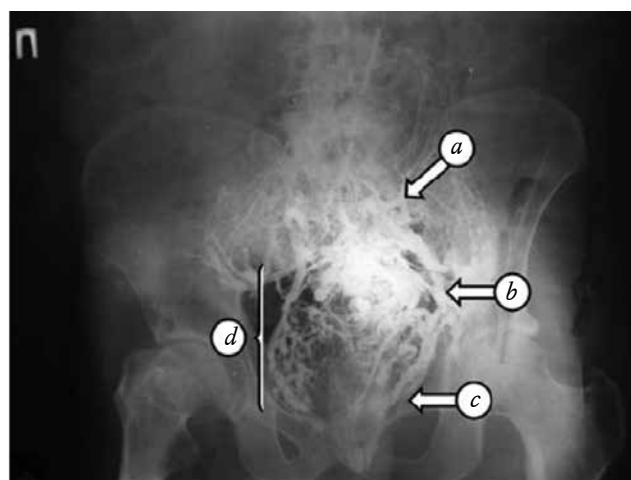


Рис. 8. Рентгенограмма органов малого таза трупа мужчины № 3543 гинекоморфного соматотипа по J.M. Tanner: а – верхняя ректальная вена, б – внутренняя подвздошная вена, с – нижеампулярный отдел прямой кишки, д – венозная сеть системы внутренних подвздошных вен

Fig. 8. X-ray of the pelvic organs of the corpse of a man No. 3543 of the gyneco-morphic somatotype according to J.M. Tanner: а – superior rectal vein, б – internal iliac vein, с – rectal lower ampulla, д – venous network of the internal iliac vein

Портальная система прямой кишки объектов группы мезоморфного типа телосложения по J.M. Tanner характеризуется невыраженной сосудистой сетью, которая локализуется на уровне верхне- и среднеампулярного отделов прямой кишки по латеральным поверхностям таза. Верхняя ректальная вена представлена ветвями четырех порядков. Тип ветвления сосудов, параллельных органу по классификации В.Н. Шевкуненко для всех объектов мезоморфного типа, характеризуется как рассыпной в 100% случаев (рис. 9).

Ветвление сосудов четвертого порядка верхней ректальной вены у мужчин данного сома-

тотипа имеет следующие особенности. В  $(59 \pm 6,01)\%$  случаев тип ветвления сосудов четвертого порядка характеризуется как одиночный и в  $(41 \pm 6,01)\%$  – как бифуркационный соответственно. Кавальная система представлена слабо выраженной сетью, анастомозирующей с системой верхней ректальной вены в основном на уровне среднеампулярного отдела прямой кишки. Как параллельные, так и прямые органу сосуды имеют рассыпной тип ветвления по В.Н. Шевкуненко и одиночный тип по Ю.М. Лопухину в 100% случаев (рис. 10).

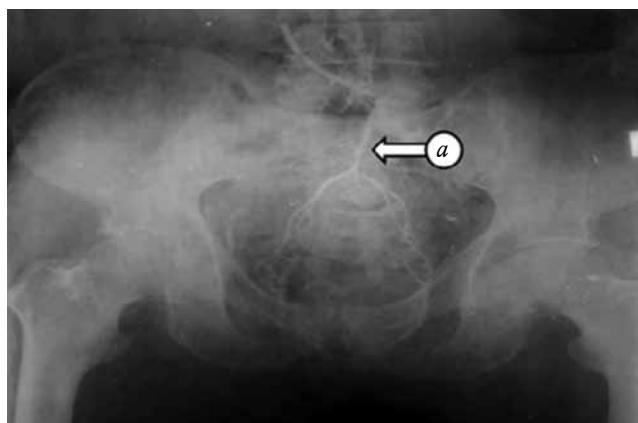


Рис. 9. Рентгенограмма органов малого таза трупа мужчины № 2253 мезоморфного соматотипа по J.M. Tanner: *a* – верхняя ректальная вена

Fig. 9. X-ray of the pelvic organs of the corpse of a man No. 2253 of the mesomorphic somatotype according to J.M. Tanner: *a* – superior rectal vein

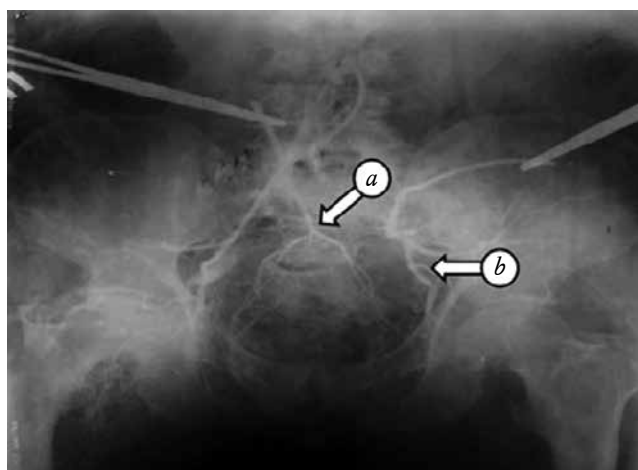


Рис. 10. Рентгенограмма органов малого таза трупа мужчины № 2253 мезоморфного соматотипа по J.M. Tanner: *a* – верхняя ректальная вена, *b* – внутренняя подвздошная вена

Fig. 10. X-ray of the pelvic organs of the corpse of a man No. 2253 of the mesomorphic somatotype according to J.M. Tanner: *a* – superior rectal vein, *b* – internal iliac vein

У представителей андроморфного типа телосложения ветви параллельные органу кавальной системы прямой кишки представлены рассыпным типом ветвления по классификации В.Н. Шевкуненко в 100% случаев. Ветвление же сосудов четвертого порядка верхней ректальной вены (прямые органу) по классификации Ю.М. Лопухина имеет следующие распределение: в  $(67 \pm 4,2)\%$  случаев тип ветвления характеризуется как одиночный, в  $(21 \pm 3,7)\%$  – как бифуркационный, в  $(12 \pm 1,8)\%$  представлен пучковым типом ветвления (рис. 11).

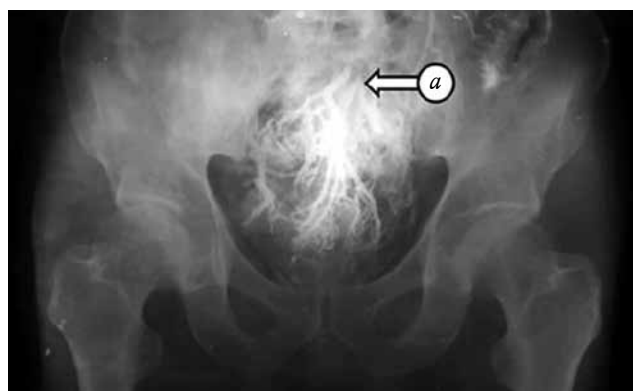


Рис. 11. Рентгенограмма органов малого таза трупа мужчины № 173 андроморфного соматотипа по J.M. Tanner: *a* – верхняя ректальная вена

Fig. 11. X-ray of the pelvic organs of the corpse of a man No. 173 of the andromorphic somatotype according to J.M. Tanner: *a* – superior rectal vein

Система кавальных вен прямой кишки представлена густой сосудистой сетью, которая локализована по латеральным стенкам малого таза, при этом порто-кавальные соустья определяются в основном на уровне среднеампулярного отдела прямой кишки (рис. 12).

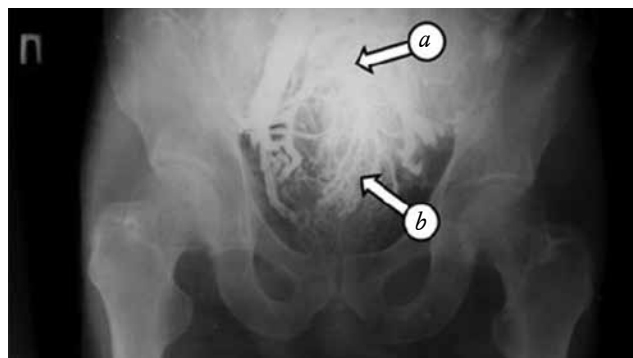


Рис. 12. Рентгенограмма органов малого таза трупа мужчины № 173 андроморфного соматотипа по J.M. Tanner: *a* – верхняя ректальная вена, *b* – внутренняя подвздошная вена

Fig. 12. X-ray of the pelvic organs of the corpse of a man No. 173 of the andromorphic somatotype according to J.M. Tanner: *a* – superior rectal vein, *b* – internal iliac vein

Установлено, что типы ветвления параллельных и прямых органу сосудов характеризуются рассыпным типом по классификации В.Н. Шевкуненко и одиночным типом по Ю.М. Лопухину в 100% случаев соответственно.

При сравнении значений показателей углов образования ветвей верхней ректальной вены трупов мужчин конституционально обусловленные статистически значимые отличия выявлены только для сосудов первого и второго порядков (табл. 1).

Таблица 1  
Table 1

| Углы образования ветвей портальной системы прямой кишки объектов исследования в зависимости от соматотипа по J.M. Tanner, градус, $Me [Q_{25}; Q_{75}]$<br>Angles of formation of the branches of the portal system of the rectum of the objects of study, depending on the somatotype according to J.M. Tanner, degree, $Me [Q_{25}; Q_{75}]$ |                                                                                       |                                                          |                                                            |                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Порядок ветвления<br>Branching order                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Соматотипы по J.M. Tanner, $n = 77$<br>Somatotypes according to J.M. Tanner, $n = 77$ |                                                          |                                                            | Уровень значимости<br>$p$<br>Level of significance<br>$p$ |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Гинекоморфный,<br>$n_1 = 34$<br>Gyneco-morphic,<br>$n_1 = 34$                         | Мезоморфный,<br>$n_2 = 32$<br>Mesomorphic,<br>$n_2 = 32$ | Андроморфный,<br>$n_3 = 13$<br>Andromorphic,<br>$n_3 = 13$ |                                                           |
| Первый<br>First                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 64,29<br>[40,00; 91,51]                                                               | 80,94<br>[65,00; 120,01]                                 | 60,17<br>[30,00; 80,51]                                    | $p_{2-3,3-4} < 0,05$                                      |
| Второй<br>Second                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 82,06<br>[40,00; 95,25]                                                               | 68,13<br>[40,00; 113,75]                                 | 61,25<br>[45,00; 91,00]                                    | $p_{2-3,2-4} < 0,05$                                      |
| Третий<br>Third                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 45,06<br>[25,33; 72,50]                                                               | 53,25<br>[36,25; 72,50]                                  | 48,75<br>[40,03; 70,50]                                    | —                                                         |

Установлено, что максимальное значение данного параметра для сосудов первого порядка характерно для лиц мезоморфного соматотипа. Так, в пределах межквартильного интервала его величина составляет 65,00–120,01°, в среднем 80,94°. Минимальные значения данного параметра найдены у представителей андро- и гинекоморфного соматотипов, при этом у андроморфов среднее значение угла образования ветвей первого порядка составляет 60,17° и 30,00–80,51° в пределах межквартильного интервала значения того же параметра для лиц гинекоморфного соматотипа в среднем – 64,29°, нарастая от 40,00 до 91,51° в пределах межквартильного промежутка. Для ветвей второго

порядка верхней ректальной вены объектов исследования выявлено, что максимальное значение угла их образования характерно для представителей гинекоморфного соматотипа (82,06° [40,00; 95,25°]). При этом отсутствуют статистически значимые различия по данному параметру для мужчин мезо- (68,13 [40,00; 113,75]°) и андроморфного (61,25 [45,00; 91,00]°) типов полового диморфизма.

В результате сравнительного анализа значений углов образования ветвей следующих порядков вен каваальной системы прямой кишки исследуемых объектов показано, что величина угла образования ветвей только первого порядка имеет конституциональные особенности (табл. 2).

Таблица 2  
Table 2

| Углы образования ветвей кавальной системы прямой кишки объектов исследования в зависимости от соматотипа по J.M. Tanner, градус, <i>Me</i> [ <i>Q</i> <sub>25</sub> ; <i>Q</i> <sub>75</sub> ]<br>Angles of formation of the branches of the caval system of the rectum of the objects of study, depending on the somatotype according to J.M. Tanner, degree, <i>Me</i> [ <i>Q</i> <sub>25</sub> ; <i>Q</i> <sub>75</sub> ] |                                                                                                 |                                                                                          |                                                                                            |                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Порядок<br>ветвления<br>Branching order                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Соматотипы по J.M. Tanner, <i>n</i> = 77<br>Somatotypes according to J.M. Tanner, <i>n</i> = 77 |                                                                                          |                                                                                            | Уровень значимости<br><i>p</i><br>Level of significance<br><i>p</i> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Гинекоморфный,<br><i>n</i> <sub>1</sub> = 34<br>Gyneco-morphic,<br><i>n</i> <sub>1</sub> = 34   | Мезоморфный,<br><i>n</i> <sub>2</sub> = 32<br>Mesomorphic,<br><i>n</i> <sub>2</sub> = 32 | Андроморфный,<br><i>n</i> <sub>3</sub> = 13<br>Andromorphic,<br><i>n</i> <sub>3</sub> = 13 |                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Справа<br>On the right                                                                          |                                                                                          |                                                                                            |                                                                     |
| Первый<br>First                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 47,76<br>[39,15; 55,00]                                                                         | 69,06<br>[39,25; 107,50]                                                                 | 66,17<br>[40,15; 60,00]                                                                    | <i>p</i> <sub>2-3,2-4,3-4</sub> < 0,05                              |

Окончание табл. 2

End of table 2

| Порядок ветвления<br>Branching order | Соматотипы по J.M. Tanner, $n = 77$<br>Somatotypes according to J.M. Tanner, $n = 77$ |                                                          |                                                            | Уровень значимости<br>$p$<br>Level of significance<br>$p$ |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|                                      | Гинекоморфный,<br>$n_1 = 34$<br>Gyneco-morphic,<br>$n_1 = 34$                         | Мезоморфный,<br>$n_2 = 32$<br>Mesomorphic,<br>$n_2 = 32$ | Андроморфный,<br>$n_3 = 13$<br>Andromorphic,<br>$n_3 = 13$ |                                                           |
| Второй<br>Second                     | 88,53<br>[80,11; 91,30]                                                               | 97,19<br>[85,10; 150,30]                                 | 88,25<br>[45,01; 89,00]                                    | —                                                         |
| Третий<br>Third                      | 77,12<br>[70,50; 90,00]                                                               | 81,88<br>[81,25; 100,00]                                 | 82,83<br>[30,00; 83,00]                                    | —                                                         |
| Слева<br>On the left                 |                                                                                       |                                                          |                                                            |                                                           |
| Первый<br>First                      | 53,82<br>[32,51; 55,12]                                                               | 69,69<br>[36,25; 112,50]                                 | 60,83<br>[35,24; 50,12]                                    | $p_{2-3,2-4,3-4} < 0,05$                                  |
| Второй<br>Second                     | 89,19<br>[80,12; 100,56]                                                              | 95,63<br>[85,02; 145,00]                                 | 88,05<br>[45,00; 100,50]                                   | —                                                         |
| Третий<br>Third                      | 77,65<br>[31,56; 78,00]                                                               | 64,38<br>[31,25; 100,00]                                 | 58,25<br>[30,50; 58,50]                                    | —                                                         |

Так, максимальное значение данного параметра характерно для объектов мезоморфного соматотипа, значение для которых справа составляет 69,06 [39,25; 107,50]°, а слева 69,69 [36,25; 112,50]°. Минимальные значения характерны для лиц гинекоморфного соматотипа (47,76 [39,15; 55,00]° справа, 53,82 [31,51; 55,12]° слева). Значения аналогичного параметра у мужчин андроморфного соматотипа занимают промежуточное положение. Параметры органометрии ветвей третьего и четвертого порядков вен каваальной системы прямой кишки для всех объектов исследования не имеют соматотипических особенностей вне зависимости от стороны исследования. При этом ветви первых двух генераций имеют статистически значимые отличия с учетом стороны исследования, за исключением представителей мезоморфного телосложения, однако это в свою очередь влияет на особенности оттока крови по исследуемой системе.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанный способ рентгенологического исследования венозной прямой кишки человека позволяет определить особенности ее сосудистой архитектоники. Рентгенологически выявленные структурные особенности ветвей верхней ректальной вены трупов мужчин разных соматотипов по J.M. Tanner заключаются в постоянстве рассыпного типа ветвления сосудов по классификации В.Н. Шевкуненко, параллельных органу этой системы, и в частой встречаемости одиночного типа по классификации Ю.М. Лопухина для прямых органу сосудов. Также установлено, что каваальная система прямой кишки исследуемых

объектов не имеет конституциональных особенностей и в 100% случаев представлена рассыпным типом ветвления параллельных органу сосудов по В.Н. Шевкуненко и одиночным типом – по Ю.М. Лопухину. Определены максимальные значения угла образования сосудов второго порядка портальной системы (88,53° [80,11; 91,30]) при минимальных значениях углов образования сосудов первого порядка каваальной системы (47,76° [39,15; 55,00] – справа, 53,82° [32,51; 55,12] – слева) с обеих сторон у трупов мужчин гинекоморфного соматотипа в сравнении с представителями мезо- и андроморфного соматотипов.

Выявленные особенности образования углов ветвей четырех генераций венозной системы прямой кишки и варианты их ветвления могут быть использованы для оценки влияния венозного оттока на структурные характеристики сосудистой системы стенки исследуемого органа. А при выборе тактики лечения заболеваний, связанных с венозной системой прямой кишки, в силу найденных соматотипических особенностей ее морфометрических параметров, врач должен учитывать конституциональные особенности венозной системы прямой кишки человека.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Гелашвили П.А., Галахов Б.Б., Юхимец С.Н., Панидов К.В. Морфологические особенности венозных конструкций стенки анального канала прямой кишки человека. *Морфологические ведомости*. 2009; 3–4: 155–157. [Gelashvili P.A., Galahov B.B., Juhimec S.N., Panidov K.V. Morphological features of venous structures of the anal canal wall of the human rectum. *Morphological Records*. 2009; 3–4: 155–157 (in Russ.).]

2. Николаев В.Г., Батухтина Н.П., Деревцова С.Н., Ершов А.В. Варианты сосудов тела человека: учебное пособие. Красноярск: ЛИТЕРА-принт, 2009: 164. [Nikolaev V.G., Batuhtina N.P., Derevcova S.N., Ershov A.V. Variants of the vessels of the human body: tutorial. Krasnoyarsk: LITERA-print Publ., 2009: 164 (in Russ.)].
3. Zbar A.P., Guo M., Pescatori M. Anorectal morphology and function: analysis of Shafik legacy. *Tech. Coloproctol.* 2008; 12: 191–200.
4. Пикалюк В.С., Мороз Г.А., Кутя С.А. Методическое пособие по изготовлению анатомических препаратов. Симферополь: Изд-во КГМУ, 2004: 100. [Pikaljuk V.S., Moroz G.A., Kutja S.A. Methodical tool for manufacturing anatomical drugs. Simferopol: Publishing of KSMU Publ., 2004: 100 (in Russ.)].
5. Русских А.Н., Шабоха А.Д., Самотесов П.А., Горбунов Н.С., Большаков И.Н., Залевский А.А., Шеховцова Ю.А., Кан И.В., Шнякин П.Г., Макаров А.Ф. Способ изготовления муляжей вен прямой кишки человека при помощи пластмассы холодной полимеризации. *Клиническая и экспериментальная морфология.* 2013; 1: 56–59. [Russikh A.N., Shaboha A.D., Samotesov P.A., Gorbunov N.S., Bol'shakov I.N., Zalevskij A.A., Shehovcova Ju.A., Kan I.V., Shnjakin P.G., Makarov A.F. Method of making models of human rectum veins with a cold plastic polymer. *Clinical and Experimental Morphology.* 2013; 1: 56–59 (in Russ.)].
6. Способ изготовления муляжей вен прямой кишки человека: пат. 2545921 Рос. Федерация: МПК51 G09B 23/28 / Русских А.Н., Шабоха А.Д., Андрейчиков А.В. и др.; заявитель и патентообладатель ГБОУ ВПО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России. № 2013114646/14, заявл. 01.04.2013; опубл. 10.04.2015. Бюл. № 10. 8 с. [Russikh A.N., Shabokha A.D., Andreychikov A.V. et al. Method of manufacturing of models of veins of the human rectum. Patent RF, No. 2545921, 2015 (in Russ.)].
7. Авдулевский В.Д., Колбенева Е.И. Эндоваскулярная хирургия – новый раздел рентгенологии. *Бюллетень медицинских интернет-конференций.* 2013; 3 (12): 13–18. [Avdulevskij V.D., Kolbenev E.I. Endovascular surgery is a new section of roentgenology. *Bulletin of Medical Internet Conferences.* 2013; 3 (12): 13–18 (in Russ.)].
8. Левин М.Д., Дегтярев Ю.Г., Аверин В.И., Абуварда Й.Ф., Болбас Т.М. Стандартизация рентгенологического исследования толстой кишки и аноректальной зоны. *Новости хирургии.* 2013; 21 (4): 90–98. [Levin M.D., Degtjarev Ju.G., Averin V.I., Abu-vara J.F., Bolbas T.M. Standardization of X-ray examination of the colon and anorectal zone. *News of Surgery.* 2013; 21 (4): 90–98 (in Russ.)].
9. Wheaton A.J., Miyazaki M. Non contrast enhanced MR angiography: physical principles. *J. Magn. Reson. Imaging.* 2012; 36 (2): 286–304.
10. Бурякина С.А., Кармазановский Г.Г. Клиническое значение контрастных методов исследований. Часть 1. Периферическое кровообращение. Основные понятия физиологии и биомеханики. *Медицинская визуализация.* 2011; 2: 125–134. [Burjakina S.A., Karmazanovskij G.G. Clinical significance of contrast methods of research. Part 1. Peripheral blood circulation. Basic concepts of physiology and biomechanics. *Medical Visualization.* 2011; 2: 125–134 (in Russ.)].
11. Митин В.Н., Налетова К.Н. Рентгенография и рентгенанатомия органов брюшной полости. *Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные.* 2007; 1: 2–8. [Mitin V.N., Naletova K.N. Radiography and X-ray anatomy of the abdominal cavity. *Russian Veterinary Journal. Small Domestic and Wild Animals.* 2007; 1: 2–8 (in Russ.)].
12. Гаврилов С.Г., Максимова М.А., Каралкин А.В., Москаленко Е.П., Беляева Е.С. Мультиспиральная компьютерная томография в диагностике варикозной болезни вен таза. *Анналы хирургии.* 2010; 5: 68–71. [Gavrilov S.G., Maksimova M.A., Karalkin A.V., Moskalenko E.P., Beljaeva E.S. Multispiral computed tomography in the diagnosis of varicose veins of the pelvis. *Annals of Surgery.* 2010; 5: 68–71 (in Russ.)].
13. Способ диагностики варикозной болезни вен таза у женщин: пат. 2428918 Рос. Федерация: МПК51 A61B5/00 / Гаврилов С.Г., Максимова М.А., Каралкин А.В. и др.; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО РГМУ Росздрава. № 2010114777/14; заявл. 14.04.2010; опубл. 20.09.2011, Бюл. № 26. 8 с. [Gavrilov S.G., Maksimova M.A., Karalkin A.V. et al. Method of diagnosis of varicose veins of the pelvis in women. Patent RF, No. 2428918, 2011 (in Russ.)].
14. Способ контроля качества проведения радикальной хирургической обработки (РХО) при ревизии и удалении эндопротезов коленного сустава в условиях раневой инфекции: пат. 2273454 Рос. Федерация: МПК51 A61B17/00 / Крук Н.Н., Таранеко М.Ю.; заявитель и патентообладатель ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена Росздрава». № 2004121275/14; заявл. 12.07.2004; опубл. 10.04.2006, Бюл. № 10. 4 с. [Kruk N.N., Taranenko M.Yu. Method for quality control of radical surgical treatment (RST) during revision and removal of knee endoprostheses in conditions of wound infection. Patent RF, No. 2273454, 2006 (in Russ.)].
15. Способ рентгенологического исследования порто-кавальной системы прямой кишки человека в эксперименте: пат. 2541830 Рос. Федерация: МПК51 G09B 23/28, A61B 6/00, A61K 49/04 / Русских А.Н., Шабоха А.Д., Горбунов Н.С. и др.; заявитель и патентообладатель ГБОУ ВПО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России. № 2013152561/14, заявл. 26.11.2013; опубл. 20.02.2015, Бюл. № 5, 8 с. [Russikh A.N., Shabokha A.D., Gorbunov N.S., et al. Method of X-ray examination of the human port-caval system of the rectum in the experiment. Patent RF, No. 2541830, 2015 (in Russ.)].

16. Гайворонский И.В., Сотников А.С., Лазаренко В.А. Пластичность венозного и микроциркуляторного русла органов желудочно-кишечного тракта в аспекте проблемы коллатерального кровообращения. Белгород: Белгородская областная типография, 2005: 125. [Gajvoronskij I.V., Sotnikov A.S., Lazarenko V.A. Plasticity of the venous and microcirculatory bed of the gastrointestinal tract in the aspect of the collateral circulation problem. Belgorod: Belgorod Regional Printing House, 2005: 125 (in Russ.)].
17. Гусейнов Т.С. Вариантная анатомия воротной вены человека. *Бюллетень медицинских интернет-конференций*. 2013; 3 (5): 916. [Gusejnov T.S. Variant anatomy of the portal vein of a man. *Bulletin of Medical Internet Conferences*. 2013; 3 (5): 916 (in Russ.)].
18. Гланц С. Медико-биологическая статистика. М.: Практика, 1999: 459. [Glanc S. Medical and Biological Statistics. Moscow: Practice, 1999: 459 (in Russ.)].
19. Корнетов Н.А. Концепция клинической антропологии в медицине. *Бюллетень сибирской медицины*. 2008; 1: 7–32. [Kornetov N.A. The concept of clinical anthropology in medicine. *Bulletin of Siberian Medicine*. 2008; 1: 7–32 (in Russ.)].
20. Шевкуненко В.Н. Атлас периферической нервной и венозной систем. М.: МЕДГИЗ, 1949: 345. [Shevkunenko V.N. Atlas of peripheral nervous and venous systems. Moscow: MEDGIZ Publ., 1949: 345 (in Russ.)].
20. Tanner J.M. Physical development. *Brit. Med. Bull.* 1986; 42 (2): 131–138.

### Сведения об авторах

Русских Андрей Николаевич, канд. мед. наук, доцент, кафедра оперативной хирургии и топографической анатомии, КГМУ имени проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, г. Красноярск.

Шабоха Анна Дмитриевна, канд. мед. наук, ст. преподаватель, кафедра оперативной хирургии и топографической анатомии, КГМУ имени проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, г. Красноярск.

(✉) Шабоха Анна Дмитриевна, e-mail: tat\_yak@mail.ru.

### Authors information

Russkikh Andrey N., PhD, Associate Professor, Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy, Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V.F. Voino-Yasenetsky, Krasnoyarsk, Russian Federation.

Shabokha Anna D., PhD, Senior Lecturer, Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy, Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V.F. Voino-Yasenetsky, Krasnoyarsk, Russian Federation.

(✉) Shabokha Anna D., e-mail: tat\_yak@mail.ru.