

контрольной на 9,96 % ($P < 0,001$). Яйца, полученные от экспериментальной группы кур, имели более толстую скорлупу, по сравнению с яйцами кур контрольной группы, на 8,30 % ($P < 0,01$). Увеличение толщины, а следовательно и прочности скорлупы яиц позволит снизить бой и тем самым повысить товарную ценность получаемой продукции. Кроме толщины скорлупы увеличились масса белка на 8,10 % ($P < 0,001$) и желтка на 9,30 %, скорлупы на 13,0 % ($P < 0,01$).

Таблица 3

Качество яиц кур несушек

| Показатели | Группа кур | |
|--------------------------------------|-------------|----------------|
| | Контрольная | Опытная |
| Масса яйца, г | 61,9±0,400 | 67,9±0,446 *** |
| Толщина скорлупы, мм | 0,36±0,015 | 0,39±0,011 |
| Масса скорлупы, г | 4,50±0,115 | 5,60±0,115 ** |
| Масса белка, г | 43,4±0,338 | 46,9±0,291 *** |
| Масса желтка, г | 14,0±0,577 | 15,3±0,333 |
| Отношение массы белка к массе желтка | 3,10±0,108 | 3,06±0,135 * |

*Примечание - * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$*

УДК 636.22/28: 612.128

**ИНТЕНСИВНОСТЬ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ
ЛИПИДОВ У ТЕЛЯТ С ДЕФИЦИТОМ ЖЕЛЕЗА В РАННИЙ
ПОСТНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД**

Постраш И.Ю.¹, Аксенчик М.А.¹, Постраш Я.В.²

E-mail: ira270860@yandex.ru

¹*УО ВГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь*

²*УО ВГМУ, г. Витебск, Республика Беларусь*

Актуальность. Известно, что дефицит железа у человека вызывает определенные изменения в метаболизме многих веществ: некоторых микроэлементов, ряда ферментов, белков и др. В медицинской литературе имеется значительное число публикаций, в которых утверждается существование зависимости интенсивности процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) от степени дефицита железа у человека. Так, установлено, что при железодефицитной анемии возрастает активность процессов ПОЛ, уменьшается защитная функция антиоксидантных систем (АОС) [1, 2]. Определены коэффициенты корреляции между содержанием малонового диальдегида (МДА) и некоторыми показателями обмена железа: количеством эритроцитов ($r = - 0,5$), концентрацией гемоглобина ($r = - 0,56$), концентрацией сывороточного железа ($r = - 0,59$), а также изучена взаимосвязь между параметрами ПОЛ и АОС и степенью тяжести анемии [2]. У животных, в частности, у крупного рогатого скота, влияние

дефицита железа на состояние ПОЛ практически не изучено - данной проблеме посвящены единичные публикации. Так, в работе К.К. Мурзагулова установлено, что у телят 8-10 месячного возраста при анемии, вызванной остертагиозно - эймериозной инвазией, установлена обратная зависимость между содержанием МДА и концентрацией гемоглобина [3]. Это свидетельствует о понижении интенсивности окислительно восстановительных процессов у этих животных, о нарушении метаболизма в эритроцитах.

Цель и задачи. Наше исследование было направлено на изучение процессов ПОЛ у телят раннего постнатального периода с различной обеспеченностью железом. Для этого определяли показатели ПОЛ в плазме и эритроцитах и изучали зависимость между ними и гематологическими показателями.

Материалы и методы. Изучалась кровь 16 телят 1-3- недельного возраста, содержащихся в условиях ЗАО «Ольговское» Витебского района Витебской области. Кровь стабилизировали гепарином. Эритроциты после отделения от плазмы дважды промывали охлажденным до $+4^{\circ}\text{C}$ физиологическим раствором и осаждали 20-минутным центрифугированием при 3000 g. Определение продуктов ПОЛ проводили в плазме крови и в гемолизатах эритроцитов путем экстракции гептан изопропанольной смесью (2:1). Оптическую плотность гептановой фазы измеряли на СФ- 46 в кварцевых кюветках толщиной 1 см при следующих длинах волн: 220, 232, 278, 400 нм. Оптическая плотность при 220 нм пропорциональна содержанию изолированных двойных связей и характеризует степень ненасыщенности липидов плазмы и мембран эритроцитов. Оптические плотности при 232 и 278 нм соответствуют концентрациям диеновых конъюгатов (ДК) и триенкетонов (ТК) в липидных экстрактах. Показатели экстинкции при 400 нм характеризуют содержание конечных продуктов ПОЛ – оснований ИИффа (ШО). Показатели ПОЛ представлены в абсолютных (в расчете на 1 мл плазмы) и в относительных единицах (относительно оптической плотности при 220 нм). Содержание МДА в плазме определяли по реакции с тиобарбитуровой кислотой. Бутанольный экстракт фотометрировали при $\lambda = 535$ нм и 580 нм. Концентрацию МДА рассчитывали по формуле: $C = 0,81 + 106 \Delta A$, где ΔA – разность оптических плотностей при длинах волн 535 нм и 580 нм [4]. В цельной крови определяли содержание гемоглобина и эритроцитов на автоматическом анализаторе Medonic. Данные статистически обработаны с использованием программы Excel. Телята были распределены на 2 группы: 1 группа - с низким содержанием гемоглобина (менее 105 г/л) и 2 группа - с нормальной концентрацией гемоглобина.

Таблица 1

Показатели ПОЛ в плазме крови телят

| Показатели | Группы | |
|------------------------------|-------------|-------------|
| | 1 | 2 |
| Гемоглобин, г/л | 97,83±3,44 | 126,56±3,29 |
| Эритроциты, 10 ¹² | 6,42±0,17 | 7,22±0,38 |
| ДК, ед А /мл плазмы | 17,6±1,3 | 22,2±1,8 |
| ТК, ед А /мл плазмы | 4,17±0,36 | 5,5±0,5 |
| ШО, ед. А /мл плазмы | 0,14±0,03 | 0,20±0,02 |
| ДК, отн. ед. | 0,78±0,10 | 0,97±0,11 |
| ТК, отн. ед. | 0,18±0,03 | 0,24±0,03 |
| ШО, отн. ед. | 0,006±0,002 | 0,008±0,001 |
| МДА, нмоль/мл плазмы | 4,66±0,47 | 5,65±0,39 |

Результаты исследований. Анализ полученных данных показывает, что у телят с низким содержанием гемоглобина по сравнению с телятами, имеющими нормальный уровень гемоглобина, меньше эритроцитов, а также ниже интенсивность процессов ПОЛ, о чем свидетельствуют показатели ПОЛ, выраженные как в абсолютных, так и в относительных единицах (табл. 1). Так, у телят 1 группы по сравнению со 2 группой абсолютные значения ДК ниже на 21%, ТК – на 24%, ШО – на 30%, МДА - на 18%. Аналогичная разница установлена для показателей ПОЛ, представленных в относительных единицах: 19,5% - для ДК, 25% - для ТК, 25%- для ШО

В эритроцитах концентрации продуктов ПОЛ отличались по группам значительно меньше: содержание ДК и ТК у телят 1 группы было меньше по сравнению с аналогичными показателями у телят 2 группы, в среднем, на 9%. Концентрации оснований Шиффа были практически одинаковыми. Относительные показатели ПОЛ для 1 и 2 групп отличались незначительно (табл. 2).

Таблица 2

Показатели ПОЛ в эритроцитах телят

| Показатели | Группы | |
|------------------|-------------|-------------|
| | 1 | 2 |
| ДК, ед. опт. пл. | 1,326±0,087 | 1,45±0,093 |
| ТК, ед. опт. пл. | 0,334±0,033 | 0,367±0,026 |
| ШО, ед. опт. пл. | 0,059±0,009 | 0,062±0,006 |
| ДК, отн. ед. | 0,785±0,017 | 0,806±0,018 |
| ТК, отн. ед. | 0,196±0,011 | 0,204±0,006 |
| ШО, отн. ед. | 0,035±0,005 | 0,035±0,003 |

Сравнительный анализ показателей ПОЛ в плазме и в эритроцитах свидетельствует о том, что различия в интенсивности ПОЛ у телят с разным содержанием гемоглобина выражены более значительно в плазме, что, вероятно, можно объяснить наличием более мощной антиоксидантной системы в эритроцитах по сравнению с плазмой

Коэффициенты корреляции между изучаемыми показателями у телят с низким гемоглобином оказались следующими: положительная зависимость установлена между содержанием гемоглобина и продуктами ПОЛ в плазме: ДК ($r = 0,46$), ШО ($r = 0,57$) и МДА ($r = 0,73$), а также между количеством эритроцитов и МДА ($r = 0,43$). В эритроцитах этих животных установлена отрицательная взаимосвязь средней степени между содержанием гемоглобина и концентрациями ДК, ТК, ШО ($r = -0,4$).

У телят с нормальным уровнем гемоглобина установлена отрицательная зависимость между содержанием гемоглобина и относительными концентрациями ДК ($r = -0,50$), ТК ($r = -0,4$) в плазме и положительная - между содержанием гемоглобина и концентрациями диенкетонов, триенкетонов, ($r = 0,5 - 0,6$). Количество эритроцитов и содержание в них продуктов ПОЛ имеет обратную зависимость, как у телят с низким гемоглобином: ДК, ТК ($r = -0,5$), оснований Шиффа ($r = -0,8$), так и у животных, не имеющих дефицит железа: ДК ($r = -0,7$), ТК ($r = -0,6$).

Выводы. Установлено, что у телят раннего постнатального периода с концентрацией гемоглобина ниже нормы интенсивность процессов ПОЛ меньше по сравнению с телятами, имеющими нормальный уровень гемоглобина, о чем свидетельствуют более низкие концентрации всех продуктов ПОЛ: диенкетонов, триенкетонов, оснований Шиффа, а также МДА. Эти различия наиболее значительно выражены в плазме крови. Существует зависимость между гематологическими показателями и состоянием ПОЛ у телят раннего постнатального периода.

Литература. 1. Магзумова Н.М. Перекисное окисление липидов и антиоксидантная система мембран эритроцитов у беременных и рожениц, страдающих железodefицитной анемией, и их коррекция: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук/ Первый ташк. гос. мед. ин-т; Ташкент: 1992. -23 с. 2. Паламар Т. А. Нарушение гемодинамики и процессов перекисного окисления липидов и их коррекция эмоксипином у больных железodefицитной анемией: Автореф. дисс. канд. мед. наук / Ивано-Франк. гос. мед. акад; Ивано-Франковск: 1995. -24 с. 3. Мурзагулов К.К., Зухрабов М.Г., Бикбулатова А.Б.// Ветеринарный врач. 2002. №2 (10). С. 54 - 56. 4. Гаврилов В.Б., Гаврилова А.Р., Мажуль Л.М. // Вопросы медицинской химии. 1987. № 1. С. 119 - 122.