

ВЛИЯНИЕ *L. REUTERI* НА НЕСПЕЦИФИЧЕСКУЮ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

А.Н. Овчарова*, Н.В. Белова

*Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии,
биохимии и питания животных — филиал ФГБНУ «Федеральный исследовательский
центр животноводства — ВИЖ им. акад. Л.К. Эрнста»
249013, Российская Федерация, Калужская обл., Боровск, п. Институт*

Для коррекции и профилактики нарушений микрофлоры желудочно-кишечного тракта широко используются микробные препараты — пробиотики, оказывающие положительное воздействие на состав кишечной микрофлоры, иммунную систему животных. Особую роль в становлении нормальной микрофлоры играют лактобациллы. Они обладают выраженной антагонистической активностью в отношении патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, а также рядом других положительных эффектов. Целью данного исследования было определить влияние новых пробиотических штаммов *L. reuteri* на показатели неспецифической резистентности, гематологические и биохимические показатели лабораторных кроликов. В ходе исследования было установлено, что изучаемые штаммы оказывают выраженное положительное действие на показатели неспецифической резистентности. Так, фагоцитарная активность была достоверно выше в опытной группе на 20% относительно контроля, бактерицидная активность достоверно возросла у опытных кроликов на 31%. Повышалось содержание гемоглобина, эритроцитов и общего белка в сыворотке крови.

Ключевые слова: пробиотики, лактобациллы, неспецифическая резистентность, гематологические показатели, биохимические показатели

Конфликт интересов: авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Овчарова А.Н., Белова Н.В. Влияние *L. reuteri* на неспецифическую резистентность и гематологические показатели лабораторных животных. *Биомедицина*. 2023;19(3E):119–123. <https://doi.org/10.33647/2713-0428-19-3E-119-123>

Поступила 03.04.2023

Принята после доработки 11.04.2023

Опубликована 06.11.2023

THE EFFECT OF *L. REUTERI* ON NONSPECIFIC RESISTANCE AND HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF LABORATORY ANIMALS

Anastasia N. Ovcharova*, Nadezhda V. Belova

*The All-Russian Research Institute of Physiology, Biochemistry and Nutrition of Animals —
Branch of the Federal Science Center for Animal Husbandry —
the All-Russian Institute of Animal Husbandry named after Academician L.K. Ernst
249013, Russian Federation, Kaluga Region, Borovsk, Institute Village*

Probiotics are microbial preparations, which have a positive effect on the composition of the intestinal microflora and the immune system of animals. These preparations are widely used for correcting and preventing violations of the microflora of the gastrointestinal tract. Lactobacilli play a special role in the formation of normal microflora. They exhibit a pronounced antagonistic activity against pathogenic and opportunistic

microorganisms, as well as possess a number of other positive effects. This study is aimed at determining the effect of new probiotic strains of *L. reuteri* on the indicators of nonspecific resistance, hematological and biochemical parameters of laboratory rabbits. The studied strains were found to have a pronounced positive effect on the indicators of nonspecific resistance. Thus, compared to the control, the indicators of phagocytic activity and bactericidal activity in the experimental group were by 22% and 32% higher, respectively. The content of hemoglobin, erythrocytes and total protein in the blood serum also increased.

Keywords: probiotics, lactobacilli, nonspecific resistance, hematological parameters, biochemical parameters

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

For citation: Ovcharova A.N., Belova N.V. The effect of *L. reuteri* on Nonspecific Resistance and Hematological Parameters of Laboratory Animals. *Journal Biomed.* 2023;19(3E):119–123. <https://doi.org/10.33647/2713-0428-19-3E-119-123>

Submitted 03.04.2023

Revised 11.04.2023

Published 06.11.2023

Введение

С внедрением в лечебную практику антибиотиков широкого спектра действия резко возросло число инфекций, вызванных оппортунистическими микроорганизмами эндогенного происхождения. Антибактериальные препараты негативно влияют на микробную экологию организма хозяина, воздействуя не только на возбудителя в месте локализации инфекции, но и на нормальную микрофлору кишечника [8]. Использование пробиотиков является одним из самых эффективных и физиологически оправданных путей профилактики и коррекции нарушения микробиоценоза желудочно-кишечного тракта, а также развивающихся вследствие этого ряда вторичных расстройств не только пищеварительной, но и иммунной и эндокринной систем [2]. Пробиотики начинают оказывать влияние на состав микрофлоры желудочно-кишечного тракта уже в первые часы после введения. В течение двух недель после начала применения пробиотических препаратов отмечается подавление условно-патогенных микроорганизмов, в частности энтеробактерий, повышается содержание представителей нормальных *E. coli*, энтерококков бифидобактерий и лактобацилл. Отмечаются изменения цитокино-

вого профиля и морфологические изменения в органах пищеварительной и иммунной систем организма экспериментальных животных [3].

Большую роль в нормализации нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта играют лактобациллы. Они обладают выраженной антагонистической активностью в отношении патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, а также в отношении других видов и даже родственных штаммов лактобацилл благодаря выработке ими молочной кислоты и других органических кислот, которые понижают pH содержимого тонкого кишечника, тем самым создавая оптимальные условия для функционирования остальных представителей симбионтной микрофлоры. Помимо этого, продуктами метаболизма лактобактерий также являются антибиотикоподобные субстанции, обладающие антимикробным действием по отношению как к близкородственным бактериям, так и к представителям условно-патогенной и патогенной микрофлоры [1, 4, 9]. Молочнокислые бактерии также продуцируют перекись водорода, снижают окислительно-восстановительный потенциал среды, участвуют в конкуренции за сайты адгезии и питательные вещества

[6]. Иммуномодулирующий эффект лактобацилл осуществляется посредством влияния на созревание и функционирование иммунокомпетентных органов, увеличение фагоцитарной активности макрофагов и нейтрофилов, стимуляции синтеза интерферонов и цитокинов [7].

Среди биологически активных веществ, секретируемых лактобактериями, большую роль играют ферменты. Так, например, гидролазы, обеспечивают клетки низкомолекулярными продуктами распада компонентов питания, которые являются основными или дополнительными факторами роста, необходимыми для полноценного развития популяций молочнокислых бактерий и, кроме того, могут быть использованы организмом-хозяином [5].

Материалы и методы

Исследование было проведено на кроликах калифорнийской породы. Из 3-месячных животных были сформированы случайным образом две группы по 10 голов в каждой, используя в качестве критерия массу тела, так чтобы индивидуальная масса животных не отличалась более чем на 10% от средней массы животных. Опытная группа в дополнение к основному рациону (ОР) получала смесь двух штаммов *L. reuteri*. Препарат в количестве 1 мл на голову, содержащий 1×10^{10} КОЕ, выпаивали индивидуально каждому кролику ежедневно в течение месяца. Штаммы *L. reuteri* 395 и 238 были выделены из содержимого кишечника здорового теленка в лаборатории биотехнологии микроорганизмов. По результатам токсикологических исследований штаммы безопасны для теплокровных животных, устойчивы к желчи и соляной кислоте, проявляют антагонизм к бактериям рода *Salmonella*, *Klebsiella*, *E. coli*, *S. aureus*, *S. faecalis*, устойчивы к антибиотикам группы пенициллинов,

аминогликозидов, нитрофуранов, фторхинолонов, проявляют высокую адгезивную способность к энтероцитам, депонированы в ВКМ.

Продолжительность опыта составила 1 мес., в течение которого ежедневно осуществляли контроль за общим состоянием животных, в начале и конце опыта проводили отбор крови из краевой ушной вены.

Результаты исследований

Гематологические показатели кроликов по окончании исследования находились в пределах физиологической нормы. Количество эритроцитов и гемоглобина в крови животных опытной группы было выше, чем в группе контроля.

Было выявлено изменение показателей неспецифической резистентности. Достоверно возростала фагоцитарная активность — 67,2% в опытной группе и 47,1% в контроле ($p < 0,01$). Бактерицидная активность также достоверно возростала у кроликов опытной группы — 66,1% в опыте и 35,4% в контроле ($p < 0,01$). Однако содержание лизоцима в сыворотке крови у животных как контрольной, так и опытной групп практически не менялось. Биохимические показатели сыворотки крови находились в пределах физиологической нормы, однако отмечалось более высокое содержание альбумина (42,05 г/л в опыте и 36,01 г/л в контроле) и общего белка (66,9 г/л в опыте и 60,2 г/л в контроле), что говорит об интенсификации метаболических процессов в организме животных.

Заключение

Таким образом, применение пробиотического препарата *L. reuteri* оказывает значительное влияние на показатели неспецифической резистентности, некоторые гематологические и биохимические показатели крови лабораторных животных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Глушанова Н.А. Биологические свойства лактобацилл. *Бюллетень сибирской медицины*. 2003;2(4):50–58. [Glushanova N.A. Biologicheskie svoystva laktobacill [Biological properties of lactobacillus]. *Bulletin of Siberian Medicine*. 2003;2(4):50–58. (In Russian)].
2. Данилевская Н.В. Фармакологические аспекты применения пробиотиков в ветеринарии. *Ветеринария сельскохозяйственных животных*. 2012;10:8–14. [Danilevskaya N.V. Farmakologicheskie aspekty primeneniya probiotikov v veterinarii [Pharmacological aspects of the use of probiotics in veterinary medicine]. *Veterinariya sel'skhozvaystvennykh zhivotnykh* [Farm animal veterinary]. 2012;10:8–14. (In Russian)].
3. Козловский Ю.Е., Хомякова Т.И., Козловская Г.В., Магомедова А.Д., Пустовалов С.А., Чертович Н.Ф. Некоторые аспекты взаимодействия пробиотических бактерий с организмом экспериментальных животных. *Кролиководство и звероводство*. 2018;1:28–32. [Kozlovsky Yu.E., Khomyakova T.I., Kozlovskaya G.V., Magomedova A.D., Pustovalov S.A., Chertovich N.F. Nekotorye aspekty vzaimodejstviya probioticheskikh bakterij s organizmom eksperimental'nykh zhivotnykh [Some aspects of the interaction of probiotic bacteria with the body of experimental animals]. *Krolikovodstvo i zverovodstvo* [Rabbit breeding and fur farming international interdisciplinary journal]. 2018;1:28–32. (In Russian)].
4. Новик Г.И., Мелентьев Г.И., Самарцев А.А. Биологическая активность микроорганизмов — пробиотиков. *Микробиология*. 2006;2:187–194. [Novik G.I., Melentyev G.I., Samartsev A.A. Biologicheskaya aktivnost' mikroorganizmov — probiotikov [Biological activity of probiotic microorganisms]. *Microbiology*. 2006;2:187–194. (In Russian)].
5. Рябая Н.Е., Самарцев А.А. Ферментативная активность бифидо- и лактобактерий, входящих в состав пробиотиков. Мат-лы Межд. науч.-практ. конф. 25–28 мая 2005 г., Минск-Нарочь. Сост. и общ. ред. А.Н. Евтушенкова. Мн.: РИВШ, 2005:218–219. [Ryabaya N.E., Samarcev A.A. *Fermentativnaya aktivnost' bifido- i laktobakterij, vkhodyashchih v sostav probiotikov* [Enzymatic activity of bifidobacteria and lactobacilli included in probiotics]. Mat-ly Mezhd. nauch.-prakt. konf. 25–28 maya 2005 g., Minsk-Naroch' [Materials of the International Scientific and Practical Conference May 25–28, 2005, Minsk-Naroch]. Comp. and the gen. ed. of A.N. Yevtushenkov. Minsk:RIVSh Publ. 2005:218–219. (In Russian)].
6. Светлакова Е.В., Ожередова Н.А., Веревкина М.Н., Кононов А.Н. Использование молочнокислых бактерий в биотехнологических процессах. *Современные проблемы науки и образования*. 2015;3:559. [Svetlakova E.V., Ozheredova N.A., Verevkina M.N., Kononov A.N. Ispol'zovanie molochnokislykh bakterij v biotekhnologicheskikh processah [Using lactic acid bacteria in biotechnological processes]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern Problems of Science and Education]. 2015;3:559. (In Russian)].
7. Тераевич А.С., Закрепина Е.Н. Влияние пробиотиков на клеточный и гуморальный иммунитет. *Электронный научный журнал*. 2016;7(10):23–27. [Teraevich A.S., Zakrepina E.N. Vliyanie probiotikov na kletochnyj i gumoral'nyj immunitet [The effect of probiotics on cellular and humoral immunity]. *Elektronnyj nauchnyj zhurnal* [Electronic scientific journal]. 2016;7(10):23–27. (In Russian)].
8. Шендеров Б.А. Антимикробные препараты и нормальная микрофлора: проблемы и возможные пути их решения. *Антибиотики и химиотерапия*. 1988;339(12):921–926. [Shenderov B.A. Antimi-krobnye preparaty i normal'naya mikroflora: problemy i vozmozhnye puti ih resheniya [Antimicrobials and normal microflora: problems and possible solutions]. *Antibiotics and chemotherapy*. 1988;339(12):921–926. (In Russian)].
9. Ljungh A., Wadström T. Lactic acid bacteria as probiotics. *Current Issues in Intestinal Microbiology*. 2006;7(2):73–89.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ | INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Овчарова Анастасия Никитовна*, к.б.н., Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных — филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства — ВИЖ им. акад. Л.К. Эрнста»;
e-mail: a.n.ovcharova@mail.ru

Anastasia N. Ovcharova*, Cand. Sci. (Biol.), All-Russian Research Institute of Physiology, Biochemistry and Nutrition of Animals — Branch of the Federal Science Center for Animal Husbandry — the All-Russian Institute of Animal Husbandry named after Academician L.K. Ernst;
e-mail: a.n.ovcharova@mail.ru

Белова Надежда Викторовна, к.б.н., Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных — филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства — ВИЖ им. акад. Л.К. Эрнста»;
e-mail: navikbel@mail.ru

Nadezhda V. Belova, Cand. Sci. (Biol.), All-Russian Research Institute of Physiology, Biochemistry and Nutrition of Animals — Branch of the Federal Science Center for Animal Husbandry — the All-Russian Institute of Animal Husbandry named after Academician L.K. Ernst;
e-mail: navikbel@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author