

Научная статья
УДК 619:636.42

Сравнительный анализ морфометрических показателей печени поросят при гипотрофии и профилактике комплексным препаратом Седимин

Анна Михайловна Сурундаева, Гульнар Жардымовна Бильжанова,
Татьяна Яковлевна Вишневская
Оренбургский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье представлены результаты исследования морфометрических показателей печени поросят при гипотрофии и при применении комплексного препарата Седимин в пренатальном периоде онтогенеза для профилактики гипотрофии. Объектами исследования были поросята – нормотрофики (контроль) и гипотрофики. Морфометрические исследования проводились в Оренбургском ГАУ. Для получения количественной информации о линейных размерах, объёмах и других параметрах клеток использовался винтовой окуляр-микрометр МОВ-1-15х1500 (ГОСТ 15150-69). Были определены такие показатели печени, как диаметр гепатоцитов и их ядер, площадь гепатоцитов, площадь ядер и ядерно-цитоплазматическое отношение. Проведённые исследования показали, что гепатоциты печени поросят, полученные после применения препарата Седимин, характеризовались как стабильно функционирующие, что в свою очередь оказало положительное влияние на рост, развитие и клиническое состояние поросят, ядерно-цитоплазматическое отношение. У поросят после применения препарата Седимин показатели достигали значений контрольной группы. Структурно-функциональные изменения в печени поросят-гипотрофиков проявляются явлениями атрофии и дистрофии паренхиматозных клеток во все возрастные периоды, что подтверждается низкими значениями морфометрических показателей.

Ключевые слова: печень, гипотрофия, морфометрические показатели, поросята, препарат Седимин, поросята-гипотрофики.

Для цитирования: Сурундаева А.М., Бильжанова Г.Ж., Вишневская Т.Я. Сравнительный анализ морфометрических показателей печени поросят при гипотрофии и профилактике комплексным препаратом Седимин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 2 (88). С. 194–197.

Original article

Comparative analysis of liver morphometrics of piglets in hypotrophy and prevention with the Sedimin complex preparation

Anna M. Surundaeva, Gulnar Z. Bilzhanova, Tatyana Ya. Vishnevskaya
Orenburg State Agrarian University

Abstract. The article presents the results of a study of morphometric parameters of the liver of piglets with malnutrition and when using the complex drug Sedimin in the prenatal period of ontogenesis for the prevention of malnutrition. The subjects of the study were piglets – normotrophic (control) and hypotrophic. Morphometric studies were carried out at the Orenburg State Agrarian University. To obtain quantitative information about the linear dimensions, volumes and other parameters of cells, a screw eyepiece-micrometer MOV-1-15x1500 (GOST 15150-69) was used. The liver parameters such as the diameter of hepatocytes and their nuclei, the area of hepatocytes, the area of nuclei and the nuclear-cytoplasmic ratio were determined. The studies showed that hepatocytes of the liver of piglets obtained after using the drug Sedimin were characterized as stably

functioning, which in turn had a positive effect on the growth, development and clinical condition of piglets, nuclear-cytoplasmic ratio. In piglets, after the application of Sedimin, the indices reached the values of the control group. Structural and functional changes in the liver of hypotrophic piglets are manifested by the phenomena of atrophy and dystrophy of parenchymal cells in all age periods, which is confirmed by low values of morphometric parameters.

Keywords: liver, hypotrophy, morphometric parameters, piglets, Sedimin preparation, hypotrophic piglets.

For citation: Surundaeva A.M., Bilzhanova G.Z., Vishnevskaya T.Ya. Comparative analysis of liver morphometrics of piglets in hypotrophy and prevention with the Sedimin complex preparation. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2021; 88(2): 194–197. (In Russ.).

В настоящее время производство отечественной свинины неуклонно растёт, что обеспечивается комплексным подходом, при этом учитываются породные, видовые особенности, тип кормления, условия содержания животных, а также влияние различных факторов окружающей среды. Тем не менее в данной отрасли существуют основательные проблемы, снижающие продуктивность, одной из которых является гипотрофия поросят. Гипотрофия новорождённых и молодняка – заболевание, связанное с нарушением роста и развития животных во внутриутробном периоде. Причинами неполноценного морфофункционального развития являются неудовлетворительное кормление и содержание маток в период супоросности, что ведёт к нарушению обмена веществ, снижению энергии роста и развития плода, коэффициента выживаемости и сохранности новорождённых животных [1–3]. Главными признаками поросят-гипотрофиков считаются низкая живая масса при рождении, пониженный уровень гемоглобина, развитие гипопропротеинемии и гипогликемии, расстройство водно-солевого обмена и нарушение усвоения витаминов, что неизбежно приводит к значительному отставанию в росте, развитии, часто к высокой смертности животных [4]. Поэтому возникает необходимость профилактики гипотрофии с использованием комплексных препаратов супоросным свиноматкам.

Изменения физиологических показателей при гипотрофии неотъемлемо отражаются на морфологическом состоянии тканей и органов. В научной литературе недостаточно информации о цитологических, гистологических, морфометрических трансформациях в системах органов поросят при гипотрофии и на фоне её профилактики. При данном патологическом состоянии актуальным является изучение центрального органа метаболизма – печени поросят, напрямую влияющего на жизнеспособность, рост и развитие животных [5–7].

Цель исследования – оценить в сравнительном аспекте морфометрические параметры печени поросят, получавших препарат Седимин, в возрастном аспекте.

Материал и методы. Для проведения научного исследования было сформировано три группы животных: I – здоровые поросята, контрольная (нормотрофики); II – гипотрофики, не получавшие комплексный витаминный препарат;

III – поросята-гипотрофики, получавшие препарат Седимин.

Седимин – один из доступных комплексных витаминных препаратов, применяется для восполнения дефицита селена, йода и железа. Применяется внутримышечно. Препарат активизирует процессы обмена, способствует быстрому развитию и росту, усиливает сопротивляемость организма к болезням и инфекциям. Поросятам препарат вводят через 3–5 сут. после рождения по 2 мл на животное. Молочным детёнышам рекомендовано повторить процедуру за неделю до отъёма от матери, доза – 3–5 мл.

Морфометрические исследования проводились на кафедре морфологии, физиологии и патологии ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет». Для получения количественной информации о линейных размерах, объёмах и других параметрах клеток печени использовали винтовой окуляр-микрометр МОВ-1-15х1500 (ГОСТ 15150-69). Измерение структур в образце ткани печени осуществляли не менее чем в 15 полях зрения каждого объекта. Определяли диаметр гепатоцитов и их ядер, рассчитывали площадь гепатоцитов, площадь ядер и ядерно-цитоплазматическое отношение [8].

Результаты исследований подвергнуты статистической обработке при помощи программы «Microsoft Excel». Для оценки различий показателей сравниваемых групп применяли критерий достоверности Стьюдента.

Результаты исследования. Результаты морфометрических исследований гепатоцитов показали (табл. 1), что площадь гепатоцитов суточных поросят контрольной группы составляла $352,89 \pm 7,90$ мкм².

У поросят III гр. значения по этому показателю были ниже на 12,46 мкм² (3,53 %) по отношению к поросятам контрольной группы, но превосходили поросят-гипотрофиков II гр. на 49,59 мкм² (14,57 %, $P < 0,001$). В контрольной группе площадь гепатоцитов в печени поросят была на 62,05 мкм² (17,58 %, $P < 0,001$) больше, чем у особей II гр.

Аналогичные данные получены в 15-суточном возрасте. Возрастающая нагрузка на печень поросят в возрасте 15 сут. отражается на клеточных морфометрических характеристиках. При этом отмечались минимальные различия между поросятами контрольной группы, у которых площадь

гепатоцитов составляла $196,35 \pm 9,58$ мкм² и их сверстниками из III гр., у которых показатель снижался на $0,95$ мкм² (4,45 %). Площадь гепатоцитов в печени поросят I и III гр. была больше на $10,59$ и $9,64$ мкм² (5,39 и 4,93 %) соответственно по мкм² со II гр.

У 30-суточных поросят в контроле площадь гепатоцитов увеличилась на $30,39$ мкм² (14,60 %, $P < 0,05$) и $4,25$ мкм² (0,32 %) по отношению к пороссятам при гипотрофии и пороссятам, получавшим препарат Седимин, соответственно. Препарат Седимин оказал положительное влияние на морфологическое состояние печени, при котором площадь гепатоцитов увеличивалась на $26,14$ мкм² (12,82 %) по отношению к показателю гипотрофичных поросят, не получавших препарат.

Сравнительная характеристика размеров ядер гепатоцитов (табл. 2) показала, что у суточных поросят контрольной группы диаметр ядра составлял $8,30 \pm 0,18$ мкм, что на $0,89$ мкм (10,72 %, $P < 0,001$) превышало значение показателя у особей II гр.

Поросята III гр., получавшие Седимин, также превосходили по диаметру ядра сверстников из II гр. на $0,87$ мкм (10,51 %, $P < 0,001$). При этом отмечались минимальные различия между сверстниками I и III гр. Так, у поросят III гр. при гипотрофии показатель снижался на $0,02$ мкм (0,24 %). На 15-е сутки постнатального развития диаметр ядер гепатоцитов печени молодняка контрольной группы составлял $7,74 \pm 0,17$ мкм, увеличиваясь на $0,08$ мкм (1,03 %) и $0,82$ мкм (10,59 %) по отношению к пороссятам II и III гр. соответственно. Отмечалось повышение диаметра ядра печени поросят III гр. по отношению к сверстникам-гипотрофикам II гр., не

получавшим витаминный препарат, на $0,74$ мкм (9,66 %, $P < 0,05$).

К возрастному периоду 30 сут. отмечалась некоторая стабилизация диаметра ядер гепатоцитов, что, вероятно, связано с возрастающей нагрузкой на печень поросят, активным митотическим делением гепатоцитов. Диаметр ядер гепатоцитов у поросят контрольной группы составлял $7,79 \pm 0,31$ мкм, увеличившись на $0,09$ мкм (1,16 %) и $0,63$ мкм (8,09 %) по сравнению со II и III гр. соответственно. Диаметр ядер гепатоцитов печени особей III гр. повышался на $0,54$ мкм (7,01 %) по отношению к пороссятам II опытной гр., не получавшим Седимин.

Сравнительный анализ площади ядра гепатоцитов показал, что у суточных поросят контрольной группы значение показателя было равно $54,33 \pm 2,27$ мкм², что на $11,11$ мкм² (20,45 %, $P < 0,001$) больше, чем у сверстников II гр. Поросята III гр. также превосходили по площади ядра молодняк II гр. на $10,69$ мкм² (19,83 %, $P < 0,001$). При этом отмечались минимальные различия между пороссятами-нормотрофиками I и пороссятами-гипотрофиками III гр. – $0,42$ мкм² (0,77 %). В возрасте 15 суток площадь ядра гепатоцитов в печени животных контрольной группы составляла $47,22 \pm 2,10$ мкм², увеличившись на $9,03$ мкм² (19,12 %) и $0,9$ (1,91 %) по отношению к пороссятам II и III гр. соответственно. Было отмечено увеличение площади ядра в печени поросят III гр. по сравнению со II гр. на $8,13$ мкм² (17,55 %, $P < 0,05$). На 30-е сутки площадь ядра гепатоцитов в контрольной группе составляла $48,36 \pm 3,73$ мкм², увеличившись на $7,73$ мкм² (15,98 %) и $1,5$ мкм² (3,10 %) по отношению ко II и III гр. В III группе данный

1. Площадь гепатоцитов, мкм² ($X \pm Sx$)

Возраст, сут.	Группа		
	I	II	III
1	$352,89 \pm 7,90$	$290,84 \pm 6,04^{***\circ\circ\circ}$	$340,43 \pm 3,89^{\circ\circ\circ}$
15	$196,35 \pm 9,58$	$185,76 \pm 13,42$	$195,40 \pm 6,27$
30	$208,17 \pm 5,71$	$177,78 \pm 10,67^*$	$203,92 \pm 11,78$

Примечание: статистически достоверные отличия по сравнению с контрольной группой животных * ($P < 0,05$); ** ($P < 0,01$); *** ($P < 0,001$); статистически достоверные отличия по сравнению с гипотрофичной группой животных ° ($P < 0,05$); °° ($P < 0,01$); °°° ($P < 0,001$).

2. Размер ядер гепатоцитов ($X \pm Sx$)

Возраст, сут.	Группа		
	I	II	III
Диаметр ядра, мкм			
1	$8,30 \pm 0,18$	$7,41 \pm 0,13^{***\circ\circ\circ}$	$8,28 \pm 0,08^{\circ\circ\circ}$
15	$7,74 \pm 0,17$	$6,92 \pm 0,29^{*\circ}$	$7,66 \pm 0,18^{\circ}$
30	$7,79 \pm 0,31$	$7,16 \pm 0,25$	$7,70 \pm 0,21$
Площадь ядра, мкм ²			
1	$54,33 \pm 2,27$	$43,22 \pm 1,54^{***\circ\circ\circ}$	$53,91 \pm 1,07^{\circ\circ\circ}$
15	$47,22 \pm 2,10$	$38,19 \pm 3,07^{*\circ}$	$46,32 \pm 2,26^{\circ}$
30	$48,36 \pm 3,73$	$40,63 \pm 2,84$	$46,86 \pm 2,56$

показатель снизился на 1,5 мкм² (1,91 %) при сравнении с I гр.

Ядерно-цитоплазматическое отношение показало (табл. 3), что у суточных поросят III гр., получавших Седимин, ядерно-цитоплазматическое отношение было больше на 15,25 %, тогда как у аналогов II гр. значение показателя было меньше на 8,47 % по сравнению с контролем.

3. Ядерно-цитоплазматическое отношение, % ($X \pm Sx$)

Возраст, сут.	Группа		
	I	II	III
1	54,05 ± 5,78	49,47 ± 7,22	58,37 ± 2,65
15	37,5 ± 16,6	43,13 ± 2,02	39,95 ± 17,5
30	32,3 ± 1,71	32,7 ± 1,73	37,6 ± 2,17

На 15-е сутки ядерно-цитоплазматическое отношение в I гр. было меньше на 13,05 и 6,13 %, чем у поросят-гипотрофиков II и III гр. соответственно. Показатели во II гр. были больше по сравнению с III гр. на 7,37%. На 30-е сутки в III гр. ядерно-цитоплазматическое отношение было больше на 14,10 и 13,03 %, чем у поросят I и II гр. Поросята-гипотрофики превосходили поросят из контрольной группы на 1,22 %.

Выводы. При проведении гистологического исследования печени поросят-гипотрофиков была выявлена дистрофия гепатоцитов различного характера, с уменьшением размера ядер, обладанием мелкой и крупной зернистости. Гепатоциты, находящиеся в центральной части долек печени, были подвергнуты дегенеративным изменениям. Проведённый анализ сравнительной динамики морфометрических исследований гистоструктуры печени поросят в разных группах показал следующую закономерность: морфометрические значения поросят, полученных после применения препарата Седимин, достигали или незначительно снижались по отношению к контролю, тогда как у поросят при гипотрофии, не получавших препарат, достоверно снижались при сравнении с другими группами животных.

На основании соотношения диаметров ядер и цитоплазмы гепатоцитов поросят было установлено, что наибольший показатель ядерно-цитоплазматического отношения был у поросят в 1-е сутки, что характерно для молодых делящихся клеток. У поросят, получавших комплексный препарат Седимин, происходила адаптивная реакция, и показатель у таких поросят был на высоком уровне, на 30-е сутки ядерно-цитоплазматическое отношение значительно снижается, что характерно для достигнутых морфофункциональной зрелости клеток. Таким образом, комплексный препарат Седимин положительно влияет на морфофункциональное развитие печени поросят.

Литература

1. Водяников В.В. Пути повышения эффективности воспроизводства свиней в условиях крупного промышленного комплекса // Свиноферма 2009. № 1. С. 16.
2. Миропольская О.В. Современные технологии – путь к успеху в выращивании поросят // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2014. № 6-1. С. 157–159.
3. Демидович А.П. Гипотрофия у поросят в условиях промышленных комплексов // Учёные записки УО ВГАВМ: сб. науч. трудов по матер. междунар. науч.-практич. конф., посвящ. 80-летию основания УО ВГАВМ. Витебск, 4–5 ноябр. 2004 г. / УО ВГАВМ. Витебск, 2004. Т. 40, ч. 1. С. 47–48.
4. Демидович А. П. Опыт применения ацетил-*l*-карнитина поросятам с врождённой гипотрофией // Ветеринарный журнал Беларуси. 2015. № 2. С. 35–38.
5. Перспективы расширения спектра применения гепатопротекторов в ветеринарии / Е.В. Кузьмина, М.П. Семенов, Е.А. Старикова [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 102. С. 787–797.
6. Применение биологически активных веществ для нормализации обменных процессов у животных/ Е.В. Кузьмина, М.П. Семенов, Е.А. Старикова [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. № 11. С. 80–81.
7. Дроздова Л.И., Реутова Е.А., Садовников Н.В. Морфологическая реакция печени поросят при применении препарата «Вестин» в системе «мать – плод» // Аграрный вестник Урала. 2017. № 12–2. С. 4–7.
8. Автандилов М.Г. Медицинская морфометрия. М.: Медицина, 1990. 384 с.

Анна Михайловна Сурундаева, соискатель. ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет». Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18, anna.sour@mail.ru

Гульнар Жардымовна Бильжанова, кандидат биологических наук. ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет». Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18, bilzhanovagulnara@mail.ru;

Татьяна Яковлевна Вишневская, доктор биологических наук, профессор. ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет». Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18, tsw1987@rambler.ru

Anna M. Surundaeva, research worker. Orenburg State Agrarian University. 18, Chelyuskintsev St., Orenburg, 460014, Russia, anna.sour@mail.ru

Gulnar Z. Bilzhanova, Candidate of Biology. Orenburg State Agrarian University. 18, Chelyuskintsev St., Orenburg, 460014, Russia, bilzhanovagulnara@mail.ru

Tatyana Ya. Vishnevskaya, Doctor of Biology, Professor. Orenburg State Agrarian University. 18, Chelyuskintsev St., Orenburg, 460014, Russia, tsw1987@rambler.ru