

ДЕЙСТВИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА МИКРОФЛОРУ ТОЛСТОГО КИШЕЧНИКА МЫШЕЙ

© 2012 И.В. Фомина, Л.В. Карпунина

Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова

Поступила 21.10.2011

Изучено действие различных бактериальных комплексов на микрофлору толстого кишечника мышей. Показано, что введение бактериальных комплексов в организм мышей приводит к уменьшению количества энтеробактерий, стафилококков, грибов и увеличению количества молочнокислых бактерий, в большей степени этому способствуют бактериальные комплексы с добавлением в них бактериального экзополисахарида лаксарана Z.

Ключевые слова: бактериальные комплексы, экзополисахариды бактерий, микрофлора толстого кишечника мышей.

В последние годы значительное внимание уделяется про- и пребиотикам – веществам, способствующим нормализации микрофлоры животных и человека. Поиск и изучение физиологической роли этих соединений является актуальной задачей для ветеринарии и медицины.

Целью работы являлось изучение влияния комплексов, созданных на основе бактерий и бактериальных экзополисахаридов, на примере лаксарана Z, на микрофлору толстого кишечника экспериментальных животных (мышей).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В работе использованы, созданные нами ранее комплексы: комплекс 9, включающий *Lactobacillus plantarum* 8P-A3, *L. acidophilus*, *L. casei*, *Bifidobacterium bifidum* 1, 791, ЛВА-3 и *Escherichia coli* M-17; комплекс 4, включающий *L. plantarum* 8P-A3, *L. acidophilus*, *L. casei*, *B. bifidum* 1, 791, ЛВА-3 и комплекс 8, включающий *L. acidophilus*, *L. casei*, *B. bifidum* 1, 791, ЛВА-3 [1], а также эти же комплексы с добавлением в них лаксарана Z – экзополисахарида (ЭПС) с молекулярной массой 140 кДа, полученного из *L. delbrueckii* ssp. *bulgaricus* [2].

Исследования проводили на белых беспородных мышах (самцы, с массой 18-22 г), распределенных на 7 групп. Мышам первых трех групп перорально вводили бактериальные комплексы в количестве 0,2 мл ежедневно в течение 21 суток: 1 группе – комплекс 9; 2 группе – комплекс 4; 3 группе – комплекс 8. Мышам 4, 5, 6 групп, вводили эти же комплексы и дополнительно лаксаран Z в концентрации 0,006 г/мл. 7 группа мышей была контрольной (мышам вводили физиологический раствор в том же объеме). Для определения микрофлоры у животных через 3, 5, 7, 14, 21 сутки забирали содержимое толстого отдела кишечника и производили посев на гидролизованное молоко, среду Эндо, желточно-солевой агар и среду Сабуро для выявления молочнокислых бактерий, энтеробактерий, стафилококков и грибов соответственно [3, 4].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В процессе исследований было установлено, что введение в организм мышей бактериальных комплексов 9, 4 и 8 благоприятно сказывалось на их микрофлоре. Так было показано, что количество энтеробактерий в опытных группах (1-3) снижалось в 1,5-2 раза (табл.) по сравнению с контрольной группой (группа 7), в которой энтеробактерий было $3,2 \cdot 10^6$ КОЕ/г. Еще меньшее количество энтеробактерий было обнаружено в организме мышей в опытных группах 4, 5 и 6, которые получали эти же комплексы и лаксаран Z. Среди них наименьшее количество энтеробактерий было обнаружено в 5 группе мышей ($0,8 \cdot 10^3$ КОЕ/г).

Интересные данные были получены в отношении стафилококков. Все, взятые в эксперимент, бактериальные комплексы (группы мышей 1-6) угнетали рост стафилококков. Тогда как в контрольной группе стафилококки имелись и количество их составило $3,3 \cdot 10^3$ КОЕ/г. Из литературных источников известно [5-7], что представители лактобацилл образуют в основном молочную кислоту, а также продуцируют антимикробные и антибиоти-коподобные субстанции (лизоцим), перекись водорода, бактериоцины (лактацины) и др. Бифидобактерии обладают антагонистической активностью за счет продукции различных кислот: молочной, уксусной и некоторых бактериоцинов (низин, педиоцин, лактацин и др.), микроцинов, а также продуцируют такие ферменты как фруктозо-6-фосфатаза, лактаза. Кишечная палочка способна подавлять жизнедеятельность некоторых болезнетворных микроорганизмов за счет продуцирования колицинов.

Дальнейшие исследования показали, что мыши 1, 2 и 3 группы, получавшие комплексы 9, 4, 8, содержали в толстом кишечнике значительно больше молочнокислых бактерий, чем мыши контрольной группы (группа 7). Причем было замечено, что количество молочнокислых бактерий в 1 группе, получавших 9 комплекс, имеющий в своем составе все взятые в эксперимент бактерии, было гораздо больше, чем у мышей 3 и 2 групп, получавших соответственно комплекс 8 и 4 (табл.). Возможно, это объясняется тем, что комплекс 4 не содержал кишеч-

Фомина Ирина Викторовна, асп., e-mail: shingalova@yandex.ru; Карпунина Лидия Владимировна, д.б.н., проф., e-mail: karpuninal@mail.ru

ную палочку, которая продуцирует колицины, а комплекс 8 – наряду с *E. coli* M-17 не содержал еще и штамм *L. plantarum* 8P-A3, который продуцирует плантарицин, обладающий широким спектром действия. Механизм биологического действия плантарицина связан с нарушением проницаемости цитоплазматических мембран [8]. В группах мышей 4, 5, 6, которые получали эти же комплексы (9, 4, 8) и

дополнительно лаксаран Z, количество молочнокислых бактерий превышало контрольные значения в 1,5-2 раза. Так в группе мышей 4, получавших комплекс 9 с лаксараном Z, количество молочнокислых бактерий составляло $3,2 \cdot 10^8$ КОЕ/г, в группе мышей 5, получавших комплекс 4 с лаксараном Z – $7,0 \cdot 10^7$ КОЕ/г, в группе мышей 6, получавших комплекс 8 с лаксараном Z – $2,2 \cdot 10^7$ КОЕ/г (табл.).

Таблица. Влияние комплексов, созданных на основе бактерий и ЭПС на микрофлору толстого кишечника мышей

Группы мышей	Введенный препарат	Количество микроорганизмов, КОЕ/г			
		Энтеробактерии	Стафилококки	Молочно-кислые бактерии	Грибы
1	комплекс 9	$(1,4 \pm 0,4) \cdot 10^4$	0	$(1,2 \pm 0,3) \cdot 10^7$	$(2,1 \pm 0,4) \cdot 10^2$
2	комплекс 4	$(1,6 \pm 0,3) \cdot 10^4$	0	$(4,7 \pm 0,4) \cdot 10^6$	$(2,3 \pm 0,3) \cdot 10^2$
3	комплекс 8	$(1,4 \pm 0,3) \cdot 10^5$	0	$(3,4 \pm 0,2) \cdot 10^5$	$(4,8 \pm 0,4) \cdot 10^3$
4	комплекс 9+Z	$(1,2 \pm 0,4) \cdot 10^4$	0	$(3,2 \pm 0,2) \cdot 10^8$	$1 \cdot 10^1$
5	комплекс 4+Z	$(0,8 \pm 0,12) \cdot 10^3$	0	$(7,0 \pm 0,4) \cdot 10^7$	$1 \cdot 10^1$
6	комплекс 8+Z	$(2,4 \pm 0,4) \cdot 10^4$	0	$(2,2 \pm 0,2) \cdot 10^7$	$(1,1 \pm 0,2) \cdot 10^2$
7	контроль	$(3,2 \pm 0,2) \cdot 10^6$	$(3,3 \pm 0,4) \cdot 10^3$	$(1,6 \pm 0,3) \cdot 10^4$	$(6,1 \pm 0,4) \cdot 10^4$

Количество грибов в опытных группах 1, 2, 3 (без добавления лаксарана Z) снизилось 1,5-2 раза по сравнению с контрольной группой ($6,1 \cdot 10^4$ КОЕ/г) и составило $2,1 \cdot 10^2$ - $4,8 \cdot 10^3$ КОЕ/г; а в группах мышей 4, 5, и 6 с добавлением лаксарана Z снизилось в 2-4 раза и составило $1,0 \cdot 10$ - $1,1 \cdot 10^2$ КОЕ/г.

Таким образом, из данных результатов видно, что бактериальные комплексы оказывают благоприятное воздействие на микрофлору организма мышей. Внесение в эти комплексы бактериального ЭПС – лаксарана Z, в большей степени способствовало снижению количества энтеробактерий, грибов, и увеличению количества молочнокислых бактерий. Ранее нами было показано [9], наличие в бактериальных комплексах лаксарана Z оказывало способствовало их более активной подвижности, улучшало аппетит животных, волосяной покров (шерстка) был более гладкий, шелковистый.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карпунина Л.В., Фомина И.В. Бактерицидные свойства комплексов на основе молочнокислых бактерий // Актуальные пробл. ветеринар. патол., физиол., биотехнол., селекц. животных. Соврем. технол. переработ. с-ельскохозяйственной

продукции: Матер. Всерос. научно-практич. конф. Саратов, 2008. С. 23-25.

2. Полукаров Е.В. и др. Выделение экзополисахаридов *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus* при различных условиях культивирования // Вест. Саратов. гос. агр. ун-та им Н.И. Вавилова. 2009. №4. С. 20-23.
3. Авылов Ч.К., Алтухов Н.М. Справочник ветеринарного врача. М.: Колос, 2006. 736 с.
4. Асонов Н.Р. Практикум по микробиологии. М.: Колос. 1975. 160 с.
5. Ленцнер А.А. Лактофлора животного организма и ее защитная функция // Теоретич. и практич. проблемы гнотобиологии. М.: Агропромиздат, 1986. 200 с.
6. Бондаренко В.М., Грачева Н.М. Дисбактериозы кишечника у взрослых. М.: НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Г.Н. Габричевского, 2003. 206 с.
7. Дисбактериозы кишечника, причины возникновения, диагностика, применение бактериальных биологических препаратов: пособие для врачей и студентов. М.: НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Г.Н. Габричевского, 1999. 44 с.
8. Плохушко Е.Н. Разработка нового пробиотика на основе бактерий видов *Lactobacillus plantarum* и *Bacillus subtilis*: дисс. ... канд. биол. наук. Казань, 2003г. 138с.
9. Фомина И.В., Карпунина Л.В. Влияние комплексов, созданных на основе бактерий и экзополисахаридов, на молочнокислую микрофлору толстого кишечника мышей // Вавиловские чтения – 2010: Мат-лы Межд. науч.- практич. конф. Саратов, 2010. Т. 2. С. 181-182.

EFFECT OF BACTERIAL COMPLEXES ON THE INTESTINAL MICROFLORA IN MICE

© 2012 I.V. Fomina, L.V. Karpunina

Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov

A study was made of the effect of various bacterial complexes on the intestinal microflora in mice. Introduction of bacterial complexes into the bodies of mice is shown to result in reduction of the quantity of enterobacteria, staphylococcus, fungi, and increase in the quantity of lactic acid bacteria. The bacterial complexes with the bacterial exopolysaccharide luxaran Z added have the maximum effect.

Key words: bacterial complexes, exopolysaccharides of bacteria, intestinal microflora of mice