

## ВОЗРАСТНАЯ МОРФОЛОГИЯ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ У ПОРОСЯТ В НОРМЕ И ПРИ РАХИТЕ

Сулейман Мухитдинович Сулейманов<sup>1</sup>  
Павел Андреевич Паршин<sup>1</sup>  
Валентина Сергеевна Слободяник<sup>2</sup>  
Татьяна Николаевна Дерезина<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

<sup>2</sup>Воронежский государственный университет инженерных технологий

<sup>3</sup>Донской государственный аграрный университет

Поскольку во все периоды постнатальной жизни у поросят очень часто встречаются нарушения минерального обмена, приводящие к развитию субклинической и клинически выраженной форм рахита, то нарушение регуляции любого процесса в сложном организме столь же структурировано, как и сам процесс, и реализуется определенными структурами. В связи с этим в базовых хозяйствах Ростовской области и Краснодарского края с целью более глубокого понимания этиологии и патогенеза рахита у поросят проведены исследования особенностей структурной организации органов пищеварительной системы у клинически здоровых поросят в возрасте 10-15, 30-40 и 45-60 дней и при заболевании рахитом. Образцы органов пищеварения фиксировались в 10-12% растворе нейтрального формалина, уплотнялись в парафине, с парафиновых блоков на санном микротоме готовились срезы толщиной 5-7 мкм, которые окрашивались гематоксилин-эозином и по методу Ван-Гизона. Установлено, что структурная организация органов пищеварения (печень, поджелудочная железа, 12-перстная кишка) была динамична в пределах достижения поросятами двухмесячного возраста. У клинически здоровых поросят в возрасте 10-15 дней структурная организация органов пищеварительной системы была дифференцирована к данному периоду жизни новорожденных. У здоровых поросят к 30-40-му дню дифференцированную дефинитивную структуру приобрела печень: в ней формировалось дольчатое строение и завершалось экстравазкулярное кроветворение, а к двухмесячному возрасту полностью завершалась дифференциация структурной организации органов всей пищеварительной системы. При заболевании поросят рахитом были выявлены особенности структурных изменений в органах пищеварения, в том числе в печени, 12-перстной кишке и поджелудочной железе, а также гемодинамические расстройства и дистрофические процессы в печени и поджелудочной железе, признаки катарально-десквамативного воспаления – в слизистой оболочке 12-перстной кишки. **КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** поросята, рахит, возрастная морфология, печень, поджелудочная железа, 12-перстная кишка.

## AGE-SPECIFIC MORPHOLOGY OF DIGESTIVE ORGANS IN HEALTHY AND RACHITIC PIGLETS

Suleyman M. Suleymanov<sup>1</sup>  
Pavel A. Parshin<sup>1</sup>  
Valentina S. Slobodyanik<sup>2</sup>  
Tatyana N. Derezhina<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

<sup>2</sup>Voronezh State University of Engineering Technologies

<sup>3</sup>Donskoy State Agrarian University

Since all periods of postnatal life in piglets are often associated with disorders of mineral metabolism leading to the development of subclinical and clinical forms of rickets, the dysregulation of any process in the body is as structured as the process itself and is being implemented by certain structures. In this regard for further understanding of the etiology and pathogenesis of rickets in young pigs studies were conducted on basic enterprises of Rostov Oblast and Krasnodar Krai in order to identify the features of structural organization of digestive organs in clinically healthy and rachitic piglets aged 10-15, 30-40 and 45-60 days. Samples of digestive organs were fixed in 10-12% neutral formalin solution and embedded in paraffin. Paraffinic blocks were then cut on a sliding microtome to obtain sections 5-7 microns thick, which were stained with hematoxylin and eosine

according to Van Gieson. It was established that the structural organization of digestive organs (the liver, pancreas and duodenum) in piglets was dynamic within the age of two months. In clinically healthy pigs aged 10-15 days the structural organization of digestive organs had been differentiated by that period of life of newborns. In clinically healthy pigs the liver acquired a differentiated definitive structure by the age of 30-40 days: the lobular structure was formed and the extravascular hematopoiesis was completed, and by the age of two months the differentiation of the structural organization of all digestive organs was also complete. In rachitic piglets peculiarities were defined in the structural changes in the digestive organs, including the liver, duodenum and pancreas, as well as hemodynamic disorders and dystrophic processes in the liver and pancreas and signs of catarrhal-desquamative inflammation in the duodenal mucosa.

KEY WORDS: piglets, rickets, age-specific morphology, liver, pancreas, duodenum.

### **В**ведение

Высокая концентрация поголовья свиней при многочисленных стресс-факторах, связанных с отсутствием моциона и солнечных лучей, ранним отъёмом, перегруппировками, перемещениями и т. д., обуславливает заболеваемость молодняка рахитом, который является одной из тяжелых форм нарушений обмена веществ. При этом в патологический процесс вовлекаются органы не только костной, но и пищеварительной, дыхательной, сердечно-сосудистой, выделительной, эндокринной, иммунной и других систем организма [1-6, 10].

Поскольку во все периоды постнатальной жизни у поросят очень часто встречаются нарушения минерального обмена, приводящие к развитию субклинической и клинически выраженной форм рахита, то нарушение регуляции любого процесса в сложном организме столь же структурировано, как и сам процесс, и оно реализуется определенными структурами [7, 9]. В связи с этим для более глубокого понимания этиологии и патогенеза рахита у поросят проведены настоящие исследования.

### **Материал и методика**

Исследования проводились в базовых хозяйствах Ростовской области (учхоз «Донское», ЗАО «Веселовское») и Краснодарского края (ГУСХП «Ленинградское» МО РФ). Диагноз на рахит ставился комплексно, с учетом анамнеза, эпизоотической характеристики хозяйств, клинических признаков, патологоанатомических и морфологических изменений, лабораторных исследований крови у поросят из групп 0-2, 2-4 и 4-6 месяцев. Клинический статус определялся по общепринятым методикам с тщательным исследованием систем организма. Контролем служили клинически здоровые поросята, убитые в 10-, 15-, 30-, 45- и 60-дневном возрасте (по 3 головы из каждой группы). Образцы органов пищеварительной системы поросят фиксировались в 10-12% растворе нейтрального формалина, заливались в парафин, готовились срезы толщиной 5-7 мкм и окрашивались классическими методами морфологических исследований [8].

### **Результаты и их обсуждение**

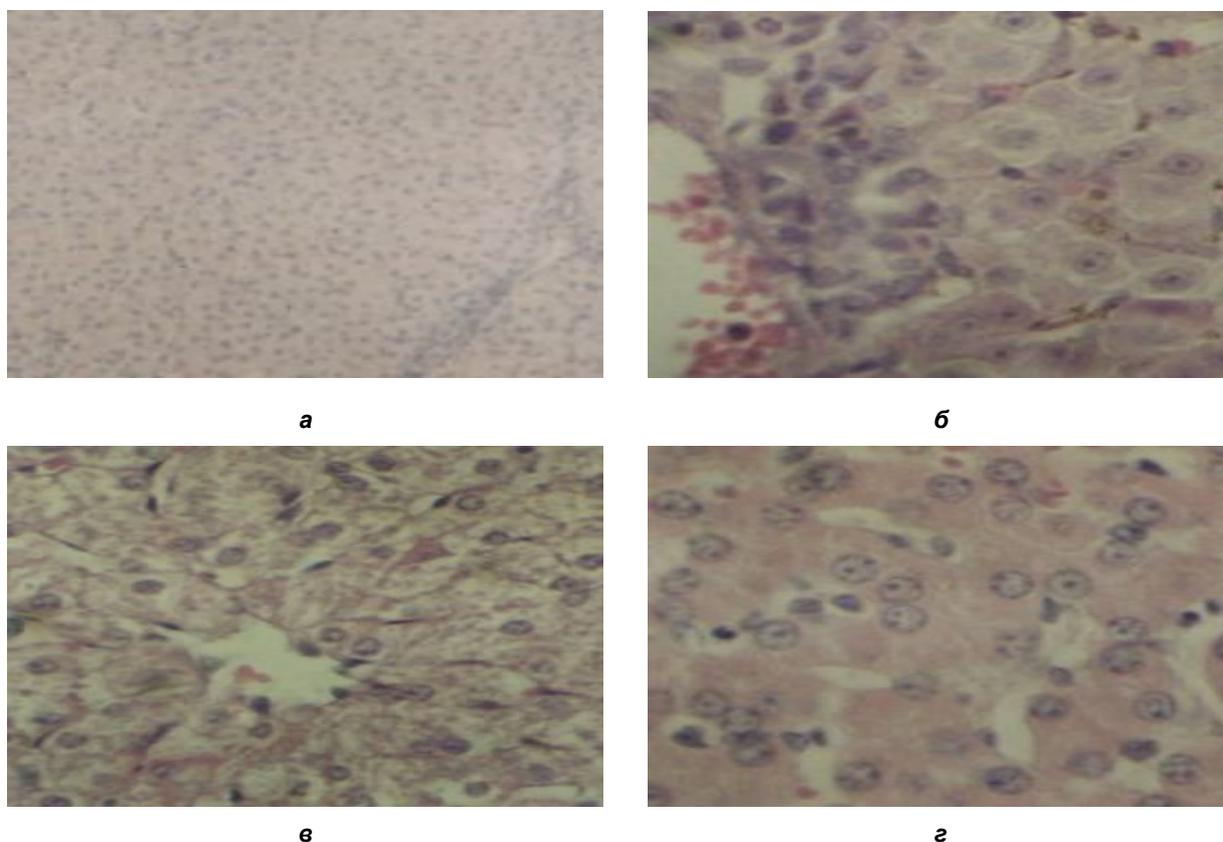
Структурная организация органов пищеварения, в частности печени, поджелудочной железы и 12-перстной кишки, была динамична в пределах до двухмесячного возраста поросят, на что было обращено главное внимание.

В печени новорожденных поросят отмечалось формирование дольчатой структуры на фоне слаборазвитой междольковой соединительной ткани, которая содержала единичные лимфоидные клетки. Паренхима органа состояла преимущественно из светлых гепатоцитов, а по ходу микроциркуляторного русла выявлялось небольшое количество клеток эритробластического ряда. Они были единичными или выделялись небольшими скоплениями в периваскулярных зонах. Гепатоциты плотно прилегали друг к другу, но балочная структура проявлялась слабо. В цитоплазме гепатоцитов, главным образом центролобулярных, в различной степени выявлялись жировые включения. В 30-40-дневном возрасте поросят паренхима печени преимущественно состояла из светлых клеток с круглыми светлыми ядрами. По величине они почти не отличались друг от друга. Цитоплазма гепатоцитов содержала зернистую массу, которая просветлялась

и местами вакуолизировалась. В этот период формировалась балочная структура печени, которая проявлялась благодаря тонким межбалочным перегородкам, содержащим эндотелиальные клетки с нитевидными темными ядрами. Центральные вены были преимущественно пустыми и имели звездчатую форму, поскольку сосудистая стенка находилась в стадии формирования и развития. Среди светлых клеток располагались поля и тяжи гепатоцитов с более компактной цитоплазмой.

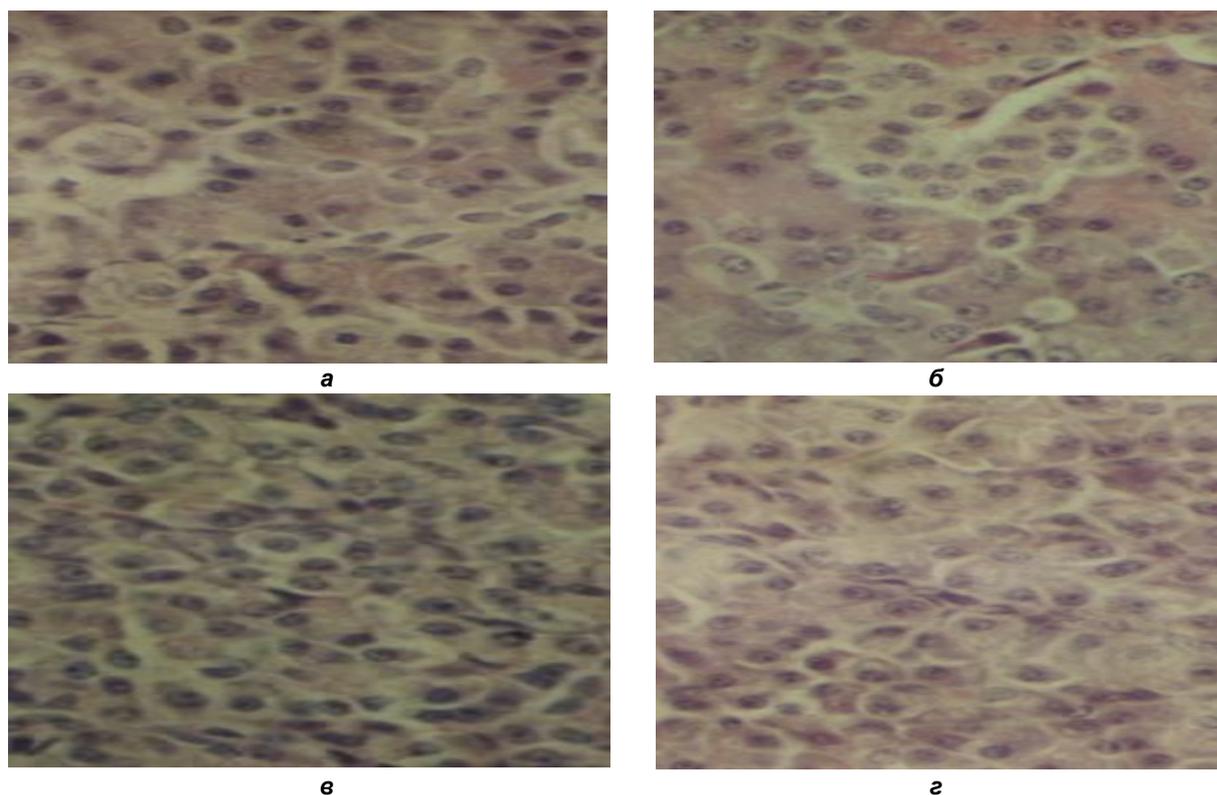
В 2-месячном возрасте в печени поросят завершалось становление ее структурной организации. В ней четко выступало дольчатое строение. Печеночные дольки были крупными, состояли из радиальных балок светлых гепатоцитов. Центральная вена имела нежную стенку. Междольковые перегородки также состояли из нежных соединительнотканых волокон и кровеносных сосудов.

При достижении поросятами 4-месячного возраста паренхима печени становилась более дифференцированной. Печеночные балки четко выделялись, а гепатоциты были сочными на фоне развитой микроциркуляторной сети органа (рис. 1).



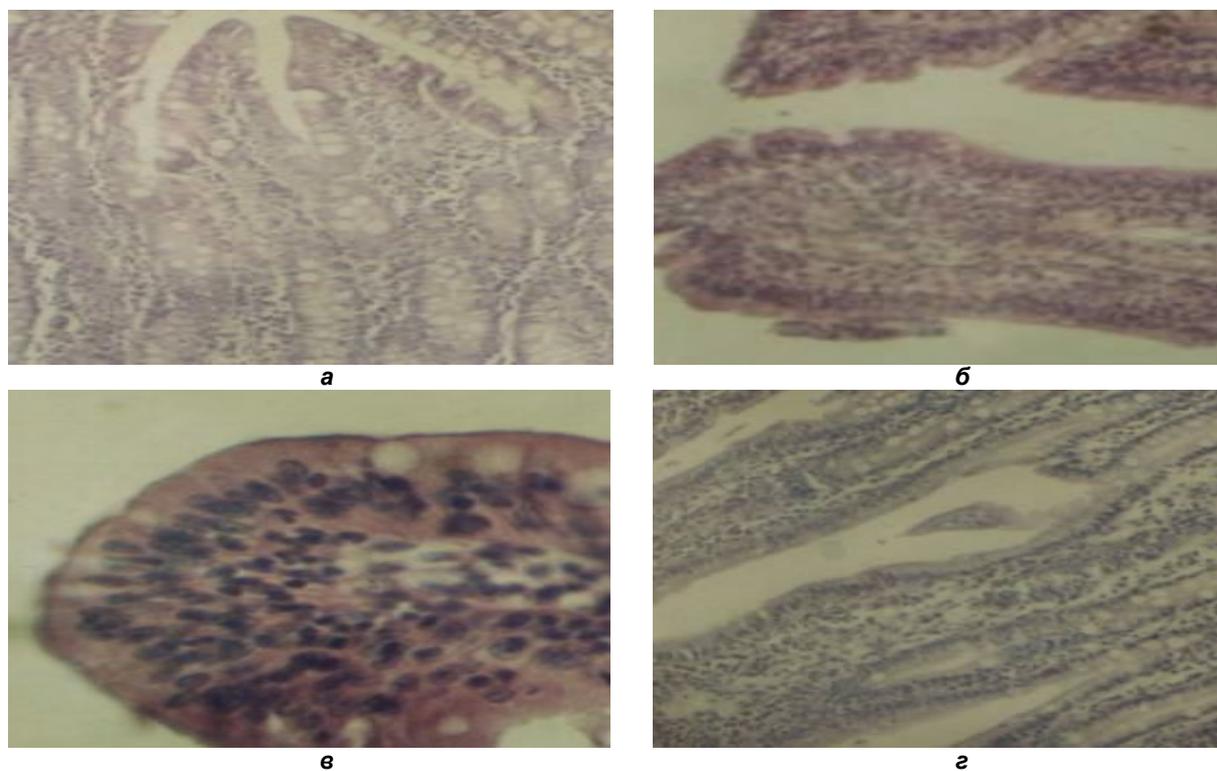
**Рис. 1. Структурная организация печени у клинически здоровых поросят: а – формирование дольчатой структуры в 14 дней; б – очажок экстравазкулярного кроветворения в 14 дней; в – центролобулярные гепатоциты с просветленной цитоплазмой в 30 дней; г – зрелые гепатоциты в 4-месячном возрасте. Окр. г.-э. Ув. ок. 7, об. 3,2 (а), 10 (в), 40 (б, г)**

В поджелудочной железе у поросят в двухнедельном возрасте хорошо была развита экзокринная часть с дольчатым строением ацинозных клеток. Совершенствовалась структура поджелудочной железы у поросят в 30-40-дневном и 2-4-месячном возрасте. При этом увеличивались поля с клетками эндокринной части. Они появлялись повсеместно среди клеток экзокринной части поджелудочной железы. Соответственно соотношение экзокринной к эндокринной части изменялось в пользу первой, и преимущество экзокринной части было явным (рис. 2).



**Рис. 2. Структурная организация поджелудочной железы у клинически здоровых поросят:**  
**а – экзокринные концевые отделы в 30 дней; б – эндокринный островок в 40 дней;**  
**в – смешанные железы в 2 месяца; з – развитые ацинарные железы в 4 месяца. Окр. г.-э. Ув. ок. 7, об. 40**

В слизистой оболочке 12-перстной кишки в 30-40-дневном возрасте отмечено достижение дефинитивности ее структурной организации, а железы имели типичную структурную организацию (рис. 3).



**Рис. 3. Структурная организация слизистой оболочки 12-перстной кишки у клинически здоровых поросят в 30 дней (а), 2 (б, в) и 4 (z) месяцев. Окр. г.-э. Ув. ок. 7, об. 10 (а, б, z), 40 (в)**

При заболевании поросят рахитом наблюдалось извращение аппетита и вкуса, снижение прироста массы тела, угрызение и облизывание различных предметов, а также беспокойство животных. На вскрытии рахитичных поросят обращало на себя внимание истощение организма. Органы пищеварительной системы были анемичными и воспаленными в виде катарального набухания. Печень имела темно-вишневый цвет с желтушным оттенком с эластичной консистенцией, а поверхность ее разреза была мажущейся.

Структурная организация печени была рыхлой, границы гепатоцитов не различались или местами выглядели размытыми. Цитоплазма клеток печени по плотности не отличалась, выглядела набухшей, вакуолизировалась и содержала жировые включения различной величины. Создавалась ячеистая структура долек, дисконкомплексация их беспорядочно расположенными гепатоцитами с набухшими ядрами без ядрышек. Среди них встречались клетки экстравакулярного кроветворения, расположенные одиночно или группами. У поросят старшего возраста структура печени несколько уплотнялась за счет набухания цитоплазмы гепатоцитов и появления некробиотических очажков. Однако по ходу микроциркуляторного русла наблюдалось расширение стромы и наличие в ней клеток кроветворения. В дальнейшем, в 1,5-месячном возрасте у поросят в печени задерживалось формирование ее структурной организации, сохранялись мелкие скопления клеток экстравакулярного кроветворения. Одновременно в печени у больных субклиническим рахитом поросят происходило расширение микроциркуляторного русла и пространства Диссе. При этом увеличивалось количество гепатоцитов в периваскулярных зонах, находящихся в состоянии глубокой дистрофии цитоплазмы и карิโอплазмы (рис. 4).

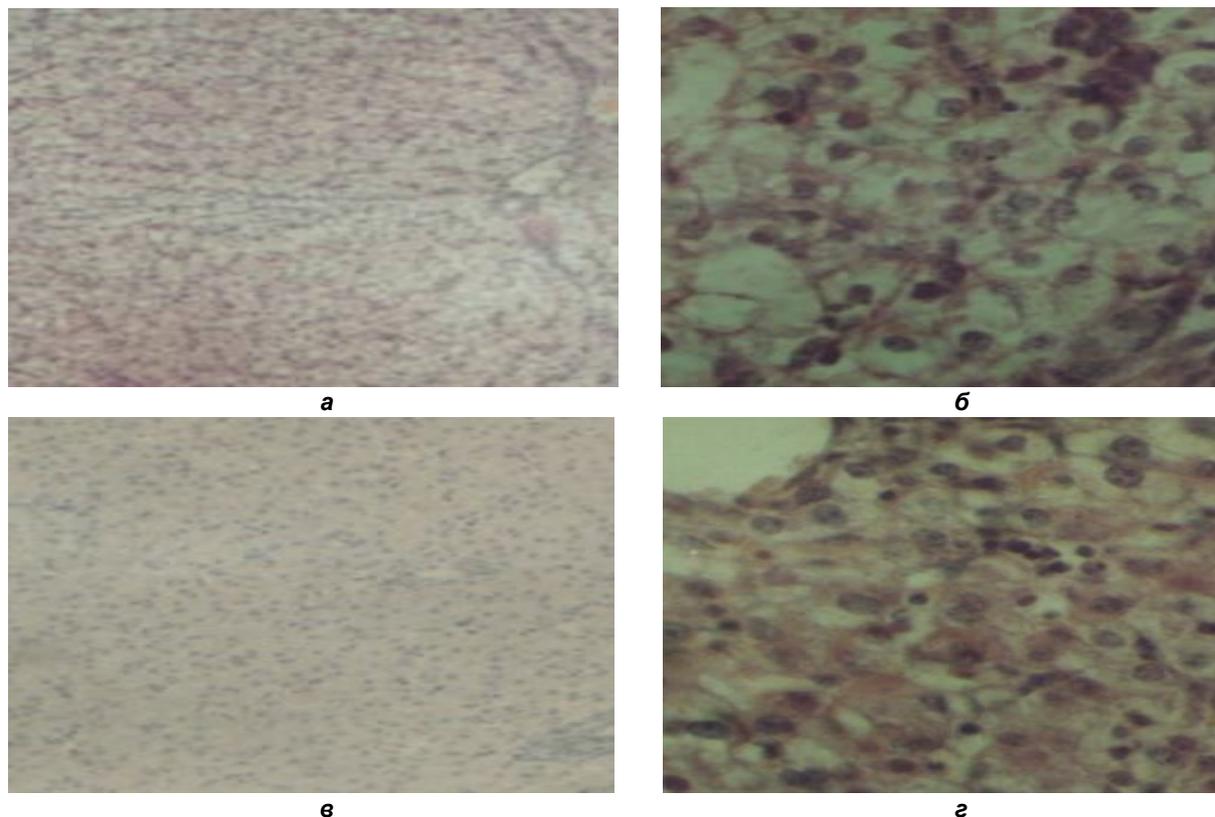
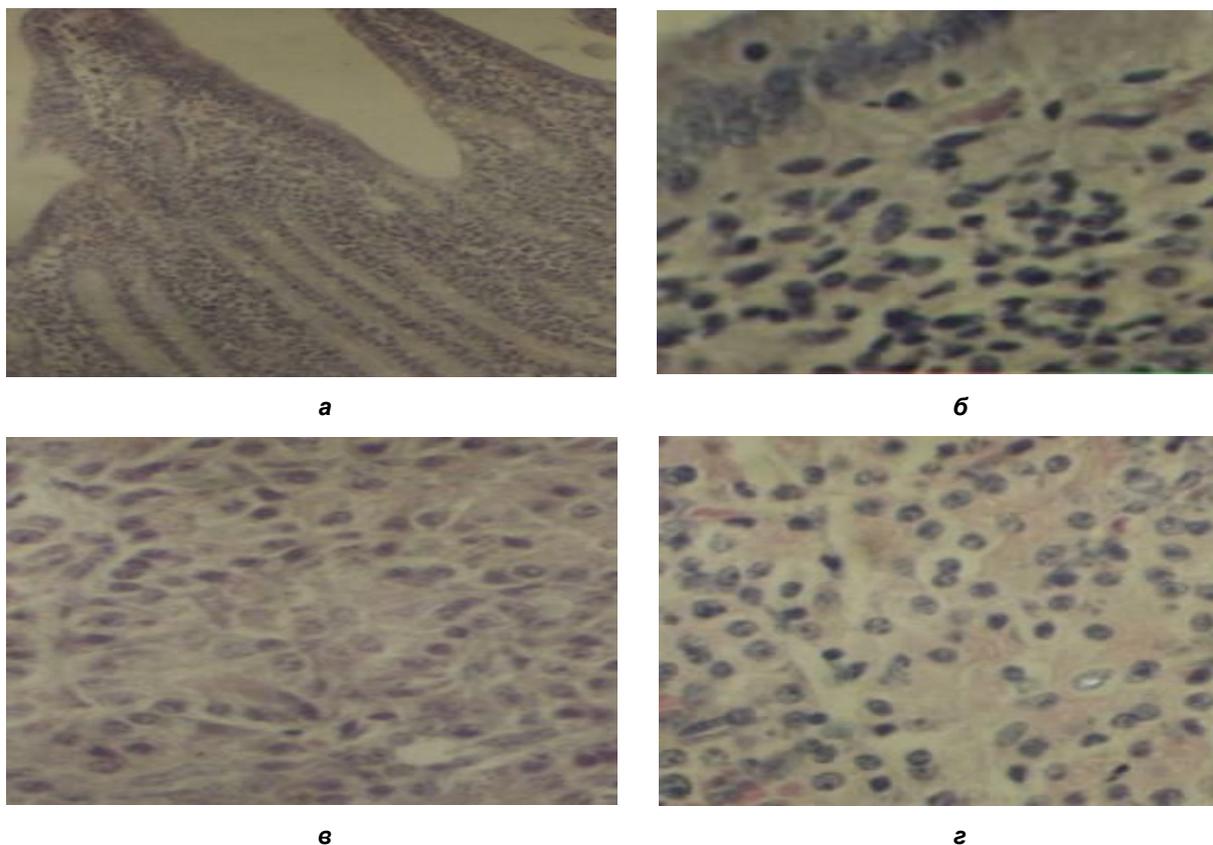


Рис. 4. Структурная организация печени у поросят при рахите: а – генерализованная жировая дистрофия печени у 12-дневного поросенка; б – жировая дистрофия с единичными клетками экстравакулярного кроветворения у 10-дневного поросенка; в – нарушение дольчатой структуры печени с дистрофией клеток у 35-дневного поросенка; г – некробиотическое состояние гепатоцитов у 20-дневного поросенка. Окр. г.-э. Ув. ок. 7, об. 3,2 (а, в), 40 (б, г)

В слизистой оболочке 12-перстной кишки имелись признаки катарально-десквамативного воспаления. Выраженные структурные изменения сопровождались резким уменьшением высоты ворсинок и утолщением глубины крипт. Значительно изменялись ворсинки 12-перстной кишки, которые уменьшались в объеме, деформировались, а в собственной пластинке их содержались скопления лимфоидных клеток под эпителиальным пластом (рис. 5, *а* и *б*).

Поджелудочная железа у поросят, больных рахитом, макроскопически, как правило, не изменялась, тогда как гистологические изменения в поджелудочной железе наблюдались в виде нарушения гемодинамики с редкими мелкими диапедезными кровоизлияниями в строму, а в паренхиме обнаруживались дистрофические изменения в клетках экзокринной и эндокринной частей. Они характеризовались просветлением и набуханием экзокринных концевых отделов и расширением стромы, вакуолизацией островковых эндокриноцитов и зернистой дистрофией экзокриноцитов (рис. 5, *в* и *г*).



**Рис. 5. Структурная организация слизистой оболочки 12-перстной кишки и поджелудочной железы при рахите поросят: а-укорочение и утончение ворсинок у 35-дневного поросенка; б – гиперплазия лимфоидных клеток в собственной пластинке ворсинки у 2-месячного поросенка; в – дисконкомплексация и набухание ацинарных клеток поджелудочной железы у 25-дневного поросенка; г – набухание панкреатических клеток у 2-месячного поросенка.**

Окр. г.-э. Ув. ок. 7, об. 10 (*а*), 40 (*б, в, г*)

### Выводы

Установлено, что в возрасте 10-15 дней у клинически здоровых поросят структурная организация органов пищеварительной системы была дифференцирована к данному периоду жизни новорожденных. К 30-40-дневному возрасту у здоровых поросят дифференцированную дефинитивную структуру приобретала печень, в ней формировалось дольчатое строение и завершалось экстравакулярное кроветворение, а к 2-месячному возрасту – полностью завершалась дифференциация структурной организации органов всей пищеварительной системы.

При заболевании поросят рахитом были определены особенности структурных изменений в органах пищеварения, в том числе в печени, 12-перстной кишке и поджелудочной железе. Выявлены гемодинамические расстройства и дистрофические процессы в печени и поджелудочной железе, а признаки катарально-десквамативного воспаления – в слизистой оболочке 12-перстной кишки.

### Библиографический список

1. Дерезина Т.Н. Bentonит натрия в сочетании с витаминными препаратами при профилактике рахита у поросят / Т.Н. Дерезина // Ветеринария. – 2004. – № 6. – С. 48.
2. Дерезина Т.Н. Рахит у поросят : дис. ... д-ра вет. наук : 16.00.01; 16.00.02 / Т.Н. Дерезина. – Пос. Персиановский, 2005. – 268 с.
3. Карпуть И.М. Иммунология и иммунопатология болезней молодняка : монография / И.М. Карпуть. – Минск : Ураджай, 1993. – С. 98-104.
4. Карпуть И.М. Незаразные болезни молодняка : монография / И.М. Карпуть, Ф.Ф. Порохов, С.С. Абрамов. – Минск : Ураджай, 1989. – 239 с.
5. Конопелько П.Я. Диагностика, терапия и профилактика гипокальциевой тетании поросят / П.Я. Конопелько // Ветеринария. – 1971. – № 3. – С. 85-86.
6. Конопелько П.Я. Современные методы диагностики, профилактики и терапии рахита поросят / П.Я. Конопелько // Профилактика и лечение болезней молодняка с.-х. животных. – Москва : Колос, 1968. – С. 244-254.
7. Крыжановский Г.Н. Дизрегуляторная патология / Г.Н. Крыжановский // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. – 2002. – № 3. – С. 2-19.
8. Сулейманов С.М. Методы морфологических исследований : методическое пособие / С.М. Сулейманов, П.А. Паршин, Ю.П. Жарова и др. – Воронеж : ГНУ ВНИВИПФит Россельхозакадемии, 2000. – 64 с.
9. Прудников С.И. Иммуностимуляторы при профилактике болезней поросят / С.И. Прудников // Ветеринария. – 1996. – № 11. – С. 13-17.
10. Сулейманов С.М. Микроструктурная организация внутренних органов поросят при рахите : гистологический атлас / С.М. Сулейманов, Т.Н. Дерезина, П.А. Паршин. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. – 97 с.

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ Принадлежность к организации

Сулейман Мухитдинович Сулейманов – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры анатомии и хирургии, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 255-83-02, E-mail: [suleimanov@List.ru](mailto:suleimanov@List.ru).

Павел Андреевич Паршин – доктор ветеринарных наук, профессор, зав. кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-91-82, E-mail: [doctor.57@mail.ru](mailto:doctor.57@mail.ru).

Валентина Сергеевна Слободяник – доктор биологических наук, профессор кафедры технологии продукции животного происхождения, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 255-27-65.

Татьяна Николаевна Дерезина – доктор ветеринарных наук, зав. кафедрой терапии и пропедевтики, ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», Российская Федерация, Ростовская обл., пос. Персиановский, тел. 8(863-60) 3-61-39, E-mail: [dekanatfvm@mail.ru](mailto:dekanatfvm@mail.ru).

Дата поступления в редакцию 29.08.2016

Дата принятия к печати 08.09.2016

### AUTHOR CREDENTIALS Affiliations

Suleyman M. Suleymanov – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, the Dept. of Anatomy and Surgery, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 255-83-02, E-mail: [suleimanov@List.ru](mailto:suleimanov@List.ru).

Pavel A. Parshin – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Dept. of Veterinary-Sanitary Expert Examination, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-91-82, E-mail: [doctor.57@mail.ru](mailto:doctor.57@mail.ru).

Valentina S. Slobodyanik – Doctor of Biological Sciences, Professor, the Dept. of Products of Animal Origin Technology, Voronezh State University of Engineering Technologies, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 255-27-65.

Tatyana N. Derezhina – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Dept. of Therapy and Propedeutics, Don State Agrarian University, Russian Federation, Rostov Oblast, settlement Persianovsky, tel. 8(863-60) 3-61-39, E-mail: [dekanatfvm@mail.ru](mailto:dekanatfvm@mail.ru).

Date of receipt 29.08.2016

Date of admittance 08.09.2016