



Научная статья
УДК 591.445
DOI: 10.37482/2687-1491-Z208

Классификация эктопий надпочечников и частота их встречаемости у крыс

Виталий Николаевич Морозов* ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1169-4285>

*Белгородский государственный национальный исследовательский университет
(Белгород, Россия)

Аннотация. Эктопии надпочечников развиваются вследствие изменения направлений миграции клеток промежуточной мезодермы, характеризуются множеством вариантов расположения, часто оставаясь бессимптомными в онтогенезе. У человека описаны лишь отдельные клинические случаи эктопий, а у крыс – варианты их локализаций относительно капсулы надпочечника. В литературе отсутствуют данные о делении эктопий на подтипы и частоте их встречаемости. **Цель** исследования – определить возможные варианты локализации эктопической ткани надпочечников и ее размеры, разработать классификацию эктопий на основании особенностей их внешнего и внутреннего строения, вычислить частоту встречаемости каждого из типов у половозрелых крыс. **Материалы и методы.** Методом световой микроскопии проанализированы гистологические препараты левого и правого надпочечников 646 половозрелых самцов крыс. С использованием объектива микроскопа на увеличении $\times 10$ определялся тип эктопий, а с помощью объективов $\times 20$ и $\times 40$ – их подтипы. Площадь эктопий измерялась в компьютерной программе Nis-Elements BR 4.60.00. **Результаты.** У половозрелых самцов крыс эктопии надпочечников обнаруживались в 27,90 % случаев (180 животных из 646). Все эктопии в зависимости от положения относительно капсулы органа были разделены на три типа: внутрикапсульные (53,88 % случаев), внекапсульные (25,56 % случаев) и внеорганные (20,56 % случаев). Также были выделены следующие их подтипы: по форме (круглые/овальные/неправильные), по внутреннему строению (диффузные/зональные; ячеистые/безъячеистые), по количеству эктопий у одного и того же животного (одиночные/групповые). Среди указанных подтипов эктопий преобладали одиночные, диффузные, безъячеистые, овальные. Несмотря на то, что в отдельных случаях наибольшие размеры имели внутрикапсульные и внекапсульные эктопии, наивысшее значение медианы и наименьший разброс данных относительно нее были выявлены у внеорганных эктопий.

© Морозов В.Н., 2024

Ответственный за переписку: Виталий Николаевич Морозов, адрес: 308036, г. Белгород, ул. Губкина, д. 50; e-mail: morozov_v@bsu.edu.ru

Ключевые слова: надпочечники крыс, эктопическая ткань, капсула надпочечника, световая микроскопия, типология эктопий надпочечников, частотность эктопий надпочечников

Для цитирования: Морозов, В. Н. Классификация эктопий надпочечников и частота их встречаемости у крыс / В. Н. Морозов // Журн. мед.-биол. исследований. – 2024. – Т. 12, № 4. – С. 425-434. – DOI 10.37482/2687-1491-Z208.

Original article

Classification of Adrenal Ectopias and Their Frequency in Rats

Vitaliy N. Morozov* ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1169-4285>

*Belgorod National Research University (Belgorod, Russia)

Abstract. Adrenal gland ectopias develop as a result of changes in the migration ways of intermediate mesoderm cells and are characterized by a variety of location options, often remaining asymptomatic in ontogeny. In humans, only a few clinical cases of adrenal ectopias were reported, while in rats, variants of their localization relative to the adrenal capsule were described. No data on the subtypes of adrenal ectopias or their frequency are found in literature. The **purpose** of the study was to determine possible localizations of ectopic adrenal tissue and its size, develop a classification of ectopias based on their external and internal structure, and calculate the frequency of each of the subtypes in mature rats. **Materials and methods.** Histological preparations of the left and right adrenal glands of 646 mature male rats were analysed by means of light microscopy. The type of ectopia was determined using a microscope lens at $\times 10$ magnification, and its subtypes, using $\times 20$ and $\times 40$ lenses. The area of ectopias was measured in the computer program Nis-Elements BR 4.60.00. **Results.** In mature male rats, adrenal ectopia was detected in 27.90 % of cases (180 rats out of 646). All ectopias, depending on the position relative to the capsule, were divided into three types: intracapsular (53.88 % of cases), extracapsular (25.56 % of cases) and extraorganic (20.56 % of cases). The following subtypes of ectopias were distinguished: by shape (round/oval/irregular), by internal structure (diffuse/zonal; cellular/non-cellular) and by the number of ectopias in one and the same animal (single/group). Single, diffuse, non-cellular, and oval subtypes prevailed among the subtypes. Despite the fact that in some cases intracapsular and extracapsular ectopias were the largest in size, the highest median value and the smallest spread of data were identified in extraorganic ectopias.

Keywords: rat adrenal glands, ectopic tissue, adrenal capsule, light microscopy, typology of adrenal ectopias, frequency of adrenal ectopias

For citation: Morozov V.N. Classification of Adrenal Ectopias and Their Frequency in Rats. *Journal of Medical and Biological Research*, 2024, vol. 12, no. 4, pp. 425–434. DOI: 10.37482/2687-1491-Z208

Corresponding author: Vitaliy Morozov, address: ul. Gubkina 50, Belgorod, 308036, Russia; e-mail: morozov_v@bsu.edu.ru

Надпочечники являются периферическими органами эндокринной системы, которые участвуют в регуляции метаболизма белков, жиров и углеводов, водно-солевого обмена и обеспечивают адаптацию организма к стрессорным факторам [1]. Данные железы находятся над верхним полюсом каждой почки забрюшинно, однако в эмбриогенезе изменение направлений миграции клеток промежуточной мезодермы может приводить к образованию железистых структур, местоположение которых отлично от типичного. Такое состояние именуется эктопией надпочечников и характеризуется множеством вариантов расположения. Оно нередко остается бессимптомным в онтогенезе и обнаруживается, как правило, случайно при диагностике заболеваний, не связанных с данными органами [2–4].

Грызуны, в частности лабораторные белые крысы, активно используются для изучения подобных образований [5]. Это связано со значительным сходством органов и систем данных животных с таковыми у человека, что позволяет экстраполировать результаты. Так, надпочечники у обоих видов локализируются над верхним полюсом каждой почки, состоят из коркового и мозгового вещества [6] и имеют общий план строения.

При анализе опубликованной литературы установлено, что имеется информация лишь об отдельных случаях выявления эктопий надпочечников у человека (в паховом канале в составе семенного канатика, в яичнике, почке, забрюшинной клетчатке) [7–9]. У крыс описаны лишь варианты локализации эктопий относительно капсулы надпочечника и в других органах без подразделения этих вариантов на подтипы и анализа частоты встречаемости [10, 11].

Цель исследования – определить возможные варианты локализации эктопической ткани надпочечников и ее размеры, разработать классификацию эктопий на основании особенностей внешнего и внутреннего

строения, вычислить частоту встречаемости каждого из подтипов у половозрелых самцов крыс.

Материалы и методы. В эксперименте участвовали 646 белых беспородных половозрелых самцов крыс массой 200–210 г, у которых исследовались правый и левый надпочечники. Надпочечники самок в ходе работы не изучались. Животные выводились из эксперимента методом декапитации после ингаляционного воздействия летальной дозы диэтилового наркоза. Протокол исследования утвержден на заседании комиссии по биоэтике Луганского государственного медицинского университета имени Святителя Луки (№ 2 от 25.03.2022).

Чтобы не пропустить наличие эктопий, серийные срезы изготавливались из каждого надпочечника. Срезы надпочечников на гистологических препаратах, окрашенные гематоксилином и эозином и по методу Ван Гизона, изучались и фотографировались при помощи аппаратного комплекса, состоящего из персонального компьютера, микроскопа Nikon Eclipse Ni (Nikon Corporation, Япония) и цифровой камеры Nikon DS-Fi3 (Nikon Corporation, Япония). Тип эктопии надпочечника определялся с помощью объектива микроскопа с увеличением $\times 10$, а подтипы – с помощью объективов с увеличением $\times 20$ и $\times 40$.

Площадь эктопических образований измерялась в ручном режиме с использованием компьютерной программы Nis-Elements BR 4.60.00 (Nikon Corporation, Япония) путем следования курсором компьютерной мыши по контурам капсулы, непосредственно прилегающей к эндокриноцитам. Полученные числовые данные загружались в лицензионную компьютерную программу MS Excel 2016 (Microsoft, США), где выстраивались вариационные ряды для каждого типа эктопий, которые обрабатывались при помощи функции «Описательная статистика». Рассчитывались среднее значение, стандартное отклонение, стандартная ошибка и медиана.

Результаты. При изучении гистологических препаратов надпочечников самцов крыс в некоторых из них была обнаружена эктопическая ткань, известная также как добавочные узелки коркового вещества надпочечников, добавочная корковая ткань, гамартома, добавочная надпочечниковая железа, сверхкомплектный надпочечник и адренокортикальный остаток.

Анализ гистологических препаратов надпочечников с эктопической тканью выявил закономерности, которые позволили классифицировать эктопии по нескольким критериям. Так, по расположению относительно надпочечника определены основные типы эктопий: *внутрикапсульные* – группа корковых эндокриноцитов располагается в расщеплении волокон соединительной ткани капсулы органа; *внекапсульные* – группа корковых эндокриноцитов окружена собственной капсулой и вплотную прилегает к капсуле надпочечника; *внеорганные* – группа корковых эндокриноцитов располагается вне надпочечника и не связана с ним.

Также выделены подтипы эктопий:

- по строению паренхимы, где отсутствует мозговое вещество: *зональные* – под капсулой, ограничивающей эктопическую ткань, располагаются эндокриноциты, морфологически сходные с таковыми в клубочковой зоне органа, а в центре – эндокриноциты, морфологически сходные с таковыми в пучковой зоне и/или в сетчатой зоне коркового вещества органа; *диффузные* – под капсулой, ограничивающей эктопическую ткань, располагаются эндокриноциты, морфологически сходные с аналогичными в пучковой и клубочковой зонах органа, но без характерной организации в клубочки и пучки (рис. 1);

- по расположению соединительной ткани (стромы) относительно эктопической: *ячеистые* – от капсулы вглубь эктопической ткани отходят соединительнотканые перегородки, *безъячеистые* – эктопическая ткань окружена только капсулой, без отходящих от нее перегородок;

- по форме эктопической ткани: *круглые; овальные; неправильные;*

- по количеству выявленных случаев эктопической ткани, окруженной капсулой, у одной особи: *одиночные* (рис. 2, см. с. 430); *групповые* – эктопическая ткань каждого образования окружена капсулой и отделена от аналогичного скопления прослойкой рыхлой волокнистой соединительной или жировой ткани (рис. 3, см. с. 430).

При статистическом анализе установлено, что эктопии надпочечников у половозрелых самцов крыс встречались в 27,90 % случаев (180 животных из 646), среди них внутрикапсульные – в 53,88 % случаев, внекапсульные – в 25,56 %, а внеорганные – в 20,56 %.

Внутрикапсульные эктопии. Среди внутрикапсульных эктопий в 20,62 % случаев наблюдалась дифференцировка ткани на клубочковую и пучковую зоны (зональные эктопии), а в 79,38 % случаев эндокриноциты коркового вещества располагались диффузно без формирования характерных клубочков и пучков (диффузные эктопии).

В 15 % случаев зональные эктопии разделялись перегородками из соединительной ткани на разные по размеру и форме участки (ячеистая структура), а в 85 % случаев – сепарация ткани не наблюдалась и в поле зрения определялись только эндокриноциты (безъячеистая структура). Среди ячеистых эктопий все были одиночными овальной (33,33 %) или неправильной (66,67 %) формы. Эктопии с безъячеистой структурой в 94,12 % случаев были одиночными, а в 5,88 % – групповыми. Среди безъячеистых овальную форму имели 94,12 % эктопий, а круглую – 5,88 %.

Диффузные эктопии в 25,97 % случаев обладали ячеистой структурой, а в 74,03 % – безъячеистой. Ячеистые эктопии в 5 % случаев имели круглую, в 50 % – овальную, в 45 % случаев – неправильную форму, были одиночными в 75 % случаев и групповыми в 25 %. Эктопии с безъячеистой структурой были круглыми в 1,75 % случаев, овальными – в 75,44 %,

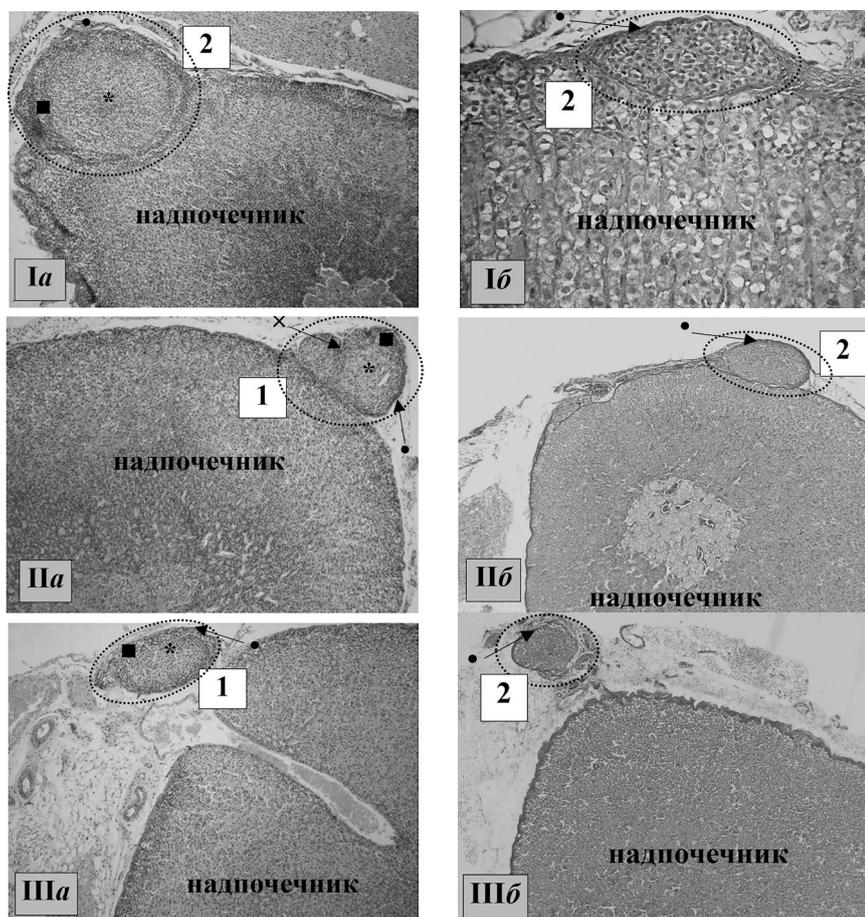


Рис. 1. Участки надпочечников половозрелых самцов крыс с эктопической тканью (здесь и далее обведена пунктирной линией): I – внутрикапсульный тип расположения эктопической ткани, II – внекапсульный тип расположения эктопической ткани, III – внеорганный тип расположения эктопической ткани; а – зональный подтип эктопической ткани, б – диффузный подтип эктопической ткани; 1 – ячеистый подтип эктопической ткани, 2 – безъячеистый подтип эктопической ткани. Структурные образования, связанные с эктопической тканью: * – пучковая зона, ■ – клубочковая зона, × – соединительнотканная перегородка в эктопической ткани, • – капсула, окружающая эктопическую ткань. Окраска гематоксилином и эозином (Ia–IIIa), по методу Ван Гизона (Iб–IIIб). Увеличение ×10 (Ia–IIIa, IIб–IIIб), ×20 (Iб)

Fig. 1. Adrenal gland sections with ectopic tissue (hereinafter outlined by a dotted line) in mature male rats: I – intracapsular type of ectopic tissue localization, II – extracapsular type of ectopic tissue localization, III – extraorganic type of ectopic tissue localization; a – zonal subtype of ectopic tissue, б – diffuse subtype of ectopic tissue; 1 – cellular type of ectopic tissue, 2 – non-cellular type of ectopic tissue. Structural formations associated with ectopic tissue: * – zona fasciculata, ■ – zona glomerulosa, × – connective tissue septum in ectopic tissue, • – capsule surrounding ectopic tissue. Haematoxylin and eosin stain (Ia–IIIa), van Gieson's stain (Iб–IIIб). ×10 (Ia–IIIa, IIб–IIIб) and ×20 (Iб) magnification

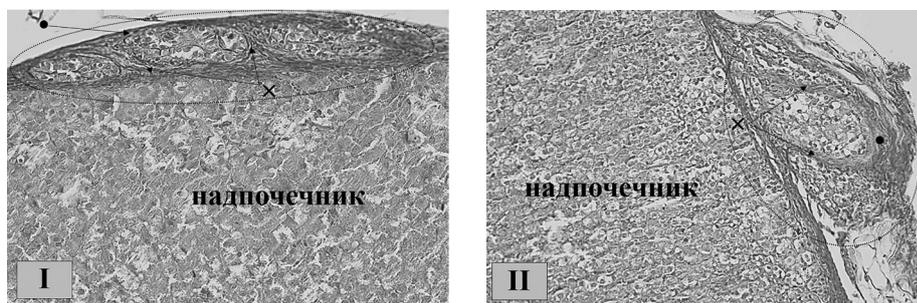


Рис. 2. Участки надпочечников половозрелых самцов крыс с ячеистой эктопической тканью: I – внутрикапсульный тип расположения эктопической ткани, II – внекапсульный тип расположения эктопической ткани. Структурные образования, связанные с эктопической тканью: X – соединительнотканная перегородка в эктопической ткани, • – капсула, окружающая эктопическую ткань. Окраска по методу Ван Гизона. Увеличение $\times 20$ (II), $\times 40$ (I)

Fig. 2. Adrenal gland sections with cellular ectopic tissue in mature male rats: I – intracapsular type of ectopic tissue localization, II – extracapsular type of ectopic tissue localization. Structural formations associated with ectopic tissue: X – connective tissue septum in ectopic tissue, • – capsule surrounding ectopic tissue. Van Gieson's stain. $\times 20$ (II) and $\times 40$ (I) magnification

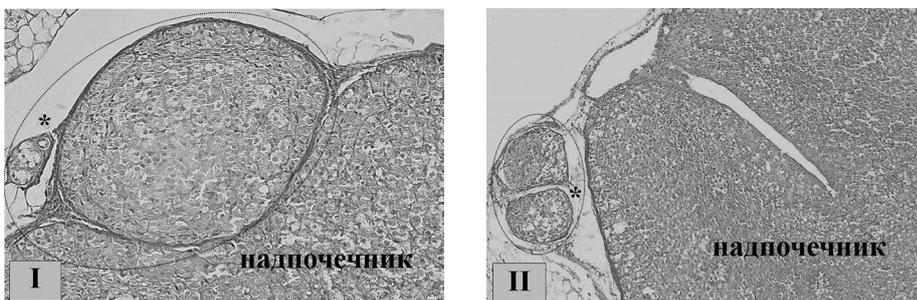


Рис. 3. Участки надпочечников половозрелых самцов крыс с расположенной группой эктопической тканью (*): I – внутрикапсульный и внеорганный типы расположения эктопической ткани, II – внекапсульный тип расположения эктопической ткани. Окраска по методу Ван Гизона. Увеличение $\times 10$ (II), $\times 20$ (I)

Fig. 3. Adrenal gland sections with grouped ectopic tissue (*) in mature rats: I – intracapsular and extraorganic types of ectopic tissue localization, II – extracapsular type of ectopic tissue localization. Van Gieson's stain. $\times 10$ (II) and $\times 20$ (I) magnification

неправильной формы – в 22,81 %; одиночными – в 84,21 %, а групповыми – в 15,79 % случаев (см. таблицу).

Внекапсульные эктопии. Среди внекапсульных эктопий надпочечников преобладали диффузные (73,91 %), а зональные встречались в 26,09 % случаев. Последние в 50 % случаев были ячеистыми и в 50 % – безъ-

ячеистыми. Ячеистые зональные эктопии в 83,33 % случаев имели овальную форму и в 16,67 % – неправильную, а также во всех случаях были одиночными. Безъячеистые зональные эктопии в 66,67 % случаев имели овальную форму, в 16,67 % – круглую, в 16,67 % – неправильную и всегда носили одиночный характер.

Диффузные внекапсульные эктопии в 73,53 % случаев были безъядерными и в 26,47 % – ядерными. Среди эктопий безъядерного подтипа круглую форму имели 4 %, овальную – 72 %, неправильную – 24 %; одиночные составляли 80 %, а групповые – 20 %. Диффузные эктопии ядерного подтипа характеризовались овальной формой в 77,78 % случаев, неправильной формой – в 22,22 %; одиночным расположением – в 88,89 %, а групповым – в 11,11 % (см. таблицу).

Внеорганные эктопии. Среди данного типа эктопий зональное строение наблюдалось в 5,41 % случаев, а диффузное – в 94,59 %. Среди зональных эктопий все были безъядерными, овальной формы и групповыми. Диффузные внеорганные эктопии в 77,14 % случаев

были безъядерными и в 22,86 % – ядерными. Овальные безъядерные эктопии выявлялись в 74,07 % случаев, неправильной формы – в 25,93 % случаев; одиночные – в 81,48 %, а групповые – в 18,52 %. Ядерные эктопии были овальной формы в 62,5 % случаев, неправильной формы – в 37,5 %; одиночные и групповые составляли по 50 % (см. таблицу).

При морфометрии эктопий надпочечников половозрелых самцов крыс было установлено (рис. 4, см. с. 432), что площадь внутрикапсульных эктопий варьировала в широком диапазоне – от 1536,71 до 851 122,52 мкм² (медиана – 29 467,38 мкм²), внекапсульных – от 2165,13 до 906 990,55 мкм² (медиана – 27 987,63 мкм²), а внеорганных – от 4561,04 до 249 439,48 мкм² (медиана – 34 892,725 мкм²).

Частота обнаружения разных типов и подтипов эктопий у половозрелых самцов крыс (количество случаев)
Frequency of detection of different types and subtypes of ectopias in mature male rats (number of cases)

Разделение эктопий по строению паренхимы и расположению соединительной ткани	Всего	Разделение эктопий				
		по форме эктопической ткани			по распространенности у одной особи	
		круглые	овальные	неправильные	одиночные	групповые
<i>Внутрикапсульные эктопии</i>						
Зональные:						
ядерные	3	0	1	2	3	0
безъядерные	17	1	16	0	16	1
Диффузные:						
ядерные	20	1	10	9	15	5
безъядерные	57	1	43	13	48	9
<i>Внекапсульные эктопии</i>						
Зональные:						
ядерные	6	0	5	1	6	0
безъядерные	6	1	4	1	6	0
Диффузные:						
ядерные	9	0	7	2	8	1
безъядерные	25	1	18	6	20	5
<i>Внеорганные эктопии</i>						
Зональные:						
ядерные	0	0	0	0	0	0
безъядерные	2	0	2	0	0	2
Диффузные:						
ядерные	8	0	5	3	4	4
безъядерные	27	0	20	7	22	5

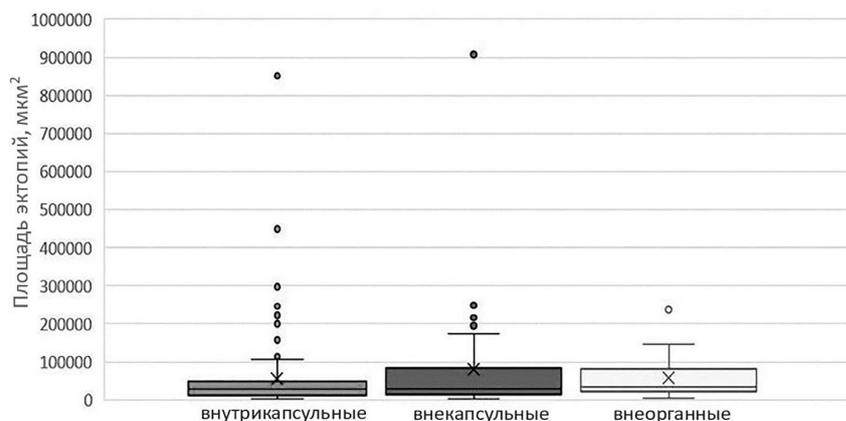


Рис. 4. Сравнение площади различных типов эктопий надпочечников у половозрелых самцов крыс

Fig. 4. Comparison of the areas of different types of adrenal ectopias in mature male rats

Обсуждение. Согласно имеющимся в литературе сведениям, эктопическая ткань представляет собой аномалию развития, возникающую из частично или полностью отделившихся остатков целомического эпителиального эмбрионального зачатка, который является источником развития коркового вещества надпочечников [12]. Поэтому, учитывая факт формирования эктопической ткани в период внутриутробного развития, можно исключить влияние внешних факторов на ее возникновение непосредственно у половозрелых животных, что также подтверждается данными ряда авторов [13].

В ходе исследования была разработана классификация эктопий надпочечников. По отношению к капсуле данного органа были выделены такие типы эктопии, как внутрикап-

сульная, внекапсульная и внеорганные. Также эктопии были разделены на подтипы на основании формы (круглые/овальные/неправильные), внутреннего строения (диффузные/зональные; ячеистые/безъячеистые), количества эктопий у одного и того же животного (одиночные/групповые). Обнаружено, что доля внутрикапсульных эктопий составляет 53,88 %, внекапсульных – 25,56 %, а внеорганных – 20,56 %. Среди указанных подтипов эктопий преобладали одиночные, диффузные, безъячеистые, овальные. Несмотря на то, что в отдельных случаях наибольшие размеры имели внутрикапсульные и внекапсульные эктопии, наивысшее значение медианы и наименьший разброс данных относительно нее были выявлены в случае внеорганных эктопий.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The author declares no conflict of interest.

Список литературы

1. Kim J.-H., Choi M.H. Embryonic Development and Adult Regeneration of the Adrenal Gland // *Endocrinol. Metab.* (Seoul). 2020. Vol. 35, № 4. P. 765–773. <https://doi.org/10.3803/enm.2020.403>
2. Senescende L., Bitolog P.L., Auberger E., Zarzavadjian Le Bian A., Cesaretti M. Adrenal Ectopy of Adult Groin Region: A Systematic Review of an Unexpected Anatomopathologic Diagnosis // *Hernia*. 2016. Vol. 20, № 6. P. 879–885. <https://doi.org/10.1007/s10029-016-1535-1>
3. Saeger W. Ektopien der Nebenniere // *Pathologie*. 2018. Vol. 39, № 5. P. 409–414. <https://doi.org/10.1007/s00292-018-0459-1>
4. Tzigkalidis T., Skandalou E., Manthou M.E., Kolovogiannis N., Meditskou S. Adrenal Cortical Rests in the Fallopian Tube: Report of a Case and Review of the Literature // *Medicines* (Basel). 2021. Vol. 8, № 3. Art. № 14. <https://doi.org/10.3390/medicines8030014>
5. Parker G.A., Valerio M.G. Accessory Adrenocortical Tissue, Rat // *Endocrine System* / ed. by T.C. Jones, C.C. Capen, U. Mohr. N. Y.: Springer, 1996. P. 394–396.
6. Mitani F. Functional Zonation of the Rat Adrenal Cortex: The Development and Maintenance // *Proc. Jpn. Acad. Ser. B Phys. Biol. Sci.* 2014. Vol. 90, № 5. P. 163–183. <https://doi.org/10.2183/pjab.90.163>
7. Lee S.M., Baek J.C., Park J.E., Jo H.C., Koh H.M. Ectopic Adrenal Gland Tissue in the Left Ovary of an Elderly Woman: A Case Report // *Pan Afr. Med. J.* 2021. Vol. 40. Art. № 181. <https://doi.org/10.11604/pamj.2021.40.181.31064>
8. Ye H., Yoon G.S., Epstein J.I. Intrarenal Ectopic Adrenal Tissue and Renal-Adrenal Fusion: A Report of Nine Cases // *Mod. Pathol.* 2009. Vol. 22, № 2. P. 175–181. <https://doi.org/10.1038/modpathol.2008.162>
9. Zihni İ., Karaköse O., Yılmaz S., Özçelik K.Ç., Pülat H., Demir D. Ectopic Adrenal Gland Tissue in the Inguinal Hernia Sac Occuring in an Adult // *Turk. J. Surg.* 2020. Vol. 36, № 3. P. 321–323. <https://doi.org/10.47717/turksurg.2020.3255>
10. Schwabedal P.E., Partenheimer U. Über Vorkommen und Struktur accessorischer Nebennieren bei der Wistar-Ratte // *Z. Mikrosk. Anat. Forsch.* 1983. Vol. 97, № 5. P. 753–768.
11. Belloni A.S., Musajo F.G., Boscaro M., D'Agostino D., Rebuffat P., Cavallini L., Mazzocchi G., Nussdorfer G.G. An Ultrastructural Stereological Study of Accessory Adrenocortical Glands in Bilaterally Adrenalectomised Rats // *J. Anat.* 1989. Vol. 165. P. 107–120.
12. Tarçın G., Ercan O. Emergence of Ectopic Adrenal Tissues – What Are the Probable Mechanisms? // *J. Clin. Res. Pediatr. Endocrinol.* 2022. Vol. 14, № 3. P. 258–266. <https://doi.org/10.4274/jcrpe.galenos.2021.2021.0148>
13. Brändli-Baiocco A., Balme E., Bruder M., Chandra S., Hellmann J., Hoenerhoff M.J., Kambara T., Landes C., Lenz B., Mense M., Rittinghausen S., Satoh H., Schorsch F., Seeliger F., Tanaka T., Tsuchitani M., Wojcinski Z., Rosol T.J. Nonproliferative and Proliferative Lesions of the Rat and Mouse Endocrine System // *J. Toxicol. Pathol.* 2018. Vol. 31, № 3 Suppl. P. 1S–95S. <https://doi.org/10.1293/tox.31.1s>

References

1. Kim J.-H., Choi M.H. Embryonic Development and Adult Regeneration of the Adrenal Gland. *Endocrinol. Metab.* (Seoul), 2020, vol. 35, no. 4, pp. 765–773. <https://doi.org/10.3803/enm.2020.403>
2. Senescende L., Bitolog P.L., Auberger E., Zarzavadjian Le Bian A., Cesaretti M. Adrenal Ectopy of Adult Groin Region: A Systematic Review of an Unexpected Anatomopathologic Diagnosis. *Hernia*, 2016, vol. 20, no. 6, pp. 879–885. <https://doi.org/10.1007/s10029-016-1535-1>
3. Saeger W. Ektopien der Nebenniere. *Pathologie*, 2018, vol. 39, no. 5, pp. 409–414. <https://doi.org/10.1007/s00292-018-0459-1>
4. Tzigkalidis T., Skandalou E., Manthou M.E., Kolovogiannis N., Meditskou S. Adrenal Cortical Rests in the Fallopian Tube: Report of a Case and Review of the Literature. *Medicines* (Basel), 2021, vol. 8, no. 3. Art. no. 14. <https://doi.org/10.3390/medicines8030014>
5. Parker G.A., Valerio M.G. Accessory Adrenocortical Tissue, Rat. Jones T.C., Capen C.C., Mohr U. (eds.). *Endocrine System*. New York, 1996, pp. 394–396.

6. Mitani F. Functional Zonation of the Rat Adrenal Cortex: The Development and Maintenance. *Proc. Jpn. Acad. Ser. B Phys. Biol. Sci.*, 2014, vol. 90, no. 5, pp. 163–183. <https://doi.org/10.2183/pjab.90.163>
7. Lee S.M., Baek J.C., Park J.E., Jo H.C., Koh H.M. Ectopic Adrenal Gland Tissue in the Left Ovary of an Elderly Woman: A Case Report. *Pan Afr. Med. J.*, 2021, vol. 40. Art. no. 181. <https://doi.org/10.11604/pamj.2021.40.181.31064>
8. Ye H., Yoon G.S., Epstein J.I. Intrarenal Ectopic Adrenal Tissue and Renal-Adrenal Fusion: A Report of Nine Cases. *Mod. Pathol.*, 2009, vol. 22, no. 2, pp. 175–181. <https://doi.org/10.1038/modpathol.2008.162>
9. Zihni İ., Karaköse O., Yılmaz S., Özçelik K.Ç., Pülüt H., Demir D. Ectopic Adrenal Gland Tissue in the Inguinal Hernia Sac Occuring in an Adult. *Turk. J. Surg.*, 2020, vol. 36, no. 3, pp. 321–323. <https://doi.org/10.47717/turkjsurg.2020.3255>
10. Schwabedal P.E., Partenheimer U. Über Vorkommen and Struktur accessorischer Nebennieren bei der Wistar-Ratte. *Z. Mikrosk. Anat. Forsch.*, 1983, vol. 97, no. 5, pp. 753–768.
11. Belloni A.S., Musajo F.G., Boscaro M., D'Agostino D., Rebuffat P., Cavallini L., Mazzocchi G., Nussdorfer G.G. An Ultrastructural Stereological Study of Accessory Adrenocortical Glands in Bilaterally Adrenalectomised Rats. *J. Anat.*, 1989, vol. 165, pp. 107–120.
12. Tarçın G., Ercan O. Emergence of Ectopic Adrenal Tissues – What Are the Probable Mechanisms? *J. Clin. Res. Pediatr. Endocrinol.*, 2022, vol. 14, no. 3, pp. 258–266. <https://doi.org/10.4274/jcrpe.galenos.2021.2021.0148>
13. Brändli-Baiocco A., Balme E., Bruder M., Chandra S., Hellmann J., Hoenerhoff M.J., Kambara T., Landes C., Lenz B., Mense M., Rittinghausen S., Satoh H., Schorsch F., Seeliger F., Tanaka T., Tsuchitani M., Wojcinski Z., Rosol T.J. Nonproliferative and Proliferative Lesions of the Rat and Mouse Endocrine System. *J. Toxicol. Pathol.*, 2018, vol. 31, no. 3 Suppl., pp. 1S–95S. <https://doi.org/10.1293/tox.31.1s>

Поступила в редакцию 24.10.2023 / Одобрена после рецензирования 11.04.2024 / Принята к публикации 15.04.2024.
Submitted 24 October 2023 / Approved after reviewing 11 April 2024 / Accepted for publication 15 April 2024.