



ГЕТЕРОМОРФИЯ ЭПИТЕЛИАЛЬНОЙ ВЫСТИЛКИ КЛОАКИ У ТРАВЯНОЙ ЛЯГУШКИ *RANA TEMPORARIA*

Комарова А.С., Слуцкая Д.Р., Одинцова И.А.

Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург, Россия, e-mail: comi27@rambler.ru

Для цитирования:

Комарова А.С., Слуцкая Д.Р., Одинцова И.А. Гетероморфия эпителиальной выстилки клоаки у травяной лягушки *rana temporaria*. Морфологические ведомости. 2024;32(3):884. [https://doi.org/10.20340/mv-mn.2024.32\(3\).884](https://doi.org/10.20340/mv-mn.2024.32(3).884)

Резюме. У амфибий клоака формируется в период эмбриогенеза и функционирует в течение жизни. Клоака как временное (провизорное) образование существует и в раннем эмбриогенезе человека, а нарушение ее развития влечет за собой ряд врожденных патологий, одна из которых – персистирующая клоака. Понять гистогенетические причины возникновения врожденных аномалий можно с учетом филогенетических исследований. Отправной точкой для них может служить выявление гистогенетических особенностей формирования клоаки, ее эпителиальной выстилки и производных на примере амфибий (Лягушка травяная, *Rana temporaria*), птиц, млекопитающих и человека. Цель исследования – охарактеризовать эпителиальную выстилку клоаки у амфибий. Объектом исследования послужил каудальный отдел желудочно-кишечного тракта взрослых особей вида Лягушка травяная (*Rana temporaria*, n=10). На парафиновых срезах, окрашенных гематоксилином и эозином, проводили морфометрический анализ эпителиоцитов трех частей клоаки – кожной, мочевой и кишечной. Измеряли кариометрические параметры: длинную и короткую оси ядра, площадь ядра, элонгацию ядра. В результате морфометрического анализа установлено, что протяженность частей клоаки лягушки различается. В кожной части она составляет – $893 \pm 82,2$ мкм, в мочевой – $320 \pm 29,2$ мкм, в кишечной – 1092 ± 110 мкм. Эпителиальная выстилка каждой из трех частей клоаки характеризуется гетероморфией клеток. Кожная часть представлена многослойным ослизненным эпителием, который по линии соприкосновения с эпителием мочевой части обрывается и далее выстилка продолжается иным по строению и морфометрическим параметрам эпителием. В области соприкосновения с кишечным эпителием также наблюдается четкая линия разграничения. Эпителиальная выстилка каждой из трех частей клоаки характеризуется не только различиями в морфологии, но и различиями в кариометрических показателях клеток, что указывает на различные эмбриональные источники развития. Морфометрический анализ клеточного состава эпителиальной выстилки разных частей клоаки лягушки позволяет проводить дифференциальную диагностику разных частей аноректального тракта в эмбриогенезе высших позвоночных.

Ключевые слова: клоака, эпителий, гетероморфия, кариометрия, лягушка травяная

Статья поступила в редакцию 04 октября 2024

Статья принята к публикации 11 ноября 2024

THE CLOACA EPITHELIAL LAYER HETEROMORPHY IN THE GRASS FROG *RANA TEMPORARIA*

Komarova AS, Slutskaya DR, Odintsova IA

S.M. Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia, e-mail: comi27@rambler.ru

For the citation:

Komarova AS, Slutskaya DR, Odintsova IA. The cloaca epithelial layer heteromorphy in the grass frog *rana temporaria*. *Morfologicheskie Vedomosti – Morphological newsletter*. 2024;32(3):884. [https://doi.org/10.20340/mv-mn.2024.32\(3\).884](https://doi.org/10.20340/mv-mn.2024.32(3).884)

Summary. In amphibians, the cloaca is formed during embryogenesis and functions throughout life. The cloaca as a temporary (provisional) formation also exists in early human embryogenesis, and its developmental disturbances lead to a number of congenital pathologies, one of which is persistent cloaca. Understanding the histogenetic causes of congenital anomalies can be achieved by taking into account phylogenetic studies. The starting point for them can be the identification of histogenetic features of the formation of the cloaca, its epithelial layer and derivatives using amphibians (Grass frog, *Rana temporaria*), birds, mammals and humans as an example. The purpose of the study is to characterize the epithelial layer of the cloaca in amphibians. The object of the study was the caudal section of the gastrointestinal tract of adult individuals of the species *Rana temporaria*, n=10. Morphometric analysis of epithelial cells of three parts of the cloaca - cutaneous, urinary and intestinal - was performed on paraffin sections stained with hematoxylin and eosin. The following karyometric parameters were measured: long and short axes of the nucleus, nuclear area, and nuclear elongation. As a result of morphometric analysis, it was established that the length of the frog cloaca parts varies. In the cutaneous part it is $893 \pm 82,2$ μ m, in the urinary part - $320 \pm 29,2$ μ m, in the intestinal part - 1092 ± 110 μ m. The epithelial layer of each of the three parts of the cloaca is characterized by cell heteromorphism. The skin part is represented by a multilayered mucous epithelium, which breaks off along the line of contact with the epithelium of the urinary part and then the layer continues with an epithelium of a different structure and morphometric parameters. In the area of contact with the intestinal epithelium, a clear demarcation line is also observed. The epithelial layer of each of the three parts of the cloaca is characterized not only by differences in morphology, but also by differences in the karyometric indices of the cells, which indicates different embryonic sources of development. Morphometric analysis of the cellular composition of the epithelial layer of different parts of the frog cloaca allows for differential diagnostics of different parts of the anorectal tract in the embryogenesis of higher vertebrates.

Keywords: cloaca, epithelium, heteromorphy, karyometry, grass frog

Article received 04 October 2024

Article accepted 11 November 2024

Введение. Сложные морфогенетические изменения заднего отдела кишечной трубки в филогенезе позвоночных и онтогенезе млекопитающих связаны с развитием мочеполовой системы и образованием клоаки [1-5]. Клоака как временное (провизорное) образование существует и в раннем эмбриогенезе человека, а нарушение ее развития влечет за собой ряд врожденных патологий, одна из которых – персистирующая клоака [6-7]. Понять гистогенетические причины возникновения врожденных аномалий можно с учетом филогенетических исследований. Отправной точкой для них может служить выявление гистогенетических особенностей формирования клоаки, ее эпителиальной выстилки и производных на примере амфибий (Лягушка травяная, *Rana temporaria*), птиц, млекопитающих и человека [8]. Анализ литературы показывает, что филогенетическому аспекту гистологического изучения клоаки уделено крайне мало внимания. Между тем, такие сравнительно-эволюционные исследования будут служить дополнением к научной концепции провизорности, активно разрабатываемой под руководством профессоров-гистологов Г.С. Соловьева и В.Л. Янина [9-11].

Цель исследования: охарактеризовать эпителиальную выстилку клоаки Лягушки травяной (*Rana temporaria*).

Материалы и методы исследования. Объектом исследования послужил каудальный отдел желудочно-кишечного тракта Лягушки травяной (*Rana temporaria*, $n=10$). Лягушки травяные (взрослая особь, постличиночная стадия развития) были получены в ходе самостоятельного отлова в летнее время. Уход за особями осуществляли в соответствии с общепринятыми нормами и правилами, соблюдая закон «О защите животных от жестокого обращения» (глава V, ст. 104679-ГД от 01.12.1999 г.); приказ МЗ РФ № 267 от 19.06.2003 г., приказ МЗ РФ от 01.04.2016 г. № 199н «Об утверждении правил надлежащей лабораторной практики». Выполнение исследований одобрено независимым этическим комитетом при Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова, протокол № 283 от 17.10.2023 г. В работе использовали животных, у которых не было видимых анома-

лий. Выбранный для исследования извлеченный участок клоаки разрезали вдоль вентральной стенки, расправляли и фиксировали в 10%-м растворе формалина. После фиксации гистологический материал обрабатывали с использованием препарата Изопрепа (Биовитрум, Россия). Сначала выдерживали материал в 50% водном растворе Изопрепа (смесь препарата Изопреп и воды в соотношении 1:1), затем трижды по 30 минут оставляли материал в разных порциях препарата Изопрепа. Предпарафиновая заливка состояла из семи разных порций препарата Изопрепа, где по одному часу в каждой порции выдерживали материал, и далее он заливался в парафин. Для приготовления срезов толщиной 5–6 мкм использовали микротом Sacura Accu-cut SRM 200 (Япония). Затем срезы окрашивали гематоксилином и эозином, в качестве монтирующей среды для покровных стекол использовали Витрогель (Биовитрум, Россия). Основные измерения проводили на микроскопе Zeiss Axio Scope.A1 (Carl Zeiss, Германия) с помощью программы ZEN 2.3 при объективах $\times 40$ и $\times 100$ (иммерсия). В клоаке измерялась длина и толщина эпителиальной выстилки ее разных частей, и следующие кариометрические характеристики для оценки эпителиоцитов: длинная ось ядра, короткая ось ядра, площадь ядра, эксцентриситет ядра. Для расчета измерения площади ядер использовали формулу: $S=\pi/4 \times D \times K$. Для расчета эксцентриситета ядер (Θ) использовали формулу: $\Theta=D/K$, в которой D – длинная ось ядра, K – короткая ось ядра [12]. Данные кариометрии эпителиоцитов были обработаны с использованием методов параметрической статистики (t-критерий Стьюдента для независимых групп) с вычислением средней арифметической и ее средней ошибки ($M \pm m$) при уровне доверительной вероятности $p \leq 0,05$.

Результаты и обсуждение. Клоака Лягушки травяной (*Rana temporaria*) имеет преимущественно округлую форму и средний диаметр $4,0 \pm 0,5$ мм. На ее гистологических срезах выявлены три морфологически различающихся эпителия – многослойный плоский (в составе кожной части клоаки), двуслойный многорядный уротелиоподобный в мочевого части, однослой-

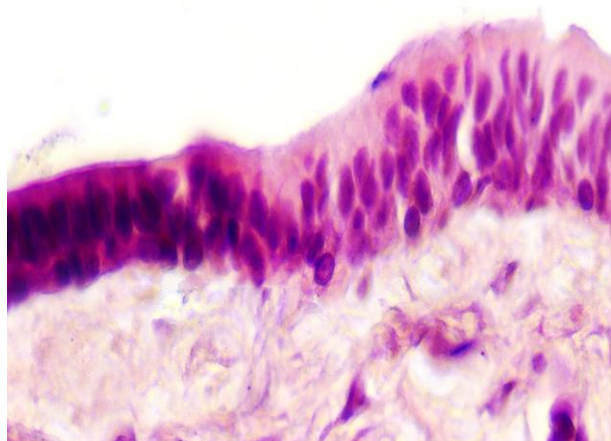


Рис. 1. Микрофото гистологического препарата клоаки травяной лягушки. Линия разграничения эпителиев кожной и мочевой частей. Окр.: гематоксилином и эозином. Ув.: $\times 20$

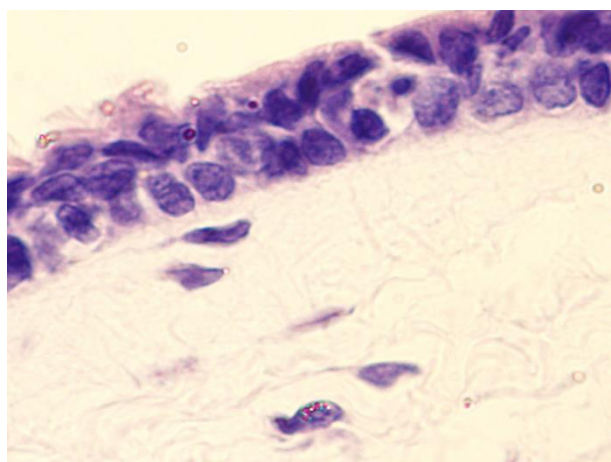


Рис. 2. Микрофото гистологического препарата клоаки травяной лягушки. Гиперхромная базофильная окраска эпителиоцитов мочевой части. Окр.: гематоксилином Ув.: $\times 100$

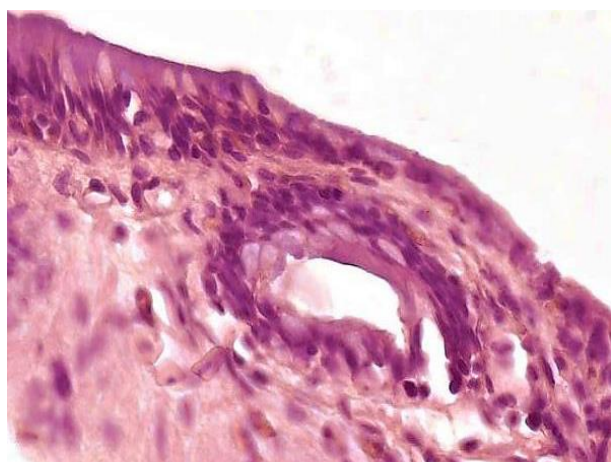


Рис. 3. Микрофото гистологического препарата клоаки травяной лягушки. Линия разграничения эпителиев кишечной и мочевой частей. Окр.: гематоксилином и эозином. Ув.: $\times 20$

ый столбчатый в кишечной части. Протяженность кожной, мочевой и кишечной частей клоаки лягушки различается: в кожной части – 893 ± 82 мкм, в мочевой – 320 ± 29 мкм, в кишечной – 1092 ± 110 мкм. Границами трех частей клоаки служат складки, образованные тканями ее стенки. Выстилка кожной части клоаки представлена клетками базального, парабазального и поверхностного слоев. Базальные эпителиоциты характеризуются выраженной вертикальной ориентацией и столбчатой формой ядер. Парабазальные эпителиоциты лежат преимущественно горизонтально. Все поверхностные эпителиоциты имеют уплощенную форму ядер, повторяющих форму клеток, ориентированных горизонтально. Кариометрические показатели эпителиоцитов кожной части представлены в таблицах 1-2. Кариометрический метод является высокоэффективным для изучения дифференцировки клеток, а кариометрический анализ, основанный на измерении двух взаимоперпендикулярных осей ядер, позволяет проследить динамику клеточного роста. Количественно подтвердить форму клеточного ядра позволяет вычисление эксцентриситета. При трактовке полученных данных исходили из того, что, чем больше эксцентриситет, тем форма ядра более вытянутая. Эксцентриситет ядер эпителиоцитов в кожной части колеблется от 1,9 до 2,2, в эпителиоцитах мочевой части этот показатель снижается почти в 2 раза, в кишечной части составляет 2,7.

Морфологическая характеристика этой выстилки указывает на то, что этот эпителий относится к кожному генетическому типу. Эпителиоидная выстилка мочевой части клоаки характеризуется выраженной гиперхромной базофильной окраской. Морфологическая характеристика и кариометрические показатели указывают на гетероморфию эпителиоцитов (таблица 1). В целом, выстилка мочевой части клоаки напоминает уротелий. Это позволяет предполагать, что источник его развития отличается от эпителия соседних с ним участков (кожного и кишечного). Эпителий кишечной части клоаки *Rana temporaria* является однослойным столбча-

Таблица 1

Кариометрические показатели эпителиоцитов клоаки травяной лягушки в мкм ($M \pm m$)

Эпителиоциты	Оси ядра	Кожная часть	Мочевая часть	Кишечная часть
Базальные	Длинная ось	8,86±0,65*	6,82±0,57*	8,52±0,96*
	Короткая ось	4,63±0,42	5,86±0,44	3,10±0,23
Парабазальные	Длинная ось	7,56±0,94	9,83±0,86	–
	Короткая ось	3,32±0,16	6,24±0,75	
Поверхностные	Длинная ось	8,24±0,75	–	–
	Короткая ось	3,72±0,22		

Примечание: * – различия достоверны ($p \leq 0,05$)

Таблица 2

Площадь ($\mu\text{м}^2$) и эксцентриситет ядер эпителиоцитов клоаки травяной лягушки ($M \pm m$)

Части клоаки	Эпителиоциты	Площадь ядра	Эксцентриситет
Кожная	базальные	31,8±0,39	1,9
	парабазальные	19,4±0,34	2,2
	поверхностные	23,8±0,21	2,2
Мочевая	базальные	37,3±0,22	1,1
	парабазальные	47,7±0,26	1,5
Кишечная	колоноциты	37,7±0,66	2,7

Примечание: * – различия достоверны ($p \leq 0,05$)

тым, большинство клеток в нем микроворсинчатые, но встречаются и слизееобразующие. Морфометрическая характеристика этого эпителия представлена в таблицах 1 и 2. Структурная организация эпителиальной выстилки кишечной части клоаки свидетельствует, что это эпителий кишечного генетического типа.

Известно, что клоака является ключевым признаком эмбрионального морфогенеза аноректального отдела позвоночных [8]. Исследование показало, что у половозрелой *Rana temporaria* клоака выстлана детерминированными эпидермо- и энтеродермальными эпителиями, между которыми располагается эпителиоидная выстилка мочевой части клоаки. Эпителиальная выстилка каждой из трех частей клоаки характеризуется не только различиями в морфологии, но и различиями в кариометрических показателях клеток. Это указывает на различные гистогенетические источники. Исходя из полученных нами результатов, в отношении кожной и кишечной частей клоаки и их источников развития противоречий с ранее полученными результатами других авторов нет [2-3]. В клоаке взаимодействуют три морфо-

логических разновидности эпителиальных тканей, что отражает их различный генез. Эпителий кожной части многослойный плоский с диффузно расположенными слизистыми клетками, эндоэпителиальными железами. Эпителий кишечной части – однослойный столбчатый, в его составе дифференцируются микроворсинчатые и бокаловидные эпителиоциты. Наибольший интерес представляет многослойный многорядный эпителий промежуточной (мочевой) части, подробный кариометрический анализ которого свидетельствует о гетероморфии клеточных ядер. На гистологических препаратах видно, что линии разграничения всех трех генетически различных эпителиев четкие, без плавных переходов. Следует особо отметить, что вопрос об источниках развития мочевой части клоаки в современной литературе практически не освещен. Исходя из выявленных нами особенностей его морфологии, констатируем его сходство с уротелием.

В работах классиков отечественной гистологии Н.Г. Хлопина и А.Г. Кнорре имеются указания на то, что закладка мочевого пузыря тесно связана с закладкой

клоаки и выстилка в области границы эктодермального и энтеродермального эпителиев «может переходить» из мочевого пузыря в клоаку [2-3]. Авторы подчеркивают, что у млекопитающих участок соприкосновения мочевого пузыря и клоаки имеет связь с аллантоисом, а у амфибий область слияния мочевого пузыря с вентральной стенкой клоаки является гомологичной аллантоису. В монографии А.Г. Кнорре сказано, что аллантоис у птиц и млекопитающих обнаруживает как отличия, так и сходства с некоторыми представителями эпидермального тканевого типа [3]. Одним из сходств является многослойность его выстилки, которая сохраняется в условиях репаративной регенерации. Но вопрос о гистогенетической природе эпителия мочевого части клоаки требует дальнейшего исследования, учитывая мнение А.Г. Кнорре, что аллантоис (гомолог определенного участка соприкосновения «мочевого пузырь-клоака» у амфибий) возникает как за счет материала энтодермы, так и за счет материала эктодермы. Цитологический и кариометрический анализы свидетельствует о гетероморфии эпителиальной выстилки клоаки амфибии, отражающей ее разные гистогенетические источники.

Участие эпителия клоаки в формировании выстилки аноректального канала можно обосновать процессами гистогенетических рекапитуляций, феноменом провизорности и явлением гистогенетической гетерохронии [8-9, 13-14]. В эмбриогенезе человека между 4-й и 7-й неделями

клоака подвергается разделению, образуя заднюю кишку и урогенитальный синус [15]. Нарушение этого процесса приводит к врожденной аномалии, называемой персистирующей клоакой [16-18]. Некоторые авторы указывают на то, что аноректальные пороки развития у плодов человека являются результатом аномального развития клоакальной мембраны, что в свою очередь ведет к нарушению нормального развития местного мышечного и нервного аппаратов [7, 19-20].

Заключение. Эпителиальная выстилка каждой из трех частей клоаки Лягушки травяной характеризуется различной морфологией, о чем свидетельствует гетероморфия клеток. Связующим звеном между кожным и кишечным эпителием служит базофильно окрашенная двуслойная многорядная эпителиоподобная структура, напоминающая уротелий. Гетероморфия эпителиальной выстилки клоаки амфибий свидетельствует о различных ее гистогенетических источниках. Важно отметить, что области перехода одного эпителия в другой четко обозначены, неплавные и характеризуются хорошо выраженными межэпителиальными границами. Акцент на филогенетическом аспекте особенностей гистологического строения выстилки клоаки позвоночных может способствовать раскрытию гистогенетических причин возникновения аномалий аноректального канала человека и вносит вклад в развитие концепции о провизорности органов и тканевых структур.

Литература References

1. Zavarzin AA. *Kratkoe rukovodstvo po embriologii cheloveka i pozvonochnykh zhivotnykh*. L.: Medgiz, 1938.- 215s. In Russian
2. Khlopin NG. *Obshchebiologicheskie i eksperimental'nye osnovy gistologii*. L.: izdat. Akademii nauk SSSR, 1946.- 491s. In Russian
3. Knorre AG. *Embrional'ny gistogenez (Morfologicheskie ocherki)*. L.: Meditsina, 1971.- 431s. In Russian.
4. Borisov IN, Dunaev PV, Bazhanov AN. *Filogeneticheskie osnovy tkanevoy organizatsii zhivotnykh*. Novosibirsk: Nauka, 1986.- 236s. In Russian
5. Reva IV, Yamamoto T, Odintsova IA i dr. *Prenatal'ny gistogenez struktur zheludочно-kishechnого тракта cheloveka*. Vladivostok: Izdatel'stvo DVFU, 2024.- 134s. In Russian
6. Warne SA, Hiorns MP, Curry J, Mushtaq I. Understanding cloacal anomalies. *Arch Dis Child*. 2011;96(11):1072-1076. <https://doi.org/10.1136/adc.2009.175034>
7. Miyake Y, Lane GJ, Yamataka A. Embryology and anatomy of anorectal malformations. *Semin Pediatr Surg*. 2022;31(6):151226. <https://doi.org/10.1016/j.sempedsurg.2022.151226>
8. Danilov RK, Zheglova MJu, Komarova AS, Odintsova IA. *Innovatsionny podkhod k izucheniyu tkanevykh proizvodnykh kloaki pozvonochnykh*. V kn.: *Innovatsionnye tekhnologii izucheniya gistogeneza, reaktivnosti i regeneratsii tkaney*. Trudy Voenno-meditsinskoy akademii. T. 263 / Pod red. R.G. Makieva, I.A. Odintsovoy. SPb.: VMeDA, 2024.- S. 64-70. In Russian
9. Solov'yov GS, Panteleev SM, Shidin VA, Yanin VL. *Divergentsiya organogeneza i divergentny mekhanizm evolyutsionirovaniya organov*. *Morfologiya*. 2019;155(2):266. In Russian
10. Solov'yov GS, Yanin VL, Panteleev SM i dr. *Problemy morfogeneza, prezumptsiya provizornosti*. V kn.: *Voprosy morfologii XXI veka*. Vyp. 6. SPb.: Izdatel'stvo DEAN, 2021.- S. 62-74. In Russian

11. Aptekar' IA, Akhmatov AV, Vikhareva LV i dr. O «rezervnykh» istochnikakh i mekhanizмах morfogeneza. V kn.: Voprosy morfologii XXI veka. Vyp.8. SPb.: Izdatel'stvo DEAN, 2024.- S. 29–38. In Russian
12. Khesin YaE. Razмеры yader i funktsional'noe sostoyaniye kletok. M.: Meditsina, 1967.- 423s. In Russian
13. Komarova AS. Osobennosti stroeniya epitelial'noy vystilki kloaki u polovozrelykh beskhvostrykh zemnovodnykh vida *Rana temporaria*. V kn.: Innovatsionnye tekhnologii izucheniya gistogeneza, reaktivnosti i regeneratsii tkaney. Trudy Voenno-meditsinskoj akademii. SPb.: VMedA, 2024.- S. 126–130. In Russian
14. Danilov RK, Borovaya ND, Klochkov TG. Eksperimental'no-gistologichesky analiz gistogeneza i regeneratsii tkaney. Nekotorye itogi XX veka i perspektivy dal'neyshikh issledovaniy. Morfologiya. 2000;1:7–16. In Russian
15. Kruepunga N, Hikspoors JPJM, Mekonen HK et al. The development of the cloaca in the human embryo. J Anat. 2018;233(6):724–739. <https://doi.org/10.1111/joa.12882>
16. Thomas DFM. The embryology of persistent cloaca and urogenital sinus malformations. Asian J Androl. 2020;22(2):124–128. https://doi.org/10.4103/aja.aja_72_19
17. Singh S, Kayastha A, Thapa A et al. Omphalocele, exstrophy of cloaca, imperforate anus, and spinal defects complex: a case report. JNMA J Nepal Med Assoc. 2023;61(260):375–378. <https://doi.org/10.31729/jnma.8048>
18. Vacaru A, Won MM, Raymond SL et al. Cloacal dysgenesis sequence in a preterm neonate. Am J Case Rep. 2024;25:e942203. <https://doi.org/10.12659/AJCR.942203>
19. Qi BQ, Beasley SW, Williams AK, Fizelle F. Apoptosis during regression of the tailgut and septation of the cloaca. J Pediatr Surg Int. 2000;35(11):1556–1561. <https://doi.org/10.1053/jpsu.2000.18309>
20. Ding Y, Wang Y, Lyu Y et al. Urogenital sinus malformation: from development to management. Chen. Intractable Rare Dis Res. 2023;12(2):78–87. <https://doi.org/10.5582/irdr.2023.01027>

Авторы заявляют об отсутствии каких-либо конфликтов интересов при планировании, выполнении, финансировании и использовании результатов настоящего исследования

The authors declare that they have no conflicts of interest in the planning, implementation, financing and use of the results of this study

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Комарова Анастасия Сергеевна, старший преподаватель кафедры гистологии с курсом эмбриологии, Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия; **e-mail: comi27@rambler.ru**

Слущкая Дина Радиковна, доцент, кандидат биологических наук, доцент кафедры гистологии с курсом эмбриологии, Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия; **e-mail: dina_hanieva@mail.ru**

Одинцова Ирина Алексеевна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой гистологии с курсом эмбриологии, Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия; **e-mail: odintsova-irina@mail.ru**

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Anastasiya S. Komarova, Senior Lecturerin of the Histology with Embryology Course Department, Kirov Military Medical Academy, Saint-Petersburg, Russia; **e-mail: comi27@rambler.ru**

Dina R. Slutskeya, Docent, Candidate of Biological Sciences, Assistant Professor of the Histology with Embryology Course Department, Kirov Military Medical Academy, Saint-Petersburg, Russia; **e-mail: dina_hanieva@mail.ru**

Irina A. Odintsova, Professor, Doctor of Medical Sciences, Head of the Histology with Embryology Course Department, Kirov Military Medical Academy, Saint-Petersburg, Russia; **e-mail: odintsova-irina@mail.ru**