

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И ТОПОГРАФИИ АРТЕРИАЛЬНЫХ СТВОЛОВ ПЕРЕШЕЙКА ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

© П.В. Тараканов, И.Ю. Судакова, А.В. Павлов

Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова,
г. Рязань, Российская Федерация

Цель. Изучить экстраорганные артериальные сосуды перешейка поджелудочной железы (ПЖ), варианты их отхождения, топографии, а также определить основные и дополнительные артерии данной области.

Материалы и методы. Исследование выполнено на органокомплексах верхнего этажа брюшной полости, взятых при аутопсии у лиц без выраженной патологии ПЖ. Артерии ПЖ исследовались методом препарирования, с предварительной инъекцией сосудов двумя способами: модифицированной массой Тейхмана-Тихонова и наливочной массой по способу Рагимова и Гусейнова. С целью выделения брюшной аорты, начальных отделов чревного ствола и верхней брыжеечной артерии, перед наливкой нефиксированные комплексы подвергались первичной препаровке. Далее проводилась герметизация системы при помощи лигатур и кровоостанавливающих зажимов. Следующим этапом осуществлялась инъекция холодных масс и фиксация препарата в 10% растворе формалина. Через сутки выполняли итоговое препарирование с дальнейшей покраской сосудов и документацией полученных результатов.

Результаты. В 86% случаев дорзальная панкреатическая артерия отходила от селезёночной артерии, в 7% от верхней брыжеечной артерии, в 7% являлась ветвью общей печеночной артерии, которая в свою очередь отходила от верхней брыжеечной артерии. Гастродуоденальная артерия в 72% случаев делилась на правую желудочно-сальниковую и переднюю верхнюю панкреатодуоденальную артерию, в 28% терминальная часть гастродуоденальной артерии имела рассыпной тип ветвления. Перипанкреатическая артерия, выявлена во всех случаях, проходила в области нижнего края перешейка ПЖ и являлась анастомозом правой ветви дорзальной панкреатической артерии и гастродуоденальной артерии. Выявлены непостоянные дополнительные анастомозы по передней поверхности перешейка поджелудочной железы, которые встречались от 4 до 28% случаев.

Выводы. Артериальное русло перешейка поджелудочной железы представлено различными ветвями дорзальной панкреатической и гастродуоденальной артерии, основной из которых является перипанкреатическая артерия, топография которой характеризуется относительным постоянством, несмотря на варианты отхождения дорзальной панкреатической артерии, так же существуют непостоянные дополнительные анастомозы по передней поверхности перешейка поджелудочной железы.

Ключевые слова: *поджелудочная железа, особенности топографии, кровоснабжение, артерии.*

DISTINGUISHING FEATURES OF THE FORMATION AND TOPOGRAPHY OF THE PANCREATIC ISTHMUS ARTERIAL TRUNKS

© P.V. Tarakanov, I.Yu. Sudakova, A.V. Pavlov



Ryazan State Medical University, Ryazan, Russian Federation

Aim. To study the extraorganic arterial trunks of the pancreatic (P) isthmus, variations of its origin, topography and to determine the main and additional arteries of this area.

Material and methods. The study was performed on organocomplexes of the upper abdominal cavity taken at autopsy in persons without pronounced pathology of the pancreas. The arteries of the pancreas were examined by the preparation method, with preliminary injection of the vessels in two ways: a modified Teichmann-Tikhonov mass and a filling mass according to the method of Ragimov and Huseynov. In order to isolate the abdominal aorta, the primary sections of the celiac trunk and the superior mesenteric artery, before unfolding the unfixed complexes were subjected to primary preparation. Next, the system was sealed with ligatures and hemostatic forceps. The next stage was the injection of cold masses and fixation of the preparation in a 10% formalin solution. A day later, the final dissection was carried out with further painting of the vessels and the documentation of the results obtained.

Results. In 86% of cases the dorsal pancreatic artery originates from the spleen artery, in 7% of the superior mesenteric artery, in 7% was a branch of the common hepatic artery, which in turn departed from the superior mesenteric artery. The gastroduodenal artery in 72% of cases was divided into the right gastro-omental artery and anterior superior pancreaticoduodenal artery, in 28% the terminal part of the gastroduodenal artery had a fan-shaped type of branching. Peripancreatic artery, revealed in all cases, passed in the region of the inferior border of the isthmus of the pancreas and was an anastomosis of the right branch of the dorsal pancreatic artery and gastroduodenal artery. We determine non-permanent additional anastomoses along the anterior surface of the pancreatic isthmus, which occurred in 4 to 28% of cases.

Conclusion. The arterial bed of the pancreatic isthmus is represented by various branches of the dorsal pancreatic and gastroduodenal arteries, the main of which is the peripancreatic artery. Its topography is characterized by a relative constancy, in spite of the variants of the dorsal pancreatic artery withdrawal. There are also exist unstable additional anastomoses along the anterior surface of the isthmus of the pancreas.

Keywords: *pancreas, features of topography, blood supply, arteries.*

Кровоснабжение поджелудочной железы (ПЖ) изучалось многими авторами, однако, большее внимание уделялось кровоснабжению головки, тела и хвоста ПЖ, в то же время с достаточно скудным описанием артериальных сосудов ее перешейка [1-3].

При этом, в лечении опухолей панкреатобилиарной зоны и хронического осложненного панкреатита, широко используют прямые операции на ПЖ [4-7] часть из которых включают в себя пересечение железы в области перешейка с дальнейшим формированием панкреатодигестивного анастомоза.

Существует несколько методик пересечения перешейка ПЖ. Первая заключается в тунелизации между перешейком

ПЖ и мезентерико-портальным венозным стволом с дальнейшим пересечением железы на 4-6 см левее верхней брыжеечной артерии между большими прямыми травматическими зажимами [8]. Так же существует методика, разработанная Beger Н.Г. с пересечением железы между швами держалками с дальнейшим наложением множественных гемостатических швов. При этом сам Beger Н.Г указывает, что операция может сопровождаться большой кровопотерей из пересеченных панкреатических сосудов [9]. Так же существует способ постепенного пересечения и прошивания ткани перешейка ПЖ [10].

При всех описанных методиках ткань железы прошивается «вслепую» без учета

топографии сосудов и их предварительной перевязки, что увеличивает кровопотерю во время операции. Это обусловлено с одной стороны выраженной вариабельностью сосудистого русла, а с другой сложностью визуализации артерий и вен.

Так же в настоящее время широко обсуждаются сравнительные результаты наложения панкреатоэнтероанастомозов и панкреатогастроанастомозов с точки зрения послеоперационных осложнений и летальности. Несомненным фактором, влияющим на состоятельность данных анастомозов, является уровень кровообращения в культе ПЖ [11,12].

Таким образом, исследование топографических особенностей артерий перешейка имеет не только интерес с позиции фундаментальной медицины, но и практическое значение, позволив тем самым снизить риск кровотечений при пересечении железы в области перешейка, судить о состоятельности панкреатодигестивных анастомозов, а также, обеспечить достаточный кровоток оставшейся части ПЖ.

Цель исследования

Изучить экстраорганные артериальные сосуды перешейка ПЖ, варианты их отхождения, топографии, а также определить основные и дополнительные артерии данной области.

Материалы и методы

Работа выполнена на 28 органокомплексах верхнего этажа брюшной полости, взятых при аутопсии у лиц без выраженной патологии ПЖ. Комплексы выделялись широким блоком и состояли из: части диафрагмы, желудка с брюшным отделом пищевода, малым сальником с частью печени, желудочно-ободочной связкой, желудочно-селезеночной связкой, желудочно-поджелудочной связкой, двенадцатиперстной кишки, части тощей кишки с брыжейкой, ПЖ с забрюшинной клетчаткой, селезенки. Биологический материал для исследования был предоставлен кафедрой сердечно-сосудистой, рентгенэндоваскулярной, оперативной хирургии и топографической анатомии, материал являлся коллекцией кафедры.

Артерии ПЖ исследовались методом препарирования, с предварительной инъекцией сосудов двумя способами: модифицированной массой Гейхмана-Тихонова и наливочной массой по способу Рагинова и Гусейнова. Данный метод был выбран так как, несмотря на внедрение современных методов визуализации, препарирование остается наиболее информативным способом изучения топографии внутриорганных сосудов [13]. С целью выделения брюшной аорты, начальных отделов чревного ствола и верхней брыжеечной артерии, перед наливкой нефиксированные комплексы подвергались первичной препаровке. Далее проводилась герметизация системы при помощи лигатур и кровоостанавливающих зажимов. Следующим этапом осуществлялась инъекция холодных масс и фиксация препарата в 10% растворе формалина. Через сутки выполняли итоговое препарирование с дальнейшей покраской сосудови документацией полученных результатов.

Было изучено артериальное сосудистое русло перешейка и тела ПЖ. В ходе исследования уточняли основные источники кровоснабжения данных областей, исследовались ход артерий, их количество, анастомозы между крупными сосудами, варианты отхождения их от основных магистральных артерий данной области, возможные варианты кровоснабжения области перешейка ПЖ.

Результаты и их обсуждение

В ходе исследования было выявлено, что в кровоснабжении области перешейка ПЖ принимают участие ветви двух основных артерий. Дорзальная панкреатическая артерия выявлена нами во всех препаратах, имеет различные варианты отхождения. В 86% случаев данная артерия начиналась, как первая панкреатическая ветвь селезеночной артерии. Далее направлялась вниз, по задней поверхности железы, пересекая селезеночную вену спереди, и в области крючковидного отростка у нижнего края тела железы делилась на две ветви, правую и левую, идущие по передненижнему краю железы. В

7% случаев дорзальная панкреатическая артерия начиналась как первая ветвь верхней брыжеечной артерии, и так же делилась на две ветви, правую и левую у нижнего края тела железы. В 7% данная артерия являлась ветвью общей печеночной артерии, которая в свою очередь отходила от верхней брыжеечной артерии, в данном случае дорзальная панкреатическая артерия направлялась к нижнему краю тела ПЖ, где также разделялась на две ветви, правую и левую.

Во всех случаях, независимо от места формирования дорсальной панкреатической артерии, левая ветвь каудально сливалась с большой панкреатической артерией или, в 7% случаев, когда последняя артерия отсутствовала, продолжалась по нижнему краю железы вплоть до дистальной части хвоста, данный вариант кровоснабжения является абсолютным противопоказанием к расширенным дистальным и центральным резекциям с пересечением дорсальной панкреатической артерии, поскольку влечет за собой некроз хвостовой части ПЖ, однако, селективная перевязка перипанкреатической артерии с сохранением дорсальной панкреатической артерии и ее левой ветви, предотвращает данное осложнение [14].

Правая ветвь, независимо от места формирования дорсальной панкреатической артерии, продолжалась проксимально и вверх и переходила с задне-нижней поверхности перешейка на его передне-нижнюю поверхность с дальнейшим анастомозом либо непосредственно с терминальной частью гастродуоденальной артерии, либо с ее ветвями по передней поверхности перешейка ПЖ. Данный анастомоз является перипанкреатической артерией, которая выделена нами как основная артерия области перешейка (рис. 1 А, Б).

В 21% случаев дорзальная панкреатическая артерия, до деления на основные ветви, отдавала ветвь, которая поднималась вверх и перегибалась через верхний край тела ПЖ на ее переднюю поверхность и в дальнейшем образуя анастомоз, проходящий по передней поверх-

ности перешейка железы (рис. 1 В) и анастомозировала с бассейном гастродуоденальной артерии в 14% случаев или бассейном задней верхней панкреато-дуоденальной артерии в 7% случаев. Следует отметить, что данные варианты встречались нами только в случае отхождения дорзальной панкреатической артерии от селезеночной.

Таким образом выявлено, что дорзальная панкреатическая артерия имеет несколько вариантов формирования, однако место деления на основные ветви и их топография характеризуется относительным постоянством. В частности, предпанкреатическая артерия, проходящая по передне-нижнему краю в области перешейка, может быть выделена и перевязана во время оперативного вмешательства, что необходимо для успешного пересечения ПЖ в области перешейка.

Гастродуоденальная артерия, встречалась нами во всех препаратах, всегда являлась ветвью общей печеночной артерии. В 72% случаев данная артерия делилась на правую желудочно-сальниковую и переднюю верхнюю панкреатодуоденальную артерию, однако в 28% терминальная часть гастродуоденальной артерии имела рассыпной тип ветвления с обильным кровоснабжением перешейка ПЖ и привратника желудка а так же с сетью анастомозов с задней верхней панкреатодуоденальной артерией, перипанкреатической артерией и дорзальной панкреатической артерией (отдавала ветвь через верхний край на переднюю поверхность тела) данный анастомоз пересекал переднюю поверхность перешейка железы, но встречался нами в 14%.

В 4% случаев нами была обнаружена артерия, которая отходила первой ветвью от левой полукружностигастродуоденальной артерии на расстоянии 0,8см от ее устья. Далее артерия направлялась влево, пересекая перешеек железы, затем поднималась вверх перегибалась через верхний край железы в области границы шейки и тела, на заднюю поверхность по которой достигала нижней панкреатодуоденальной

артерии (рис. 1 Г). От данного анастомоза отходило большое количество ветвей, как на переднюю, так и на заднюю поверхности ПЖ. Следует отметить, что данная артерия была обнаружена при изучении комплекса в котором дорзальная панкреатическая артерия начиналась от верхней

брыжеечной. Вероятнее всего данный анастомоз является вариантом ретропортальной дуги, объединяющей бассейны верхней брыжеечной и общей печеночной артерий. Повреждение данной артерии при пересечении перешейка ПЖ может вызвать массивное кровотечение.

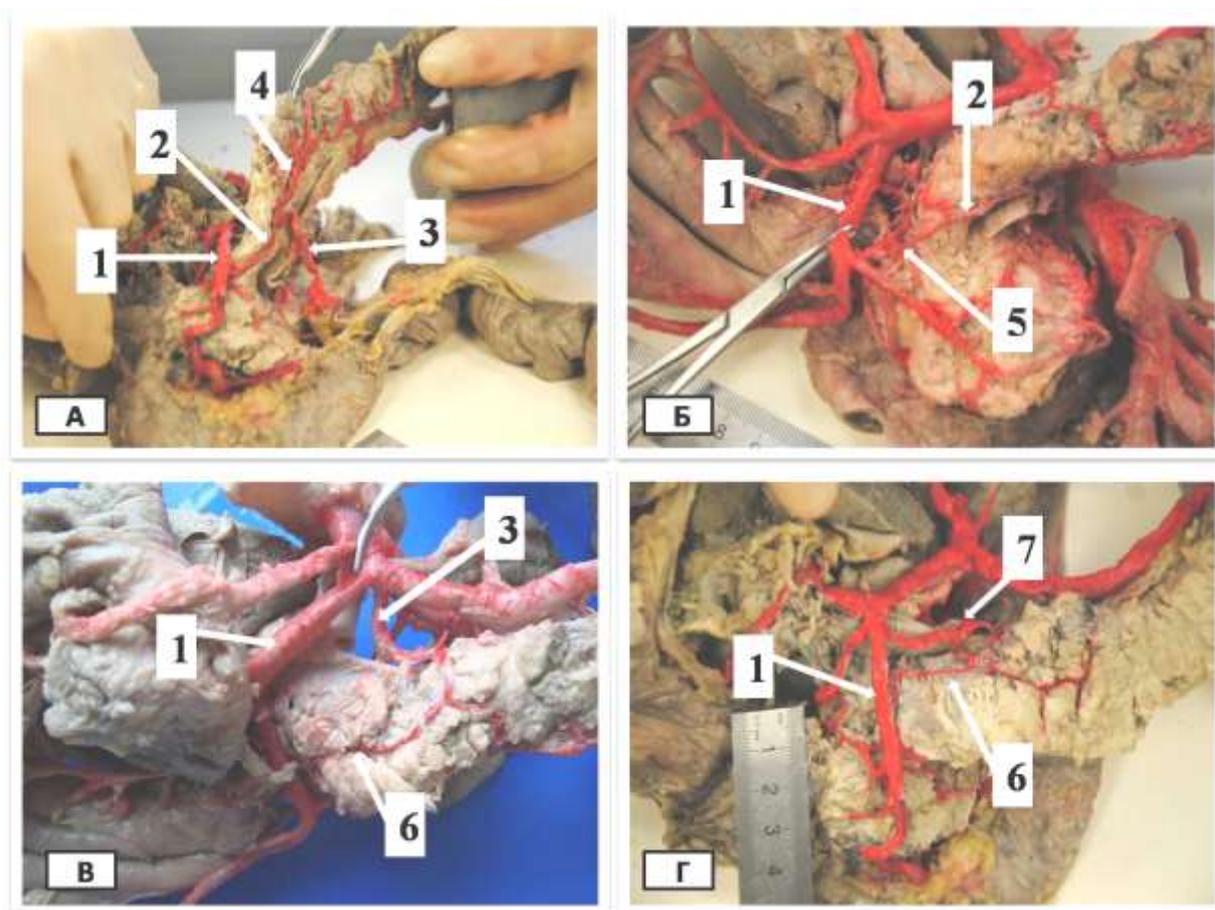


Рис. 1 А – анастомоз перипанкреатической артерии непосредственно с гастродуоденальной. Б – анастомоз перипанкреатической артерии с ветвями гасстродуоденальной артерии. В – анастомоз дорзальной панкреатической артерии с бассейном гастродуоденальной артерии по передней поверхности перешейка поджелудочной железы. Г – анастомоз гастродуоденальной артерии с нижней панкреатодуоденальной артерией. (1 – гастродуоденальная артерия, 2 – перипанкреатическая артерия, 3 – дорзальная панкреатическая артерия, 4 – нижняя панкреатическая артерия, 5 – ветви гастродуоденальной артерии, 6 – ветвь по передней поверхности перешейка поджелудочной железы, 7 – анастомоз дорзальной и и нижней панкреатодуоденальной артерий). Фотографии нативных препаратов

Так же следует упомянуть про ветвь на переднюю поверхность перешейка ПЖ от задней верхней панкреатодуоденальной артерии, которая встречалась в 7% случаев.

Выводы

Артериальное русло перешейка поджелудочной железы представлено различными ветвями дорзальной панкреатической и гастродуоденальной артерии, ос-

новой из которых является перипанкреатическая артерия топография которой характеризуется относительным постоянством несмотря на варианты отхождения дорсальной панкреатической артерии, а так же несмотря на варианты соединения перипанкреатической артерии с бассейном гастродуоденальной артерии, что может быть использовано для ее выделения и перевязки при выполнении оперативных вмешательств на поджелудочной железе с пересечением ее в области перешейка.

Существует два типа деления терминальной части гастродуоденальной артерии: в виде бифуркации на переднюю верхнюю панкреатодуоденальную артерию и на правую желудочносальниковую артерию, а так же рассыпной тип деления терминальной части гастродуоденальной артерии с обильным кровоснабжением перешейка ПЖ и большим количеством анастомозов.

Выявлены непостоянные дополнительные анастомозы по передней поверхности перешейка поджелудочной железы, которые представлены анастомозами ветви дорсальной панкреатической артерии,

которая перегибается через верхний край поджелудочной железы, с бассейном гастродуоденальной артерии.

Выявлен крупный анастомоз гастродуоденальной артерии непосредственно с нижней панкреатодуоденальной артерией, который вероятнее всего является вариантом ретропортальной дуги.

При отсутствии большой панкреатической артерии, пересечение поджелудочной железы в области перешейка повлечет за собой некроз оставшейся части тела и хвоста поджелудочной железы, однако селективная перевязка перипанкреатической артерии с сохранением нижней (поперечной) панкреатической артерии, способно предотвратить данное осложнение.

Дополнительная информация

Конфликт интересов: отсутствует.

Участие авторов:

Подготовка и препаровка комплексов, анализ результатов, концепция и дизайн исследования, анализ литературы, написание текста – Т.П.В.

Анализ литературы, написание текста – С.И.Ю.

Анализ литературы, редактирование текста – П.А.В.

Литература

1. Busnardo A.C., DiDioL J.A., Thomford N.R. Anatomicosurgical segments of the human pancreas // Surg. Radiol. Anat. 1988. Vol. 10, №1. P. 77-82.
2. Song S.Y., Chung J.W., Yin Y.H., et al. Celiac axis and common hepatic artery variations in 5002 patients: systematic analysis with spiral CT and DSA // Radiology. 2010. Vol. 255, №1. P. 278-288.
3. Акстилович И.Ч., Жук И.Г., Киселевский Ю.М. Вариантная анатомия артерий тела и хвоста поджелудочной железы человека // Журнал ГрГМУ. 2010. №2. С. 35-38.
4. Пронин Н.А., Тарасенко С.В., Павлов А.В., др. Оперативное лечение хронического панкреатита с учетом анатомических особенностей артериальной сети головки поджелудочной железы // Новости хирургии. 2016. Т. 24, №4. С. 348-354.
5. Данилов М.В. Выбор оптимального метода обработки культи поджелудочной железы после панкреатодуоденальной резекции // Анналы хирургической гепатологии. 2013. Т. 18, №3. С. 40-41.
6. Пронин Н.А., Павлов А.В. Значение вариантов кровоснабжения панкреатодуоденальной области при оперативном лечении хронического панкреатита // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. 2015. Т. 23, №3. С. 27-31.
7. Тарасенко С.В., Рахмаев Т.С., Песков О.Д., и др. Классификационные критерии хронического панкреатита // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. 2016. Т. 24, №1. С. 91-97.
8. Патютко Ю.И., Котельников А.Г. Хирургия органов билиопанкреатодуоденальной зоны: руководство для врачей. М.: Медицина, 2007.
9. Beger H.G., Krautzberger W., Gogler H. Resection of the head of the pancreas (cephalic pancreatectomy) with conservation of the duodenum in chronic pancreatitis, tumours of the head of the pancreas and compression of the common bile duct // Chirurgie. 1981. Vol. 107, №8. P. 597-606.
10. Роголь М.Л., Макаренко А.В., Кашперский Р.В., Малышев С.Ю. Способ попе-

- речного пересечения поджелудочной железы. Патент №2476162, РФ; 2013.
11. He T., Zhao Y., Chen Q., et al. Pancreaticojejunostomy VS pancreaticogastrostomy after pancreaticoduodenectomy: a systematic review and meta-analysis // *Digestive Surgery*. 2013. Vol. 16, №1. P. 56-69.
 12. Егиев В.Н. Сравнение панкреатодигестивных анастомозов при проксимальной резекции поджелудочной железы (обзор литературы) // *Анналы хирургической гепатологии*. 2013. Т. 18, №3. С. 33-39.
 13. Андреева И.В., Виноградов А.А. Перспективы использования современных методов визуализации в морфологических и экспериментальных исследованиях // *Наука Молодых (Eruditio Juvenium)*. 2015. №4. С. 56-69.
 14. Копчак В.М., Усенко А.Ю., Копчак К.В., и др. Хирургическая анатомия поджелудочной железы. К. Аскания, 2011.
- References**
1. Busnardo AC, DiDio LJA, Thomford NR. Anatomicosurgical segments of the human pancreas. *Surg Radiol Anat*. 1988;14(1):77-82.
 2. Song SY, Chung JW, Yin YH, et al. Celiac axis and common hepatic artery variations in 5002 patients: systematic analysis with Spiral CT and DSA. *Radiology*. 2010; 255(1):278-88.
 3. Akstilovich ICh, Zhuk IH, Kiselevskiy UM. Variant anatomy of the arteries of the body and tail of the human pancreas. *Zhurnal GrHG MU*. 2010;2:35-8. (In Russ).
 4. Pronin NA, Tarasenko SV, Pavlov AV, et al. Operative treatment of chronic pancreatitis with anatomical features of the arterial network of the pancreas head. *Novosti khirurgii*. 2016;24(4):348-54. (in Russ). doi:10.18484/2305-0047.2016.4.348.
 5. Danilov MB. The choice of the optimal treatment for pancreatic stump after pancreaticoduodenectomy. *Annaly khirur-gicheskoy gepatologii*. 2013;18(3):40-1. (In Russ).
 1. Pronin NA, Pavlov AV. Features of pancreaticoduodenal region blood supply in the surgical treatment of chronic pancreatitis. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2015;23(3):27-31. (In Russ). doi:10.17816/PAVLOVJ2015327-31.
 2. Tarasenko SV, Rakhmaev TS, Peskov OD, et al. Classification criteria of chronic pancreatitis. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2016;24(1):91-7. (In Russ). doi:10.17816/PAVLOVJ2016191-97.
 3. Patuko UI, Kotelnicov AG. *Khirurgiya organov biliopankreatoduodenalnoy zony: rukovodstvo dlya*. Moscow: Medicina; 2007. (In Russ).
 4. Beger HG, Krautzberger W, Gogler H. Resection of the head of the pancreas (cephalic pancreatectomy) with conservation of the duodenum in chronic pancreatitis, tumours of the head of the pancreas and compression of the common bile duct. *Chirurgie*. 1981;107(8):597-606.
 5. Rogal ML, Makarenko AV, Kachperskiy RV, Malychev SU. *Method of transverse pancreas transaction*. Patent №2476162, RF; 2013. (In Russ).
 6. He T, Zhao Y, Chen Q, et al. Pancreaticojejunostomy VS pancreaticogastrostomy after pancreaticoduodenectomy: a systematic review and meta-analysis. *Digestive Surgery*. 2013;16(1):56-69.
 7. Egiev VN. Comparison of pancreatodigestive anastomoses in proximal resection of the pancreas (review) *Annaly khirurgicheskoy gepatologii*. 2013;18(3):33-9. (In Russ).
 8. Andreeva IV, Vinogradov AA. Perspectives of modern imaging techniques in morphological and experimental studies. *Science of the young (Eruditio Juvenium)*. 2015;(4):56-69. (In Russ).
 9. Копчак VM, Usenko AU, Копчак KV, et al. *Khirurgicheskaya anatomiya podzheludochnoy zhelezy*. Kiev: Ascania; 2011. (In Russ).

Информация об авторах [Authors Info]

Тараканов Павел Витальевич – студент лечебного факультета ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань, Российская Федерация (автор, ответственный за переписку); e-mail: pashtet62z@mail.ru
Pavel V. Tarakanov – a student of the Medical Faculty Ryazan State Medical University, Ryazan, Russian Federation (corresponding author); e-mail: pashtet62z@mail.ru
 SPIN: 8125-4110; ORCID ID: 0000-0002-8358-6603

Судакова Ирина Юрьевна – студентка лечебного факультета ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань, Российская Федерация.

Irina Yu. Sudakova – a student of the Medical Faculty Ryazan State Medical University, Ryazan, Russian Federation.

SPIN: 2656-1215; ORCID ID 0000-0002-3332-1949

Павлов Артем Владимирович – доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры сердечно-сосудистой, рентгенэндоваскулярной, оперативной хирургии и топографической анатомии ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань, Российская Федерация.

Artem V. Pavlov – PhD, DSc, assoc. professor of the Department of cardiovascular, endovascular, operative surgery and topographic anatomy, Ryazan State Medical University, Ryazan, Russian Federation; e-mail: vitrea@yandex.ru

SPIN: 4227-7508; ORCID ID 0000-0002-8224-824X

Цитировать: Тараканов П.В., Судакова И.Ю., Павлов А.В. Особенности формирования топографии артериальных стволов перешейка поджелудочной железы // Наука молодых (Eruditio Juvenium). 2018. Т. 6, №2. С. 225-232.

To cite this article: Tarakanov PV, Sudakova IYu, Pavlov AV. Distinguishing features of the formation and topography of the pancreatic isthmus arterial trunks. *Science of the young (Eruditio Juvenium)*. 2018;6(2):225-32.

Поступила / Received: 04.12.2017
Принята в печать / Accepted: 01.06.2018