

ДИНАМИКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ИНТОКСИКАЦИИ СВИНЦОМ И ЦИНКОМ ПРОБИОТИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ

В статье представлены данные, свидетельствующие о эффективности применения пробиотических препаратов на основе бактерий рода *Bacillus* при лечении интоксикаций свинцом и цинком на основании морфологических показателей крови.

Ключевые слова: пробиотики, *Bacillus*, свинец, цинк, лимфоциты, лейкоциты.

Актуальность

Уровень антропогенной нагрузки на экосистемы ежегодно возрастает в связи с тем, что большинство токсичных соединений обладает способностью к аккумуляции как в окружающей среде, так и в организме человека и животных. Одну из лидирующих позиций по токсическому воздействию и способности к накоплению занимают тяжелые металлы [1, 2, 3, 4].

Особенностью металлов по сравнению с другими элементами является их тенденция к биоаккумуляции. Известно, что способность концентрировать металлы, в том числе и тяжелые, очень широко распространена в природе среди различных организмов. Настоящими «рекордсменами» по извлечению тяжелых металлов из окружающей среды являются микроорганизмы. Большой интерес вызывает изучение данной способности среди микроорганизмов, входящих в состав пробиотических препаратов, в частности у бактерий рода *Bacillus* [5, 6].

Важным является то, что входящие в состав пробиотических препаратов микроорганизмы рода *Bacillus* являются самоэлеминирующимися антагонистами и способны оказывать анти-токсическое действие, проявляющееся в активном выведении токсичных веществ из организма, в частности тяжелых металлов [7].

В.И. Никитенко в экспериментах на белых крысах и кроликах показал, что примерно одна из тысячи бактерий сенной и кишечной палочки, золотистого стафилококка, предварительно меченных ³H-тимидином, при введении их в желудок могут проникать в кровь, лимфу и накапливаться в селезенке, лимфатических узлах, печени, области очагов воспаления или повреждений. В тканях, в зависимости от вида бактерий и места их нахождения, бактерии сохраняют жизнеспособность от часа до нескольких суток. В очаге

повреждения бактерии сенной палочки выделяют биологически активные вещества и могут оказывать выраженное лечебное действие. Разрушаясь, бактерии служат источником антигенов для поддержания нормального уровня антител. Важно, что сенная палочка не оказывает повреждающего действия на ткани, напротив, стимулирует регенераторные процессы. В.И. Никитенко и В.В. Смирнов считают, что транслокация может быть естественным защитным механизмом, который целесообразно использовать в клинической практике, применяя пробиотики не только для профилактики и лечения дисбактериозов, но и хирургической инфекции. В то же время транслокацию бактерий расценивают как патологический процесс, развивающийся вследствие стресса, иммунодефицита, интоксикации, гематологических заболеваний [8].

На основании вышеизложенного перед нами была поставлена цель: изучить воздействие исследуемых микроорганизмов и тяжелых металлов на морфологические и биохимические показатели крови.

Материалы и методы

Для реализации поставленной цели в качестве объектов исследования нами были использованы три пробиотических препарата на основе бактерий рода *Bacillus*. Два из используемых препаратов представлены монокультурами: «Споробактерин», основу которого составляет *Bacillus subtilis* 534, «Бактисубтил» – *Bacillus cereus* IP 5832, один является бинарным препаратом – «Биоспорин», состоящий из штаммов *Bacillus subtilis* 3 и *Bacillus licheniformis*.

В качестве токсикантов использовались такие соли тяжелых металлов, как сульфат цинка и нитрат свинца. При выборе металлов исходили из того, что они являются наиболее

распространенными (в случае цинка) и наиболее опасными (в случае свинца) загрязнителями окружающей среды.

Исследования выполнены в условиях экспериментально-биологической клиники (вивария) Оренбургского государственного университета на модели групп-аналогов лабораторных крыс.

С целью проведения исследования из 144 особей было сформировано двенадцать групп – шесть контрольных и шесть опытных. Первая контрольная группа получала основной рацион (K_0), вторая – основной рацион с добавлением сульфата цинка из расчета 150 мг/кг веса тела (K_1), третья – основной рацион с добавлением сульфата свинца из расчета 150 мг/кг веса тела (K_2), четвертая – основной рацион с добавлением «Споробактерина» (K_3), пятая – основной рацион с добавлением «Биоспорина» (K_4), шестая – основной рацион с добавлением «Бактисубтила» (K_5). Три опытные группы получали основной рацион с добавлением сульфата свинца и пробиотиков – «Биоспорин» (O_1), «Споробактерин» (O_2), «Бактисубтил» (O_3), другие три опытные группы – основной рацион с добавлением сульфата цинка и пробиотиков – «Споробактерин» (O_4), «Бактисубтил» (O_5), «Биоспорин» (O_6). Дозировки пробиотиков соответствовали аннотациям препаратов. Подопытные животные находились в одинаковых условиях содержания, кормление осуществлялось в соответствии с нормами ВИЖа.

Соли тяжелых металлов задавались в первый день эксперимента, а пробиотики с первого по седьмой день. Взятие материала проводилось с периодичностью в семь дней (фоновое исследование, седьмой, четырнадцатый и двадцать первый дни) путем убоя животных методом декапитацией.

Кровь исследовалась на морфологические показатели (эритроциты, гемоглобин, скорость оседания эритроцитов, лейкоцитарный профиль).

Результаты и обсуждение

Из всех морфологических показателей крови значимым изменениям подверглись составляющие лейкограммы – лимфоциты и нейтрофилы, а также СОЭ.

Лимфоциты (участвуют в формировании иммунного ответа) и нейтрофилы (иногда их называют микрофаги, способны к фагоцитозу мелких инородных частиц) оказались за пределами физиологической нормы на 7-й день ис-

следования у групп контролей металлов (K_1, K_2) и опытных групп ($O_1 - O_6$).

Повышенное содержание лимфоцитов, по нашему мнению, свидетельствует об интоксикации тяжелым металлом и, как следствие, ответной реакции организма данным образом. При изучении влияния на нейтрофилы периферической крови крыс с повышенным (относительно естественного уровня) содержанием свинца и цинка было установлено снижение их фагоцитарной функции и функционально-метаболических резервов, вероятно, вследствие угнетения активности внутриклеточных ферментов, ответственных за энергообеспечение, и ослабления в целом регулирующей роли гуморальных факторов.

Наибольшие значения СОЭ пришлось на группы контролей металлов (K_1 и K_2).

Повышенные показатели СОЭ могут свидетельствовать о наличии в организме воспалительного процесса, в нашем случае это может быть реакция организма на воздействие тяжелыми металлами.

Уровень СОЭ в опытных группах O_1, O_2, O_3, O_5, O_6 на протяжении всего эксперимента находился в пределах верхней границы физиологической нормы, исключение составляет группа O_4 которой задавались «Биоспорин» и цинк, она более приближенная к группам контроля цинка.

По нашему мнению, повышенные показатели СОЭ могут свидетельствовать о наличии в организме воспалительного процесса, в нашем случае это может быть реакция организма на воздействие тяжелыми металлами.

К концу исследования все морфологические показатели находились в пределах физиологической нормы, за исключением таковых у групп контролей металлов. Необходимо отметить положительное действие пробиотиков на морфологию крови, что проявляется в отсутствии резких изменений показателей опытных групп по отношению к фоновым значениям.

Выводы

В результате исследования было установлено, что пробиотические препараты на основе спорообразующих бактерий рода *Bacillus*:

- предотвращают развитие острого воспалительного процесса, о чем свидетельствуют показатели лейкоцитарного профиля и СОЭ;
- не оказывают собственного влияния на морфологические показатели крови.

14.09.2012

Список литературы:

1. Агаджанян, Н.А. Химические элементы в среде обитания и экологический портрет человека / Н.А. Агаджанян, А.В. Скальный. – М.: изд-во КМК, 2001. – 84 с. – ISBN 5-87317-080-0.
2. Холопов, Ю.А. Тяжелые металлы как фактор экологической опасности: Методические указания к самостоятельной работе по экологии для студентов / Ю.А. Холопов. – Самара: СамГАПС, 2003. – 42 с.
3. Вишняков, А.И. Изменение морфологического состава крови цыплят-бройлеров при разных уровнях кормления / А.И. Вишняков, А.А. Торшков // Вестник ОГУ. – 2009. – №2. – С. 186–187.
4. Вишняков, А.И. Экологические аспекты гемопоэза птиц / А.И. Вишняков // Вестник ОГУ. – 2009. – №6. – С. 106–107.
5. Сизенцов, А.Н. Экологические аспекты аккумуляции свинца и цинка пробиотическими препаратами на основе бактерий рода *Bacillus* / А.Н. Сизенцов, А.И. Вишняков, А.Е. Новикова // Вестник ОГУ. – 2011. – №4. – С. 7–9.
6. Сизенцов, А.Н. Влияние тяжелых металлов на рост пробиотических штаммов *E. coli* M-17, *E. faecium*, *L. acidophilus*, *L. bulgaricus* LB-51 и бактерий рода *Bacillus* в условиях *in vitro* / А.Н. Сизенцов, Э.М. Нугаманова, С.А. Пешков // Вестник ОГУ. – 2011. – №131. – С. 358–360.
7. Reid, G. Probiotics for the developing world / G. Reid // Clin Gastroenterol. – 2000. – №3. – P. 40–43.
8. Сорокулова, И.Б. Теоретическое обоснование и практика применения бактерий рода *Bacillus* для конструирования новых пробиотиков / И.Б. Сорокулова; изд-во Киев. – Киев., 2001. – 37 с.

Сведения об авторе:

Сизенцов Алексей Николаевич, доцент кафедры микробиологии
Оренбургского государственного университета, кандидат биологических наук
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, тел. (3532) 372481, e-mail: asizen@mail.ru

UDC 579.62
Sizentsov A.N.

Orenburg state university, e-mail: asizen@mail.ru

DYNAMICS OF MORPHOLOGICAL INDICATORS OF BLOOD OF MAMMALS AT TREATMENT BY PROBIOTIC PREPARATIONS OF INTOXICATION BY LEAD AND ZINC

In article are submitted data, applications of pro-biotic preparations testifying to efficiency on the basis of sort *Bacillus* bacteria at treatment of intoxications by lead and zinc on the basis of morphological and biochemical indicators of blood.

Key words: probiotics, *Bacillus*, lead, zinc, lymphocytes, leukocytes.

Bibliography:

1. Agadzhanian, N.A. Chemical elements in habitat and an ecological portrait of the person / N.A. Agadzhanian, A.V. Skalny. – M.: KMK publishing house, 2001. – 84 p. – ISBN 5-87317-080-0.
2. Lackeys, J.A. Heavy metals as factor of ecological danger: Methodical instructions to independent work on ecology for students / Yu.A. Holopov. – Samara: SamGAPS, 2003. – 42 p.
3. Vishnyakov, A.I. Izmneneniye of morphological composition of blood of broilers at different feeding levels / A.I. Vishnyakov, A.A. Torzhokov // Messenger of the Orenburg state university. – 2009. – №2. – P. 186–187.
4. Vishnyakov, A.I. Ecological aspects haemapoiesis birds / A.I. Vishnyakov // Messenger of the Orenburg state university. – 2009. – №6. – P. 106–107.
5. Sizentsov, A.N. Ecological aspects of accumulation of lead and zinc pro-biotic preparations on the basis of sort *Bacillus* bacteria / A.N. Sizentsov, A.I. Vishnyakov, A.E. Novikova // Messenger of the Orenburg state university. – 2011. – №4. – P. 7–9.
6. Sizentsov, A.N. Vliyaniye of heavy metals on growth of pro-biotic strains of *E. coli* M-17, *E. faecium*, *L. acidophilus*, *L. bulgaricus* LB-51 and sort *Bacillus* bacteria in the conditions of *in vitro* / A.N. Sizentsov, E.M. Nugamanova, S.A. Peshkov // Messenger of the Orenburg state university. – 2011. – №131. – P. 358–360.
7. Reid, G. Probiotics for the developing world / G. Reid // Clin Gastroenterol. – 2000. – №3. – P. 40–43.
8. Sorokulova, I.B. Theoretical justification and practice of application of bacteria of the sort *Bacillus* for designing of new probiotics / I.B. Sorokulova; publishing house Kiev. – Kiev., 2001. – 37 p.