

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ

УДК 611.441:569.323.4

А.В. Аюшеева<sup>1</sup>, О.А. Гольдберг<sup>1,2</sup>, Е.А. Ильичева<sup>1</sup>, С.А. Лепехова<sup>1,2,3</sup>,  
И.С. Курганский<sup>2</sup>, А.Е. Ахмедов<sup>1</sup>

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ ЩИТОВИДНОЙ И ОКОЛОЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗ КРЫСЫ

<sup>1</sup> ФГБУ «Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии» СО РАМН (Иркутск)  
<sup>2</sup> ГБОУ ВПО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России (Иркутск)  
<sup>3</sup> ФГБУН Иркутский научный центр СО РАН (Иркутск)

В настоящей работе изучена анатомия щитовидной, околощитовидной желез крыс-самок линии Wistar. Щитовидная железа состоит из двух боковых долей, правой и левой, и перешейка. В каждой доле железы различают краниальные и каудальные полюсы. Краниальные полюсы боковых долей щитовидной железы достигают до высоты перстневидного хряща либо до каудального края пластинок щитовидного хряща. Каудальные полюсы боковых долей щитовидной железы спускаются ниже перешейка и достигают уровня 4–5-го кольца трахеи. Перешеек щитовидной железы соединяет обе доли и лежит спереди от трахеи (на уровне от 1-го до 3-го или от 2-го до 4-го хряща трахеи). Околощитовидные железы – парные округлые образования до 1–1,2 мм в диаметре, желто-кремового цвета, располагаются в верхней трети обеих долей щитовидной железы по латерокраниальным поверхностям. Кровоснабжение происходит из краниальной щитовидной артерии, при локализации желез в средней трети долей щитовидной железы – частично из каудальной щитовидной артерии. Венозный отток осуществляется в соответствующие артериям вены. Выявлена взаимосвязь возраста животного с анатомическим строением околощитовидных желез: с увеличением возраста животных соединительно-тканная капсула становится выраженной, околощитовидная железа отграничивается от тканей щитовидной железы, приподнимаясь над ее поверхностью. С точки зрения экспериментального моделирования патологий щитовидной-околощитовидных желез, для изучения патогенетических механизмов формирования органной недостаточности и поиска новых методов коррекции необходимо учитывать выявленную особенность и использовать для работы животных в возрасте не менее 10 месяцев.

**Ключевые слова:** анатомия, щитовидная железа, околощитовидные железы, крыса

### THE RESULTS OF THE STUDY OF TOPOGRAPHIC ANATOMY OF THYROID AND PARATHYROID GLANDS OF RAT

A.V. Ayusheeva<sup>1</sup>, O.A. Goldberg<sup>1,2</sup>, E.A. Iljicheva<sup>1</sup>, S.A. Lepekhova<sup>1,2,3</sup>,  
I.S. Kurganskiy<sup>2</sup>, A.E. Akhmedov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Scientific Center of Reconstructive and Restorative Surgery SB RAMS, Irkutsk  
<sup>2</sup> Irkutsk State Medical University, Irkutsk  
<sup>3</sup> Irkutsk Scientific Center SB RAS, Irkutsk

In this study we investigated the anatomy of thyroid and parathyroid glands of female Wistar rats line. Thyroid gland consists of two lateral lobes, the right and left, and the isthmus. Each lobe has cranial and caudal poles. Cranial poles of the lateral lobes of thyroid gland reach the height of the cricoid cartilage or the caudal edge of thyroid cartilage plates. Caudal poles of the lateral lobes of the thyroid gland come down below the isthmus and reach the level of 4–5th tracheal rings. The isthmus joins both thyroid lobes and is in front of the trachea (on the level from the 1st to the 3rd or from the 2nd to the 4th tracheal cartilages). Parathyroid glands are pair rounded organs, up to 1–1,2 mm in diameter, yellow-cream and are placed in the upper third of both lobes of the thyroid gland on laterocranial surfaces. The blood supply comes from the cranial thyroid artery and at the localization in the middle third of thyroid gland lobes – partially from caudal thyroid artery. Venous drainage is carried out in the veins corresponding to the arteries. The correlation between the age of the animal with the anatomical structure of the parathyroid glands was revealed: with increasing age of the animal connective tissue capsule becomes severe, the parathyroid gland is differentiated from the tissues of the thyroid gland and rises above its surface. From the point of view of experimental modeling of abnormalities of the thyroid and parathyroid glands it is necessary to take into account the identified feature and to use the animals of least 10 months to study the pathogenic mechanisms of organ failure formation and to search new methods of correction.

**Key words:** anatomy, thyroid gland, parathyroid glands, rat

## ВВЕДЕНИЕ

В современной хирургической тиреологии остаются актуальными проблемы послеоперационных пареза гортани и гипопаратиреоза [1, 8]. Частота развития стойкого послеоперационного гипопаратиреоза колеблется от 1,5 % до 4,2 %, по разным данным [7, 10]. Риск осложнений определяет активный поиск методов их профилактики и коррекции.

Для поиска новых способов коррекции послеоперационных осложнений активно используются экспериментальные методы. Наиболее часто в качестве модели для изучения нарушений фосфорно-кальциевого обмена выбирают мелких лабораторных животных, в частности крыс. В большинстве работ для моделирования послеоперационного гипопаратиреоза используются разрушение ткани околощитовидных желез при помощи электрокоагуляции, резекция околощитовидных желез, удаление околощитовидных желез с резекцией щитовидной железы и удаление щитовидной железы с околощитовидными железами единым комплексом [4, 6]. Эффективность этих моделей вариабельна. Так, P.S. Russell и R.F. Gittes (1959) сообщили, что около 20 % животных исключаются из эксперимента из-за трудной визуализации околощитовидных желез [9].

В литературе отсутствует топографическая анатомия щитовидной и околощитовидных желез крыс линии Wistar, необходимая для экспериментального моделирования [2, 5]. Выявленная информационная ниша послужила основой для проведения исследования, целью которого было определено изучение топографической анатомии щитовидной и околощитовидных желез крыс линии Wistar.

## МЕТОДИКА

Исследование выполнено на основании острых опытов на крысах-самках линии Wistar ( $n = 10$ ). Возраст животных – 6–10 месяцев, вес – 200–300 г.

Работа выполнена на базе научного отдела экспериментальной хирургии с виварием ФГБУ «Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии» СО РАМН (директор – чл.-корр. РАМН Е.Г. Григорьев). Животных содержали в условиях вивария при свободном доступе к воде и пище соответственно нормативам ГОСТа «Содержание экспериментальных животных в питомниках НИИ» (ветеринарное удостоверение 238 № 000360 от 30.04.2013, служба ветеринарии Иркутской области) [3]. Опыты на животных выполнялись в соответствии с правилами лабораторной практики (GLP), приказом № 708н Минздравсоцразвития России от 23.08.2010 «Об утверждении правил лабораторной практики»; правилами гуманного обращения с животными, которые регламентированы «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных», утвержденными Приказами МЗ СССР № 742 от 13.11.84 г. и № 48 от 23.01.85 г. «О контроле за проведением работ с использованием экспериментальных животных», а также основывались на положениях Хельсинской декларации

Всемирной медицинской ассоциации от 1964 г., дополненной в 1975, 1983 и 1989 гг. Все оперативные вмешательства проводились в стерильных условиях под общей анестезией.

Под наркозом выполняли косынообразный разрез кожи, мобилизовывали слюнные железы. Тупым путем разделяли мышцы передней поверхности шеи (грудино-подъязычные, грудино-щитовидные), брали на держалки, визуализировали щитовидную железу. Для визуализации околощитовидных желез мобилизовывали боковые поверхности долей щитовидной железы. Для контрастирования сосудов производили наливку сосудов путем трансторакальной инъекции раствора метиленового синего в левый желудочек сердца. Мобилизация проводилась с использованием операционного микроскопа «Olympus» с увеличением  $\times 12,5$ .

Анатомические названия указаны в соответствии с Ветеринарной анатомической номенклатурой (Nomina Anatomica Veterinaria N.A.V.) 5-го издания от 2012 года.

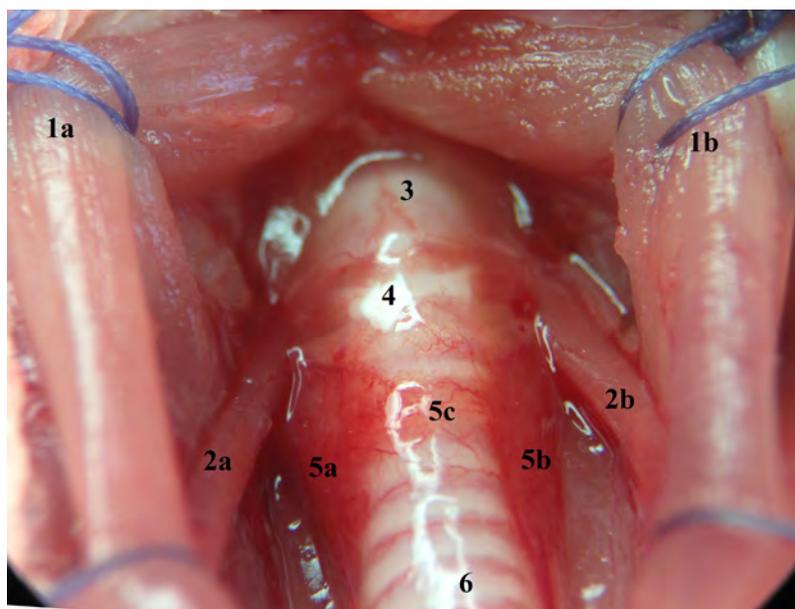
## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Щитовидная железа (*gl. thyroidea*) состоит из двух боковых долей, правой и левой (*lobus dext. et sin.*), и перешейка (*istmus glandularis*). В каждой доле железы различают краниальный и каудальный полюсы. Краниальные полюсы боковых долей щитовидной железы доходят до высоты перстневидного хряща (*cart. cricoidea*) либо до каудального края пластинок щитовидного хряща (*cart. thyroidea*). Каудальные полюсы боковых долей щитовидной железы спускаются ниже перешейка и достигают уровня 4–5-го кольца трахеи (*trachea*). Перешеек щитовидной железы соединяет обе доли и лежит спереди от трахеи (на уровне от 1-го до 3-го или от 2-го до 4-го хряща трахеи). Щитовидная железа имеет паренхиму (*parenchyma*) и фиброзную капсулу (*caps. fibrosa*).

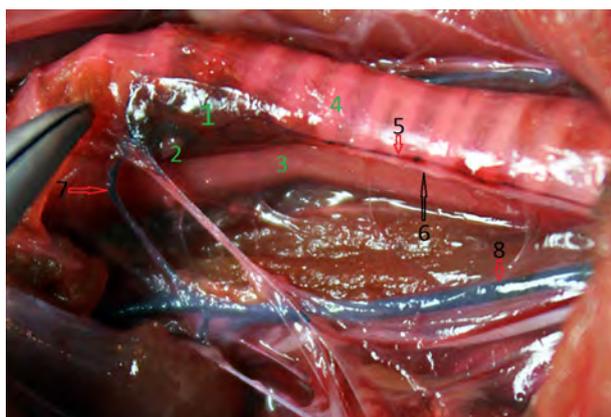
### Синтопия

Перешеек щитовидной железы лежит спереди от трахеи на уровне от 1-го до 3-го или от 2-го до 4-го хрящей. Боковые доли заднелатеральными поверхностями соприкасаются с фасциальными влажными общими сонными артериями (*aa. carotis communis*). Заднемедиальные поверхности боковых долей прилежат к гортани (*larynx*), трахее (*trachea*), трахеопищеводной борозде (*sul. tracheoesophagealis*), а также к пищеводу (*esophagus*). В трахеопищеводной борозде справа и слева поднимаются возвратные гортанные нервы (*nn. laryngeus recurrens dext. et sin.*), которые лежат вне фиброзной капсулы щитовидной железы. Вентрально щитовидную железу прикрывают грудино-подъязычные, грудино-щитовидные мышцы (*mm. sternohyoidei, sternothyroidei*).

Кровоснабжение щитовидной железы осуществляется ветвями четырех артерий: щитовидные артерии каудальные и краниальные (*aa. thyroideae cranialis dextra et sinistra* и *aa. thyroideae caudalis dextra et sinistra*).



**Рис. 1.** Крыса-самка линии Wistar. Общий вид операционного поля при доступе к щитовидной железе, ув.  $\times 12,5$ : **1a** – правая грудино-подъязычная мышца (*m. sternohyoideus dext*); **1b** – левая грудино-подъязычная мышца (*m. sternohyoideus sin*); **2a** – правая грудино-щитовидная мышца (*m. sternothyroideus dext*); **2b** – левая грудино-щитовидная мышца (*m. sternothyroideus sin*); **3** – щитовидный хрящ (*cart. thyroidea*); **4** – перстневидный хрящ (*cart. cricoidea*); **5** – щитовидная железа (*gl. thyroidea*); **5a** – правая доля щитовидной железы (*lobus dext.*); **5b** – левая доля щитовидной железы (*lobus sin*); **5c** – перешеек (*istmus*); **6** – трахея (*trachea*).

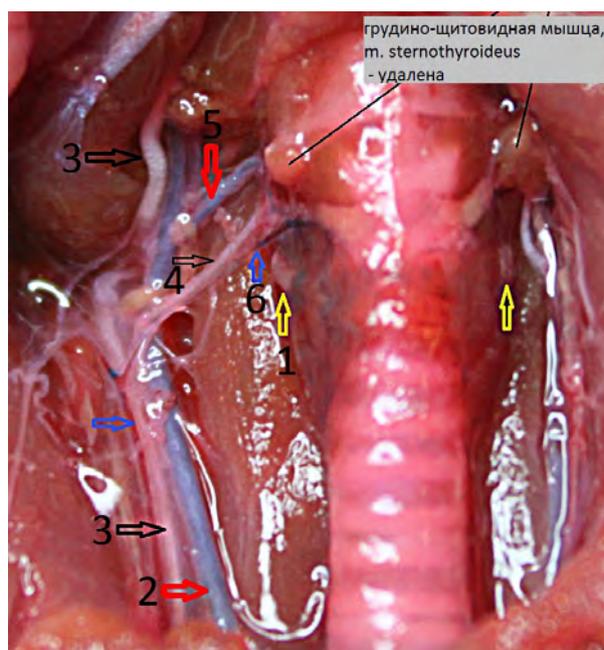


**Рис. 2.** Крыса-самка линии «Wistar». Гортаны отведена кпереди и влево, наливка сосудов метиленовой синью: **1** – правая доля щитовидной железы (*lobus dext. gl. thyroidea*); **2** – правая околощитовидная железа (*gl. parathyroidea dext.*); **3** – пищевод (*esophagus*); **4** – трахея (*trachea*); **5** – Каудальная щитовидная артерия (*a. thyroidea caud. dext.*); **6** – возвратный гортанный нерв (*n. laryngeus recurrens dext.*); **7** – краниальный щитовидная артерия (*a. thyroidea cran.*); **8** – общая сонная артерия (*a. carotis communis*).

*A. thyroidea cranialis* кровоснабжает краниальные полюсы боковых долей и краниальный край перешейка щитовидной железы, к каудальному краю перешейка подходят висцеральные ветви *a. thyroidea caudalis*. Артерии щитовидной железы образуют анастомозы с сосудами гортани, трахеи, пищевода и окружающих мышц.

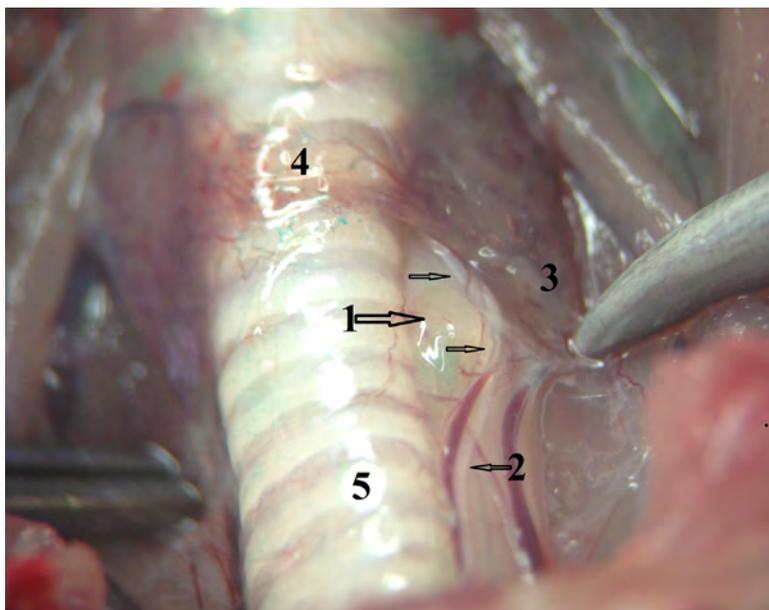
Венозный отток осуществляется по венам, идущим параллельно артериям (*vv. thyroideae cran. et caud.*).

Иннервация железы осуществляется ветвями краниального гортанного нерва (*n. laryngeus cran.*).



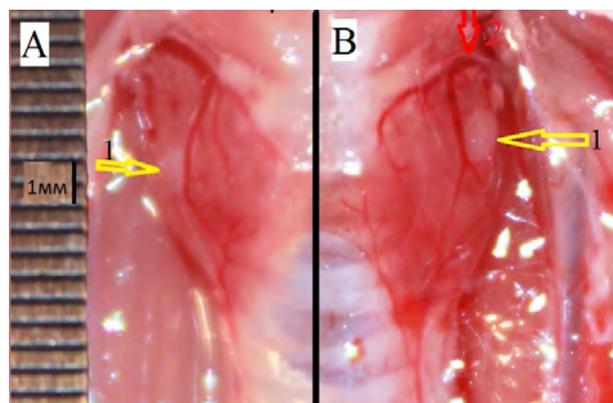
**Рис. 3.** Крыса-самка линии Wistar. Удалены грудино-щитовидные мышцы с обеих сторон: **1** – правая околощитовидная железа (*gl. parathyroidea dext.*); **2** – общая сонная артерия (*a. carotis communis*); **3** – блуждающий нерв (*n. vagus*); **4** – краниальный гортанный нерв (*n. laryngeus cran.*); **5** – краниальная щитовидная артерия (*a. thyroidea cran. dext.*); **6** – краниальная щитовидная вена (*v. thyroidea cran. dext.*).

Макроскопически выявлены лимфатические узлы (*nodi lymphatici*), расположенные паратрахеально под каудальными полюсами обеих долей щитовидной железы, в которые происходит лимфоотток.



**Рис. 4.** Крыса-самка линии Wistar. Нижний полюс левой доли щитовидной железы мобилизован от трахеи, отведен влево: **1** – лимфатический узел (*nodus lymphaticus*); **2** – левый возвратный гортанный нерв (*n. laryngeus recurrens sin.*); **3** – щитовидная железа (*gl. thyroidea*); **4** – перешеек щитовидной железы (*istmus glandularis*); **5** – трахея (*trachea*).

Околощитовидные железы (*gl. parathyroideae*) – парные округлые образования до 1–1,2 мм в диаметре, желто-кремового цвета, располагаются в верхней трети обеих долей щитовидной железы по латерокраниальным поверхностям. Кровоснабжение происходит из *a. thyroidea cran.*, при локализации желез в средней трети доли щитовидной железы – частично из *a. thyroidea caud.* Венозный отток осуществляется в соответствующие артериям вены.



**Рис. 5.** Крыса-самка линии Wistar в возрасте 6 мес. (А): околощитовидная железа (**1**) погружена в ткань щитовидной железы; в возрасте 10 мес. (В): околощитовидная железа (**1**) выражена; **2** – краниальная щитовидная артерия (*a. thyroidea cran.*).

При исследовании анатомии околощитовидных желез крыс-самок разного возраста нами выявлены варианты особенности их строения, приведенные в таблице 1.

В молодом возрасте (6 месяцев) околощитовидные железы определяются под фиброзной капсулой щитовидной железы и полностью погружены в её паренхиму, не дифференцируются. С увеличением возраста (8 месяцев) соединительнотканная капсула

становится выраженной, околощитовидная железа появляется на латерокраниальной поверхности ткани щитовидной железы. У крыс-самок десятимесячного возраста околощитовидные железы ограничены выраженной соединительно-тканной капсулой, лежат на собственной капсуле щитовидной железы, приподнимаясь над ее поверхностью. Данная особенность представляется нам важной с точки зрения оперативного вмешательства.

При полном погружении околощитовидных желез в ткань щитовидной железы тотальная паратиреоидэктомия возможна только с обязательной резекцией щитовидной железы. Удаляемый объем щитовидной железы может составлять до 50–60 %. При этом представляется невозможным сохранить ветви *a. thyroidea cranialis*, идущие в толще паренхимы щитовидной железы над околощитовидными железами, что приведет к необходимости дополнительного гемостаза.

V. Halloran et al. (2002) в своем исследовании измерили объем околощитовидных желез у крыс-самцов F344 в различные возрастные периоды и выявили, что с возрастом (после периода полового созревания) происходит увеличение объема желез за счет увеличения количества клеток. Однако ими не были описаны различия в топографо-анатомическом отношении околощитовидных желез крыс разных возрастов по отношению к щитовидной железе.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведенное топографо-анатомическое исследование щитовидной и околощитовидной желез крыс-самок линии Wistar выявило особенности строения околощитовидных желез в зависимости от возраста животных. На этом основании для выполнения паратиреоидэктомии, с точки

Таблица 1

Результаты исследования анатомии щитовидной и околощитовидной желез крыс-самок линии Wistar

Литературный источник / характеристика животного	Локализация: поверхность Доли ЩЖ	Локализация: треть	Размеры ОЩЖ (правая / левая)	Выраженность капсулы околощитовидной железы (ОЩЖ), отношение к щитовидной железе (ЩЖ), (правая / левая)	Кровоснабжение ОЩЖ	Венозный отток от ОЩЖ	Добавочная ОЩЖ														
Ноздрачев А.Д., 2001. <i>Rattus norvegicus forma domesticus</i> , самцы, самки	Латеральная поверхность краниального полюса	кр./3	Очень маленькие	Не описано	Не описано	Не описано	Редко, % не указан														
								Увеличился объем желез с возрастом после периода полового созревания	Из краниальной щитовидной артерии, редко – из кауд. щит. артерии и смеш	В соответствующую артерии вену (чаще – кран. щит. вена)	Нет										
												Нет									
Holloran B. et al., 2002. Fischer 344, самцы	Латеро-краниальная поверхность	кр./3; 1 – ср./3; 1 – кауд./3	Увеличился объем желез с возрастом после периода полового созревания	Не описано	Не описано	Не описано	Нет														
								Мираками Т., 1987. Линия Wistar, самцы	Латеро-краниальная поверхность	кр./3	0,9	Слабо выражена в толще ЩЖ	Слабо выражена в толще ЩЖ	Слабо выражена в толще ЩЖ	Нет						
																6 мес.	кр./3	0,9	Слабо выражена в толще ЩЖ	Слабо выражена в толще ЩЖ	Нет
								6 мес.	кр./3	0,9	В толще ЩЖ	Слабо выражена	Слабо выражена	Нет							
															8 мес.	кр./3	1,0	Определяется пальпаторно	Слабо выражена	Слабо выражена	Нет
								8 мес.	кр./3	1,0	Незначительно выступает на ЩЖ, сосуды сбоку	Слабо выражена	Слабо выражена	Нет							
															8 мес.	кр./3	Ср./3	1,0	Не выступает, хорошо визуализируется	Не выступает, хорошо визуализируется	Ветви а. thyg. cr., слева + ветви а. thyg. caud.
								8 мес.	кр./3	кр./3	1,0	Не выступает, хорошо визуализируется	Не выступает, хорошо визуализируется	Ветви а. thyg. cr.							
															10 мес.	кр./3	кр./3	1,1	Выражена, несколько выступает над ЩЖ, сосуды сбоку	Выражена, несколько выступает над ЩЖ, сосуды сбоку	Ветви а. thyg. cr.
10 мес.	кр./3	кр./3	1,0	Выражена, лежит на капсуле ЩЖ	Выражена, лежит на капсуле ЩЖ	Ветви а. thyg. cr.	Нет														
								10 мес.	кр./3	кр./3	1,0	Выражена, лежит на капсуле ЩЖ	Выражена, лежит на капсуле ЩЖ	Ветви а. thyg. cr.	Нет						
10 мес.	кр./3	кр./3	1,2	Выражена, лежит на капсуле ЩЖ	Выражена, лежит на капсуле ЩЖ	Ветви а. thyg. cr.	Нет														

Примечание: кр./3 – краниальная треть; ср./3 – средняя треть; кауд./3 – каудальная треть.

зрения техничности исполнения, следует выбирать крыс в возрасте не менее 10 месяцев – за счет более выраженного отграничения от ткани щитовидной железы, лучшей визуализации может быть обеспечено удаление максимального объема ткани околощитовидной железы с минимальным повреждением щитовидной железы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ильичева Е.А., Махутов В.Н., Рой Т.М. Анализ 32 случаев хирургического лечения рецидивного диффузного токсического и многоузлового зоба: еще один аргумент в пользу первичной тиреоидэктомии // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2011. – № 4 (80), Ч. 2. – С. 74–79.
2. Лепехова С.А. Программа стандартных операционных процедур: лабораторные животные (прием, содержание, уход и контроль здоровья животных в вивариях медицинского учреждения): учеб. пособие. – Иркутск: НЦРВХ СО РАМН; ИГМУ, 2012. – 96 с.
3. Ноздрачев А.Д., Поляков Е.Л. Анатомия крысы (лабораторные животные) / Под ред. академика А.Д. Ноздрачева. – СПб.: Издательство «Лань», 2001. – 464 с.
4. Сашков В.А., Джандарова Т.И., Сельверова Н.Б. Взаимосвязь уровня общего кальция в крови и катехоламинов в мозге в процессе формирования и закрепления памятного следа при гипопаратиреозе // Ж. высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова. – 2006. – № 4. – С. 529–536.
5. Halloran B., Udén P., Duh Q.Y., Kikuchi S. et al. Parathyroid gland volume increases with postmaturational aging in the rat // Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab. – 2002. – Vol. 282 (3). – P. E557–E563.
6. Iwasaki Y., Kazama J.J., Yamato H., Shimoda H. et al. Accumulated uremic toxins attenuate bone mechanical properties in rats with chronic kidney disease // Bone. – 2013. – Aug 3. – doi: pii: S8756-3282(13)002998. 10.1016/j.bone.2013.07.037.
7. Lee K.E., Kim E., Koo do H., Choi J.Y. et al. Robotic thyroidectomy by bilateral axillo-breast approach: review of 1,026 cases and surgical completeness // Surg. Endosc. – 2013. – N 27 (8). – P. 2955–2962.
8. Maschuw K., Schlosser K., Lubbe D., Nies C. et al. Total versus near-total thyroidectomy in Graves' disease and their outcome on postoperative transient hypoparathyroidism: study protocol for a randomized controlled trial? // Trials. – 2012. – Dec 6, Vol. 13. – P. 234.
9. Russell P.S., Gittes R.F. Parathyroid transplants in rats a comparison of their survival time with that of skin grafts // J. Exp. Med. – 1959. – June 1, Vol. 109 (6). – P. 571–588.

10. Sousa Ade A., Salles J.M., Soares J.M., Moraes G.M. et al. Predictors factors for post-thyroidectomy hypocalcaemia // Rev. Col. Bras. Cir. – 2012. – Dec, Vol. 39 (6). – P. 476–482.

#### REFERENCES

1. Il'icheva E.A., Mahutov V.N., Roj T.M. Analysis of 32 cases of surgical treatment of recurrent diffuse toxic and multimode goiter: another one argument in favor of primary thyroidectomy // Bjul. VSNCSO RAMN. – 2011. – № 4 (80), Ch. 2. – S. 74–79.
2. Lepelova S.A. Programme of standard operative procedures: laboratory animals (reception, keeping, care and control of animals' health in the vivarium of medical institution): tutorial. – Irkutsk: NCRVH SO RAMN; IGMU, 2012. – 96 s.
3. Nozdrachev A.D., Poljakov E.L. Anatomy of a rat (laboratory animals) / Pod red. akademika A.D. Nozdracheva. – SPb.: Izdatel'stvo «Lan'», 2001. – 464 s.
4. Sashkov V.A., Dzhandarova T.I., Sel'verova N.B. Connection between the level of total calcium in blood and catecholamines in brain during the process of formation and securing of commemorative mark at hypoparathyroidism // Zh. vysshej nervnoj dejatel'nosti im. I.P. Pavlova. – 2006. – № 4. – S. 529–536.
5. Halloran B., Udén P., Duh Q.Y., Kikuchi S. et al. Parathyroid gland volume increases with postmaturational aging in the rat // Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab. – 2002. – Vol. 282 (3). – P. E557–E563.
6. Iwasaki Y., Kazama J.J., Yamato H., Shimoda H. et al. Accumulated uremic toxins attenuate bone mechanical properties in rats with chronic kidney disease // Bone. – 2013. – Aug 3. – doi: pii: S8756-3282(13)00299-8. 10.1016/j.bone.2013.07.037.
7. Lee K.E., Kim E., Koo do H., Choi J.Y. et al. Robotic thyroidectomy by bilateral axillo-breast approach: review of 1,026 cases and surgical completeness // Surg. Endosc. – 2013. – N 27 (8). – P. 2955–2962.
8. Maschuw K., Schlosser K., Lubbe D., Nies C. et al. Total versus near-total thyroidectomy in Graves' disease and their outcome on postoperative transient hypoparathyroidism: study protocol for a randomized controlled trial? // Trials. – 2012. – Dec 6, Vol. 13. – P. 234.
9. Russell P.S., Gittes R.F. Parathyroid transplants in rats a comparison of their survival time with that of skin grafts // J. Exp. Med. – 1959. – June 1, Vol. 109 (6). – P. 571–588.
10. Sousa Ade A., Salles J.M., Soares J.M., Moraes G.M. et al. Predictors factors for post-thyroidectomy hypocalcaemia // Rev. Col. Bras. Cir. – 2012. – Dec, Vol. 39 (6). – P. 476–482.

#### Сведения об авторах

**Аюшеева Анастасия Валерьевна** – аспирант ФГБУ «Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии» СО РАМН (664049, г. Иркутск, мкр. Юбилейный, 100, а/я 15; e-mail: ava\_irk@inbox.ru)  
**Гольдберг Олег Аронович** – кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории патоморфологии ФГБУ «Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии» СО РАМН  
**Ильичева Елена Алексеевна** – доктор медицинских наук, профессор, заведующая научным отделом клинической хирургии ФГБУ «Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии» СО РАМН

**Лепехова Светлана Александровна** – доктор биологических наук, заведующая научным отделом экспериментальной хирургии ФГБУ «Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии» СО РАМН, главный научный сотрудник отдела медико-биологических исследований и технологий ФГБУН Иркутский научный центр СО РАН

**Курганский Илья Сергеевич** – клинический ординатор кафедры госпитальной хирургии ГБОУ ВПО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России

**Ахмедов Артур Евгеньевич** – младший научный сотрудник научного отдела экспериментальной хирургии ФГБУ «Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии» СО РАМН

#### Information about the authors

**Ayusheeva Anastasia Valerievna** – postgraduate student of Scientific Center of Reconstructive and Restorative Surgery SB RAMS (P.O.B. 15, Yubileyniy microdistrict, 100, Irkutsk, Russia, 664049; e-mail: ava\_jirk@inbox.ru)

**Goldberg Oleg Aronovich** – candidate of medical sciences, leading research officer of the laboratory of pathomorphology of Scientific Center of Reconstructive and Restorative Surgery SB RAMS

**Iljicheva Elena Alekseevna** – doctor of medical sciences, professor, head of the scientific department of clinical surgery of Scientific Center of Reconstructive and Restorative Surgery SB RAMS

**Lepekhova Svetlana Aleksandrovna** – doctor of biological sciences, head of the scientific department of experimental surgery of Scientific Center of Reconstructive and Restorative Surgery SB RAMS, chief scientific officer of the department of medical and biological researches and technologies of Irkutsk Scientific Center SB RAS

**Kurganskiy Ilja Sergeevich** – resident physician of the department of hospital surgery of Irkutsk State Medical University

**Akhmedov Artur Evgenjevich** – junior scientific officer of the scientific department of experimental surgery of Scientific Center of Reconstructive and Restorative Surgery SB RAMS