

УДК 591.444

**В.Н. Морозов**

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Белгород

## ОСОБЕННОСТИ УЛЬТИМОБРАНХИАЛЬНЫХ ТЕЛЕЦ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ПОЛОВОЗРЕЛЫХ КРЫС

Белые беспородные половозрелые крысы часто используются в качестве экспериментальных животных в фундаментальных исследованиях и экспериментальной медицине, поэтому знание особенностей организации их органов важно для избежания ошибок при оценке их морфофункционального состояния под воздействием различных факторов. Так, в ходе развития парафолликулярные эндокриноциты образуются из ультимобранхиальных телец (УТ) [1], которые после рождения продолжают развиваться и выявляются на микроскопическом уровне в составе долей щитовидной железы [2]. При этом, несмотря на совершенствование морфологических методов с момента первого обнаружения УТ, в литературе отсутствует однозначное мнение об их организации и функциональном значении для организма в постнатальном периоде онтогенеза [3-5].

### ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучить особенности гистологического строения ультимобранхиальных телец и установить частоту их встречаемости у белых беспородных половозрелых крыс-самцов.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

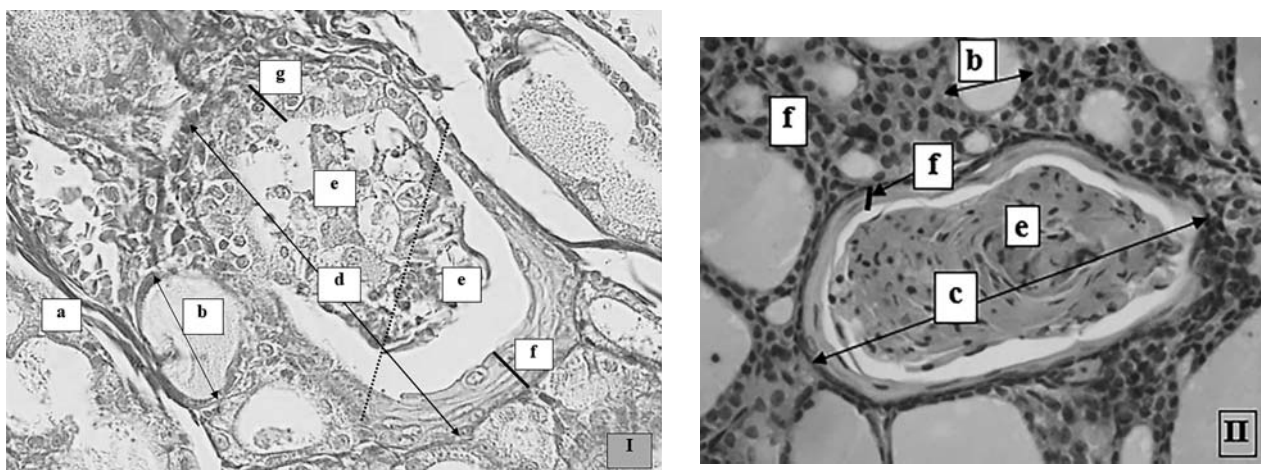
Эксперимент был проведен на 348 половозрелых беспородных крысах-самцах. Уход за животными в условиях вивария осуществлялся согласно правилам Европейской конвенции по защите животных, которые используются в фундаментальных исследованиях [6]. Протокол исследования утверждён на заседании комиссии по биоэтике в ГУ ЛНР «Луганский государственных медицинский университет им. Святителя Луки» (№ 2 от 25.03.2022 г.). Животных выводили из эксперимента методом декапитации под эфирным наркозом. Извлекали гортанно-трахео-пищеводный комплекс и выделяли правую и левую доли щитовидной железы. Гистологическую проводку и заливку в парафин осуществляли по стандартному протоколу [7]. Изготовленные срезы окрашивали гематоксилин-эозином, по Гримелиусу и по Ван Гизону. Да-

лее при помощи микроскопа «Nikon Eclipse Ni» и цифровой камеры «Nikon DS-Fi3» на различных объективах изучали морфологические особенности УТ, осуществляли их фотографирование, а также подсчитывали частоту.

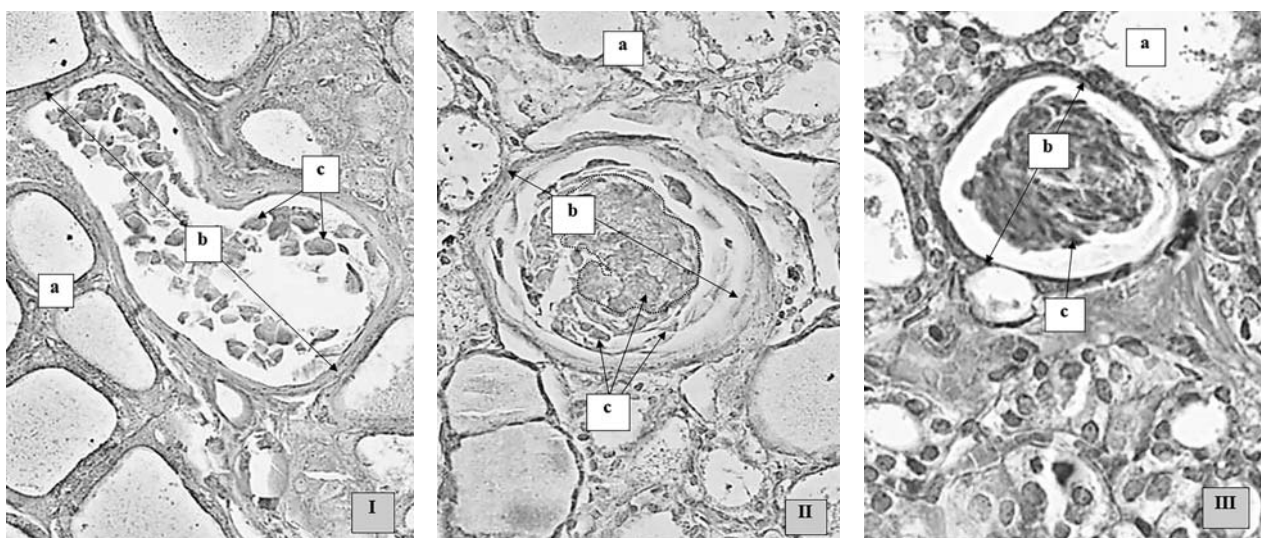
### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При анализе срезов на гистологических препаратах щитовидной железы, полученных от 348 белых беспородных половозрелых крыс УТ выявили в 27% случаев от всех изученных образцов. Они имели разную форму и располагались около соединительнотканых прослоек только в долях органа, а именно в их центре. Одни участки УТ были ветвящимися, с извитым ходом, выстланы только многослойным плоским эпителием (проток), а другие – многослойным плоским и кубическим эпителиями (смешанный фолликул) (рис. 1.). Проток содержал отделенные от стенки эпителиоциты близко или рыхло расположенные по отношению друг к другу, что позволяет выделить три стадии их организации (I (начальная) – отделенные от стенки протока эпителиоциты располагаются на расстоянии друг от друга, II (упаковки) – часть отделенных от стенки протока эпителиоцитов располагаются на расстоянии друг от друга, а часть – близко, III (покоя) – отделенные от стенки протока эпителиоциты располагаются близко относительно друг друга) (рис. 2.).

В литературе описано, что в постэмбриональном периоде у экспериментальных животных – крыс (Вистар, Хольтсман) УТ представляют собой растущий проток, который участками увеличен в размерах и содержит отделённые от стенки эпителиоциты, а также фолликулы (максимальный размер у половозрелых животных) [2, 10]. Предположительно УТ являются источником парафолликулярных эпителиоцитов, которые выявляются только в долях щитовидной



**Рис. 1.** Участки щитовидных желез (I, II): а – щитовидная железа – центр доли, b – фолликул, с – УТ (проток), d – УТ (смешанный фолликул), e – содержимое полости (отделенные от стенки эпителиоциты), f – многослойный плоский эпителий в стенке УТ, g – многослойный кубический эпителий в стенке УТ. Гистологические препараты окрашены по Ван Гизону (I) и гематоксилин-эозином (II). Ок.×10, об.×40.



**Рис. 2.** Участки щитовидных желез (стадии организации эпителиоцитов в полости протока: I – начальная, II – упаковки, III – покоя): а – щитовидная железа – центр доли, b – УТ (предположительно – проток), с – эпителиоциты в просвете протока. Гистологические препараты окрашены по Гримелиусу. Ок.×10, об.×20.

железы (центр) [5, 8]. Это обстоятельство даёт возможность обосновать наличие структурных компонентов УТ у половозрелых беспородных крыс в ходе исследования гистологических срезов только в центре долей органа.

По данным исследователей известно, что в одних участках УТ выявляются малодифференцированные предшественники парафолликулярных клеток, а в других нет [2, 4, 9]. Это подтверждает наличие в эксперименте разных отделов УТ (протока и смешанного фолликула), а также скопления в полости эпителиоцитов, которые возможно оказывают влияние на миграцию малодифференцированных клеток.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ультимобранхиальные тельца у белых беспородных половозрелых крыс-самцов располагаются только в долях щитовидной железы, а именно в их центре (27% от всех изученных случаев), состоят из протока с извитым ходом (эпителий – многослойный плоский) и смешанного фолликула (эпителии – многослойный плоский и кубический), что характеризует данные структуры как вариант строения щитовидной железы крысы, а не патологическое состояние при моделировании разных экспериментальных состояний органа данных животных.

**В.Н. Морозов**

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Белгород

**ОСОБЕННОСТИ УЛЬТИМОБРАНХИАЛЬНЫХ ТЕЛЕЦ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ПОЛОВОЗРЕЛЫХ КРЫС**

Белые беспородные половозрелые крысы часто используются в качестве экспериментальных животных в фундаментальных исследованиях и экспериментальной медицине, поэтому знание вариантной анатомии органов, в том числе морфофункциональной организации их щитовидной железы имеет важное значение. В постнатальном периоде у млекопитающих эмбриональные зачатки в различных органах дифференцируются в определённые структуры или редуцируются, а ультимобранхиальные тельца продолжают развиваться в щитовидной железе. Несмотря на совершенствование морфологических методов с момента первого их обнаружения, отсутствует однозначное мнение об их структурной организации. Целью работы явилось изучить особенности гистологического строения ультимобранхиальных телец и установить частоту их встречаемости у белых беспородных половозрелых крыс-самцов. При помощи световой микроскопии проанализированы гистологические препараты щитовидных желез 348 крыс и подсчитана частота встречаемости ультимобранхиальных телец в них. Ультимобранхиальные тельца

выявляются в 27% случаев от всех изученных образцов, имеют разную форму и располагаются вблизи соединительнотканых перегородок только центральных участков долей органа. Они состоят из протока и смешанного фолликула. Первый имеет извитой ход, а его стенка выстлана многослойным плоским эпителием. В просвете протока выявляются отделенные от его стенки эпителиоциты, организацию которых можно разделить на три стадии – начальную, упаковки и покоя. Смешанный фолликул выстлан многослойным плоским и кубическим эпителиями. Выявленные особенности расположения, строения, частота встречаемости ультимобранхиальных телец в щитовидной железе у белых беспородных половозрелых крыс-самцов характеризует данные структуры как вариант строения щитовидной железы крысы, а не патологическое состояние при моделировании разных экспериментальных состояний органа данных животных.

**Ключевые слова:** крысы, щитовидная железа, ультимобранхиальные тельца, гистологическое строение.

**V.N. Morozov**

FSAEI HE «Belgorod National Research University», Belgorod

**FEATURES OF ULTIMOBRANCHIAL BODIES OF THE MATURE RAT'S THYROID GLAND**

White outbred mature rats are often used as experimental animals in basic research and experimental medicine, so knowledge of the variant anatomy of organs, including the morphofunctional organization of their thyroid gland, is important. The embryonic rudiments in various organs differentiate into certain structures or are reduced in the postnatal period in mammals while the ultimobranchial bodies continue to develop in the thyroid gland. Despite the improvement of morphological methods since their first discovery, there is no clear opinion about their structural organization. Aim. To study the features of the histological structure of ultimobranchial bodies and establish the frequency of their occurrence in white outbred mature male rats. Using light microscopy, histological sections of the thyroid glands of 348 rats were analyzed and the frequency of occurrence of ultimobranchial bodies in them was calculated. Ultimobranchial bodies are detected in 27% of cases from all studied sam-

ples, have different shapes and are located near the connective tissue septa of the central areas, only in the lobes of the organ. They consist of a duct and a mixed follicle. The first has a convoluted course, and its wall is lined with stratified squamous epithelium. In the lumen of the duct, epithelial cells separated from its wall are detected, the organization of which can be divided into three stages - initial, packaging and resting. The mixed follicle is lined with stratified squamous and cuboidal epithelia. The identified features of the location, structure, and frequency of occurrence of ultimobranchial bodies in the thyroid gland in white outbred mature male rats characterize these structures as an variant of structure of the rat thyroid gland, and not a pathological condition when modeling different experimental conditions of the organ of these animals.

**Key words:** rats, thyroid gland, ultimobranchial bodies, histological structure.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Martin-Lacave I., Conde E., Moreno A., Utrilla J.C., Galera-Davidsona H. Evidence of the occurrence of calcitonin cells in the ultimobranchial follicle of the rat postnatal thyroid. *Cells Tissues Organs*. 1992; 144 (2): 93-96. doi: 10.1159/000147290
2. Vazquez-Roman V., Utrilla J.C., Fernandez-Santos J.M., Conde E., Bernabe R., Sampedro C., Martin-Lacave I. Post-

**REFERENCES**

1. Martin-Lacave I., Conde E., Moreno A., Utrilla J.C., Galera-Davidsona H. Evidence of the occurrence of calcitonin cells in the ultimobranchial follicle of the rat postnatal thyroid. *Cells Tissues Organs*. 1992; 144 (2): 93-96. doi: 10.1159/000147290
2. Vazquez-Roman V., Utrilla J.C., Fernandez-Santos J.M., Conde E., Bernabe R., Sampedro C., Martin-Lacave I. Post-

- natal fate of the ultimobranchial remnants in the rat thyroid gland. *Journal of Morphology*. 2013; 274 (7): 725-732. doi: 10.1002/jmor.20126
3. Christov K., Bollmann R., Thomas C. Ultimobranchial follicles and cysts in the rat thyroid during postnatal development. *Beiträge Zur Pathologie*. 1973; 149 (1): 47-59. doi: 10.1016/s0005-8165(73)80124-6
  4. Vazquez-Roman V., Utrilla J.C., Fernandez-Santos J.M., Martin-Lacave I. Immunohistochemical profiling of the ultimobranchial remnants in the rat postnatal thyroid gland. *Journal of Morphology*. 2017; 278 (8): 1114-1124. doi: 10.1002/jmor.20698
  5. Ozaki T., Nagashima K., Kusakabe T., Kennichi K., Shioko K. Development of thyroid gland and ultimobranchial body cyst is independent of p63. *Lab Invest*. 2011; 91: 138-146. doi: 10.1038/labinvest.2010.137
  6. Directive 2010/63/ EU of the European Parliament and of the Council of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes. *Official Journal of the European Union*. 2010; 53 (L276): 33-79.
  7. Slaoui M., Bauchet A.L., Fiette L. Tissue sampling and processing for histopathology evaluation. *Methods Mol Biol*. 2017; 1641: 101-114. doi: 10.1007/978-1-4939-7172-5\_4
  8. Filipovic B., Ajdzanovic V., Zivanovic J., Trifunovic S., Ristic N., Milosevic V., Sosic-Jurjevic B. Age-related changes in calcitonin-producing thyroid C-cells of male Wistar rats. *Microscopy and Microanalysis*. 2022; 28 (5): 1687-1695. doi: 10.1017/S1431927622000721
  9. Vazquez-Roman V., Fernandez-Santos J.M., Martin-Lacave I. C-cell differentiation in the wall of an aberrant ultimobranchial sinus in the thyroid gland of an old rat. *Vet Med Sci*. 2023; 9 (2): 876-883. doi: 10.1002/vms3.998
  10. Calvert R. Structure of rat ultimobranchial bodies after birth. *Anat. Rec*. 1975; 181 (3): 561-579. doi: 10.1002/ar.109181030
- natal fate of the ultimobranchial remnants in the rat thyroid gland. *Journal of Morphology*. 2013; 274 (7): 725-732. doi: 10.1002/jmor.20126
3. Christov K., Bollmann R., Thomas C. Ultimobranchial follicles and cysts in the rat thyroid during postnatal development. *Beiträge Zur Pathologie*. 1973; 149 (1): 47-59. doi: 10.1016/s0005-8165(73)80124-6
  4. Vazquez-Roman V., Utrilla J.C., Fernandez-Santos J.M., Martin-Lacave I. Immunohistochemical profiling of the ultimobranchial remnants in the rat postnatal thyroid gland. *Journal of Morphology*. 2017; 278 (8): 1114-1124. doi: 10.1002/jmor.20698
  5. Ozaki T., Nagashima K., Kusakabe T., Kennichi K., Shioko K. Development of thyroid gland and ultimobranchial body cyst is independent of p63. *Lab Invest*. 2011; 91: 138-146. doi: 10.1038/labinvest.2010.137
  6. Directive 2010/63/ EU of the European Parliament and of the Council of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes. *Official Journal of the European Union*. 2010; 53 (L276): 33-79.
  7. Slaoui M., Bauchet A.L., Fiette L. Tissue sampling and processing for histopathology evaluation. *Methods Mol Biol*. 2017; 1641: 101-114. doi: 10.1007/978-1-4939-7172-5\_4
  8. Filipovic B., Ajdzanovic V., Zivanovic J., Trifunovic S., Ristic N., Milosevic V., Sosic-Jurjevic B. Age-related changes in calcitonin-producing thyroid C-cells of male Wistar rats. *Microscopy and Microanalysis*. 2022; 28 (5): 1687-1695. doi: 10.1017/S1431927622000721
  9. Vazquez-Roman V., Fernandez-Santos J.M., Martin-Lacave I. C-cell differentiation in the wall of an aberrant ultimobranchial sinus in the thyroid gland of an old rat. *Vet Med Sci*. 2023; 9 (2): 876-883. doi: 10.1002/vms3.998
  10. Calvert R. Structure of rat ultimobranchial bodies after birth. *Anat. Rec*. 1975; 181 (3): 561-579. doi: 10.1002/ar.109181030