DOI: 10.48612/upum-d5z4-4mb4
УДК 619:616-099:577.121:636.02

ВОЗМОЖНОСТЬ МЕТАБОЛИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ОСТРОГО СТРЕССА НА ЭТАПЕ ФОРМИРОВАНИЯ АДАПТАЦИОННОГО ОТВЕТА У ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Ланец Ольга Вадимовна, аспирант
Семененко Марина Петровна, д-р вет. наук
Абрамов Андрей Андреевич, канд. вет. наук
Рудь Екатерина Николаевна, аспирант
ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», г. Краснодар, Российская Федерация

В статье приводятся данные по морфологическим и биохимическим маркерам стресса, а также основным клеточным метаболитам процессов пероксидации – диеновым конъюгатам, кетодиенам и малоновому диальдегиду, полученные в ходе моделирования острого стресса на лабораторных животных и его коррекции новым стресс-корректорным препаратом фитоглинол.

Ключевые слова: лабораторные крысы; острый стресс; кровь; морфология; биохимия; ПОЛ

THE POSSIBILITY OF METABOLIC CORRECTION OF ACUTE STRESS AT THE STAGE OF FORMATION OF THE ADAPTIVE RESPONSE IN LABORATORY ANIMALS

Lanets Olga Vadimovna, PhD student
Semenenko Marina Petrovna, Dr. Vet. Sci.
Abramov Andrey Andreevich, PhD. Vet. Sci.
Rud Ekaterina Nikolaevna, PhD student
Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Krasnodar, Russian Federation

The article presents data on morphological and biochemical markers of stress, as well as the main cellular metabolites of peroxidation processes such as diene conjugates, ketodienes and malondialdehyde, obtained during the simulation of acute stress in laboratory animals and its correction with the new stress-correcting drug phytoglinol.

Key words: laboratory rats; acute stress; blood; morphology; biochemistry; lipid peroxidation

Длительное воздействие неблагоприятных факторов на организм животных, особенно в промышленном животноводстве, приводит к стрессовой дезадаптации с дальнейшим развитием диссимиляторных процессов в организме, активации свободнорадикальных процессов и угнетению активности ферментов антиоксидантной защиты, что, в конечном итоге, оказывает влияние на производственные показатели у животных [1, 5].

Разработанный в отделе фармакологии препарат фитоглинол и входящие в него стресс-корректирующие и антиоксидантные компоненты позволят снизить стрессовую нагрузку на организм, а также предотвратить процессы избыточной продукции свободных радикалов и повысить функционирование антиоксидантной системы организма [6].

Постановка опыта на модели острого стресса у лабораторных крыс дает возможность оценить механизмы действия исследуемого препарата. При этом, модели животных не являются диагностическими моделями, а скорее – моделями факторов риска развития и проявления стресса. То есть, эти модели должны основываться не только на клинически значимых симптомах, но и на изменении гомеостаза организма.

Методика исследований. Опыт проведен на базе вивария Краснодарского НИВИ, при этом для исследований было отобрано 15 белых нелинейных крыс-самцов со средней массой тела 195-220 г. Отобранных животных

разделили на три группы – 2 опытные и контрольную.

Первой опытной группе с соблюдением правил асептики и антисептики в течении 5 дней один раз в сутки и за 2 часа до предполагаемого опыта внутримышечно вводился фитоглинол в дозировке 0,2 мл/животное, второй опытной группе – аналогично по времени и схеме фитоглинол вводился в дозе 0,1 мл/животное. Контрольной группе крыс превентивно инъецировался физиологический раствор в дозировке 0,15 мл/животное.

Сущность модельного эксперимента по острому стрессированию методом Ю. И. Добрякова заключается в подвешивании лабораторных животных за дорсальную складку шеи на определенный промежуток времени в беспомощном состоянии. В нашем случае, данный пункт при создании острой стрессовой ситуации для крыс был скорректирован, подопытные животные подвешивались с помощью шпагата фиксацией под лопатки на 40 минут с невозможностью достать задними конечностями пола.

По окончанию опыта крыс усыпляли эфиром, забор крови для гематологических и биохимических исследований крови проводился методом кардиопункции. Кроме того, в процессе проведения опыта у животных учитывалось физиологическое состояние организма, ежесуточно осуществлялась оценка гравиметрических показателей крыс.

Морфологические исследования крови проводились с помощью гематологического анализатора Sysmex XP-300. Оценка биохимических показателей проведена с помощью автоматического биохимического анализатора Vitalab Flexor Junior. Уровень процессов перекисного окисления липидов – в соответствии с методическими рекомендациями ВНИВИП-ФиТ (2010).

Все полученные цифровые данные обработаны методами вариационной статистики с определением t-критерия достоверности по Стьюденту.

Результаты исследований и их обсуждение. По данным морфологических исследований крови установлено, что средний показатель лейкоцитов в первой опытной группе составил 1,1±1,01 х 10^9/л, во второй – 1,25±0,47 х 10^9/л, и в контрольной – 0,9±1,01 х 10^9/л, при этом разница в процентном отношении между опытными и контрольной группами крыс находилась на уровне 18 % и 23 %. Данные изменения могут указывать на то, что острый стресс приводит к снижению общего количества лейкоцитов, однако введение фитоглинола активизировало макрофагальное звено клеток белой крови в сторону повышения процентного содержания лимфоцитов, способствуя, тем самым, повышению неспецифической резистентности организма [6]. Во всех группах отмечено повышение тромбоцитов и процентного содержания тромбокрита, что может быть связано с техникой взятия крови у подопытных животных. Уровень гемоглобина в группе контроля составил 114±5,48 г/л, превышая на 15,1 % аналогичный показатель первой опытной группы. Подобное увеличение может быть связанно с компенсаторной реакцией организма в ответ на сдвиг прооксидантно-антиоксидантного состояния в сторону радикалообразования при остром стрессировании [3, 4], тогда как антиоксидантные свойства препарата нормализовали уровень гемоглобина при компенсаторной реакции организма.

Остальные морфологические показатели крови подопытных животных всех групп оценивались в пределах физиологических норм.

В биохимическом гомеостазе крови непосредственным маркером стресса является содержание глюкозы в сыворотке. Выраженный острый стресс привел к развитию у животных гипергликемии. В нашем случае, концентрация глюкозы в контрольной группе (9,8±0,5 мМ/л) была на 53,1 % выше в сравнении с первой опытной группой (6,4±0,22 мМ/л) и на 32,4 % – со второй опытной группой (7,4±0,4 мМ/л), то есть использование препарата позволило поддержать концентрацию глюкозы на более оптимальном для функционирования организма уровне. Доза фитоглинола, составляющая 0,2 мл/животное, способствовала снижению уровня глюкозы на 15,6 % в сравнении с дозой 0,1 мл/животное, что указывает на стресспротективное действие препарата.

Оценка показателей хлорид-ионов в сыворотке крови контрольных животных показала повышение их уровня на 98,2 % (202,6±2,7 мМ/л) от значений у крыс опытных групп. Гиперхлоремия может говорить о метаболическом ацидозе, нарушением кислотно-щелочного равновесия в крови при чрезмерном функционировании надпочечников, а

также дегидратации организма.

Уровень амилазы в контрольной группе превышал показатели опытных животных в 1,47 и 1,55 раза, что может говорить о развитии патологического процесса в поджелудочной железе, тогда как антиоксидантные компоненты фитоглинола способствовали нормализации клеточного метаболизма в ней.

Активация перекисного окисления липидов (ПОЛ) является одним из основных изменений показателей клеточного метаболизма. Повреждение биологических мембран, возникающее в результате стимуляции процессов пероксидации, приводит к развитию различных патологических последствий [2]. Накопление в крови продуктов ПОЛ, а именно диеновых конъюгатов, в первой опытной группе составило 0,78 ед. опт. плотн./мл, во второй – 0,52 ед. опт. плотн./мл, в группе контроля – 1,7 ед. опт. плотн./мл соответственно, кетодиенов – 0,74; 0,21 и 0,83 ед. опт. плотн./мл. Разница по диеновым конъюгатам между опытными и контрольной группами составили 2,27 (первая группа) и 3,4 (вторая группа) раза. Аналогичные изменения наблюдались и по кетодиенам. Межгрупповые различия находились на уровне 1,3 и 1,45 раза.

На первом этапе свободнорадикального окисления при остром стрессировании оптимально снизить показатели токсических метаболитов способствовала доза фитоглинола, составляющая 0,1 мл/животное. Однако при измерении показателей малонового диальдегида (МДА), который считается вторичным продуктом в процессе ПОЛ, снижение его концентрации в первой опытной группе в сравнении со второй опытной и контрольной группами составило 11,1 %, то есть доза фитоглинола 0,2 мл/животное позволила, в некоторой степени, затормозить процессы пероксидации на втором этапе.

Выводы. Таким образом, при обработке результатов показателей всех групп в эксперименте с острым стрессированием можно сделать вывод, что фитоглинол показал выраженное стресс-протективное и антиоксидантное воздействие на организм, одновременно оказывая положительное влияние на общий метаболизм подопытных животных.

Список литературы

1. Барабой В.А. Окислительно-антиоксидантный гомеостаз в норме и патологии / В.А. Барабой, Д.А. Сутковой; [под ред. Ю.А. Зозули]. – К.: Чернобыль-интеринформ, Наукова думка. 1997. – Ч. 1. – 202 с.

2. Барышников С.Н. Проявление стрессорной реакции у белых крыс на фоне гипоксической тренировки в сочетании с магнитным полем / С.Н. Барышников, О.А. Осокин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2020. –– № 4 – С. 25-29.

3. Лелевич А.В. Кислородно-транспортная функция крови и прооксидантно-антиоксидантный статус эритроцитов при острой и хронической алкогольной интоксикации крыс / А.В. Лелевич // Журнал ГрГМУ. 2008. – № 4. – С. 46-49.

4. Нестерова Ю.В. Некоторые механизмы стресс-протекторного действия препаратов из inula helenium / Ю.В. Нестерова, К.Л. Зеленская, Т.В. Ветошкина, С.Г. Аксиненко, А.В. Горбачева, Н.А. Горбатых // Экспериментальная и клиническая фармакология. 2003. – Т 66. – № 4. – С. 63-65.

5. Frijhoff J., Winyard P.G., Zarkovic N., et al. Clinical relevance of biomarkers of oxidative stress. Antioxid Redox Signal. 2015;23(14):1144-1170.

6. Semenenko M., Lanets O., Abramov A., Kuzminova E. and Zholobova I. Research of the detoxification properties of the preparation phytoglinol on the heat stress model. E3S Web Conf., 210 (2020) 06001.

DOI: 10.48612/pgp6-zgte-736n
УДК 636.085.52:633.32

ИСПЫТАНИЕ НОВОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ПРИ СИЛОСОВАНИИ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО

Маляренко Светлана Андреевна, аспирант
ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени