

Владимир Иванович Трухачев

Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, ректор, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, доктор экономических наук, профессор, Москва, Россия
E-mail: rector@rgau-msha.ru

Валентин Сергеевич Скрипкин

Ставропольский государственный аграрный университет, профессор кафедры физиологии, хирургии и акушерства, кандидат ветеринарных наук, доцент, Ставрополь, Россия
E-mail: skripkinvs@mail.ru

Андрей Николаевич Квочко

Ставропольский государственный аграрный университет, заведующий кафедрой физиологии, хирургии и акушерства, доктор биологических наук, профессор, Ставрополь, Россия
E-mail: kvochko@yandex.ru

Ангелина Николаевна Шулунова

Ставропольский государственный аграрный университет, доцент кафедры физиологии, хирургии и акушерства, кандидат биологических наук, Ставрополь, Россия
E-mail: 9linok9@mail.ru

**ДИНАМИКА МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ СВИНЕЙ
В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ**

Цель исследований – изучение динамики морфометрических параметров щитовидной железы свиней в постнатальном онтогенезе. Исследования проведены в Ставропольском крае. Объектом исследования была щитовидная железа свиней крупной белой породы в возрасте 1 сутки (новорожденные), 3, 6, 9 и 12 месяцев. Все животные были женского пола, по три особи в каждой группе. Установлено, что площадь фолликулов щитовидной железы свиней крупной белой породы увеличивается с рождения до трех месяцев, а к 12 месяцам уменьшается. Максимальное среднее значение данного показателя ($5178,00 \pm 569,70$ мкм²) наблюдается в девять месяцев, минимальное ($1213,00 \pm 154,00$ мкм²) – у новорожденных свинок. Площадь тироцитов свиней увеличивается с шести- до девятимесячного возраста. Минимальное среднее значение ($45,54 \pm 0,56$ мкм²) отмечено при рождении, максимальное ($57,07 \pm 0,78$ мкм²) – в 12 месяцев. Площадь ядер тироцитов до девятимесячного возраста остается относительно стабильной, к девятому месяцу увеличивается, достигая максимального среднего значения ($37,50 \pm 0,38$ мкм²). Однако к 12 месяцам этот параметр уменьшается до средних значений среди всех исследуемых групп. Минимальное среднее значение площади ядер тироцитов наблюдается в шесть месяцев. Ядерно-цитоплазматическое отношение тироцитов у свиней в шесть месяцев уменьшилось, а в девять месяцев, напротив, увеличилось до максимального среднего значения ($0,68 \pm 0,004$ ед.). Минимальное среднее значение ЯЦО ($0,52 \pm 0,004$ ед.) наблюдается в возрасте 12 месяцев, по достижении которого происходит уменьшение данного параметра.

Ключевые слова: свинья, щитовидная железа, тироцит, фолликул, ядерно-цитоплазматическое отношение, онтогенез.

Vladimir I. Trukhachev

Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy after K.A. Timiryazev, rector, doctor of agricultural sciences, professor, doctor of economic sciences, professor, Moscow, Russia
E-mail: rector@rgau-msha.ru

Valentin S. Skripkin

Stavropol State Agrarian University, professor at the Department of Physiology, Surgery and Obstetrics, candidate of veterinary sciences, associate professor, Stavropol, Russia

E-mail: skripkinvs@mail.ru

Andrei N. Kvochko

Stavropol State Agrarian University, head of the Department of Physiology, Surgery and Obstetrics, doctor of biological sciences, professor, Stavropol, Russia

E-mail: kvochko@yandex.ru

Angelina N. Shulunova

Stavropol State Agrarian University, associate professor at the Department of Physiology, Surgery and Obstetrics, candidate of biological sciences, Stavropol, Russia

E-mail: 9linok9@mail.ru

DYNAMICS OF THYROID GLAND MORPHOMETRIC INDICATORS IN PIGS IN POSTNATAL ONTOGENESIS

The purpose of research is the study of the dynamics of morphometric parameters of the thyroid gland of pigs in postnatal ontogenesis. Studies are conducted in the Stavropol Region. The object of the study was the thyroid gland of the pigs of a large white breed aged 1 day (newborns), 3, 6, 9 and 12 months. All animals were female, three individuals in each group. It is established that the area of follicles of the thyroid gland of the pigs of a large white breed increases from birth to three months, and decreases by 12 months. The maximum average value of this indicator ($5178.00 \pm 569.70 \mu\text{m}^2$) is observed in nine months, minimal ($1213.00 \pm 154.00 \mu\text{m}^2$) – in newborn pigs. The thyrocytes area of pigs increases from six to nine months of age. The minimum average values ($45.54 \pm 0.56 \mu\text{m}^2$) were noted at birth, the maximum ($57.07 \pm 0.78 \mu\text{m}^2$) at 12 months. The area of thyrocyte nuclei remains relatively stable until the age of nine months, increasing by the ninth month, reaching the maximum average value ($37.50 \pm 0.38 \mu\text{m}^2$). However, by the age of 12 months, this parameter decreases to average values among all studied groups. The minimum average value of the area of the nuclei of thyrocytes is observed at six months. The nuclear-cytoplasmic ratio of thyrocytes in pigs at six months decreased, and at nine months, on the contrary, increased to the maximum average value (0.68 ± 0.004 ed). The minimum average value of the NCR (0.52 ± 0.004 units) is observed at the age of 12 months, upon reaching which this parameter decreases.

Keywords: pig, thyroid gland, thyrocyte, follicle, nuclear-cytoplasmic ratio, ontogenesis.

Введение. Эффективное воспроизводство в животноводстве возможно лишь при нормальном функционировании репродуктивной системы. Как известно, деятельность органов половой системы регулируется нервной и гуморальной системами. Ведущую роль в контроле функционирования матки и яичников играют гипоталамус, гипофиз и щитовидная железа. От полноценности репродуктивного цикла напрямую зависят процессы оплодотворения, супоросности, роды, послеродовой и подсосный периоды и, как следствие, рентабельность свиноводства [1–3].

Патологии эндокринной системы у высокопродуктивных животных достаточно распространены. Это связано с нарушениями зооигиенических правил содержания, кормления.

Заболевания щитовидной железы в большей степени зависят от расположения свиноводческого комплекса. В зонах йододефицита наиболее часто возникают заболевания и нарушения функций щитовидной железы у животных [4].

Детальное изучение морфометрических параметров щитовидной железы позволит получить новые сведения о морфологии фолликулов, тироцитов, оценить функциональную активность структур в разные этапы онтогенеза. Сведения, полученные в исследовании, могут быть использованы в постановке диагноза и дальнейшей разработке лечебно-профилактических мероприятий.

Цель исследования. Изучение динамики морфометрических параметров щитовидной железы свиней в постнатальном онтогенезе.

Материал и методы исследования. Исследования проведены с 2016 по 2021 г. в условиях кафедры физиологии, хирургии и акушерства, лаборатории кафедры паразитологии, ветсанэкспертизы, анатомии и патанатомии имени С.Н. Никольского ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», а также в свиноводческом хозяйстве Сельскохозяйственный племязавод-колхоз «Россия» Новоалександровского района Ставропольского края.

Объектом исследований служили клинически здоровые свиньи крупной белой породы в возрасте 1 сутки (новорожденные), 3, 6, 9 и 12 мес. Все особи были женского пола – свинки соответствующего возраста. Рацион кормления по питательности соответствовал нормам ВИЖ–ВНИИОК.

С целью изучения морфометрических параметров щитовидной железы свиней в постнатальном онтогенезе был проведен диагностический убой 15 свинок. Научно-диагностический убой с целью отбора материала для гистологических исследований проводили в условиях боенских пунктов вышеуказанных хозяйств, при этом соблюдали Директиву 2010/63/EU Европейского парламента и Совета Европейского союза по охране животных, используемых в научных целях.

Кусочки щитовидных желез свиней фиксировали в 10%-м забуференном формалине, проводили через спирты возрастающей концентрации и ксилол, а затем заливали в гистологическую среду «Гистомикс» («БиоВитрум», Россия) с использованием гистологического процессора замкнутого типа Tissue-Tek VIP™ 5 Jr. производства Sakura (Япония). Из кусочков тканей щитовидных желез, помещенных на кассеты, изготавливали гистологические срезы толщиной 5–7 мкм.

Срезы щитовидных желез свиней для обзорных целей окрашивали гематоксилином и эозином согласно методическим рекомендациям [5].

С каждого гистологического препарата выполняли цифровые снимки при увеличении $\times 40$, $\times 100$, $\times 200$, $\times 400$, $\times 1000$ с помощью светового микроскопа OLYMPUS-BX 43 (Япония) и фотоаппарата OLYMPUS C 300 (Япония). На снимках щитовидных желез исследовали площадь фол-

ликулов, тироцитов, ядра тироцита, рассчитывали ядерно-цитоплазматическое отношение (ЯЦО) тироцита [6].

Материалы исследования анализировали, а числовые показатели параметров щитовидных желез у свиней обрабатывали методом однофакторного дисперсионного анализа с использованием критерия Ньюмена-Кейлса в программе Primer of Biostatics 4-03 для Windows. Достоверными считали различия при $p \leq 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Изучая морфометрические показатели структур щитовидной железы свиней, мы проанализировали некоторые ее параметры в возрастном аспекте. Площадь фолликула у животных трехмесячного возраста была больше на 57,14 %, чем у новорожденных свиней. Между показателями групп животных шести и девяти месяцев достоверных изменений не выявлено. В двенадцать месяцев данный показатель уменьшился на 41,87 % относительно параметров девятимесячных животных.

Площадь тироцитов у исследуемых животных оказалась наиболее стабильным показателем щитовидной железы в возрастном аспекте. Достоверные изменения отмечены только у свиней девяти месяцев. Так, к этому возрасту данный параметр увеличился на 15,93 % по сравнению с шестимесячными животными.

Анализируя площадь ядра тироцитов, отметили, что до девяти месяцев данный показатель не имел достоверных различий между возрастными группами свиней. К девяти месяцам площадь ядра тироцита увеличилась на 31,84 % по сравнению с шестимесячными животными. Однако в двенадцать месяцев данный показатель уменьшился на 21,87 % относительно девятимесячных свиней.

Исследуя ЯЦО тироцитов свиней, наблюдали волнообразное изменение данного параметра. Незначительное уменьшение ЯЦО на 3,51 % отмечено в шесть месяцев относительно трехмесячного возраста. В девять месяцев этот показатель увеличился на 19,12 % по сравнению с шестимесячными свиньями. В двенадцать месяцев ЯЦО тироцитов уменьшилось на 23,53 % по сравнению с девятимесячными животными (табл.).

**Морфометрические показатели структур щитовидной железы свиней
в постнатальном онтогенезе (M±m)**

Показатель	Возраст				
	1 сутки (n=10)	3 месяца (n=10)	6 месяцев (n=10)	9 месяцев (n=10)	12 месяцев (n=10)
Площадь фолликула, мкм ²	1213,00± 154,00	3830,00± 382,40*	4842,00± 597,10	5178,00± 569,70	3010,00± 368,00*
Площадь тироцитов, мкм ²	45,54± 0,56	46,85± 0,70	46,40± 0,65	55,19± 0,52*	57,07± 0,78
Площадь ядра тироцита, мкм ²	25,68± 0,36	26,79± 0,44	25,56± 0,39	37,50± 0,38*	29,30± 0,42*
ЯЦО тироцита, ед.	0,57± 0,005	0,57± 0,005	0,55± 0,004*	0,68± 0,004*	0,52± 0,004*

*Статистическая значимость различий (при $p \leq 0,05$) с более ранним сроком.

Выводы. Таким образом, в результате исследований установлено, что площадь фолликулов щитовидной железы свиней крупной белой породы увеличивается с рождения до 3 месяцев, а к 12 месяцам уменьшается. Максимальное среднее значение данного показателя (5178,00±569,70 мкм²) наблюдаются в 9 месяцев, минимальное (1213,00±154,00 мкм²) – у новорожденных свинок.

Площадь тироцитов свиней увеличивается с шести до девятимесячного возраста. Минимальное среднее значение (45,54±0,56 мкм²) отмечено при рождении, максимальное (57,07±0,78 мкм²) – в 12 месяцев.

Площадь ядер тироцитов до 9-месячного возраста остается относительно стабильной, к 9-му месяцу увеличивается, достигая максимального среднего значения (37,50±0,38 мкм²). Однако к 12 месяцам этот параметр уменьшается до средних значений среди всех исследуемых групп. Минимальное среднее значение площади ядер тироцитов наблюдается в 6 месяцев.

Ядерно-цитоплазматическое отношение тироцитов у свиней в 6 месяцев уменьшилось, а в 9 месяцев, напротив, увеличилось до максимального среднего значения (0,68±0,004 ед.). Минимальное среднее значение ЯЦО (0,52±0,004 ед.) наблюдается в возрасте 12 месяцев, по достижении которого происходит уменьшение параметра. Изменения ЯЦО у свиней закономерно и зависят от площади тироцита и площади ядра.

Литература

1. *Glinoe D.* Potential consequences of maternal hypothyroidism on the offspring: evidence and implications // *Hormone research*. 2001. Vol. 55. № 3. P. 109–114.
2. *Сеин О.Б., Сеин Д.О., Голощанов В.Б.* Гистологическая структура и гормональная активность щитовидной железы и яичников у свиней в период формирования половой функции // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2008. № 4. С. 36–42.
3. *Тупикина Е.Б., Амиров Н.М.* Морфофункциональная характеристика клеточных и тканевых компонентов щитовидной железы при ее патологии // *Архив патологии*. 2012. Т. 62, № 5. С. 24.
4. *Плетенцова А.С.* Физиологическая роль йода в репродуктивной функции у млекопитающих // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2017. № 6 (68). С. 133–135.
5. *Семченко В.В., Барашкова С.А., Ноздрин В.И.* и др. Гистологическая техника. Омск, 2006. С. 65.
6. *Зеленевский Н.В.* Международная ветеринарная анатомическая номенклатура. СПб.: Лань, 2013. 400 с.

References

1. *Glinoeer D.* Potential consequences of maternal hypothyroidism on the offspring: evidence and implications // *Hormone research*. 2001. Vol. 55. № 3. P. 109–114.
2. *Sein O.B., Sein D.O., Goloschapov V.B.* Gistologicheskaya struktura i gormonal'naya aktivnost' schitovidnoj zhelezy i yaichnikov u svinej v period formirovaniya polovoj funkcii // *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii*. 2008. № 4. S. 36–42.
3. *Tupikina E.B., Amirov N.M.* Morfofunkcional'naya harakteristika kletochnyh i tkanevyh komponentov schitovidnoj zhelezy pri ee patologii // *Arhiv patologii*. 2012. T. 62, № 5. S. 24.
4. *Pletencova A.S.* Fiziologicheskaya rol' joda v reproduktivnoj funkcii u mlekopitayuschih // *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2017. № 6 (68). S. 133–135.
5. *Semchenko V.V., Barashkova S.A., Nozdryn V.I.* i dr. *Gistologicheskaya tehnika*. Omsk, 2006. S. 65.
6. *Zelenevskij N.V.* *Mezhdunarodnaya veterinarnaya anatomicheskaya nomenklatura*. SPb.: Lan', 2013. 400 s.

