

блокад. В исследовании С. Robards et al. при помощи УЗ-визуализации было установлено, что при использовании электростимуляции седалищного нерва в подколенной ямке в 83 % случаев моторный блок был получен при нахождении иглы интраневрально. У всех пациентов в исследуемой группе при получении моторного ответа на стимуляцию током силой 0,4 мА в последующем на УЗ-изображении было отмечено интраневральное введение раствора местного анестетика [10]. Так как в исследованиях М. Taboada et al. и А. W. Kilpatrick et al. УЗ-визуализация не применялась, нельзя исключить интраневральное введение местного анестетика, что могло обусловить не только развитие полного моторного блока, но и более быстрое время развития сенсорного блока при использовании 0,75 % раствора ропивакаина ( $26 \pm 10$  мин), в отличие от нашего исследования, где при применении 1 % раствора лидокаина время развития сенсорного блока составило 40 (38,5; 42,5) мин [5].

#### **Выводы**

В заключение следует сказать, что это первое исследование, в котором было выполнено сравнение времени развития сенсорного блока седалищного нерва при его блокаде 1 % раствором лидокаина с адреналином (1 : 200 000) из подколенного и подколенной доступов с применением УЗ-визуализации. Отмечено достоверное удлинение времени развития сенсорного блока седалищного нерва до 40 (38,5; 42,5) минут при

его блокаде в подколенной ямке в сравнении с подколенным доступом — 15 (14; 16) минут при использовании 30 мл 1 % раствора лидокаина с добавлением адреналина (1:200 000).

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Марочков, А. В. Блокада седалищного нерва малыми дозами ропивакаина / А. В. Марочков // Медицина. — 2012. — № 2 — С. 60–62.
2. Кованов, В. В. Оперативная хирургия и топографическая анатомия / В. В. Кованов. — М.: Медицина, 1977. — 416 с.
3. Piachurski, V. A comparison of the onset time of complete blockade of the sciatic nerve in the application of ropivacaine and its equal volumes mixture with lidocaine: a double-blind randomized study / V. Piachurski, A. Marochkov // Korean Journal of Anesthesiology. — 2013. — Vol 65 (1). — P. 42. doi:10.4097/kjae.2013.65.1.42.
4. Kilpatrick, A. W. A comparison of two approaches to sciatic nerve block / A. W. Kilpatrick, D. M. Coventry, J. G. Todd // Anaesthesia. — 1992. — Vol 47. — P. 155.
5. The effects of three different approaches on the onset time of sciatic nerve blocks with 0.75% ropivacaine / M. Taboada [et al.] // Anesth Analg. — 2004. — Vol. 98. — P. 242.
6. Does the site of injection distal to the greater trochanter make a difference in lateral sciatic nerve blockade? / M. Taboada [et al.] // Anesth Analg. — 2005. — Vol. 101. — P.1188–1191.
7. Chelly, J. E. Peripheral nerve blocks: a color atlas. 3-rd ed. / J. E. Chelly // Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2009. — P. 1–474.
8. Марочков, А. В. Выбор доступа для блокады седалищного нерва при обеспечении хирургических вмешательств на нижних конечностях / А. В. Марочков // Хирургия. Восточная Европа. — 2013. — № 1. — С. 76–81.
9. Nizar Moayeri. Differences in quantitative architecture of sciatic nerve may explain differences in potential vulnerability to nerve injury, onset time, and minimum effective anesthetic volume / Moayeri Nizar, Gerbrand J. Groen // Anesthesiology — 2009. — Vol. 111. — P. 1128–1134.
10. Intraneural injection with low-current stimulation during popliteal sciatic nerve block / С. Robards [et al.] // Anesth Analg. — 2009. — Vol. 109(2). — P. 673–677.

Поступила 24.04.2014

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА И БИОЛОГИЯ**

УДК 611.136.41.61

### **ВАРИАНТНАЯ АНАТОМИЯ ПУЗЫРНОЙ АРТЕРИИ И ПУЗЫРНОГО ПРОТОКА ЧЕЛОВЕКА**

**П. В. Белоус**

**Гродненский государственный медицинский университет**

**Цель:** установление индивидуальной изменчивости пузырной артерии и пузырного протока человека.

**Материал и методы исследования.** Для достижения цели было проведено анатомическое препарирование 95 органокомплексов желудочно-кишечного тракта человека, полученных из УЗ «Гродненское областное патологоанатомическое бюро» в соответствии с Законом Республики Беларусь №55-3 от 12.11.2001 г. «О погребальном и похоронном деле». При проведении исследования определялся источник отхождения пузырной артерии, их количество, устанавливался источник дополнительных артерий к желчному пузырю, исследовались места впадения пузырного протока, его диаметр, длина и тип строения.

**Результаты.** Выявлена значительная вариабельность морфометрических показателей пузырной артерии и пузырного протока.

**Заключение.** Вариабельность морфометрических показателей пузырной артерии и пузырного протока является основанием для разработки особых подходов к клипированию и пересечению во время лапароскопической холецистэктомии.

**Ключевые слова:** пузырный проток, пузырная артерия, вариантная анатомия.

## VARIANT ANATOMY OF THE CYSTIC ARTERY AND CYSTIC DUCT

P. V. Belous

Grodno State Medical University

**Objective:** to study individual variability of the cystic artery and cystic duct.

**Material and methods.** To achieve the goal of the research, 95 human organic complexes from the Grodno Regional Autopsy Bureau were dissected in accordance with Mortuary and Funeral Business Act of the Republic of Belarus No. 55-3 of 12.11.2001. While examining the complexes, the source of the cystic artery origins, their number and sources of additional arteries to the gall bladder were studied. We also examined the area of the cystic duct confluence, its diameter, length and type of structure.

**Results.** The study revealed considerable variability of the morphometric parameters of the cystic artery and cystic duct.

**Conclusion.** The variability of the morphometric parameters of the cystic artery and cystic duct is a basis to develop special approaches to clipping and their crossing during laparoscopic cholecystectomy.

**Key words:** cystic duct, cystic artery, variant anatomy.

### Введение

В процессе формирования плода человека происходит целый ряд изменений сосудистого русла печени, что приводит к многочисленным вариациям архитектоники внепеченочных структур. Вариантам артериального кровоснабжения внепеченочных желчных протоков, также как и вариантам самих внепеченочных желчных протоков посвящено много работ, [2, 10]. Аномалии анатомии данных структур, по данным литературных источников, встречаются до 20 % случаев [11, 14]. Однако исследование вариантной анатомии остается чрезвычайно актуальным, так как обнаруживаются все новые и новые их формы.

В условиях лапароскопического доступа при выполнении холецистэктомии хирург в большинстве случаев четко не визуализирует все структуры печеночно-двенадцатиперстной связки и не совершает полной иммобилизации всех ее структур, так как это привело бы к нецелесообразному нарушению микроциркуляции. Однако хирург всегда обязан помнить и четко представлять варианты расположения структур печеночно-двенадцатиперстной связки, особенно тогда, когда они могут находиться в зоне диссекции. Так, например, по данным литературных источников, выступающая правая печеночная артерия в виде «гусеницы» и «петли» встречается от 5 до 15 % случаев [2]. По мнению M. Laborina и P. Nottle (2003), это наиболее частый вариант сосудистой аномалии, таящий в себе опасность пересечения артерии при неосторожной манипуляции.

Варианты строения пузырной артерии также весьма разнообразны как по источнику происхождения, так и по месту и форме расположения по отношению к треугольнику Кале. Знание этой анатомии имеет непосредственное отношение к безопасности хирургического вмешательства, так, в 70–75 % случаев пузырная артерия отходит от правой печеночной ар-

терии. При данном варианте создается опасность повреждения правой печеночной артерии из-за того, что ее возможно ложно принять за пузырную артерию. [2, 11, 14].

Нестандартное анатомическое строение внепеченочных желчных протоков встречается в 20–30 % случаев [2, 5, 6, 8]. Хотя многочисленные исследования, основанные на операционных находках, данных эндоскопических и рентгенологических исследований, результатах аутопсий описывают частоту анатомических вариантов билиарной системы, достигающей 47 % [3, 13, 15]. Установлено, что анатомические вариации билиарного дерева ведут к различным вариантам развития соответствующих артериальных структур. Поэтому анатомия артерий, кровоснабжающих желчевыводящую систему, гораздо разнообразнее, чем анатомия самой протоковой системы и варианты ее развития встречаются чаще [10].

Данная статья посвящена описанию вариантной анатомии тех структур, которые подвергаются наиболее тщательной иммобилизации, а впоследствии клипированию и пересечению при выполнении холецистэктомии, а именно пузырной артерии и пузырному протоку. Необходимость пересечения именно этих структур определяет важность знания их вариантной анатомии и соотношения между собой.

### Цель работы

Установление индивидуальной изменчивости пузырной артерии и пузырного протока человека.

### Материал и методы исследования

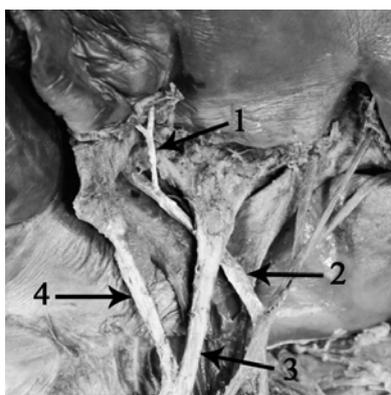
Для достижения цели было произведено анатомическое препарирование 95 органокомплексов желудочно-кишечного тракта человека, полученных из УЗ «Гродненское областное патологоанатомическое бюро» в соответствии с Законом Республики Беларусь №55-3 от 12.11.2001 г. «О погребальном и похоронном деле». При проведении исследования опреде-

лялся источник отхождения пузырной артерии, их количество, устанавливался источник дополнительных артерий к желчному пузырю, исследовались места впадения пузырного протока, его диаметр, длина и тип строения.

**Результаты и обсуждение**

Исследование вариантной анатомии пузырной артерии начато с определения ее источника. Это необходимо для первоначального поиска места диссекции, а впоследствии клипирования и

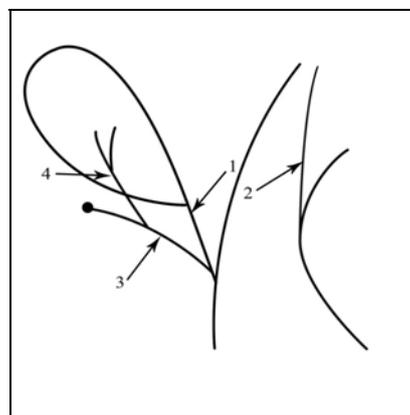
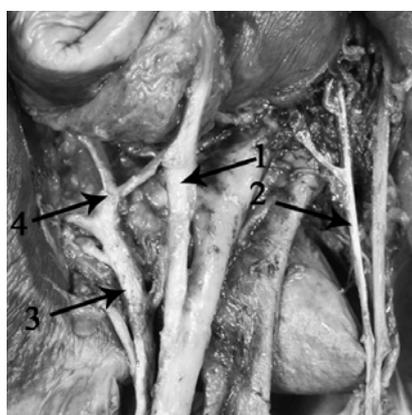
пересечения. Кроме того, в случаях отсутствия пузырной артерии в классическом участке, которым является треугольник Кале, необходимо четкое представление о других возможных источниках пузырной артерии. В проведенном нами исследовании, в 72 случаях, что составляет 75,8 %, пузырная артерия отходила из правой ветви собственной печеночной артерии, то есть классический вариант расположения пузырной артерии в треугольнике Кале (рисунок 1).



**Рисунок 1 — Классическое отхождение пузырной артерии от правой ветви собственной печеночной артерии:**  
 1 — пузырная артерия; 2 — правая ветвь собственной печеночной артерии;  
 3 — общепеченочный желчный проток; 4 — пузырный проток

Следовательно, в 24,2 %, то есть почти в каждом четвертом случае пузырная артерия имеет другой источник отхождения и иную топографию. Этот достаточно высокий процент требует большого внимания, так как именно от умения распознать индивидуальную анатомию структур печеночно-двенадцатиперстной связки зависит вероятность ятрогенного повреждения и, соответственно, количества последующих затруднений и осложнений во время выполнения оперативного вмешательства. Среди названного количе-

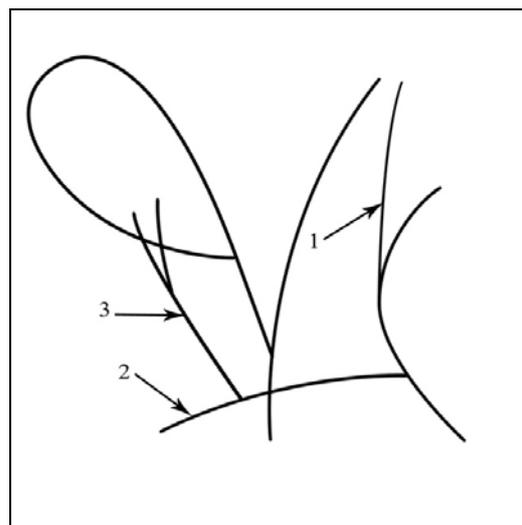
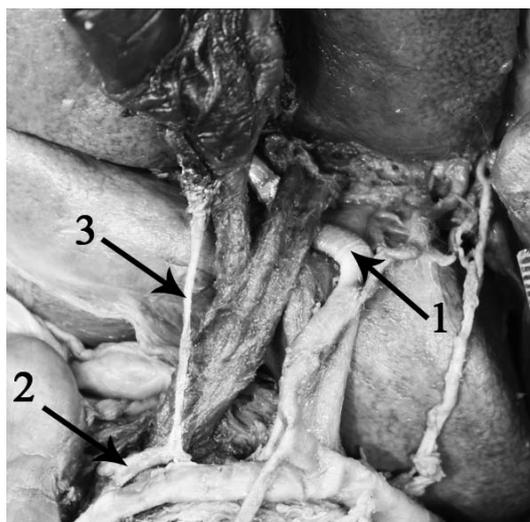
ства иных вариантов истока пузырной артерии наибольшее количество принадлежит к варианту, при котором пузырная артерия начиналась от дополнительной артерии, идущей к правой доле печени. В проведенных нами исследованиях количество дополнительных артерий к правой доле печени составляло 24 случая, то есть 25,2 %. [1]. В 17 случаях дополнительная артерия, кровоснабжающая правую долю печени, являлась источником единственной или дополнительной пузырной артерии (рисунок 2).



**Рисунок 2 — Отхождение пузырной артерии от дополнительной артерии к правой доле печени:**  
 1 — пузырный проток; 2 — правая ветвь собственной печеночной артерии;  
 3 — дополнительная артерия к правой доле; 4 — пузырная артерия

Этот факт является принципиально важным, поскольку в таких случаях пузырная артерия вовсе отсутствует в треугольнике Кале, а проецируется на противоположной стороне от пузырного протока, то есть у левого края печечно-двенадцатиперстной связки, где, как правило, располагается дополнительная артерия к правой доле печени [1]. Незнание этого варианта может доставить значительные трудности для хирурга во время холецистэктомии и привести к увеличению времени оперативного вмешательства и различным осложнениям. Ме-

нее распространенными, но также важными являются еще несколько обнаруженных нами вариантов отхождения пузырной артерии. Так, в 3 случаях (3,1 %) источником пузырной артерии являлась левая ветвь собственной печеночной артерии. Данный вариант отхождения пузырной артерии характеризуется увеличением ее длины и требует более тщательной диссекции. В 2,1 % случаев пузырная артерия исходила из желудочно-двенадцатиперстной артерии, а в 1 случае, что составляет 1,1 %, она исходила из собственной печеночной артерии (рисунок 3).



**Рисунок 3 — Отхождение пузырной артерии от желудочно-двенадцатиперстной артерии:**  
**1 — правая ветвь собственной печеночной артерии; 2 — желудочно-двенадцатиперстная артерия;**  
**3 — пузырная артерия**

Все варианты отхождения пузырной артерии не из правой ветви собственной печеночной артерии имеют определенные особенности. Происходит изменение траектории пузырной артерии, ее длины и иногда приводит к появлению специфического спирального, дугообразного или иного типа строения. Кроме того, такие варианты отхождения пузырной артерии требуют исследования на предмет наличия дополнительной пузырной артерии, которая может исходить как из правой ветви собственной печеночной артерии, так и из других источников.

В результате исследования мы выяснили, что в подавляющем количестве (89,5 %) встречается одна пузырная артерия, которая впоследствии может разделяться на несколько ветвей. В 10,5 % случаев выявлена дополнительная пузырная артерия. В таких случаях желчный пузырь кровоснабжался от нескольких пузырных артерий, отходящих от одного либо разных источников. В 4 из 10 случаев от правой ветви собственной печеночной артерии определялись две самостоятельно начинающиеся пузырные артерии к желчному пузырю.

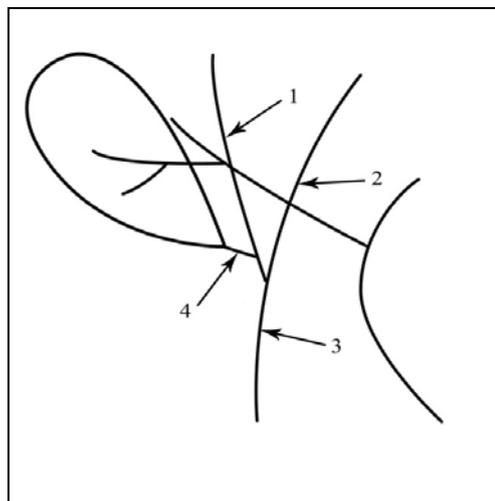
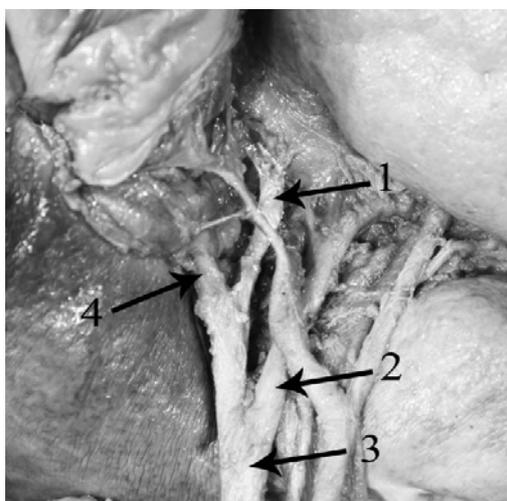
Кроме того, в 6 случаях источником второй, то есть дополнительной артерии к желчному пузырю являлась дополнительная артерия к правой доле печени. При таком варианте желчный пузырь получал артериальное кровоснабжение из одной пузырной артерии, исходящей из правой ветви собственной печеночной артерии, а также из дополнительной артерии, исходящей из дополнительной артерии к правой доле печени. Практическая значимость знания о дополнительной пузырной артерии очевидна. При клипировании и пересечении пузырной артерии, исходящей в треугольнике Кале от правой ветви собственной печеночной артерии, хирург может потерять настороженность. В таком случае повреждение дополнительной пузырной артерии может привести к существенному кровотечению, что в условиях лапароскопического доступа может создать значительные осложнения.

Исходя из вышесказанного, необходимо еще раз подчеркнуть частоту встречаемости случаев исхода пузырной артерии вне треугольника Кале. Так, в 77,9 % пузырная арте-

рия будет проецироваться в треугольнике Кале, а в 18 (19 %) или практически в каждом пятом случае она будет располагаться за его пределами. При этом в 15 случаях (15,8 %) сам источник пузырной артерии будет располагаться слева от пузырного протока. Именно там в подавляющем большинстве случаев располагается дополнительная артерия к правой доле печени, от которой пузырная артерия берет начало. Это означает, что следующим наиболее вероятным и оптимальным местом поиска пузырной артерии во время холецистэктомии является именно эта область. 6,3 % случаев пузырная артерия имеет специфический ход вне треугольника Кале и не слева от пузырного протока. Эти

случаи обусловлены отхождением пузырной артерии от желудочно-двенадцатиперстной и собственной печеночной артерии.

Нами была рассмотрена вариантная анатомия пузырного протока, который подвергается клипированию и пересечению во время холецистэктомии. В абсолютно подавляющем большинстве случаев (98,9 %) пузырный проток впадал в общий печеночный проток или, что будет точно, сливался с последним, образуя общий желчный проток, и всего в 1 случае пузырный проток впадал в правый долевого желчный проток, то есть выше места соединения последнего с левым долевым желчным протоком (рисунок 4).

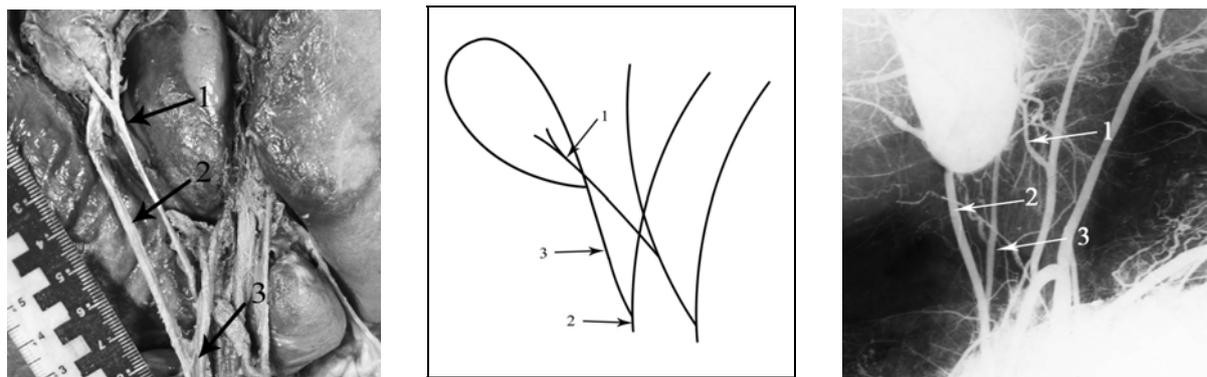


**Рисунок 4 — Впадение пузырного протока в правый долевого печеночный проток:**  
 1 — правый долевого печеночный проток; 2 — левый долевого печеночный проток;  
 3 — общий желчный проток; 4 — пузырный проток

Данный вариант хотя и является единственным, все же заслуживает внимания. Это связано с тем, что диаметр правого долевого желчного протока (3,1 мм) был меньше, чем диаметр общего желчного протока (4,3 мм). Такая особенность может привести к тому, что дополнительный проток ложно будет принят за продолжение пузырного протока и пересечен. Данное осложнение будет иметь самые серьезные последствия, в связи с чем необходимо иметь представление о таком варианте и нужна особая настороженность хирурга. Малая вариабельность мест впадения пузырного протока в нашем исследовании является обоснованием более частого ятрогенного повреждения сосудистых структур по отношению к желчевыводящим протокам. Хотя следует отметить иные возможные варианты внепеченочной протоковой системы, описанные иными авторами. К таким вариантам относятся случаи, когда обнаруживается дополнительный пузырный проток, впадающие в общий

печеночный проток, а также наличие трубчатых тонкостенных структур, наподобие протоков Люшка [4, 8, 11].

Несколько большая вариабельность встречается по отношению к участку впадения пузырного протока в общий печеночный проток в печеночно-двенадцатиперстной связке. Так, в большинстве случаев (66,3 %) пузырный проток впадал в общий печеночный проток в средней трети печеночно-двенадцатиперстной связки. В 18 случаях, что составляет 19 %, впадение пузырного протока располагалось в нижней трети печеночно-двенадцатиперстной связки (рисунок 5), а в 14,7 % случаев, участок впадения находился в верхней трети печеночно-двенадцатиперстной связки. Знание наиболее вероятного места впадения пузырного протока имеет большую практическую значимость, которая обусловлена необходимостью пересечения пузырного протока в непосредственной близости от места впадения для профилактики постхолецистэктомического синдрома.

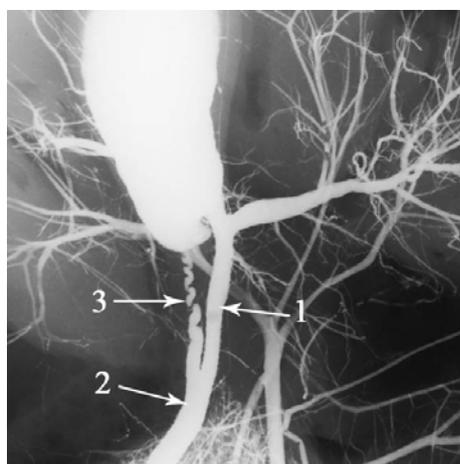


**Рисунок 5 — Впадение пузырного протока в нижней трети печеночно-двенадцатиперстной связки:  
1 — пузырная артерия; 2 — пузырный проток; 3 — общий желчный проток**

Различия впадения пузырных протоков определяет разницу их длины. Нами установлено, что средняя длина пузырного протока составила 26,0 мм. Данный показатель варьировал в пределах от 10 до 62 мм. Этот показатель также необходимо учитывать для профилактики постхолецистэктомического синдрома. Также он определяет возможность изменения формы пузырного протока, который, при выраженной длине, может приобретать дугообразный, извитой, или спиралевидный ход.

Особенности вариации длины и участка впадения определяют еще один морфометриче-

ский показатель — угол впадения пузырного протока. В большинстве случаев (85,3 %), вариантом впадения пузырного протока является так называемый ангулярный тип, при котором угол составляет 25–70° (рисунок 6), в оставшихся 14 случаях (14,7 %) определялся так называемый параллельный тип впадения. Различие типов впадения в зависимости от угла имеет значение при дисекции, клипировании и пересечении. Так, при параллельном типе впадения высока вероятность повреждения рядом лежащего общего печеночного протока либо, что еще хуже, совместное их клипирование и пересечение.



**Рисунок 6 — Ангулярный тип впадения пузырного протока:  
1 — общий печеночный проток; 2 — общий желчный проток; 3 — пузырный проток**

Кроме вышеперечисленных показателей пузырного протока был исследован его наружный диаметр в месте впадения. Средний наружный диаметр пузырного протока составил 4,7 мм. Данный показатель варьировал от 3,7 до 7,1 мм. Диаметр пузырного протока также является важным показателем, особенно при проведении холецистэктомии путем лапароскопического доступа. Так, при широком пузырном протоке, могут возникнуть проблемы с

пережатием его скобами и появиться необходимость поэтапного клипирования и пересечения пузырного протока. В противном случае возможно поступление желчи в брюшную полость с последующими осложнениями.

**Заключение**

Таким образом, на основании проведенных исследований мы приходим к следующим **выводам:**

— существует выраженная вариабельность пузырной артерии в отношении места ее исхо-

да, количества, длины. Наибольшую клиническую значимость представляет выраженное количество случаев, когда пузырная артерия берет начало от дополнительной артерии к правой доле, так как при этом кардинально меняется привычная топография структур печеночно-двенадцатиперстной связки;

— анатомо-топографические особенности пузырного протока выражены значительно меньше в сравнении с вариантами сосудистого русла, что и обуславливает меньшее количество ятрогенных повреждений протоковой системы;

— редким, но особо значимым является вариант впадения пузырного протока в правый долевого желчный проток, что обуславливает возможность повреждения последнего;

— выявлена выраженная вариабельность морфометрических показателей (длина, угол впадения, диаметр), что вызывает необходимость разработки особых подходов к клипированию и пересечению последнего.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Белоус, П. В. Вариантная анатомия кровоснабжения правой доли печени / П. В. Белоус // Журнал ГрГМУ. — 2013. — № 3. — С. 58–61.

2. Винд, Д. Г. Прикладная лапароскопическая анатомия: брюшная полость и малый таз / Д. Г. Винд. — М.: Медицинская литература, 1999. — 384 с.

3. Гальперин, Э. И. Что должен делать хирург при повреждении желчных протоков? / Э. И. Гальперин // 50 лекций по хи-

рургии / Э. И. Гальперин; под ред. В. С. Савельева. — М., 2003. — С. 408–421.

4. Гузун, Г. Ф. Хирургическая анатомия элементов печеночно-двенадцатиперстной связки в пределах ворот печени / Г. Ф. Гузун // VIII Конгресс Международной Ассоциации морфологов. — Орёл, Россия, 2006. — Т. 4. — С. 41.

5. Осложнения в абдоминальной хирургии / В. В. Стрижелецкий [и др.] // Эндоскопическая хирургия. — 2000. — № 5. — С. 3–11.

6. Федоров, И. В. Эндоскопическая хирургия. — 2-е издание / И. В. Федоров, Е. И. Сигал, В. В. Одинцова. — М.: ГЭОТАР-МЕД, 2001. — 352 с.

7. Bile duct complications after laparoscopic cholecystectomy / D. B. Adams [et al.] // Surg. Laparosc. Endosc. — 1997. — Vol. 7, № 3. — P. 271–275.

8. Adkins, R.B. Embryology, anatomy and surgical applications of the extrahepatic biliary system / R. B. Adkins // Surg. Clin. North Am. — 2000. — Vol. 80. — P. 363–379.

9. Bile duct injuri during laparoscopic cholecystectomy. Results of a national surgey / S. B. Archer [et al.] // Ann. Surg. — 2001. — Vol. 234. — P. 549–559.

10. Chaging methods of imaging the common bile duct in laparoscopic era in Western Australia / N. T. Barwood [et al.] // Ann. Surg. — 2002. — Vol. 235. — P. 41–50.

11. Les variations de division des voies biliaries extrahepatiques / J. Champetier [et al.] // Journales de chirurgie. — 1989. — Vol. 126. — № 3. — P. 147–153.

12. Mechanism of major biliary injury during laparoscopic cholecystectomy / A. M. Davidoff [et al.] // Ann. Surg. — 1992. — Vol. 215, № 3. — P. 196–202.

13. Gigot, J. F. Bile duct injury during laparoscopic cholecystectomy: risk factors, mechanisms, type, severity and immediate detection / J. F. Giot // Acta chir. Belg. — 2003. — Vol. 103. — P. 154–160.

14. Lamah, M. Anatomical variations of the extrahepatic biliary tree: review of the world literature / M. Lamah // Clin. Anat. — 2001. — Vol. 14. — P. 167–172.

15. Larobina, M. Extrahepatic biliary anatomy at laparoscopic cholecystectomy: is aberrant anatomy important / M. larobina // ANZ. J. Surgiry. — 2005. — Vol. 75. — P. 392–395.

Поступила 23.01.2014

УДК 616–092.18:616.1 | –092.9

## ЭКСПЕРИМЕНТ С ПЛАВАТЕЛЬНОЙ ПРОБОЙ: ПОКАЗАТЕЛИ КАРДИОИНТЕРВАЛОГРАФИИ КРЫС В МОДЕЛИ ЕЖЕДНЕВНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК

Н. А. Скуратова

Гомельская областная детская клиническая больница  
Гомельский государственный медицинский университет

В представленной статье проведена оценка динамики показателей кардиоинтервалографии нелинейных крыс до и после ежедневно проводимой 12-дневной плавательной пробы «до отказа». Модель физического стресса в плавательной пробе у экспериментальных животных привела к смещению показателей кардиоинтервалографии в сторону превалирования функции парасимпатической нервной системы, что может указывать на высокие функциональные возможности биологического организма в ответ на регулярные физические нагрузки. Через 12 дней физических нагрузок «до отказа» на электрокардиограмме крыс были зарегистрированы нарушения ритма сердца в виде эктопической активности.

Ключевые слова: эксперимент, крысы, кардиоинтервалография, физический стресс, сердечно-сосудистая система.

## SWIMMING TEST EXPERIMENT: CARDIOINTERVALOGRAPHY INDICES IN RATS IN MODELLED DAILY PHYSICAL EXERCISE

N. A. Skuratova

Gomel Regional Children's Clinical Hospital  
Gomel State Medical University

This article assesses the dynamics of cardiointervalography indices in non-linear rats before and after a daily 12-day swimming test «until refusal». The model of physical stress in the swimming test led to a shift in the cardiointervalography indices to the prevalence of the parasympathetic nervous system function in experimental animals,