

Заключение. У новорожденного белогрудого ежа доли щитовидной железы красного цвета, каплевидной формы, располагаются от щитовидного хряща до 3-го трахеального кольца. Щитовидная железа не имеет типичного дольчатого строения и классических фолликулов, представлена бесполостными скоплениями тироцитов, что свидетельствует о незавершенном ее дефинитивном строении.

Правый и левый надпочечники новорожденного белогрудого ежа бледно-розового цвета, овально-вытянутой формы, имеют различную топографию (левый орган больше правого). В 25% случаев наблюдается разделение первичной коры на зачаток дефинитивной и фетальную кору. В 75% случаев установлено дефинитивное корковое вещество, которое не сопровождается зональной дифференцировкой. Хромаффинные клетки мозгового вещества малочисленны, слабо дифференцированы, отсутствует строгая зональность в расположении А- и Н-клеток, располагаются в центре железы в виде тонкой полоски.

Conclusion. In a newborn white-breasted hedgehog, the lobes of the thyroid gland are red, drop-shaped, located from the thyroid cartilage to the 3rd tracheal ring. The thyroid gland does not have a typical lobular structure and classic follicles, it is represented by asexual accumulations of thyrocytes, which indicates its incomplete definitive structure.

The right and left adrenal glands of a newborn white-breasted hedgehog are pale pink in color, oval-elongated, have different topography (the left organ is larger than the right one). In 25% of cases, there is a division of the primary cortex into the rudiment of the definitive and fetal cortex. In 75% of cases, a definitive cortical substance was found, which is not accompanied by zonal differentiation. The chromaffin cells of the medulla are few in number, poorly differentiated, and are located in the center of the gland in the form of a thin strip.

Список литературы. 1. Федотов, Д. Н. Становление компонентов надпочечников у человека и животных (гистофизиологические фундаментальные и экспериментальные аспекты) : монография / Д. Н. Федотов, В. А. Косинец. – Витебск : ВГМУ, 2012. – 130 с. 2. Федотов, Д. Н. Гистология эндокринной системы животных : учеб. - метод. пособие для студентов по специальности 1 - 74 03 04 «Ветеринарная санитария и экспертиза» и 1 - 74 03 01 «Зоотехния» / Д. Н. Федотов. – Витебск : ВГАВМ, 2018. – 14 с. 3. Федотов, Д. Н. Морфология, экология и болезни белогрудого ежа на территории Беларуси : монография / Д. Н. Федотов. – Витебск : ВГАВМ, 2021. – 178 с. 4. Федотов, Д. Н. Цитология. Эмбриология. Гистология : учебник для студентов по специальностям «Ветеринарная медицина», «Ветеринарная диагностика и лабораторное дело», «Ветеринарно-санитарная экспертиза» и «Ветеринарная фармация» / Д. Н. Федотов, Х. Б. Юнусов, Н. Б. Дилмуродов. – Ташкент : Fan ziyosi, 2022. – 468 с.

References. 1. Fiadotau, D. N. Stanovleniye komponentov nadpochechnikov u cheloveka i zhivotnykh (gistofiziologicheskiye fundamental'nyye i eksperimental'nyye aspekty) : monografiya / D. N. Fiadotau, V. A. Kosinets. – Vitebsk : VGAMU, 2012. – 130 s. 2. Fiadotau, D. N. Gistologiya endokrinnoy sistemy zhivotnykh : ucheb. - metod. posobiye dlya studentov po spetsial'nosti 1 - 74 03 04 «Veterinarnaya sanitariya i ekspertiza» i 1 - 74 03 01 «Zootekhniya» / D. N. Fiadotau. – Vitebsk : VGAVM, 2018. – 14 s. 3. Fiadotau, D. N. Morfologiya, ekologiya i bolezni belogrudogo yezha na territorii Belarusi : monografiya / D. N. Fiadotau. – Vitebsk : VGAVM, 2021. – 178 s. 4. Fiadotau, D. N. Tsitologiya. Embriologiya. Gistologiya : uchebnyk dlya studentov po spetsial'nostyam «Veterinarnaya meditsina», «Veterinarnaya diagnostika i laboratornoye delo», «Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza» i «Veterinarnaya farmatsiya» / D. N. Fiadotau, KH. B. Yunusov, N. B. Dilmurodov. – Tashkent : Fan ziyosi, 2022. – 468 s.

Поступила в редакцию 21.03.2023.

DOI 10.52368/2078-0109-2023-59-2-87-92

УДК 619:[577.125.577.124:618.7]:636.4

СОСТОЯНИЕ ЛИПИДНОГО И УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНОВ У СВИНОМАТОК В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ РЕПРОДУКТИВНОГО ЦИКЛА ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ПОСЛЕРОДОВОЙ ПАТОЛОГИИ

Шахов А.Г. ORCID ID 0000-0002-6177-8858, Сашнина Л.Ю. ORCID ID 0000-0001-6477-6156,

Коцарев В.Н. ORCID ID 0000-0002-9114-1176, Чусова Г.Г. ORCID ID 0000-0003-1494-8807,

Никоненко Г.В. ORCID ID 0000-0003-4983-7170

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

В статье представлены результаты изучения липидного и углеводного обменов у свиноматок в разные периоды репродуктивного цикла (после отъема поросят, супоросность, лактация) в условиях промышленного свиноводческого комплекса. Установлено, что у животных, предрасположенных к послеродовой патологии, по сравнению с клинически здоровыми свиноматками установлен высокий уровень глюкозы при пониженном содержании лактата и пирувата, свидетельствующих о выраженной интенсивности гликолизогенеза. Липидный обмен характеризовался пониженной концентрацией холестерина и триглицеридов,

имеющей место при функциональных нарушениях печени и проявлении воспалительного процесса. Выявленные изменения углеводного и липидного обмена у свиноматок в разные периоды репродуктивного цикла могут быть использованы при оценке уровня энергетического метаболизма. **Ключевые слова:** свиноматки, репродуктивный цикл, воспалительные процессы, липидный и углеводный обмены.

STATE OF LIPID AND CARBOHYDRATE METABOLISM IN SOWS IN DIFFERENT PERIODS OF THE REPRODUCTIVE CYCLE IN CASE OF THE POSTPARTUM PATHOLOGY

Shakhov A.G., Sashnina L.Yu., Kotsarev V.N., Chusova G.G., Nikonenko G.V.

FSBSI "All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy",
Voronezh, Russian Federation

*The article presents the results on the study of lipid and carbohydrate metabolism in sows in different periods of the reproductive cycle (after weaning, gestation, lactation) on an industrial pig-breeding complex. It was found that in the animals predisposed to postpartum pathology, compared with clinically healthy sows, a high level of glucose was established with a reduced content of lactate and pyruvate, indicating a pronounced intensity of gluconeogenesis. Lipid metabolism has been characterized by a reduced concentration of cholesterol and triglycerides which occurs in case of functional disorders of the liver and the manifestation of inflammatory processes. The revealed changes in carbohydrate and lipid metabolism in sows at different periods of the reproductive cycle can be used to assess the level of energy metabolism. **Keywords:** sows, reproductive cycle, inflammatory processes, lipid, and carbohydrate metabolism.*

Введение. В условиях промышленного ведения свиноводства, предусматривающего максимальное использование репродуктивного потенциала свиноматок, организм животных испытывает высокую напряженность. Недостаточное поступление свиноматкам во время супоросности и лактации питательных веществ приводит к нарушению течения метаболических процессов, снижению общей неспецифической резистентности и иммунологической реактивности, рождению мелких, нежизнеспособных поросят, проявлению родовых и послеродовых болезней [1, 11, 12].

Важное место в поддержании на высоком уровне обменных процессов у свиноматок придается энергетическому обмену, включающему углеводный и липидный. Углеводы, представляющие в организме основной источник энергии, выполняют также пластическую, резервную, транспортную и защитную функции. Глюкоза из-за быстрой гликолитической диссимиляции и последующего окисления в цикле трикарбоновых кислот, а также возможности максимально в короткий срок извлекаться из депо гликогена и поступать в кровь для обеспечения экстренной мобилизации энергетических ресурсов, является наиболее востребованным источником активности организма. Кроме того, она является определяющим энергетическим источником поддержания функционального состояния матери и плода, и с увеличением сроков беременности и перестройкой важнейших систем организма на новый уровень функционирования расход глюкозы увеличивается. При этом устанавливается динамическое равновесие механизмов, регулирующих углеводный обмен, что позволяет полностью обеспечивать потребность в ней организма матери и плода [1, 12].

Углеводы хорошо усваиваются, откладываясь в виде гликогена в печени, мышцах, плаценте и децидуальной оболочке матки. Усиливаются процессы гликогенолиза и глюконеогенеза. Одним из центральных метаболитов углеводного обмена является пировиноградная кислота, синтез которой происходит в результате распада гликогена и глюкозы в тканях и при окислении молочной кислоты, представляющей конечный продукт гликолиза и гликогенолиза, образуемой в результате восстановления пировиноградной кислоты в анаэробных условиях [2]. Гликогенез, гликогенолиз и глюконеогенез являются взаимосвязанными процессами и обеспечивают оптимальный уровень глюкозы в крови соизмеримо степени функционального напряжения материнского организма. Дисфункция компенсаторных трансформаций, вызывающих нарушение углеводного обмена у матери при беременности, приводит к развитию патологического состояния как в ее организме, так и у развивающегося плода [3].

Липиды в организме обеспечивают пластический и энергетический обмен. Пластическая роль их определяется участием в формировании клеточных мембран и соединительной ткани, энергетическая – максимальной энергоемкостью. В период беременности липидный обмен претерпевает существенные физиологические изменения, обусловленные необходимостью удовлетворения потребностей растущего плода и организма матери [6]. Свины, в отличие от других видов сельскохозяйственных животных, характеризуются наиболее интенсивным обменом липидов [1, 4]. Во время лактации липидный обмен у свиноматок направлен на процессы диссимиляции богатых энергией веществ и обеспечение синтеза молока, что положительно сказывается на молочной продуктивности маток и приросте поросят [4].

Важнейшим компонентом жирового обмена является холестерин. Он используется для построения клеточных мембран, синтеза стероидных гормонов, витамина D₃, желчных кислот. Образование холестерина происходит во всех клетках организма, но основным, синтезирующим и катаболическим органом, является печень, которой принадлежит важная роль в регуляции холе-

стеринового обмена. Повышенное содержание холестерина в крови регистрируют при потреблении рационов с высоким содержанием углеводов и жиров, во время беременности, при стрессовых ситуациях, риске патологии печени. Снижение его уровня наблюдается при дефиците жиров в рационе, нарушении их усвоения, острых воспалительных процессах в мягких тканях, сепсисе [2].

Большую часть липидов в организме животных составляют триглицериды, представляющие эфиры глицерина и высших жирных кислот. Они необходимы организму для поддержания стабильного функционирования клеточных мембран, синтеза стероидных гормонов и желчных кислот, утилизации энергии [2, 6]. Уровень триглицеридов и холестерина отражает интенсивность липидного обмена в организме.

Введение в рацион свиноматок жировых добавок в период лактации удовлетворяет физиологические потребности растущих поросят в энергии, снижая тем самым напряженность обменных и синтетических процессов [9].

Целью исследований явилось изучение состояния энергетического обмена у свиноматок в разные периоды репродуктивного цикла при возникновении послеродовой патологии.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены в условиях промышленного свиноводческого комплекса на 12 свиноматках помесных пород: крупной белой, ландраса и дюрока, взятых в опыт в послеотъемный период. В течение репродуктивного цикла: на 2-3 день после отъема поросят, в первую (37-39 день) и вторую половину (78-80 день) супоросности, в начале (5-7 дней после опороса) и в конце лактации (18-20 день) у свиноматок отбирали пробы крови для проведения лабораторных исследований. В крови определяли содержание глюкозы, пировиноградной и молочной кислоты, в сыворотке - концентрацию общих липидов, холестерина и триглицеридов. Количество глюкозы и триглицеридов определяли унифицированным энзиматическим методом с использованием набора фирмы «Витал», молочной кислоты - коллометрическим методом по реакции с параоксидифенилом, пировиноградной кислоты - по модифицированному методу Фредмана и Хаугена с использованием 2,4-динитрофенилгидрозина, общих липидов – фотометрическим методом с фосфованилином с использованием наборов фирмы «Spinreact» (Испания), холестерина - на автоматическом биохимическом анализаторе «Hitachi-902» согласно «Методическим рекомендациям по диагностике, терапии и профилактике нарушений обмена веществ у продуктивных животных» [5].

Результаты исследований крови и сыворотки ретроспективно были разделены на две группы в зависимости от характера течения у свиноматок послеродового периода, из которых первую (n=5) составили животные, оставшиеся после опороса клинически здоровыми (группа сравнения), и вторую (n=7) - особи, у которых после опороса регистрировали острый гнойно-катаральный эндометрит и метрит-мастит-агалактию (опытная группа).

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием компьютерных статистических программ «Statistica 8.0» (Stat Soft Inc., США) и «Microsoft Excel».

Результаты исследований. В послеотъемный период у свиноматок, предрасположенных к развитию воспалительных процессов в репродуктивных органах по отношению к клинически здоровым животным, содержание глюкозы, являющейся основным субстратом, используемым для получения энергии тканями и клетками организма [12], было выше на 6,4%, а лактата и пирувата – ниже на 8,9 и 8,8% ($p < 0,05$), что характеризует более выраженную интенсивность течения глюконеогенеза.

Таблица 1 - Показатели углеводного и липидного обменов у свиноматок

Показатели/группа	После отъема		Срок супоросности			
			38-40 дней		78-81 дней	
	первая	вторая	первая	вторая	первая	вторая
Глюкоза, мМ/л	4,52±0,14	4,81±0,30	3,42±0,22 ⁺	3,94±0,19 ⁺	2,78±0,12 ⁺	3,26±0,16 ^{*+}
Лактат, мкМ/л	1,12±0,13	1,02±0,09	1,40±0,11	1,05±0,08	1,43±0,06	1,13±0,09
Пируват, мкМ/л	152,0±4,10	138,6±3,20	134,9±1,65 ⁺	124,9±7,53	210,2±3,45 ⁺	191,3±3,57 ^{*+}
Общие липиды, г/л	1,70±0,16	1,56±0,17	1,58±0,06	1,48±0,08	1,65±0,08	1,52±0,09
Холестерин, мМ/л	2,59±0,23	2,35±0,13	1,68±0,14 ⁺	1,55±0,12 ⁺	2,52±0,23 ⁺	2,39±0,15 ⁺
Триглицериды, мкМ/л	0,26±0,02	0,22±0,03	0,45±0,03 ⁺	0,40±0,03 ⁺	0,53±0,04	0,46±0,04

Примечания: – $p < 0,05-0,001$ – по отношению к клинически здоровым; ⁺ – $p < 0,05-0,001$ – по отношению к предыдущему периоду.

Концентрация общих липидов, выполняющих в организме строительную, энергетическую и метаболическую функции [6], на фоне пониженного содержания у животных обеих групп, у них имела меньшую (на 8,2%) величину. Содержание холестерина, входящего в состав клеточных мембран в виде структурного компонента и являющегося источником для синтеза стероидных гормонов,

определяющих нормальное течение гестации [7], было также ниже на 9,3%, как и триглицеридов, на 15,2%, составляющих основную часть липидов в организме животных.

В первой половине супоросности изменения в углеводном обмене свиноматок первой и второй групп характеризовались уменьшением содержания глюкозы соответственно на 24,3% ($p < 0,002$) и 18,1% ($p < 0,05$), пирувата – на 11,2% ($p < 0,01$) и 9,9%, повышением количества лактата – на 11,2 и 9,9%. При этом у свиноматок, предрасположенных к воспалительным процессам в репродуктивных органах, содержалось больше глюкозы на 15,2% при пониженной концентрации лактата на 25,0% ($p < 0,05$) и пирувата – на 7,4%.

Липидный обмен у свиноматок первой и второй групп в этот период характеризовался уменьшением содержания общих липидов соответственно на 7,1 и 5,1%, холестерина – на 35,1% ($p < 0,01$) и 34,1% ($p < 0,002$), повышением концентрации триглицеридов – на 73,1% ($p < 0,001$) и 81,8%. У свиноматок, предрасположенных к воспалительным процессам в репродуктивных органах, содержалось меньше, чем у клинически здоровых общих липидов, на 6,3%, холестерина – на 7,7%, триглицеридов – на 11,1%.

Во вторую половину супоросности в углеводном обмене имело место дальнейшее снижение концентрации глюкозы у свиноматок первой группы на 18,7% ($p < 0,05$) и второй – на 17,3% ($p < 0,05$) при незначительном (в первой) и более выраженном (во второй) повышении уровня лактата. При этом концентрация пирувата у животных обеих групп повысилась на 55,8% ($p < 0,001$) и 53,2% ($p < 0,001$). Следует отметить, что у свиноматок с риском развития воспалительных процессов в сравнении с клинически здоровыми был выше уровень глюкозы на 17,3% ($p < 0,05$) при пониженном содержании лактата на 21,0% ($p < 0,02$) и пирувата – на 9,0% ($p < 0,01$).

Липидный обмен у свиноматок первой и второй групп характеризовался незначительным повышением концентрация общих липидов при существенном увеличении уровня холестерина на 50,0% ($p < 0,02$) и 54,2% ($p < 0,002$), триглицеридов – на 17,8 и 15,0% соответственно. При этом у свиноматок, предрасположенных к воспалительным процессам в репродуктивных органах, в сравнении с клинически здоровыми животными, меньше содержалось общих липидов на 7,9%, холестерина – на 5,2% и триглицеридов – на 13,2%.

Углеводный обмен у животных первой и второй групп в начале лактации по сравнению с предыдущим периодом характеризовался повышением содержания глюкозы на 87,4% ($p < 0,001$) и 65,0% ($p < 0,001$), снижением уровня лактата на 35,7% ($p < 0,002$) и 28,3% ($p < 0,02$) соответственно, а также пирувата – у свиноматок первой группы на 6,4% ($p < 0,05$) при отсутствии изменений в его концентрации у особей второй группы. У животных с проявившимися послеродовыми болезнями по отношению к клинически здоровым при незначительных отличиях в содержании глюкозы было меньше лактата на 12,0% и пирувата – на 13,7% ($p < 0,01$).

Таблица 2 - Показатели углеводного и липидного обменов у свиноматок

Показатели/группа	Начало лактации		Конец лактации	
	первая	вторая	первая	вторая
Глюкоза, мМ/л	5,21±0,23 ⁺	5,38±0,08 ⁺	4,62±0,32	4,97±0,32
Лактат, мкМ/л	0,92±0,10 ⁺	0,81±0,05 ⁺	0,59±0,04 ⁺	0,51±0,03 ⁺
Пируват, мкМ/л	223,7±4,16 ⁺	192,9±7,23	180,8±8,79 ⁺	164,2±8,46 ⁺
Общие липиды, г/л	2,23±0,031 ⁺	2,02±0,049 ⁺	1,78±0,054 ⁺	1,59±0,032 ⁺
Холестерин, мМ/л	2,16±0,20	2,03±0,12	2,22±0,21	2,10±0,18
Триглицериды, мкМ/л	0,35±0,031 ⁺	0,28±0,018 ⁺	0,29±0,024	0,24±0,022

Примечания: – $p < 0,05-0,001$ – по отношению к клинически здоровым; ⁺ – $p < 0,05-0,001$ – по отношению к предыдущему периоду.

Изменения в липидном обмене характеризовались повышением концентрации общих липидов у свиноматок первой группы на 35,2% ($p < 0,01$) и во второй – на 32,9% ($p < 0,001$) при снижении содержания холестерина соответственно на 14,3 и 15,1%, триглицеридов – на 38,0% ($p < 0,01$) и 39,1% ($p < 0,01$). У заболевших свиноматок по отношению к клинически здоровым животным содержалось меньше общих липидов на 9,4% ($p < 0,01$), холестерина – на 6,0% и триглицеридов – на 20,0%.

В конце лактационного периода у свиноматок первой и второй групп наблюдали снижение величин показателей, характеризующих состояние углеводного обмена: количества глюкозы – на 11,3 и 7,6%, лактата – на 35,9% ($p < 0,02$) и 37,0% ($p < 0,001$), пирувата – на 19,2% ($p < 0,002$) и 14,9% соответственно. При этом у переболевших послеродовыми болезнями свиноматок была выше концентрация глюкозы на 7,6% при меньших значениях лактата и пирувата на 13,6 и 9,2% соответственно.

В липидном обмене установлено снижение концентрации общих липидов по группам животных соответственно на 20,2% ($p < 0,01$) и 21,3% ($p < 0,001$), триглицеридов – на 17,1 и 14,3% при незначительном увеличении холестерина. При этом у заболевших свиноматок по отношению к клини-

чески здоровым животным в указанный срок был ниже уровень общих липидов на 10,7% ($p < 0,01$), холестерина – на 5,4%, триглицеридов – на 17,2%.

При сравнении показателей углеводного обмена у заболевших свиноматок с аналогичными значениями клинически здоровых животных в течение репродуктивного цикла установлена разница в абсолютных величинах и характере их изменений. Так, при незначительном отличии в содержании глюкозы у животных обеих групп в послеродовой период имеет место понижение ее концентрации во время беременности, используемой фетоплацентарным комплексом [8]. С наступлением лактационного периода концентрация глюкозы в крови свиноматок обеих групп возрастала, что связано со сменой рецептуры их кормления, а в конце лактации снижалась. При этом у заболевших животных по отношению к клинически здоровым животным содержание глюкозы в разные периоды воспроизводительного цикла было выше, что обусловлено пониженным включением ее в энергетический обмен. В течение репродуктивного цикла у свиноматок в разной степени изменялись уровни лактата и пирувата, при этом у заболевших животных их содержание было ниже, чем у клинически здоровых, что свидетельствует о более выраженной интенсивности течения глюконеогенеза.

Концентрация общих липидов у подопытных свиноматок в разные периоды репродуктивного цикла была ниже физиологических параметров. С наступлением у животных беременности отмечено уменьшение их содержания, что связано с пониженным потреблением корма (согласно схеме кормления). Вторая половина беременности характеризовалась повышением их уровня, связанного с изменениями энергетического обмена в сторону липидного как альтернативного для компенсации повышенных энергетических потребностей организма, вызванных беременностью.

Выраженное повышение количества общих липидов (32,9-35,2%) у животных наблюдали в начальный период лактации, что явилось результатом смены рецептуры кормления. Дальнейшее понижение их уровня обусловлено расходом на образование у свиноматок молока. В этот период липидный обмен направлен на процессы диссимиляции, расход энергии на обеспечение синтеза молока в активно функционирующих молочных железах. У свиноматок с послеродовой патологией показатели общих липидов имели меньшие значения, чем у клинически здоровых животных, что характеризует более низкое течение липогенеза. Концентрация холестерина у свиноматок обеих групп с наступлением беременности претерпела значительное (на 35,1-34,0%) снижение в связи с активацией окислительных процессов и повышенной его утилизацией в надпочечниках и плаценте для синтеза стероидных гормонов, что в последующем может приводить к компенсаторной транзиторной гиперхолестеринемии [10]. Во второй половине супоросности концентрация холестерина у свиноматок увеличилась на 50,0-54,2%, а начальный период лактации – снизилась на 14,3-15,1% и в дальнейшем оставалась на таком же уровне. Вместе с тем у заболевших свиноматок уровень холестерина во все периоды репродуктивного цикла был ниже на 5,2-9,3%, что, возможно, обусловлено пониженным уровнем стероидных гормонов. Концентрация триглицеридов у свиноматок во время супоросности имела наиболее высокие показатели, что обусловлено возросшими энергозатратами на их организм и развивающиеся плоды. В лактационный период их содержание снижалось. У животных с послеродовой патологией по отношению к здоровым животным концентрация триглицеридов в разные периоды репродуктивного цикла была ниже на 11,1-20,0%. Пониженный их уровень в организме может быть результатом расстройства функционального состояния печени, а также наличия воспалительного процесса в организме [6].

Заключение. У свиноматок с послеродовой патологией по отношению к клинически здоровым животным, углеводный обмен в период супоросности характеризовался более высоким уровнем глюкозы при пониженном содержании лактата и пирувата, свидетельствующих о выраженной интенсивности глюконеогенеза и меньшим ее включением в энергетический обмен. В липидном обмене на фоне пониженного содержания общих липидов у свиноматок обеих групп у заболевших животных липогенез характеризовался сниженной концентрацией холестерина и триглицеридов, имеющей место при функциональных нарушениях печени и проявлении воспалительного процесса.

Установленные величины показателей углеводного и липидного обмена у свиноматок в разные периоды репродуктивного цикла могут быть использованы при оценке уровня энергетического метаболизма, для выявления рисков возникновения патологии воспалительного характера в репродуктивных органах и своевременного принятия мер по его коррекции.

Conclusion.

In the sows with postpartum pathology, in relation to clinically healthy animals, the carbohydrate metabolism during gestation was characterized by a higher level of glucose with a reduced content of lactate and pyruvate, indicating the pronounced intensity of gluconeogenesis and its worse inclusion in energy metabolism. In lipid metabolism, against the background of a reduced content of total lipids in sows of both groups, in diseased animals, lipogenesis was characterized by a reduced concentration of cholesterol and triglycerides, which occurs in case of functional disorders of the liver and the manifestation of inflammatory processes.

The resulted values of indicators for the carbohydrate and lipid metabolism in sows in different periods of the reproductive cycle can be used for assessment of the energy metabolism level, identifying the risks of inflammatory pathology in the reproductive organs, and for the timely taking of corrective measures.

Список литературы. 1. Бригадиров, Ю. Н. Показатели липидно-углеводного обмена у свиноматок с воспалительным и процессами в репродуктивных органах / Ю. Н. Бригадиров, В. Н. Коцарев, Г. Г. Чусова // *Ветеринарный фармакологический вестник*. – 2019. – № 4. – С. 101–109. 2. Демидович, А. П. Диагностическое значение биохимических показателей крови (белковый, углеводный, липидный обмен) / А. П. Демидович. - стереотип. изд. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 36 с. 3. Мулярчик, О. В. Этиопатические аспекты изменений углеводного обмена при физиологически протекающей беременности и гестационном сахарном диабете / О. В. Мулярчик, З. В. Забаровская, О. В. Тишкова // *Белорусский медицинский журнал*. – 2002. – № 2. – С. 19–23. 4. Конева, И. В. Взаимосвязь показателей белкового и липидного обмена свиноматок в различные физиологические периоды / И. В. Конева, Л. А. Берендяева, А. В. Конев // *Эволюция современной науки : сборник статей Международной научно-практической конференции (5 апреля 2016 г., г. Киров): в 4 ч. / Омский государственный аграрный университет*. – Омск, 2016. – Ч. 4. – С. 83–86. 5. Методические рекомендации по диагностике, терапии и профилактике нарушений обмена веществ у продуктивных животных / М. И. Рецкий [и др.]. – Воронеж : Истоки, 2005. – 94 с. 6. Метаболизм, транспорт и состав липидов в плаценте / Т. Н. Погорелова [и др.] // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 2(26). – С. 5832–5836 7. Деметьева, Т. А. Динамика изменения содержания холестерина в крови свиней / Т. А. Деметьева, К. В. Жучаев // *Фундаментальные исследования*. – 2008. – № 10. – С. 36–37. 8. Погребняк, А. А. Изменения биохимических показателей у беременных женщин / А. А. Погребняк, К. В. Хорляков, О. В. Хорлякова // *Международный студенческий научный вестник*. – 2015. – № 2, ч.2. – С. 173–174. 9. Власов, А. Б. Использование жировых добавок в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы / А. Б. Власов // *Научный журнал КубГАУ*. – 2012. – №77. – С. 710–719. 10. Прилепская, В. Н. Беременность и ожирение: возможности применения Ксеникала / В. Н. Прилепская, Е. В. Цаллагова // *Фарматека*. – 2010. – № 9. – С. 38–42. 11. Влияние неполноценного кормления супоросных свиноматок на вероятность возникновения послеродового эндометрита и агалактии / В. И. Котарев [и др.] // *Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии*. – 2018. – №2(8.) – С. 26–31. 12. Самсонович, В. А. Влияние интенсивных технологий выращивания на углеводный, липидный и минеральный обмен у свиней / В. А. Самсонович, Н. С. Мотузко, Е. Н. Кудрявцева // *Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины"*. – 2013. – Т. 49, № 2-1. – С. 141–144.

References. 1. Brigadirov, Iu. N. Pokazateli lipidno-uglevodnogo obmena u svinomatok s vospalitelnyim i protsessami v reproduktivnykh organakh / Iu. N. Brigadirov, V. N. Kotsarev, G. G. Chusova // *Veterinarnyi farmakologicheskii vestnik*. – 2019. – № 4. – S. 101–109. 2. Demidovich, A. P. Diagnosticheskoe znachenie biokhimicheskikh pokazatelei krovi (belkovyi, uglevodnyi, lipidnyi obmen) / A. P. Demidovich. - stereotip. izd. – Vitebsk : VGAVM, 2019. – 36 s. 3. Muliarchik, O. V. Etiopaticheskie aspekty izmenenii uglevodnogo obmena pri fiziologicheski protekaiushchii beremennosti i gestatsionnom sakharnom diabete / O. V. Muliarchik, Z. V. Zabarovskaia, O .V. Tishkovskaia // *Belorusskii meditsinskii zhurnal*. – 2002. – № 2. – S. 19–23. 4. Koneva, I. V. Vzaimosviaz pokazatelei belkovogo i lipidnogo obmena svinomatok v razlichnye fiziologicheskie periody / I. V. Koneva, L. A. Berendiaeva, A. V. Konev // *Evolutsiia sovremennoi nauki : sbornik statei Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (5 aprelia 2016 g., g. Kirov): v 4 ch. / Omskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet*. – Omsk, 2016. – Ch. 4. – S. 83–86. 5. Metodicheskie rekomendatsii po diagnostike, terapii i profilaktike narushenii obmena veshchestv u produktivnykh zhivotnykh / M. I. Retskii [i dr.]. – Voronezh : Istoki, 2005. – 94 s. 6. Metabolizm, transport i sostav lipidov v platsente / T. N. Pogorelova [i dr.] // *Fundamentalnye issledovaniia*. – 2015. – № 2(26). – S. 5832–5836 7. Dementeva, T. A. Dinamika izmenenii soderzhaniia kholesterina v krovi svinei / T. A. Dementeva, K. V. Zhuchaev // *Fundamentalnye issledovaniia*. – 2008. – № 10. – S. 36–37. 8. Pogrebniak, A. A. Izmeneniia biokhimicheskikh pokazatelei u beremennykh zhenshchin / A. A. Pogrebniak, K. V. Khorliakov, O. V. Khorliakova // *Mezhdunarodnyi studencheskii nauchnyi vestnik*. – 2015. – № 2, ch.2. – S. 173–174. 9. Vlasov, A. B. Ispolzovanie zhirovyykh dobavok v kormlenii selskokhoziaistvennykh zhivotnykh i ptitsy / A. B. Vlasov // *Nauchnyi zhurnal KubGAU*. – 2012. – №77. – S. 710–719. 10. Prilepskaia, V. N. Beremennost i ozhirenie: vozmozhnosti primeneniia Ksenikala / V. N. Prilepskaia, E. V. Tsallagova // *Farmateka*. – 2010. – № 9. – S. 38–42. 11. Vliianie nepolnotsennogo kormleniia suporosnykh svinomatok na veroiatnost vozniknoveniia poslerodovogo endometrita i agalaktii / V. I. Kotarev [i dr.] // *Aktualnye voprosy selskokhoziaistvennoi biologii*. – 2018. – №2(8.) – S. 26–31. 12. Samsonovich, V. A. Vliianie intensivnykh tekhnologii vyrashchivaniia na uglevodnyi, lipidnyi i mineralnyi obmen u svinei / V. A. Samsonovich, N. S. Motuzko, E. N. Kudriavtseva // *Uchenye zapiski uchrezhdeniia obrazovaniia "Vitebskaia ordena "Znak Pocheta" gosudarstvennaia akademiia veterinarnoi meditsiny"*. – 2013. – T. 49, № 2-1. – S. 141–144.

Поступила в редакцию 27.04.2023.