

Научная статья

УДК 611.6-055.21

doi:10.18499/2225-7357-2022-11-2-9-14

3.3.1 – анатомия человека



Макро-микроскопические особенности строения лимфоидных узелков в стенке женской уретры

Н. Т. Алексеева¹✉, О. Т. Девонаев², С. В. Клочкова^{3, 4},
Д.А. Соколов¹, Д. Б. Никитюк^{5, 6}

¹Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Воронеж, Россия

²Таджикский государственный медицинский университет им. Абу Али Ибн Сины, Душанбе,
Таджикистан

³Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

⁴Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и
спортивной медицины ДЗМ, Москва, Россия

⁵Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи,
Москва, Россия

⁶Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова
(Сеченовский Университет), Москва, Россия

Аннотация. Цель исследования – изучить макро-микроскопические особенности строения и количественные показатели лимфоидных узелков женской уретры в постнатальном онтогенезе.

Материал и методы. Методом макро-микроскопии с использованием бинокулярного стереомикроскопа МБС-9 после электрокраски гематоксилином Гарриса исследовали топографию, количество и размеры лимфоидных узелков в стенке уретры. Материал для исследования получен от трупов 63 женщин разных возрастных групп. Фиксацию материала проводили в 10% растворе формалина. Препараты фотографировали и в программе ImageJ измеряли площадь лимфоидных узелков. 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. Максимальное количество лимфоидных узелков в уретре в раннем детском возрасте соответствует представлениям о наибольшем общем количестве клеток лимфоидного ряда, выраженности лимфоидной ткани в первые годы жизни. Плотность расположения лимфоидных узелков максимальная в 1-м периоде детского возраста (9,5–10,5 узелков), а далее последовательно снижается. В старости, по сравнению с 1-м периодом детского возраста, плотность локализации лимфоидных узелков снижается в стенках верхней трети уретры в 1,7 раза ($p < 0,05$), средней и нижней третей органа – в 1,2 раза ($p < 0,05$) и уретры в целом – в 1,3 раза ($p < 0,05$). Амплитуда вариационного ряда (различия между индивидуальными максимумом и минимумом) плотности расположения лимфоидных узелков, по нашим данным, на протяжении постнатального онтогенеза существенно не изменяется. Размеры лимфоидного узелка на протяжении постнатального онтогенеза максимальна в 1-м периоде детского возраста. Далее значение этого показателя снижается и достигает минимума в старческом возрасте и у долгожителей.

Заключение. Проведенное исследование показало, что в стенке уретры лимфоидная ткань находится на разных стадиях морфогенетической зрелости. Обнаруживаются лимфоидные узелки, которые, как известно, считаются более функционально зрелой стадией развития лимфоидной ткани. Значения плотности расположения лимфоидных узелков на протяжении женской уретры в постнатальном онтогенезе изменяется незначительно, их минимальное количество наблюдается в старческом возрасте и периоде долгожительства, максимальное фактически не изменяется.

Ключевые слова: женская уретра, лимфоидные узелки, морфометрия

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Алексеева Н.Т., Девонаев О.Т., Клочкова С.В., Соколов Д.А., Никитюк Д.Б. Макро-микроскопические особенности строения лимфоидных узелков в стенке женской уретры // Журнал анатомии и гистопатологии. 2022. Т. 11, №2. С. 9–14. <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2022-11-2-9-14>

ORIGINAL ARTICLES

Original article

Macro-microscopic features of the structure of lymphoid nodules in the wall of the female urethraN. T. Alexeeva^{1,2}, O. T. Devonaev³, S. V. Klochkova^{1, 2}, D. A. Sokolov¹, D. B. Nikityuk^{5, 6}¹N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia²Avicenna Tajik State Medical University, Dushanbe, Tajikistan³Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia⁴Moscow Scientific and Practical Center for Medical Rehabilitation, Rehabilitation and Sports Medicine, Moscow, Russia⁵Federal Research Center for Nutrition, Biotechnology and Food Safety, Moscow, Russia⁶Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

Abstract. The aim of the investigation was to study the macro-microscopic features of the structure and quantitative indicators of the lymphoid nodules of the female urethra in postnatal ontogenesis.

Material and methods. The topography, number and size of lymphoid nodules in the urethral wall from corpses of 63 women of different age groups were studied by macro-microscopy using binocular stereomicroscope MBS-9 after elective staining with Harris hematoxylin. The material was fixed in a 10% formalin solution. The preparations were photographed and the area of lymphoid nodules was measured in the ImageJ program. For statistical data processing, parametric statistics methods based on the Statistica 6.0 program were used. Statistical data processing included the calculation of arithmetic averages, their errors, and the analysis of the amplitude of the variation series of each indicator.

Results. The maximum number of lymphoid nodules in the urethra in early childhood corresponds to the idea of the largest total number of lymphoid cells, the severity of lymphoid tissue in the first years of life. The density of lymphoid nodules is maximum in the 1st period of childhood (9,5–10,5 nodules), and then decreases sequentially. In senile age, compared with the 1st period of childhood, the density of localization of lymphoid nodules decreases in the walls of the upper third of the urethra by 1.7 times ($p < 0.05$), the middle and lower thirds of the organ – by 1.2 times ($p < 0.05$) and the urethra as a whole – by 1.3 times ($p < 0.05$). The amplitude of the variation series (differences between individual maximum and minimum) of the density of the location of lymphoid nodules, according to our data, does not change significantly during postnatal ontogenesis. The size of the lymphoid nodule during postnatal ontogenesis is maximal in the 1st period of childhood. Further, the value of this indicator decreases and reaches a minimum in old age and in centenarians.

Conclusion. The study showed that lymphoid tissue in the urethral wall is at different stages of morphogenetic maturity, lymphoid nodules are found, which, as is known, are considered to be a more functionally mature stage of lymphoid tissue development. The values of the density of the location of lymphoid nodules throughout the female urethra in postnatal ontogenesis change slightly, the minimum number of them is observed in old age and the period of longevity, the maximum does not actually change.

Key words: female urethra, lymphoid nodules, morphometry

Conflict of interests: the authors declare no conflict of interests.

For citation: Alexeeva N.T., Devonaev O.T., Klochkova S.V., Sokolov D.A., Nikityuk D.B. Macro-microscopic features of the structure of lymphoid nodules in the wall of the female urethra. *Journal of Anatomy and Histopathology*. 2022. V. 11, №2. P. 9–14. <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2022-11-2-9-14>

Введение

Лимфоидная ткань, ассоциированная со слизистыми оболочками, участвует в распознавании антигенов, поступающих в организм из внешней среды, обеспечивает антигензависимую дифференцировку Т- и В-лимфоцитов, осуществляет выработку цитокинов и специфических антител [4]. Поражение лимфоидного аппарата мочевых путей, наблюдающееся при мукоза-ассоциированных лимфомах мочевого пузыря, мочеточников и уретры чаще встречается у женщин [13, 14, 16]. Лимфоидный аппарат стенки женской уретры, представленный диффузной лимфоидной тканью и одиночными лимфоидными узелками с центрами и без центров размножения [7, 9, 15], исследован крайне незначительно. В справочных материалах, посвященных анатомо-физиологическим характеристикам исследуемого органа, фактически отсутствуют данные о лимфоидной ткани стенки уретры [6, 8].

Метод макро-микроскопии, позволяющий оценить структурное состояние лимфоидных образований на протяжении всего органа, применительно к женской уретре незаслуженно игнорируется, что не позволяет получить достоверных данных относительно общего количества и размеров лимфоидных узелков. Имеющиеся единичные работы по этому вопросу недостаточно информативны, требуют уточнения, детализации, поскольку они не раскрывают особенностей макро-микротопографии лимфоидных образований и, в частности, лимфоидных узелков стенок уретры [3, 5, 18]. Ощутимый дефицит знаний по этому вопросу затрудняет понимание механизмов патогенеза многих нозологических форм, типичных для этого органа [10, 11, 17].

Целью работы явилось изучение макро-микроскопических особенностей строения и количественных показателей лимфоидных узелков женской уретры в постнатальном онтогенезе.

Материал и методы исследования

Секционный материал получен от трупов 63 женщин разных возрастных групп. На аутопсийном материале признаки патологии мочевыделительных органов отсутствовали. Взятие материала проводили на базе ГБУЗ Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения г. Москва. На проведение эксперимента получено заключение этического комитета ФГБУН ФИЦ питания и биотехнологии от 13.11.2015 г. Для исследования забирали фрагменты женской уретры. Материал фиксировали в 10% растворе формалина. Методом макро-микроскопии с использованием бинокулярного стереомикроскопа МБС-9 после электрокраски гематоксилином Гарриса (Hellman T.I., 1922) исследовали топографию, количество и размеры лимфоидных узелков в стенке уретры [12]. Препараты фотографировали и в программе ImageJ измеряли площадь лимфоидных узелков.

Для статистической обработки данных использовали методы параметрической статистики, т.к. полученные данные соответствовали нормальному распределению (тест Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка). Статистическая обработка данных проводилась на основе программы Statistica 6.0 и включала вычисление среднеарифметических показателей, их ошибок, проводили анализ амплитуды вариационного ряда каждого показателя [1].

Результаты и их обсуждение

Лимфоидный аппарат стенки женской уретры представлен лимфоидными узелками (с центрами и без центров размножения) и диффузной лимфоидной тканью, расположенными в толще слизистой оболочки и подслизистой основы на всем протяжении уретры. Эти лимфоидные образования представлены лимфоцитами, макрофагами, ретикулярными и плазматическими клетками, а также другими клетками лимфоидного ряда, типичными для лимфоидной ткани [7].

При макро-микроскопии после окраски гематоксилином Гарриса [12] лимфоидные узелки приобретают темно-синий цвет, располагаются на более светлом фоне окружающей стенки, хорошо визуализируются на тотальном препарате, имеют четкие периферические контуры. У новорожденных детей в стенках уретры насчитывается $50,2 \pm 2,7$ (от 44 до 62 индивидуально) лимфоидных узелков, в раннем детском возрасте (период онтогенетического максимума) – $88,4 \pm 3,3$ (от 72 до 94), в 1-м периоде зрелого возраста – $70,0 \pm 4,5$ (60–90) и в старческом возрасте – $62,0 \pm 7,7$ (44–80) лимфоидных узелков. Максимальное количество лимфоидных узелков в стенках уретры в раннем детском возрасте соответствует представлениям о наибольшем

общем количестве клеток лимфоидного ряда, выраженности лимфоидной ткани в первые годы жизни [7].

Плотность расположения лимфоидных узелков (их число, приходящееся на площадь $0,5 \text{ см}^2$) максимальное в 1-м периоде детского возраста (9,5–10,5 узелков), а далее последовательно снижается. Вместе с тем, эти анатомические образования постоянно определяются на протяжении всей уретры и в старческом возрасте, и у долгожителей. Так, в старости, по сравнению с 1-м периодом детского возраста плотность локализации лимфоидных узелков в стенках верхней трети уретры снижается в 1,7 раза ($p < 0,05$), в средней и нижней третях органа – в 1,2 раза ($p < 0,05$) и в стенках уретры в целом – в 1,3 раза ($p < 0,05$). Вероятно, данные изменения на поздних этапах постнатальной жизни могут быть связаны с инволютивным «растяжением» уретры, увеличения ее длины и площади [8], происходящим на фоне уменьшения общей численности лимфоидных узелков. Обращает на себя внимание также факт, в соответствии с которым в период долгожительства, по сравнению со старческим возрастом, дальнейшего снижения плотности расположения лимфоидных узелков (как и их общего количества, и размеров – табл. 1 и 2) не происходит, что, возможно, является частным подтверждением концепции И.В.Давыдовского (1969) [2] о частой выраженной биологической активности тех, кто доживает до периода долгожительства (90 лет и старше). Амплитуда вариационного ряда (различия между индивидуальными максимумом и минимумом) плотности расположения лимфоидных узелков, по нашим данным, на протяжении постнатального онтогенеза существенно не изменяется.

Длина лимфоидного узелка на протяжении постнатального онтогенеза максимальна в 1-м периоде детского возраста (табл. 2). Так, длина лимфоидного узелка в этот период, по сравнению с новорожденными, в верхней трети уретры больше в 4,8 раза ($p < 0,05$), в средней трети – в 4,3 раза ($p < 0,05$), в нижней трети – в 6,2 раза ($p < 0,05$) и уретры в целом – в 6,5 раза ($p < 0,05$). Далее значение этого показателя снижается и достигает минимума в старческом возрасте и у долгожителей.

По сравнению с 1-м периодом детского возраста длина лимфоидного узелка в верхней трети уретры у женщин старческого возраста снижается, по нашим данным, в 2,0 раза ($p < 0,05$), в средней и нижней третях – в 1,7 раза ($p < 0,05$) и уретры в целом – в 2,2 раза ($p < 0,05$).

При этом, амплитуда вариационного ряда данного показателя на ранних этапах постнатального развития, как правило, меньше, чем в зрелом, пожилом и старческом возрастах (табл. 2).

Таблица 1

Число лимфоидных узелков в стенках женской уретры (на площади 0,5 см²) в постнатальном онтогенезе ($X \pm S_x$; min-max)

Возраст	n	Часть уретры, значение показателя			
		Верхняя треть	Средняя треть	Нижняя треть	Уретра в целом
Ранний детский	6	6,8±0,7 4–8	8,5±0,7 5–9	10,6±0,7 8–12	8,6±0,7 5–9
1-й детский	7	9,5±0,8 6–11	9,8±1,0 6–10	12,2±1,0 10–14	10,5±1,0 6–10
2-й детский	6	9,0±1,1 6–11	9,2±0,5 7–10	12,0±0,7 10–14	10,1±0,7 7–11
Подростковый	5	8,4±1,1 5–10	8,8±0,9 6–10	12,0±1,1 9–14	9,7±1,1 7–12
Юношеский	6	8,4±1,1 5–10	8,9±0,7 6–10	11,0±0,9 9–14	9,4±0,7 7–11
Зрелый, 1-й период	7	8,4±0,6 6–10	8,6±0,5 7–10	11,0±1,3 8–14	9,3±0,5 8–11
Зрелый, 2-й период	8	7,0±0,5 5–9	8,5±0,5 6–10	10,8±0,8 8–13	8,8±0,5 6–10
Пожилой	8	6,5±0,7 4–9	8,5±0,7 5–10	10,6±0,8 7–13	8,5±0,7 5–10
Старческий	5	5,5±0,7 3–7	8,0±1,3 4–10	10,5±1,3 6–12	8,0±1,3 4–10
Долгожительницы	5	5,7±1,5 3–10	8,0±1,5 4–11	10,5±1,3 6–12	8,1±1,3 6–12

Примечание: n – число наблюдений.

Таблица 2

Длина лимфоидных узелков в стенках женской уретры в постнатальном онтогенезе (мкм, $X \pm S_x$; min-max)

Возраст	n	Отделы уретры			Уретра в целом
		Верхняя треть	Средняя треть	Нижняя треть	
Новорожденные	7	62,4±1,4 58–66	74,5±3,9 65–84	79,2±2,9 70–89	72,0±1,8 67–78
Грудной	6	138,8±2,7 130–145	142,2±3,4 130–149	205,4±7,2 185–226	162,1±3,5 150–170
Ранний детский	6	228,3±10,6 190–250	240,5±12,4 190–260	330,7±18,2 245–348	266,5±11,3 220–284
1-й детский	7	298,3±15,9 201–315	320,4±20,1 217–347	492,5±19,6 390–520	469,8±22,8 236–400
2-й детский	6	260,6±15,9 210–300	320,8±23,3 216–347	410,3±17,7 350–460	337,2±22,3 244–370
Подростковый	5	275,2±19,4 210–320	312,4±26,6 212–345	410,2±19,3 360–450	332,6±21,5 260–360
Юношеский	6	260,8±17,7 200–290	300,0±19,5 220–330	380,2±12,4 350–420	313,6±9,9 264–320
Зрелый, 1-й период	7	245,4±13,6 200–290	292,3±19,6 210–340	360,7±17,7 300–402	299,5±15,9 230–320
Зрелый, 2-й период	8	210,0±17,3 150–280	230,0±16,5 200–324	310,4±15,0 263–366	250,1±10,6 230–310
Пожилой	8	190,5±7,9 160–220	205,8±18,7 165–306	300,0±18,6 220–360	232,1±14,4 200–308
Старческий	5	150,6±15,1 120–190	192,5±15,7 147–320	284,3±18,4 220–308	209,1±19,6 149–240
Долгожительницы	5	150,6±17,3 110–190	190,5±16,9 145–224	285,3±17,2 219–300	208,3±20,2 148–242

Примечание: n – число наблюдений.

Обращает также внимание тенденция, согласно которой плотность расположения и длина лимфоидного узелка на протяжении всех периодов постнатального онтогенеза в стенках женской уретры возрастает в проксимо-дистальном направлении (табл. 1 и 2).

Заключение

Проведенное исследование показало, что в стенке уретры лимфоидная ткань находится на разных стадиях морфогенетической зрелости, обнаруживаются лимфоидные узелки (как с центром, так и без центра размножения), которые, как известно, считаются более функционально зрелой стадией развития лимфоидной ткани [7]. Значения плотности расположения лимфоидных узелков на протяжении женской уретры в постнатальном онтогенезе изменяется незначительно, минимальное их количество наблюдается в старческом возрасте и периоде долгожительства, максимальное фактически не изменяется. Таким образом, полученные данные о макро-микроскопии и морфометрии лимфоидных узелков расширяют наши представления как о строении уретры в целом, так и конкретизируют информацию о ее лимфоидном аппарате, что, очевидно, имеет важное прикладное значение в практической медицине и научно-практическое значение, особенно для урологии и смежных научных дисциплин.

Список источников / References

1. Автандилов Г.Г. Морфометрия в патологии. М.: Медицина; 2000 [Avtandilov GG. Morfometriya v patologii. Moscow: Meditsina; 2000] (in Russian).
2. Давыдовский И.В. Геронтология. М.: Медицина; 1969 [Davydovskii IV. Gerontologiya. Moscow: Meditsina; 1969] (in Russian).
3. Девонаев О.Т. Структурно-функциональные характеристики и особенности морфогенеза лимфоидного аппарата мочевыводящих путей в норме и при воздействии холодового стресса и высокогорья (анатомо-экспериментальное исследование): автореф. дисс. докт. мед. наук. Душанбе; 2007 [Devonaev OT. Strukturno-funktsional'nye kharakteristiki i osobennosti morfogeneza limfoidnogo apparata mochevyvodyashchikh putei v norme i pri vozddeistvii kholodovogo stressa i vysokogor'ya (anatomo-eksperimental'noe issledovanie): avtoref. diss. dokt. med. nauk. Dushanbe; 2007] (in Russian).
4. Лебедева О. Д. Некоторые особенности иммунного ответа в защите слизистых покровов живого организма / О. Д. Лебедева, С. А. Варзин // Здоровье - основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2021. – Т. 16. – № 4. – С. 1794-1800 [Lebedeva OD., Varzin SA. Certain features of immune response in protection of mucous cover of living organism. Zdorov'e - osnova chelovecheskogo potentsiala: problemy i puti ikh resheniya. 2021; 16(4): 1794-1800] (in Russian). EDN: AAPIIU.
5. Никитюк Д.Б., Девонаев О.Т., Мирошкин Д.Б. Особенности лимфоидных структур мочевыводящих путей у мужчин и женщин. Морфологические ведомости. 2005;1–2:164–6 [Nikityuk DB, Devonaev OT, Miroshkin DB. Osobennosti limfoidnykh struktur mochevyvodyashchikh putei u muzhchin i zhenshchin. Morfologicheskie Vedomosti. 2005;1–2:164–6] (in Russian). EDN: XVHKTT
6. Пытель Ю.А., Борисов В.В., Симонов В.А. Физиология человека. Мочевые пути. М.: Высшая школа; 1992 [Pytel' YuA, Borisov VV, Simonov VA. Fiziologiyacheloveka. Mochevyeputei. Moscow: Vysshaya shkola; 1992] (in Russian).
7. Сапин М.Р., Никитюк Д.Б. Иммунная система, стресс и иммунодефицит. М.-Элиста: Джангар; 2000 [Sapin MR, Nikityuk DB. Immunnaya sistema, stress i immunodefitsit. Moscow-Elista: Dzhangar; 2000] (in Russian).
8. Сапин М.Р., Никитюк Д.Б., Чава С.В. Функциональная анатомия мочевых органов человека. Элиста: Джангар; 2011 [Sapin MR, Nikityuk DB, Chava SV. Funktsional'naya anatomiya mochevykh organov cheloveka. Elista: Dzhangar; 2011] (in Russian).
9. Сапин М.Р., Никитюк Д.Б. Функциональная анатомия органов малого таза. Элиста: Джангар; 2010 [Sapin MR, Nikityuk DB. Funktsional'naya anatomiya organov malogo taza. Elista: Dzhangar; 2010] (in Russian).
10. Трапезникова М.Ф., Люлько А.В., Матвеев Б.П. Справочник по онкоурологии. Киев: Здоровье; 1989 [Trapeznikova MF, Lyul'ko AV, Matveev BP. Spravochnik po onkourologii. Kiev: Zdorov'e; 1989] (in Russian).
11. Шевцов И.П., Левковский Н.С. Новообразование мочеиспускательного канала. В кн.: Оперативная урология (под ред. Н.А. Лопаткина, И.П. Швецова). Л.: Медицина; 1986; 299–303 [Shevtsov IP, Levkovskii NS. Novoobrazovaniya mocheispuskatel'nogo kanala. V kn.: Operativnaya urologiya (pod red. NA Lopatkina, IP Shvetsova). Leningrad: Meditsina; 1986; 299–303] (in Russian).
12. Hellman T.I. Studi enuberdas lymphoid Gewebe. Konstituons forschung. 1921;8:191–219.
13. Lyapichev K, Ivashkevich Y, Chernov Y, Chinenov D, Shpot E, Bessonov AA, et al. MALT Lymphoma of the Urinary Bladder Shows a Dramatic Female Predominance, Uneven Geographic Distribution, and Possible Infectious Etiology. Research and Reports in Urology. 2021 Feb;Volume 13:49–62. doi:10.2147/rru.s283366
14. Mazloomdoost D, Westermann LB, Mutema G, Crisp CC, Kleeman SD, Pauls RN. Histologic Anatomy of the Anterior Vagina and Urethra. Female Pelvic Medicine & Reconstructive Surgery. 2017;23(5):329–35. doi: 10.1097/spv.0000000000000387
15. Pomian A, Majkusiak W, Kociszewski J, Tomasik P, Horosz E, Zwierzchowska A, et al. Demographic features of female urethra length. Neurourology and Urodynamics. 2018 Feb 10;37(5):1751–6. doi: 10.1002/nau.23509
16. Rose TL, Lotan Y. Advancements in optical techniques and imaging in the diagnosis and management of bladder cancer. Urol Oncol. 2018 Mar;36(3):97–102. doi: 10.1016/j.urolonc.2017.11.014

17. Verma V, Pradhan A. Management of urethral caruncle – A systematic review of the current literature. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. 2020 May;248:5–8. doi: 10.1016/j.ejogrb.2020.03.001
18. Zahrani AA, Abdelsalam M, Fiaar AA, Ibrahim N, Al-Elawi A, Muhammad B. Diffuse large B-cell lymphoma transformed from mucosa-associated lymphoid tissue lymphoma arising in a female urethra treated with rituximab for the first time. *CaseRepOncol*. 2012 May;5(2):238–45. doi: 10.1159/000333357

Информация об авторах

✉Алексеева Наталия Тимофеевна – д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой нормальной анатомии человека Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко. Ул. Студенческая, 10, г. Воронеж, 394036; alexeevant@list.ru

<https://orcid.org/0000-0003-1510-8543>

Девонаев Олимжон Темурович – д-р мед. наук, профессор; interdep.tsmu@gmail.com

Клочкова Светлана Валерьевна – д-р мед. наук, профессор; swetlana.chava@yandex.ru;

<https://orcid.org/0000-0003-2041-7607>

Соколов Дмитрий Александрович – канд. мед. наук, доцент; cingulum@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0001-9542-8701>

Никитюк Дмитрий Борисович – д-р мед. наук, профессор, акад. РАН, dimitrynik@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-2259-1222>

Information about the authors

✉Nataliya T. Alexeeva – Doct. Med. Sci., Prof., head of human anatomy department of N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Ul. Studencheskaya, 10, Voronezh, 394036 alexeevant@list.ru

<https://orcid.org/0000-0003-1510-8543>

Olimzhon T. Devonaev – Doct. Med. Sci., Prof., interdep.tsmu@gmail.com

Svetlana V. Klochkova – Doct. Med. Sci., Prof.; swetlana.chava@yandex.ru;

<https://orcid.org/0000-0003-2041-7607>

Dmitrii A. Sokolov – Cand. Med. Sci., Assoc. Prof.; cingulum@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0001-9542-8701>

Dmitrii B. Nikityuk – Doct. Med. Sci., Prof., Acad. of RAS, dimitrynik@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-2259-1222>

Статья поступила в редакцию 1.03.2022; одобрена после рецензирования 11.04.2022; принята к публикации 18.04.2022.
The article was submitted 1.03.2022; approved after reviewing 11.04.2022; accepted for publication 18.04.2022.