



## Макро-микроскопическая характеристика желез печеночных протоков в постнатальном онтогенезе человека

С. В. Ключкова<sup>1, 2\*</sup>, М. К. Аллаhverдиев<sup>3</sup>, Н. Т. Алексеева<sup>4</sup>, А. Г. Кварацхелия<sup>4</sup>,  
С. О. Фетисов<sup>4</sup>, Д. Б. Никитюк<sup>5, 6</sup>

<sup>1</sup>ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, Россия

<sup>2</sup>ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины ДЗМ», Москва, Россия

<sup>3</sup>Азербайджанский медицинский университет, Баку, Азербайджанская Республика

<sup>4</sup>ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Воронеж, Россия

<sup>5</sup>ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи», Москва, Россия

<sup>6</sup>ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

**Цель** – изучить макро-микроанатомию и морфометрические характеристики желез правого, левого и общего печеночных протоков у людей разного возраста в условиях относительной нормы.

**Материал и методы.** Экспериментальный материал включал комплекс, состоящий из левого, правого и общего печеночных протоков, полученных от трупов 126 человек разных возрастных групп, умерших от причин не связанных с патологией органов пищеварения. Железы печеночных протоков элективно окрашивали метиленовым синим по Р.Д. Синельникову с последующей фиксацией в насыщенном растворе пикриновокислого аммония. Макроскопическое строение и микроструктуру желез изучали на стереомикроскопе МБС-9. Анализировалось процентное соотношение желез с различным числом начальных отделов. Изучаемые морфометрические показатели включали общее число желез, длину и ширину их начального отдела. Для статистической обработки данных использовали методы параметрической статистики на основе программы Statistica 6.0. Статистическая обработка данных включала вычисление среднеарифметических показателей, их ошибок, проводили анализ амплитуды вариационного ряда каждого показателя.

**Результаты.** По результатам проведенного исследования, количество желез в стенках общего печеночного протока на протяжении постнатального онтогенеза в 1.30–1.84 раза больше ( $p < 0.05$ ), по сравнению с правым печеночным протоком и в 1.39–2.13 раза больше ( $p < 0.05$ ), чем этот же показатель в стенках левого печеночного протока. Определялась также тенденция, в соответствии с которой размеры начального отдела желез общего печеночного протока больше, чем у правого и левого печеночных протоков. Минимальное и максимальное индивидуальные значения общего числа желез, длины и ширины начального отдела в стенках общего печеночного протока также было больше по сравнению с аналогичными параметрами правого и левого печеночных протоков.

**Заключение.** Выявлены возрастные, регионарные и индивидуальные особенности количества и размеров желез печеночных протоков; определены варианты формы желез в разных возрастных периодах, что имеет значение не только для развития нового научного направления – морфологической экзокринологии, но и для гастроэнтерологии, хирургии внепеченочных желчевыводящих путей.

**Ключевые слова:** желчные протоки, железа печеночного протока, морфометрия.

### Macro-Microscopic Characteristics of the Glands of the Hepatic Ducts in Postnatal Human Ontogenesis

© S. V. Klochkova<sup>1, 2\*</sup>, M. K. Allakhverdiev<sup>3</sup>, N. T. Alexeeva<sup>4</sup>, A. G. Kvaratskhelia<sup>3</sup>, S. O. Fetisov<sup>3</sup>, D. B. Nikityuk<sup>5, 6</sup>

<sup>1</sup>Peoples Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow, Russia

<sup>2</sup>Moscow Scientific and Practical Center for Medical Rehabilitation, Rehabilitation and Sports Medicine, Moscow, Russia

<sup>3</sup>Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan Republic

<sup>4</sup>N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

<sup>5</sup>The Federal Research Centre of Biotechnology and Food Safety, Moscow, Russia

<sup>6</sup>I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

**The aim** was to study the macro-microanatomy and morphometric characteristics of the glands of the right, left and common hepatic ducts in people of different ages under conditions of relative norm.

**Material and methods.** The experimental material included a complex consisting of the left, right and common hepatic ducts obtained from the corpses of 126 persons of different age groups who died from causes not related to the pathology of the digestive system. The glands of the hepatic ducts were selectively stained with methylene blue according to R.D. Sinelnikov, followed by fixation in a saturated solution of ammonium picric acid.

The macroscopic structure and microstructure of gels were studied using an MBS-9 stereomicroscope. The analysis included the percentage of glands with different numbers of initial divisions. The studied morphometric parameters included the total number of glands, the length and width of their initial part. Methods of parametric statistics based on the Statistica 6.0 software were used for statistical data processing. Statistical data processing included the calculation of the arithmetic mean indicators, their errors, the analysis of the amplitude of the variation series of each indicator was carried out.

**Results.** According to the results of the study, the number of glands in the walls of the common hepatic duct during postnatal ontogenesis was 1.30–1.84 times higher ( $p < 0.05$ ) compared to the right hepatic duct and 1.39–2.13 times higher ( $p < 0.05$ ) than the same indicator in the walls of the left hepatic duct. There was also a tendency according to which the size of the initial section of the glands of the common hepatic duct was larger than that of the right and left hepatic ducts. The minimum and maximum individual values of the total number of glands, the length and width of the initial section in the walls of the common hepatic duct were also higher in comparison with the analogous parameters of the right and left hepatic ducts.

**Conclusion.** Age-related, regional and individual characteristics of the number and size of the glands of the hepatic ducts have been revealed; variants of the shape of the glands in different age periods have been determined, which is important not only for the development of a new scientific direction – morphological exocrinology, but also for gastroenterology, surgery of the extrahepatic biliary tract.

**Key words:** bile ducts, hepatic duct gland, morphometry.

**\*Автор для переписки:**

Клочкова Светлана Валерьевна  
Российский университет дружбы народов, ул. Миклухо-Маклая, 8, Москва, 117198, Российская Федерация

**\*Corresponding author:**

Svetlana Klochkova  
Peoples Friendship University of Russia, ul. Miklukho-Maklaya, 8, Moscow, 117198, Russian Federation  
E-mail: swetlana.chava@yandex.ru

## Введение

Экзокринный железистый аппарат организма, представляющий собой совокупность одноклеточных и многоклеточных желез, находится в центре внимания как морфологов и биологов, так и клиницистов. Термин «морфологическая экзокринология», введенный в научную литературу в 1993 г. [6, 7], в настоящее время начинает широко применяться, доказав свою востребованность и адекватность. Результаты многочисленных исследований, посвященных железам стенок внутренних полых органов, опубликованных отечественными и зарубежными учеными, суммированы в монографиях, изданных за последние два десятилетия [5, 8]. При этом в литературе в наибольшей степени описаны железы стенки пищеварительного тракта, структурным характеристикам которых посвящено большое количество работ, выполненных как с применением макроскопической техники, так и с использованием гистологических, гистохимических, цитологических и других методик.

Железы желчного пузыря и стенок внепеченочных желчевыводящих путей исследованы в меньшей степени. Имеющиеся публикации выполнены давно, носят описательный характер [10], или представлены в виде тезисов [2, 4, 11], что делает целесообразным продолжить изучение данной проблемы и верифицировать накопленные данные. Наименее исследованными являются железы печеночных протоков, по отношению к которым высоко информативный макро-микроскопический подход, позволяющий изучать желе-

зистые образования в трехмерном пространстве на протяжении всей стенки органа, незаслуженно игнорируется. Вместе с тем, эти железы слизистого типа секреции обеспечивают защиту покровного эпителия и являются важным структурным компонентом стенки органа [12, 13, 14].

Целью работы является изучение макро-микрoанатомии и морфометрических характеристик желез правого, левого и общего печеночных протоков у людей разного возраста в условиях физиологической нормы.

## Материал и методы исследования

Материал, подлежащий исследованию, включал комплекс, состоящий из левого, правого и общего печеночных протоков, полученных от трупов 126 лиц обоего пола разных возрастных групп, умерших причин (асфиксии, травмы и др.), не связанных с заболеваниями органов пищеварения. Материал забирали на базе ГБУЗ Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения г. Москвы в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации. На проведение эксперимента получено заключение этического комитета ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи» от 26.10.2012 г. Структура возрастных групп отражена в табл.1.

Материал фиксировали в забуференном формалине [3]. Для изучения макроскопического строения и микроструктуры, с применением стереомикроскопа МБС-9, железы печеночных протоков электроктивно окрашивали метиленовым синим по Р.Д. Синельникову [9] с последующей фиксацией в насыщенном растворе пикриновокислого аммония. На препаратах подсчитывали количество желез с разным числом начальных отделов, доли которых выражали в % от общей совокупности желез на тотальном препарате [1]. Морфометрические показатели включали общее число

Таблица 1

## Распределение исследуемого материала по возрастным группам

Возрастной период	Возрастной диапазон	Число наблюдений, n
Новорожденные	1–10 дней	10
Грудной	10 дней – 1 год	10
Ранний детский	1–2 года	9
Первый детский	3–7 лет	9
Второй детский	8–12 лет	9
Подростковый	12–16 лет	9
Юношеский	16–20 лет	12
Первый период зрелого возраста	21–35 лет	12
Второй период зрелого возраста	36–60 лет	12
Пожилой	61–75 лет	12
Старческий	76–90 лет	11
Долгожители	Свыше 90 лет	11

желез, длину и ширину их начального отдела. Для статистической обработки данных использовали методы параметрической статистики на основе программы Statistica 6.0. Статистическая обработка данных включала вычисление среднего арифметического и ошибки среднего для изучаемых показателей. Проводили анализ амплитуды вариационного ряда каждого показателя.

## Результаты и их обсуждение

По данным препарирования, правый и левый печеночные протоки соединялись с образованием общего печеночного протока в 17.5% случаев в паренхиме печени, и в 82.5% – за пределами ее ворот. Железы как постоянный компонент стенки этих органов имели четкие контуры, темно-синюю (или черную) окраску, хорошо определялись на фоне структур окружающей стенки. В строении отдельной железы наблюдались как один, так и несколько (от 6 до 8) начальных отделов, дававших начало выводным протокам 1-го порядка. Объединяясь, протоки 1-го порядка формировали общий выводной проток, имеющий округлое или овальное устье на поверхности покровного эпителия. Можно заключить, что по своему строению железы стенок печеночных протоков соответствуют конструкции многоклеточных экзокринных железистых образований стенок полых внутренних органов [5]. Доля желез различной формы (с разным числом начальных отделов) оставалась неизменной на протяжении внепеченочных желчевыводящих путей, но существенно варьировала с возрастом.

Преобладающим типом у новорожденных были железы с одним начальным отделом – 86.0±1.3%, значительно меньше насчитывалось желез с двумя – 12.0±1.3% и с тремя отделами – 2.0±0.9% соответственно. Желез с большим количеством (от четырех и более) начальных отделов, в данном возрастном периоде обнаружено не было. Ко времени мак-

симального развития железистого аппарата внепеченочных протоков (в 1-м периоде зрелого возраста), на фоне уменьшения количества желез с одним начальным отделом – до 50.1±5.6% значительно увеличивалась доля желез, насчитывавших два и три начальных отдела – до 38.2±3.8% и 10.0±1.9% соответственно. В 1.2±0.2% случаев отмечались железы с четырьмя и более начальными отделами. Период старческого возраста демонстрировал упрощение структуры желез: преобладающим типом вновь становились железы с одним начальным отделом – 74.2±12.9%, на долю желез с двумя и тремя начальными отделами приходилось 18.3±3.2% и 6.0±1.3%, соответственно. 1.5±0.1% приходилось на долю желез с четырьмя и более начальными отделами.

Отмечалось значительное изменение общего количества желез на протяжении постнатального онтогенеза (рис. 1).

Наибольшее количество желез отмечалось в стенках общего желчного протока. Максимальный показатель в 56.2±1.6 желез на 1 мм<sup>2</sup> соответствовал 2-му периоду зрелого возраста, что в среднем было в 1.8–2 раза больше, чем у новорожденных. При этом статистически значимое увеличение числа желез отмечалось, начиная с периода юношеского возраста, в 1-м периоде зрелого возраста превышая показатели новорожденных в 1.78 раза ( $p<0.05$ ), 1.81 раза ( $p<0.05$ ) и в 1.33 раза ( $p<0.05$ ) для правого, левого и общего печеночного протоков соответственно. Достоверное уменьшение показателей в пожилом и старческом возрасте до 20.1±1.1 и 17.3±0.9 для правого и левого и до 32.2±1.6 – для общего печеночных протоков может свидетельствовать о возрастной инволюции железистого аппарата и проявлении атрофии стенок внепеченочных протоков.

С возрастом существенно изменялись линейные размеры начального отдела желез печеночных протоков (рис. 2, 3). Используя, в качестве сравнения показатели новорожденных, можно отметить, что в 1-м периоде

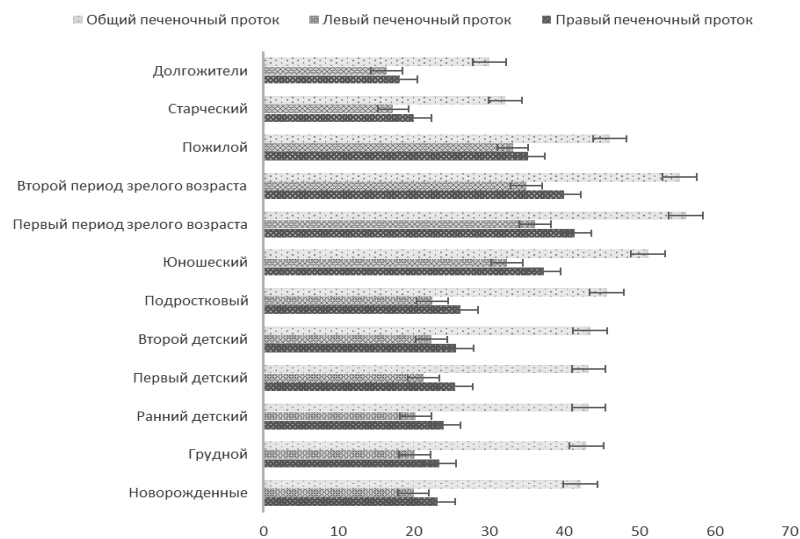


Рис. 1. Общее число желез правого, левого и общего печеночных протоков человека в возрастном аспекте. По ось абсцисс – количество желез на 1 мм<sup>2</sup> слизистой оболочки ( $X \pm Sx$ ), по оси ординат – возрастные периоды.

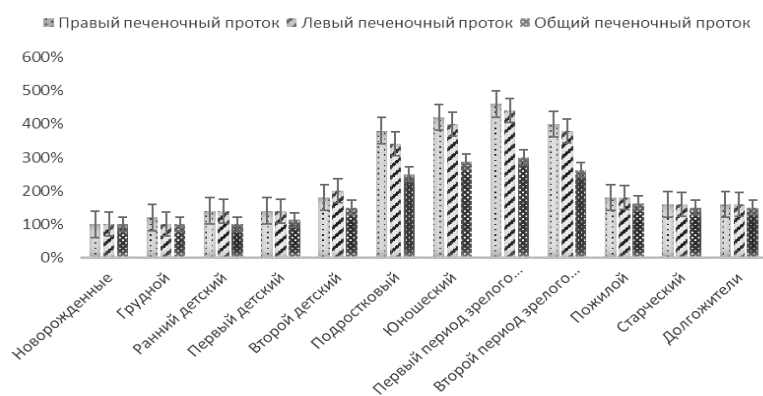


Рис. 2. Динамика изменения длины начального отдела желез правого, левого и общего печеночных протоков человека в возрастном аспекте относительно показателей в группе новорожденных. По оси абсцисс – возрастные группы, по оси ординат – динамика изменения показателя в % к группе новорожденных.

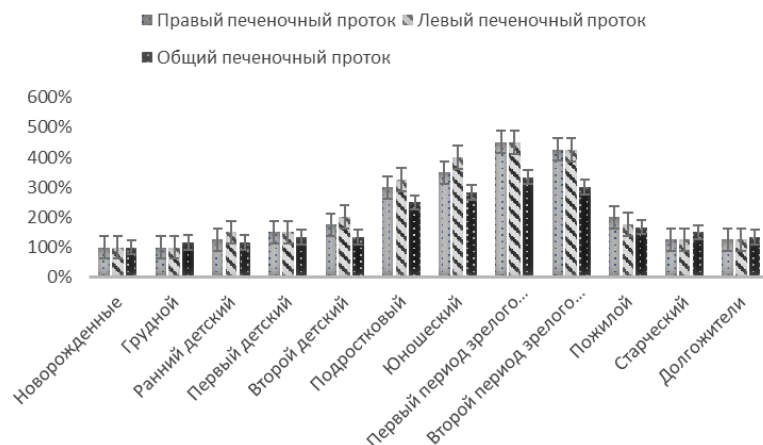


Рис. 3. Динамика изменения ширины начального отдела желез правого, левого и общего печеночных протоков человека в возрастном аспекте относительно показателей в группе новорожденных. По оси абсцисс – возрастные группы, по оси ординат – динамика изменения показателя в % к группе новорожденных.

зрелого возраста длина начального отдела возрастала до  $460 \pm 18\%$ ,  $440 \pm 21\%$  и  $300 \pm 15\%$  ( $p < 0.05$ ) для правого, левого и общего печеночных протоков соответственно. Ширина в данном периоде достигала порядка 450% от показателей новорожденных для правого и левого протоков и  $333.4 \pm 32\%$  – для общего печеночного протока.

Начиная с периода 2-го зрелого возраста, наблюдалась тенденция к уменьшению

размерных показателей. В старческом возрасте длина желез составляла в среднем 150–160% от показателей новорожденных, ширина –  $125 \pm 14\%$  для правого и левого печеночных протоков соответственно и  $150 \pm 16\%$  – для общего печеночного протока ( $p < 0.05$ ).

Необходимо отметить, что железистый компонент общего печеночного протока был более выражен в количественном отношении, достоверно превышая в 1.31–2.13 раза

показатели правого и левого печеночных протоков. Также определялась тенденция, в соответствии с которой размеры начального отдела желез общего печеночного протока превышали показатели правого и левого печеночных протоков. Минимальное и максимальное индивидуальные значения общего числа желез, длины и ширины начального отдела в стенках общего печеночного протока также больше, в сравнении с аналогичными параметрами у правого и левого печеночных протоков. Однако динамика роста размерных показателей у общего печеночного протока по отношению к группе новорожденных была менее активной – длина и ширина желез правого и левого печеночных протоков достоверно нарастала с большим темпом, начиная со второго периода детского возраста (рис. 2, 3).

### Заключение

Таким образом, в проведенном исследовании, выполненным методом макромикроскопии, выявлены возрастные, регионарные и индивидуальные особенности количества и размеров желез печеночных протоков; определены варианты формы желез в разные возрастные периоды, что значимо не только для развития нового научного направления – морфологической экзокринологии, но имеет и практическое значение для гастроэнтерологии, хирургии внепеченочных желчевыводящих путей

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### Список литературы / References

1. Автандилов Г.Г. Морфометрия в патологии. М.: Медицина, 2000 [Avtandilov GG. Morfometriya v patologii. Moscow: Meditsina, 2000] (in Russian).
2. Аллахвердиев М.К. Основные аспекты структурно-функциональных характеристик железистого и лимфоидного аппаратов внепеченочных желчевыводящих путей человека. Азербайджанский медицинский журнал. 2006;1:42–9 [Allahverdiyev MK. The Basis Aspects of Structural Functional Characteristics of the Glandular and Lymphoid Apparatuses of the Extrahepatic Tracts of Human. Azerbaijan Medical Journal. 2006;1:42–9] (in Russian).
3. Коржевский Д.Э., Гиляров А.В. Основы гистологической техники. СПб: СпецЛит; 2010 [Korzhevskii DE, Gilyarov AV. Osnovy gistologicheskoi tekhniki. Saint-Petersburg: SpetsLit; 2010] (in Russian).
4. Никитюк Д.Б., Шадлинский В.Б., Аллахвердиев М.К. Влияние некоторых особенностей питания на строение железистого аппарата внепеченочных желчевыводящих путей. Морфологические ведомости. 2003;4:6–7 [Nikityuk DB, Shadlinskii VB, Allahverdiyev MK. Vliyaniye nekotorykh osobennostey pitaniya na stroeniye zhelezistogo apparata vnepechenochnykh zhelcheyvodyashchikh putei. Morphological Newsletter. 2003;4:6–7] (in Russian).
5. Никитюк Д.Б., Колесников Л.Л., Шадлинский В.Б., Баженов Д.В., Алексеева Н.Т., Ключкова С.В. Многоклеточные железы стенок пищеварительной и дыхательной систем (вопросы функциональной морфологии). Воронеж: Научная книга; 2017 [Nikityuk DB, Kolesnikov LL, Shadlinskii VB, Bazhenov DV, Alexeeva NT, Klochkova SV. Mnogokletochnye zhelezy stenok pishchevaritel'noi i dykhatel'noi sistem (voprosy funktsional'noi morfologii). Voronezh: Nauchnaya kniga; 2017] (in Russian).
6. Сапин М.Р., Никитюк Д.Б. Локальные характеристики и взаимоотношение желез с лимфоидными скоплениями в стенке пищевода. Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. 1990;99(8):58–64 [Sapin MR, Nikityuk DB. Lokal'nye kharakteristiki i vzaimootnosheniye zhelez s limfoidnymi skopleniyami v stenke pishchevoda. Arkhiv anatomii, gistologii i embriologii. 1990;99(8):58–64] (in Russian).
7. Сапин М.Р., Никитюк Д.Б. Научные проблемы современной морфологической экзокринологии. Российские морфологические ведомости. 1993;2:12–4 [Sapin MR, Nikityuk DB. Nauchnye problemy sovremennoi morfologicheskoi ekzokrinologii. Rossiiskie morfologicheskije vedomosti. 1993;2:12–4] (in Russian).
8. Сапин М.Р., Никитюк Д.Б., Шадлинский В.Б., Мовсумов Н.Т. Малые железы пищеварительной и дыхательной систем. М.-Элиста: АПП «Джангар»; 2001 [Sapin MR, Nikityuk DB, Shadlinskii VB, Movsumov NT. Malye zhelezy pishchevaritel'noi i dykhatel'noi sistem. Moscow-Elista: APP «Dzhangar»; 2001] (in Russian).
9. Синельников Р.Д. Метод окраски желез слизистых оболочек и кожи. Мат. к макромикроскопии вегетативной нервной системы и желез слизистых оболочек и кожи. 1948;401–5 [Sinel'nikov RD. Metod okraski zhelez slizistyykh obolochek i kozhi. Mat. k makromikroskopii vegetativnoi nervnoi sistemy i zhelez slizistyykh obolochek i kozhi. 1948;401–5] (in Russian).
10. Филонова К.С. Железы желчного пузыря человека и некоторых животных. Мат. к макромикроскопии вегетативной нервной системы и желез слизистых оболочек и кожи. 1948;291–300 [Filonova KS. Zhelezy zhelchnogo putzyrya cheloveka i nekotorykh zhivotnykh. Mat. k makromikroskopii vegetativnoi nervnoi sistemy i zhelez slizistyykh obolochek i kozhi. 1948;291–300] (in Russian).
11. Шадлинский В.Б., Никитюк Д.Б., Аллахвердиев М.К. Морфологические особенности лимфоидных структур общего печеночного протока человека. Материалы 2-го национального конгресса Азербайджана по аллергологии, иммунологии и иммунореабилитации. 2004;71–4 [Shadlinskii VB, Nikityuk DB, Allahverdiyev MK. Morfologicheskie osobennosti limfoidnykh struktur obshchego pechenochnogo protok cheloveka. Materialy 2-go natsional'nogo kongressa Azerbaidzhana po allergologii, immunologii i immunoreabilitatsii. 2004;71–4] (in Russian).
12. McMinn RMH, Kugler JH. The glands of the bile and pancreatic ducts: autoradiographic and

- histochemical studies. J Anat. 1961 Jan; 95(Pt 1): 1–11.
13. Yamada K. The glands of the common bile duct in the rat and mouse. An electron microscope study. Cells Tissues Organs. 1970;77(3):438–53. doi: 10.1159/000143553
14. Kleessen B, Hartmann L, Blaut M. Fructans in the diet cause alterations of intestinal mucosal architecture, released mucins and mucosa-associated bifidobacteria in gnotobiotic rats. British Journal of Nutrition. 2003 May;89(5):597–606. doi: 10.1079/bjn200282

---

Поступила в редакцию 1.12.2020  
Принята в печать 22.02.2021

Received 1.12.2020  
Accepted 22.02.2021

---

Для цитирования: Ключкова С.В., Аллаhverдиев М.К., Алексеева Н.Т., Кварацхелия А.Г., Фетисов С.О., Никитюк Д.Б. Макро-микроскопическая характеристика желез печеночных протоков в постнатальном онтогенезе человека. Журнал анатомии и гистопатологии. 2021; 10(1): 21–26. doi: 10.18499/2225-7357-2021-10-1-21-26

For citation: Klochkova S.V., Allakhverdiev M.K., Alexeeva N.T., Kvaratskheliya A.G., Fetisov S.O., Nikityuk D.B. Macro-Microscopic Characteristics of the Glands of the Hepatic Ducts in Postnatal Human Ontogenesis. Journal of Anatomy and Histopathology. 2021; 10(1): 21–26. doi: 10.18499/2225-7357-2021-10-1-21-26

---