

Ковалёнок [и др.]. - Витебск : ВГАВМ, 2020. - 32 с. 3. Патологическая физиология / Ю. Г. Васильев [и др.]. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2024. - 528 с. 4. Соболев, В.Г. Урологические заболевания животных. – Лань, 2022. - 612с. 5. Телепнев, В.А. Нефротический синдром / В. А. Телепнев // Ветеринарные и зооинженерные проблемы в животноводстве и научно-методическое обеспечение учебного процесса / ВГАВМ. - Минск, 1997. - С. 149-150.

УДК 577:591.1:546.17

СВЯЗЬ ЭНДОГЕННОГО ОКСИДА АЗОТА (II) С ОБМЕННЫМ ПРОЦЕССОМ В ПОСТНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД У МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Сибгатуллин И.Т., Садыков Н.Ф.

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» г. Казань, Республика Татарстан, Российская Федерация

*Выявлена связь между содержанием оксида азота (II) и уровнем основных показателей белкового, углеводного и липидного обменов, доказывающая его регуляторную роль в этих процессах. Положительная корреляция между основными показателями углеводного и липидного обмена и уровнем оксида азота (II) свидетельствует о непосредственной роли последнего обменных процессах у молодняка КРС. **Ключевые слова:** эндогенный оксид азота (II), телята, обмен веществ.*

RELATIONSHIP BETWEEN ENDOGENOUS NITRIC OXIDE (II) AND THE METABOLIC PROCESS IN THE POSTNATAL PERIOD IN YOUNG CATTLE

Sibgatullin I.T., Sadykov N.F.
Kazanskaya GAVM, Kazan, Russia

*A relationship has been identified between the content of nitric oxide (II) and the level of basic indicators of protein, carbohydrate and lipid metabolism, proving its regulatory role in these processes. A positive correlation between the main indicators of carbohydrate and lipid metabolism and the level of nitric oxide (II) indicates the direct role of the latter in metabolic processes in young cattle. **Key words:** endogenous nitrogen oxide (II), calves, metabolism. **Key words:** endogenous nitric oxide (II), calves, metabolism.*

Введение. Оксид азота (II) служит посредником в различных физиологических системах. Хотя физиологическая роль его в расширении

кровеносных сосудов, деятельности нервной и иммунной системах хорошо известна. Недавно показано участие оксида азота (II) в метаболизме и расходе энергии. Последние процессы важны для поддержания общего здоровья человека и животных. Об этом, например свидетельствует корреляция ожирения, которое возникает в результате недостаточного расхода энергии по сравнению с потреблением калорий, и широким спектром возрастных заболеваний. Кроме того, метаболизм жиров и глюкозы, а также расход энергии, коррелируют с продолжительности жизни и риском возрастных расстройств [1,2,3,5].

Материалы и методы исследования. Эксперименты осуществлялись на 20 особях крупного рогатого скота в хозяйстве КФХ «Хадиев Д.М.» Кукморского района Республики Татарстан. В качестве объекта исследования были использованы телята обоего пола в возрасте до 30 суток. Кровь для исследования брали из хвостовой вены. При получении сыворотки кровь центрифугировали 15 мин при 3000 об./мин.

В перечень исследованных показателей сыворотке крови входили оксид азота (II), аланинаминотрансфераза (АЛТ), аспартатаминотрансфераза (АСТ), общий белок (ОБ), общий холестерин (ОХ), триглицерид (ТГ), общие липид (ОЛ), глюкоза и молочная кислота (МК).

Содержание оксида азота (II) оценивали косвенно по суммарной концентрации нитрат- и нитрит-анионов, путем восстановления нитратов в нитриты с цинковой пылью производства ООО «Арсенал» (Украина).

Показатели белкового, углеводного и липидного обменов определяли спектрометрически на биохимическом анализаторе «Би-Ан» (Россия) с использованием набора реактивов ООО «Ольвекс диагностикум» (Россия).

Биометрическую обработку результатов экспериментов проводили с использованием критерия Стьюдента: достоверно значимыми считали различия при уровне $p < 0,05$. Взаимосвязи между показателями обменных процессов и эндогенного оксида азота (II) выявляли с помощью корреляционного анализа. Коэффициент корреляции (r) определяли методом квадратов Пирсона, используя программу MS Excel.

Результаты исследования. Содержания эндогенного оксида азота (II), показателей белкового, углеводного и липидного обменов у телочек представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Возрастные особенности эндогенного оксида азота (II) и показателей обмена веществ у телочек разного возраста (n=10)

Показатель, ед. измерения	Возраст телочек, сутки				
	0,5 ч.	1	2	10	30
Белковый обмен					
АЛТ, е/л	11,28±0,21	10,80±0,25	12,34±0,19*	13,44±0,19*	14,80±0,47*
АСТ, е/л	52,17±2,38	56,93±2,48	67,27±0,87*	76,93±2,59	85,33±2,69*
ОБ, г/л	57,63±0,64	5,30±0,88	59,22±1,48	58,90±0,25	66,90±2,43*
Липидный обмен					

ОХ, ммоль/л	5,41±0,33	6,23±0,24	7,29±0,42*	6,56±0,35*	6,96±0,25*
ТГ, ммоль/л	0,19±0,03	0,18±0,02	0,20±0,05	0,17±0,03	0,17±0,03
ОЛ, г/л	4,25±0,34	5,27±0,13	5,58±0,27*	5,81±0,32*	6,27±0,43*
Углеводный обмен					
Глюкоза, ммоль/л	5,78±0,10	5,14±0,06	4,73±0,37	4,28±0,09*	4,13±0,05*
МК, ммоль/л	12,2±1,22	12,0±1,03	11,7±1,02*	11,2±1,13*	10,2±1,01*
Эндогенный оксид азота (II), ммоль/л	912,7±2,1	646,4±3,6	291,1±4,3*	231,5±5,4*	77,6±0,6*

Примечание * - достоверность различия с показателями контрольной группы ($p < 0,05$).

У новорожденных телочек наблюдается отрицательная корреляция содержания ОБ ($r = -0,65$; $p < 0,05$), АЛТ ($r = -0,60$; $p < 0,05$) и положительная корреляция содержания глюкозы ($r = 0,86$; $p < 0,05$), ОЛ ($r = 1,0$; $p < 0,05$), ОХ ($r = 0,05$; $p < 0,05$) и АСТ ($r = 0,22$; $p < 0,05$).

У суточных телочек, в отличие от новорожденных, корреляция между содержанием оксида азота (II) положительная количеством ОБ ($r = 0,75$; $p < 0,05$), глюкозы ($r = 0,65$; $p < 0,05$), МК ($r = 0,69$; $p < 0,05$), ТГ ($r = 0,89$; $p < 0,05$) и АСТ ($r = 0,93$; $p < 0,05$) и отрицательная с АЛТ ($r = -0,37$; $p < 0,05$), ОЛ ($r = -0,21$; $p < 0,05$).

У двухсуточных телочек корреляция между содержанием оксида азота (II) и показателями обмена веществ сложилась следующим образом. Содержания ОЛ ($r = -0,76$; $p < 0,05$), количество ОХ ($r = -0,16$; $p < 0,05$), активности АСТ ($r = -0,14$; $p < 0,05$) и АЛТ ($r = -0,94$; $p < 0,05$) отрицательно коррелировали. Положительной корреляции находится содержание МК ($r = 0,86$; $p < 0,05$) и глюкозы ($r = 1,0$; $p < 0,05$).

У десятисуточных телочек содержание оксида азота (II) положительно коррелирует с ТГ ($r = 0,48$; $p < 0,05$) и МК ($r = 0,18$; $p < 0,05$), отрицательная корреляция отмечается с ОЛ и этот показатель равен ($r = -0,76$; $p < 0,05$).

У телочек тридцати суточного возраста наблюдается отрицательная корреляция между содержанием оксида азота (II) и ОБ ($r = -0,41$; $p < 0,05$), ОХ ($r = -0,48$; $p < 0,05$), АСТ ($r = -0,29$; $p < 0,05$) и АЛТ ($r = 0,80$; $p < 0,05$), а также положительная корреляция количества глюкозы ($r = 0,49$; $p < 0,05$) и МК ($r = 0,51$; $p < 0,05$).

Содержания эндогенного оксида азота (II), показателей белкового, углеводного и липидного обменов у бычков представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Возрастные особенности эндогенного оксида азота (II) и показателей обмена веществ у бычков разного возраста (n=10)

Показатель, ед. измерения	Возраст бычков, сутки				
	0,5ч.	1	2	10	30
Белковый обмен					
АЛТ, е/л	11,39±0,30	11,56±0,29	12,89±0,32	13,46±0,09*	15,49±0,64*
АСТ, е/л	45,83±2,69	55,60±3,52	71,83±0,54*	77,60±1,33*	81,92±1,38*

ОБ, г/л	46,67±0,2 9	54,63±2,64	54,20±1,49	59,87±1,25	70,97±1,51
Липидный обмен					
ОХ, ммоль/л	4,31±0,23	5,73±0,20	6,24±0,52*	6,76±0,25*	6,86±0,15*
ТГ, ммоль/л	0,19±0,06	0,18±0,03	0,20±0,04	0,19±0,03	0,21±0,03
ОЛ, г/л	3,94±0,24	4,17±0,53	5,78±0,37*	6,21±0,33*	6,51±0,23*
Углеводный обмен					
Глюкоза, ммоль/л	6,26±0,12	6,20±0,15	5,21±0,32	5,35±0,30	4,43±0,15*
МК, ммоль/л	11,4±1,12	11,6±1,02	10,1±1,22*	10,7±1,02*	9,7±1,08*
Эндоген-ный оксид азота (II), ммоль/л	881,1±1,9	659,8±1,7*	369,8±4,8*	233,1±5,2*	72,7±1,4*

Примечание * - достоверность различия с показателями контрольной группы ($p < 0,05$)

У новорожденных бычков наблюдается положительная корреляция между содержанием оксида азота (II) с одной стороны и содержанием ОБ ($r = 0,87$; $p < 0,05$), глюкозы ($r = 0,50$; $p < 0,05$), ОЛ ($r = 0,80$; $p < 0,05$) с другой. Отрицательная же корреляция содержанием оксида азота (II) имеет место в отношении МК ($r = -0,62$; $p < 0,05$), АСТ ($r = -0,90$; $p < 0,05$) и АЛТ ($r = -0,55$; $p < 0,05$).

У суточных бычков, в отличие от новорожденных, корреляция между содержанием оксида азота (II) отрицательная количеством ОБ ($r = -0,23$; $p < 0,05$), АСТ ($r = -1,0$; $p < 0,05$) и АЛТ ($r = -0,30$; $p < 0,05$). Концентрация глюкозы и МК в крови положительно коррелирует с содержанием оксида азота (II) у суточных телят ($r = 0,48$; $p < 0,05$; $r = 0,99$; $p < 0,05$).

Корреляция между содержанием оксида азота (II) и показателями обменных процессов у двухсуточных бычков сложилась следующим образом: отрицательная имеет место с ОБ ($r = -0,51$; $p < 0,05$), ОЛ ($r = -0,84$; $p < 0,05$), ОХ ($r = -0,63$; $p < 0,05$), АСТ ($r = -0,76$; $p < 0,05$) и АЛТ ($r = -0,54$; $p < 0,05$); и положительная корреляция глюкозой ($r = 0,35$; $p < 0,05$), ТГ ($r = 0,45$; $p < 0,05$) и МК ($r = 0,65$; $p < 0,05$).

У десятисуточных бычков содержание оксида азота (II) положительно коррелирует с МК, глюкозой ($r = 1,0$; $p < 0,05$), аналогично и отрицательно с ОБ, ОЛ, АСТ, АЛТ, соответственно ($r = -1,0$; $p < 0,05$).

У бычков достигших тридцати суточного возраста наблюдается положительная корреляция между содержанием оксида азота (II) и МК ($r = 0,89$; $p < 0,05$), глюкозы ($r = 0,88$; $p < 0,05$) и ТГ ($r = 0,31$; $p < 0,05$) и отрицательная с АСТ ($r = -1,0$; $p < 0,05$) и АЛТ ($r = -0,96$; $p < 0,05$).

Заключение. Показан высокий уровень взаимосвязи содержания оксида азота (II) такими показателями углеводного и липидного обмена веществ как глюкоза, МК и ТГ у телочек и бычков. Такая взаимосвязь предположительно связана с физико-химическими и фармакологическими свойствами оксида азота (II). Выявленные эффекты этого соединения зависят не только от концентрации, но и от места его продукции изоформами NOS, диффузии в клетках и тканях, взаимодействия с реактивными формами кислорода и,

возможно, от таких факторов возраст, рост, масса тела, и др. Поэтому как концентрацию, так и место генерации оксида азота (II) в тканях организма из субстратов или фармакологических донаторов рекомендуют принимать во внимание при прогнозировании результатов его биологического действия [4,5,6].

Литература. 1. Пожилова, Е. В. Синтаза оксида азота и эндогенный оксид азота в физиологии и патологии клетки / Е. В. Пожилова, В. Е. Новиков // Вестник Смоленской государственной медицинской академии, 2015. – С 5–41. 2. Пожилова, Е.В. Активные формы кислорода в физиологии и патологии клетки / Е.В. Пожилова, В.Е. Новиков, О.С. Левченкова // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2015. – С. 13-22. 3. Сибгатуллин, И.Т. Влияние «защищённых» аминокислот на количество эндогенного оксида азота (II), половых гормонов и биохимических показателей в организме коров на разных стадиях полового цикла / И.Т. Сибгатуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань. 2021. – С. 237-244. 4. Förstermann U., Sessa W.C. Nitric oxide synthases: regulation and function // Eur. Heart J. 2011. V. 33. № 7. P. 829–837. 5. Sibgatullin, I.T. The effect of the drug estrofan on the content of nitric oxide (II), sex hormones, biochemical parameters and their relationship in cows / I.T. Sibgatullin, R.Ya. Gilmutdinov, T.M. Zakirov // BIO Web of Conferences. 2021. Vol. 37. 6. Taylor C.T., Moncada S. Nitric oxide, cytochrome C oxidase, and the cellular response to hypoxia // Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology. 2010. V.30. N.4. P. 643-647.

УДК 616-002.951-071

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ЭПИЗООТОЛОГИЯ ОПИСТОРХОЗА

Симакова А.И., Апиева Э.Ж., Загудалова М.М., Ведищев Д.А.
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный аграрный университет», г.
Пенза, Российская Федерация

В статье дана общая характеристика описторхоза, его патогенез, клиническая классификация, методы диагностики, лечение и профилактика, очаги описторхоза, его зафиксированные случаи в Пензенской области. Ключевые слова: описторхоз, рыбы, гельминтозное заболевание, трематоды, патогенез.

GENERAL CHARACTERISTICS AND EPISOOTOLOGY OF OPISHORCHIASIS

Simakova A.I., Apieva E.Z., Zagudalova M.M., Vedishchev D.A.