









DOI: 10.22363/2312-797X-2022-17-3-392-405  
УДК 619:618.96:569.822.2–086

Научная статья / Research article

## Особенности клинической манифестации субкомпенсированного дисбактериоза кишечника кошек при оценке эффективности его коррекции

П.А. Руденко  , Е.Д. Сотникова , Е.А. Кротова ,  
Н.В. Бабичев , С.Г. Друковский , Н.С. Бугров 

Российский университет дружбы народов, г. Москва, Российская Федерация  
 [pavelrudenko76@yandex.ru](mailto:pavelrudenko76@yandex.ru)

**Аннотация.** Формирование и размножение микробиома кишечника начинается с рождения, в то время как изменение его состава зависит главным образом от различных генетических, пищевых и экологических факторов. Приведены особенности клинической манифестации субкомпенсированного дисбактериоза кишечника кошек при оценке эффективности его коррекции. Исследования проведены на базе департамента ветеринарной медицины Российского университета дружбы народов, а клиническая часть работы выполнена на базе частных клиник ветеринарной медицины: «Аветтура», «Эпиона», «В мире с животными». Кошек в эксперимент подбирали по мере их поступления на первичный прием в ветклиники. Диагноз при подозрении на дисбактериоз кишечника ставили комплексно с учетом данных анамнеза, клинического осмотра, а также микробиологических исследований. Оценку степени тяжести дисбактериоза кишечника осуществляли на основании проведенных клинико-лабораторных исследований. В ходе исследования усовершенствованы клинико-диагностические подходы при субкомпенсированном дисбактериозе кишечника у кошек, а на основании этого разработаны эффективные пути его коррекции. Показано, что при субкомпенсированном дисбактериозе кишечника назначение пробиотика «Лактобифадола» в комплексе с пребиотиком «Ветелакт» и иммуномодулятором «Азоксивет» показывает наибольший терапевтический эффект, что приводит к общему клиническому улучшению уже на 5,5 сутки. О терапевтической эффективности схемы  $V_3$  наглядно свидетельствует также позитивная динамика содержимого микробиоты кишечника и гематологических показателей крови в процессе проведения фармакокоррекции. Совершенствование клинико-диагностических подходов и прогнозирование при дисбактериозе кишечника у кошек различной степени тяжести, а также оценка эффективности его коррекции создают предпосылки для дальнейшего изучения дисбиотических нарушений кишечного тракта у других видов животных.

**Ключевые слова:** кошки, классификация дисбиоза, дисбактериоз кишечника, коррекция дисбиоза, пробиотики

**Заявление о конфликте интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© Руденко П.А., Сотникова Е.Д., Кротова Е.А., Бабичев Н.В., Друковский С.Г., Бугров Н.С., 2022










This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>


**История статьи:** поступила в редакцию 2 июня 2022 г., принята к публикации 7 июля 2022 г.

**Для цитирования:** Руденко П.А., Сотникова Е.Д., Кротова Е.А., Бабичев Н.В., Друковский С.Г., Бугров Н.С. Особенности клинической манифестации субкомпенсированного дисбактериоза кишечника кошек при оценке эффективности его коррекции // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2022. Т. 17. № 3. С. 392—405. doi: 10.22363/2312-797X-2022-17-3-392-405

## Features of the clinical manifestation of subcompensated intestinal dysbiosis in cats in assessing the effectiveness of its correction

Pavel A. Rudenko  , Elena D. Sotnikova , Elena A. Krotova ,  
Nikolay V. Babichev , Stanislav G. Drukovsky , Nikolay S. Bugrov 

RUDN University, Moscow, Russian Federation

 pavelrudenko76@yandex.ru

**Abstract.** Formation and reproduction of gut microbiome begins at birth, while change in its composition depends mainly on various genetic, nutritional and environmental factors. The article considers the features of clinical manifestation of subcompensated intestinal dysbiosis in cats in assessing the effectiveness of its treatment. The studies were carried out on the basis of Department of Veterinary Medicine, RUDN University, and the clinical work was conducted at private veterinary clinics: ‘Avettura’, ‘Epiona’, ‘In the World with Animals’. Cats were selected for the experiment as they arrived at the initial appointment at veterinary clinics. The diagnosis of suspected intestinal dysbacteriosis was made considering anamnesis, clinical examination, and microbiological tests. The severity of intestinal dysbacteriosis was assessed on the results of clinical and laboratory studies. During the research, clinical and diagnostic approaches for subcompensated intestinal dysbacteriosis in cats were improved. Furthermore, effective ways of its treatment were developed. For subcompensated intestinal dysbacteriosis, administration of ‘Lactobifadol’ probiotic, ‘Vetelakt’ prebiotic and ‘Azoksivet’ immunomodulator showed the greatest therapeutic effect, which led to an overall clinical improvement in 5.50 days. Therapeutic efficacy of  $B_3$  regimen was also clearly evidenced by the positive changes in intestinal microbiota and hematological blood parameters during the pharmacocorrection. Improvement of clinical diagnostic approaches, prognosis of intestinal dysbiosis of varying severity and treatment effectiveness in cats require will allow to study intestinal dysbiotic disorders in other animal species.

**Key words:** cats, classification of dysbiosis, intestinal dysbacteriosis, dysbiosis treatment, probiotics

**Conflicts of interest.** The authors declared no conflicts of interest.

**Article history:** Received 2 June 2022. Accepted 7 July 2022

**For citation:** Rudenko PA, Sotnikova ED, Krotova EA, Babichev NV, Drukovsky SG, Bugrov NS. Comprehensive assessment of *Krascheninnikovia ceratoides* L. development and its productive potential in reclaimed pastures of arid zone. *RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries*. 2022; 17(1):392—405. doi: 10.22363/2312-797X-2022-17-3-392-405

## Введение

Проблема дисбактериоза стала особенно актуальной у мелких домашних животных в связи с урбанизацией населения, ростом экономического и социального развития общества, при этом данный синдром является наиболее частым проявлением нарушений кишечного микробиома у животных [1—3]. Данная патология остается повседневной практикой ветеринарных учреждений и характеризуется разнообразием своего проявления, а также большим интересом со стороны научного сообщества [4, 5]. Постановка диагноза при дисбиозе кишечника представляет значительную трудность, поскольку данный синдром, не имея четкой клинической манифестации, зачастую признается врачом незначительным, при этом упускается из виду уже развивающийся патологический процесс [6—10]. В этой связи, несмотря на разнообразие причин как эндогенного, так и экзогенного характера, лежащих в основе количественного и качественного нарушения равновесия микробиома кишечника, его развитие всегда сопровождается увеличением условно патогенных микроорганизмов с усилением вирулентности и приобретением патогенных свойств на фоне уменьшения представителей индигенной микробиоты [5, 11—14].

Изучением дисбактериоза у животных занимались многие исследователи, которые изучили его распространение, ущерб и причины возникновения [15—17]. Отдельные авторы [18—20] высказывают предположение о негерметичности кишечника при дисбактериозе как инициирующем факторе микробной транслокации, которая приводит к патологическим последствиям различного генеза. Рядом исследователей установлено снижение разнообразия и богатства фекального микробиома при инфекционных и незаразных патологиях у кошек [3, 7, 11, 21—23]. Получены данные о механизмах формирования и прогрессирования дисбактериоза кишечника у кошек при различных формах хирургической инфекции [24, 25].

Отсутствуют научно обоснованные данные о диагностике тяжести течения дисбактериоза у кошек, не известны изменения качественного и количественного состава микробиоты кишечника, при коррекции не учитываются этиологические факторы его возникновения. Поэтому совершенствование клинико-диагностических методов при дисбактериозе различной степени тяжести и их коррекции являются актуальными в ветеринарной гастроэнтерологии.

**Цель исследования** — усовершенствовать клинико-диагностические подходы при субкомпенсированном дисбактериозе кишечника у кошек и на основании особенностей клинической манифестации данной степени патологии, разработать пути его коррекции.

## Материалы и методы исследования

Исследования проведены на базе департамента ветеринарной медицины Российского университета дружбы народов на протяжении 2018—2022 гг. Клиническая часть работы выполнена на базе частных клиник ветеринарной медицины: «Аветтура» (г. Москва, ул. Кантемировская, 16 к. 1), «Эпиона» (г. Москва, ул. Ореховый Проезд, д. 39, к. 2, стр. 3), «В мире с животными» (Московская

область, г. Серпухов, ул. Ворошилова, д. 32). Кошек в эксперимент подбирали по мере их поступления на первичный прием в ветклиники. Осмотр кошек и отбор биоматериала для исследований проводили в соответствии с Международными биоэтическими нормами, положениями IV Европейской Конвенции «О защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей» (ETS 123, 1986), а также законодательным документам РФ по проведению экспериментов на животных.

Диагноз при подозрении на дисбактериоз кишечника ставили комплексно с учетом данных анамнеза, клинического осмотра, а также микробиологических исследований. Оценка степени тяжести дисбактериоза кишечника (1-я степень — компенсированная; 2-я степень — субкомпенсированная; 3-я степень — декомпенсированная) осуществляли на основании проведенных клинико-лабораторных исследований. Контролем служили клинически здоровые особи ( $n = 6$ ) в возрасте от 2 до 6 лет, смешанного пола, которых обследовали с согласия их владельцев перед плановой вакцинацией. Контрольных кошек кормили коммерческим сухим сбалансированным кормом для взрослых животных Purina Pro Plan три раза в день.

При проведении микробиологических исследований из отобранного материала, выделенного от кошек, с помощью пипетки Пастера посева производили на питательные среды. Для дрожжеподобных грибов использовали глюкозный агар Сабуро, для стафилококков — пептонно-солевую среду, желточно-солевой агар и МПА, для энтеробактерий — агар Эндо, среду Плоскирева и агар сульфита висмута, для бифидобактерий использовали среду Блаурокка, лактобактерий — обезжиренное молоко и MRS.

Количество микроорганизмов в  $1,0 \text{ см}^3$  исходного материала  $C$  рассчитывали по формуле и выражали в логарифмах с основанием 10:

$$C = (N/V) \times K,$$

где  $N$  — среднее количество колоний в 1 бактериологической чашке;  $V$  — объем суспензии, который наносят во время посева на агар;  $K$  — кратность разведения.

Схема коррекции кошек с субкомпенсированным дисбактериозом ( $n = 16$ ) приведена на рис. 1. Кошки с субкомпенсированным кишечным дисбактериозом (2-я степень тяжести) были рандомизировано разделены на три опытные группы:  $B_1$  ( $n = 5$ );  $B_2$  ( $n = 5$ ) и  $B_3$  ( $n = 6$ ).

Животным всех опытных групп назначали пробиотик «Лактобифадол» (ООО Биотехнологическая фирма «Компонент») в дозе  $0,2 \dots 0,4 \text{ г/кг}$  массы животного один раз в сутки в течение 10 дней. Пробиотик содержит в одном грамме препарата не менее  $1,0 \times 10^6$  КОЕ живых клеток молочнокислых бактерий *Lactobacillus acidophilus* ЛГ1-ДЕП-ВГИКИ и  $8,0 \times 10^7$  КОЕ живых клеток бифидобактерий *Bifidobacterium adolescentis* В-1-ДЕП-ВГНКИ. Животным 2-й опытной группы также применяли пребиотик «Ветелакт» (ООО «НВЦ Агроветзащита С-П») для нормализации микрофлоры кишечника и оптимизации процессов пищеварения, который назначали внутрь из расчета  $0,1 \text{ мл}$  на  $1 \text{ кг}$  массы животного ежедневно в течение 14 дней. В состав пребиотика «Ветелакт»

в качестве действующего вещества входит лактулоза — не менее 50 %. Кошкам 3-й опытной группы, помимо «Ветелакта», был назначен иммуномодулятор «Азоксивет» (ООО «НВЦ Агрорезистент С-П»), который применяли п/к 1 раз в сутки на протяжении 7 дней в дозе 0,3 мг/кг. Иммуномодулятор «Азоксивет» обладает широким спектром биологической активности, повышает резистентность организма к условно патогенной и патогенной микрофлоре, стимулирует гуморальное звено иммунитета, кооперацию Т- и В-лимфоцитов, фагоцитарную активность макрофагов, повышает устойчивость клеточных мембран, активирует факторы врожденного иммунитета, восстанавливает иммунные реакции при иммунодефицитных состояниях.

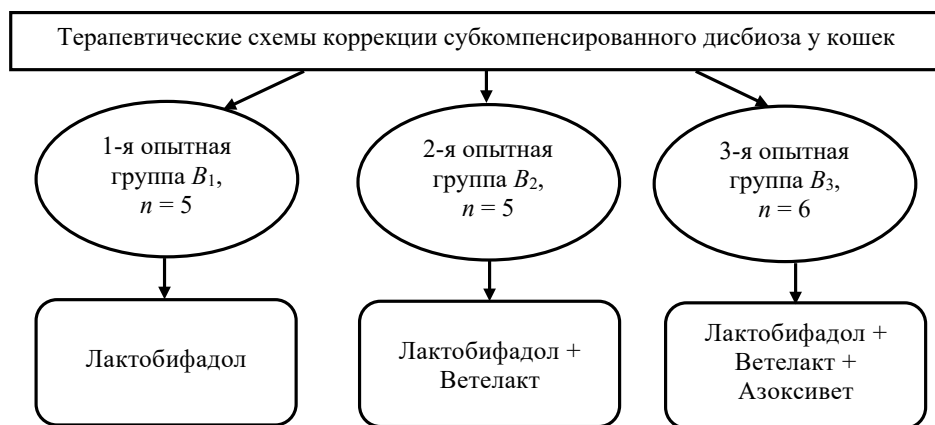


Рис. 1. Дизайн исследования

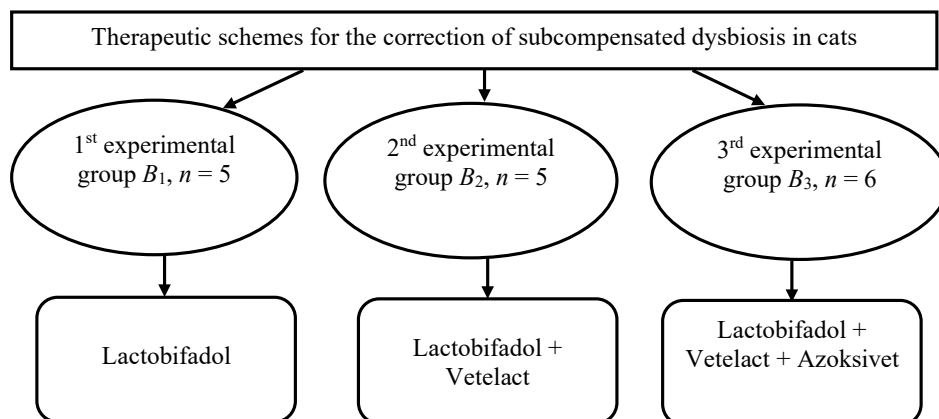


Fig. 1. Study Design

При проведении статистических расчетов предварительно оценивали нормальность распределения с помощью тестов Шапиро — Уилкса. Разницу показателей в динамике лечения оценивали с помощью Т-критерия Стьюдента для связанных выборок. Все расчеты делали на персональном компьютере с помощью статистической программы STATISTICA 7.0 (StatSoft, USA). Рассчитывали среднюю арифметическую Mean, среднеквадратическую ошибку SE, стандартное отклонение SD. Достоверность разницы показателей между показателями опытных групп рассчитывали по методу Манна — Уитни.

## Результаты исследований и обсуждение

Триллионы микроорганизмов населяют организм, наиболее сильно колонизируя желудочно-кишечный тракт и превосходя числом наши собственные клетки. При этом общая численность микроорганизмов, которые обитают в различных биотопах макроорганизма (слизистые и кожные поверхности), достигает величины порядка  $10^{15}$  КОЕ. Формирование и размножение микробиома кишечника начинается с рождения, в то время как изменение их состава зависит главным образом от различных генетических, пищевых и экологических факторов [8, 20].

При детальном анализе особенностей клинической манифестации кошек с дисбиозом кишечника у 16 из 46 больных кошек (34,8 %) регистрировали субкомпенсированный дисбактериоз кишечника, клиническими проявлениями которого были неприятный запах из ротовой полости (93,7 %), ухудшение аппетита, сухость кожи и слизистых оболочек (по 50,0 %). При анализе характера стула установлено, что у восьми животных (62,5 %) наблюдали запор, у пяти (31,3) — жидкие каловые массы, а у трех особей (6,3 %) регистрировали чередование запора и диареи. У кошек с несформированными мягкими каловыми массами частота дефекации составляла 3—4 раза в сутки. Признаки обезвоживания организма для этой стадии дисбактериоза являются незначительными. Клиническими методами у кошек с субкомпенсированным дисбактериозом кишечника в большинстве случаев выявляли незначительную слабость, также отмечали гипорексию при нормальной температуре тела. Согласно указанной клинической картине заболевания мы констатировали наличие средней тяжести течения кишечного дисбактериоза у кошек.

Итак, кошки с кишечным дисбактериозом второй степени рандомизировано разделены на три опытные группы:  $B_1$  ( $n = 5$ );  $B_2$  ( $n = 5$ ) и  $B_3$  ( $n = 6$ ). Животным всех групп назначали пробиотик «Лактобифадол». Животным второй опытной группы также применяли кормовую добавку «Ветелакт» для нормализации микрофлоры кишечника и оптимизации процессов пищеварения. Кошкам третьей группы помимо «Ветелакта» был назначен иммуномодулятор «Азоксивет». Эффективность фармакотерапии дисбактериоза кишечника 2-й степени тяжести приведена в табл. 1.

Таблица 1

### Эффективность коррекции дисбактериоза кишечника 2-й степени тяжести у кошек

Группы животных	Пул клинических симптомов в процессе терапии, сут.			
	Нормализация аппетита	Нормализация запаха из рот. полости	Нормализация фекалий	Общее клиническое улучшение
1-я опытная группа $B_1$ , $n = 5$	7,60±0,40	4,80±0,37	4,40±0,24	8,20±0,37
2-я опытная группа $B_2$ , $n = 5$	7,00±0,31	4,40±0,24	4,20±0,20	7,60±0,24
3-я опытная группа $B_3$ , $n = 6$	4,50±0,22***	3,33±0,21**	3,16±0,16**	5,50±0,22***

Примечание. \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$

Table 1

### The effectiveness of grade 2 intestinal dysbacteriosis treatment in cats

Animal groups	Pool of clinical symptoms during therapy, days			
	Appetite normalization	Normalization of odor from the oral cavity	Normalization of faeces	General clinical improvement
1 experimental group $B_1$ , $n=5$	7.60±0.40	4.80±0.37	4.40±0.24	8.20±0.37
2 experimental group $B_2$ , $n=5$	7.00±0.31	4.40±0.24	4.20±0.20	7.60±0.24
3 experimental group $B_3$ , $n=6$	4.50±0.22***	3.33±0.21**	3.16±0.16**	5.50±0.22***

Note. \*\* –  $p < 0.01$ ; \*\*\* –  $p < 0.001$

В таблице показано, что все три схемы терапии являются эффективными, о чем свидетельствует общее улучшение состояния животных опытных групп  $B_1$ ,  $B_2$  и  $B_3$  на  $8,20 \pm 0,37$  сутки,  $7,60 \pm 0,24$  сутки и  $5,50 \pm 0,22$  сутки соответственно.

Представленные данные говорят о том, что наиболее эффективной схемой фармакотерапии субкомпенсированного дисбактериоза кишечника у кошек является  $B_3$ . Так, у животных, которых лечили по данной схеме, наступала нормализация аппетита на 3,1 суток ( $p < 0,001$ ), нормализация неприятного запаха из ротовой полости — на 1,47 суток ( $p < 0,01$ ), нормализация фекалий — на 1,24 суток ( $p < 0,01$ ), а также общее клиническое улучшение на 2,7 суток ( $p < 0,001$ ) раньше, чем у кошек первой опытной группы.

Результаты количественного сопоставления основной микробиоты кишечного тракта, изолированной от кошек с субкомпенсированным дисбактериозом кишечника, в процессе их терапии приведены в табл. 2.

**Сопоставление микробиоты кишечного тракта, изолированной от кошек с субкомпенсированным дисбактериозом, в процессе их терапии, Ig**

Род микроорганизма	Здоровые кошки (n = 6)	Схема	n	До терапии	В процессе фармакокоррекции	
					7-й день	14-й день
<i>Lactobacillus sp. p.</i>	8,70±0,27	B <sub>1</sub>	5	6,16±0,30	7,33±0,32*	8,09±0,25**
		B <sub>2</sub>	5	6,03±0,24	8,78±0,34***	9,62±0,37***
		B <sub>3</sub>	6	4,29±1,38	8,59±0,31*	9,39±0,21**
<i>Bifidobacterium sp. p.</i>	9,35±0,42	B <sub>1</sub>	5	5,69±0,37	7,27±0,21**	9,20±0,22***
		B <sub>2</sub>	5	2,56±1,06	8,18±0,61**	9,61±0,36***
		B <sub>3</sub>	6	2,49±1,14	9,09±0,26***	9,81±0,35***
<i>Staphylococcus sp. p.</i>	3,23±0,88	B <sub>1</sub>	5	5,04±1,32	3,91±1,00	3,20±0,80
		B <sub>2</sub>	5	2,81±1,72	2,19±0,95	1,44±0,72
		B <sub>3</sub>	6	3,49±1,57	2,05±0,93	1,39±0,64
<i>Streptococcus sp. p.</i>	2,56±0,85	B <sub>1</sub>	5	4,13±1,23	2,96±0,91	2,44±0,78
		B <sub>2</sub>	5	5,49±1,38	3,10±0,83	2,44±0,64
		B <sub>3</sub>	6	4,30±1,39	2,68±0,86	2,11±0,68
<i>Escherichia sp. p.</i>	6,19±0,41	B <sub>1</sub>	5	7,25±0,55	7,79±0,33	8,09±0,25
		B <sub>2</sub>	5	7,05±0,22	7,99±0,26*	8,25±0,22**
		B <sub>3</sub>	6	5,98±1,20	7,79±0,26	7,85±0,24
<i>Enterobacter sp. p.</i>	2,19±1,04	B <sub>1</sub>	5	3,99±1,18	3,34±1,01	2,62±0,83
		B <sub>2</sub>	5	1,10±1,10	1,47±0,90	1,36±0,83
		B <sub>3</sub>	6	5,69±0,37	3,40±0,35**	2,43±0,32***
<i>Bacillus sp. p.</i>	1,32±0,86	B <sub>1</sub>	5	1,67±1,07	1,60±1,01	1,58±0,99
		B <sub>2</sub>	5	2,46±1,51	1,94±0,83	1,80±0,77
		B <sub>3</sub>	6	1,10±1,10	1,53±0,97	1,58±1,00
<i>Candida sp. p.</i>	1,35±0,86	B <sub>1</sub>	5	4,68±0,81	2,84±0,41	1,45±0,42**
		B <sub>2</sub>	5	0	0	0
		B <sub>3</sub>	6	2,05±1,30	0,63±0,43	0,36±0,23

Примечание. \* – p < 0,05; \*\* – p < 0,01; \*\*\* – p < 0,001.

Table 2

**Comparison of the microbiota of the intestinal tract, isolated from cats with subcompensated dysbacteriosis, during the therapy (Ig)**

Genus of microorganism	Healthy cats (n=6)	Scheme	n	Before therapy	During the pharmacorrection	
					Day 7	Day 14
<i>Lactobacillus sp. p.</i>	8.70±0.27	B <sub>1</sub>	5	6.16±0.30	7.33±0.32*	8.09±0.25**
		B <sub>2</sub>	5	6.03±0.24	8.78±0.34***	9.62±0.37***
		B <sub>3</sub>	6	4.29±1.38	8.59±0.31*	9.39±0.21**



Genus of microorganism	Healthy cats (n=6)	Scheme	n	Before therapy	During the pharmacorrection	
					Day 7	Day 14
<i>Bifidobacterium sp. p.</i>	9.35±0.42	$B_1$	5	5.69±0.37	7.27±0.21**	9.20±0.22***
		$B_2$	5	2.56±1.06	8.18±0.61**	9.61±0.36***
		$B_3$	6	2.49±1.14	9.09±0.26***	9.81±0.35***
<i>Staphylococcus sp. p.</i>	3.23±0.88	$B_1$	5	5.04±1.32	3.91±1.00	3.20±0.80
		$B_2$	5	2.81±1.72	2.19±0.95	1.44±0.72
		$B_3$	6	3.49±1.57	2.05±0.93	1.39±0.64
<i>Streptococcus sp. p.</i>	2.56±0.85	$B_1$	5	4.13±1.23	2.96±0.91	2.44±0.78
		$B_2$	5	5.49±1.38	3.10±0.83	2.44±0.64
		$B_3$	6	4.30±1.39	2.68±0.86	2.11±0.68
<i>Escherichia sp. p.</i>	6.19±0.41	$B_1$	5	7.25±0.55	7.79±0.33	8.09±0.25
		$B_2$	5	7.05±0.22	7.99±0.26*	8.25±0.22**
		$B_3$	6	5.98±1.20	7.79±0.26	7.85±0.24
<i>Enterobacter sp. p.</i>	2.19±1.04	$B_1$	5	3.99±1.18	3.34±1.01	2.62±0.83
		$B_2$	5	1.10±1.10	1.47±0.90	1.36±0.83
		$B_3$	6	5.69±0.37	3.40±0.35**	2.43±0.32***
<i>Bacillus sp. p.</i>	1.32±0.86	$B_1$	5	1.67±1.07	1.60±1.01	1.58±0.99
		$B_2$	5	2.46±1.51	1.94±0.83	1.80±0.77
		$B_3$	6	1.10±1.10	1.53±0.97	1.58±1.00
<i>Candida sp. p.</i>	1.35±0.86	$B_1$	5	4.68±0.81	2.84±0.41	1.45±0.42**
		$B_2$	5	0	0	0
		$B_3$	6	2.05±1.30	0.63±0.43	0.36±0.23

Note. \* –  $p < 0.05$ ; \*\* –  $p < 0.01$ ; \*\*\* –  $p < 0.001$ .

Представленные данные свидетельствуют о том, что при фармакотерапии животных опытных групп  $B_1$ ,  $B_2$  и  $B_3$  уже на 7-е сутки в пробах фекалий наблюдается достоверное увеличение лакто- и бифидобактерий. Так, при терапии животных схемой  $B_1$  на 7-е сутки наблюдается достоверное увеличение представителей: *Lactobacillus sp. p.* в 1,18 раза ( $p < 0,05$ ), а представителей *Bifidobacterium sp. p.* — в 1,27 раза ( $p < 0,01$ ). В пробах фекалий кошек группы  $B_2$  уже на 7-е сутки регистрировали достоверное увеличение лактобактерий в 1,45 раза ( $p < 0,001$ ), с  $6,03 \pm 0,24$  до  $8,78 \pm 0,34$  lg и бифидобактерий в 3,19 раза ( $p < 0,01$ ), с  $2,56 \pm 1,06$  до  $8,18 \pm 0,61$  lg, при сравнении с исходными данными. У животных опытной группы  $B_3$  на 7-е сутки фармакотерапии в отобранном материале регистрировали достоверное увеличение лактобактерий в 2,00 раза ( $p < 0,05$ ), с  $4,29 \pm 1,38$  до  $8,59 \pm 0,31$  lg и бифидофлоры в 3,65 раза ( $p < 0,001$ ), с  $2,49 \pm 1,14$  до  $9,09 \pm 0,26$  lg.

Необходимо отметить, что на 14 сутки фармакокоррекции наиболее эффективная дальнейшая нормализация кишечной микробиоты наблюдалась у животных  $B_3$  опытной группы: высокодостоверное ( $p < 0,001$ ) увеличение представителей *Lactobacillus sp. p.* и *Bifidobacterium sp. p.* в 2,18 и 3,93 раза соответственно. Кроме этого, у животных  $B_3$

группы на 14-е сутки терапии в пробах фекалий наблюдали отсутствие псевдомонад, клебсиелл и протей, что также свидетельствует об ее эффективности.

Динамика гематологических показателей крови кошек при субкомпенсированном дисбактериозе кишечника в процессе терапии приведена в табл. 3.

Таблица 3

**Динамика гематологических показателей крови кошек при субкомпенсированном дисбактериозе кишечника в процессе терапии**

Показатели	Здоровые кошки (n = 6)	Схема	n	До терапии	В процессе фармакокоррекции	
					7 день	14 день
Гемоглобин, г/л	145,83±3,78	B <sub>1</sub>	5	117,20±3,15	119,20±2,95	124,80±3,12
		B <sub>2</sub>	5	109,40±3,52	113,60±3,20	119,80±3,33
		B <sub>3</sub>	6	107,33±4,01	127,50±2,43**	140,33±3,43***
СОЭ, мм/ч	3,50±0,42	B <sub>1</sub>	5	14,80±2,13	12,00±1,73	8,80±1,06*
		B <sub>2</sub>	5	17,60±1,36	13,60±1,07	7,00±0,70***
		B <sub>3</sub>	6	14,66±1,02	4,50±0,42***	3,50±0,42***
НЭК, усл. ед.	0,24±0,03	B <sub>1</sub>	5	1,28±0,21	1,02±0,17	0,71±0,10*
		B <sub>2</sub>	5	1,61±0,13	1,19±0,10*	0,58±0,06***
		B <sub>3</sub>	6	1,37±0,11	0,35±0,03***	0,24±0,03***
Лейкоциты, Г/л	8,38±0,59	B <sub>1</sub>	5	12,20±0,89	11,58±0,85	9,94±0,61
		B <sub>2</sub>	5	13,50±0,65	12,48±0,70	9,36±0,32***
		B <sub>3</sub>	6	12,63±0,72	8,73±0,41***	8,43±0,32***

Примечание. \* – p < 0,05; \*\* – p < 0,01; \*\*\* – p < 0,001.

Table 3

**Dynamics of hematological blood parameters in cats with subcompensated intestinal dysbacteriosis during therapy**

Indicators	Healthy cats (n=6)	Scheme	n	Before therapy	During the pharmacorrection	
					Day 7	Day 14
Hemoglobin, g/l	145.83±3.78	B <sub>1</sub>	5	117.20±3.15	119.20±2.95	124.80±3.12
		B <sub>2</sub>	5	109.40±3.52	113.60±3.20	119.80±3.33
		B <sub>3</sub>	6	107.33±4.01	127.50±2.43**	140.33±3.43***
SRE, mm/h	3.50±0.42	B <sub>1</sub>	5	14.80±2.13	12.00±1.73	8.80±1.06*
		B <sub>2</sub>	5	17.60±1.36	13.60±1.07	7.00±0.70***
		B <sub>3</sub>	6	14.66±1.02	4.50±0.42***	3.50±0.42***
LEC, arb. units	0.24±0.03	B <sub>1</sub>	5	1.28±0.21	1.02±0.17	0.71±0.10*
		B <sub>2</sub>	5	1.61±0.13	1.19±0.10*	0.58±0.06***
		B <sub>3</sub>	6	1.37±0.11	0.35±0.03***	0.24±0.03***
Leukocytes, g/l	8.38±0.59	B <sub>1</sub>	5	12.20±0,89	11.58±0,85	9.94±0,61
		B <sub>2</sub>	5	13.50±0,65	12.48±0,70	9.36±0,32***
		B <sub>3</sub>	6	12.63±0,72	8.73±0,41***	8.43±0,32***

Note. \* – p < 0.05; \*\* – p < 0.01; \*\*\* – p < 0.001.

Показано, что при терапии животных по схеме  $B_1$  достоверные изменения гематологических показателей в крови наблюдается лишь на 14-й день исследования, а именно снижение СОЭ в 1,68 раза ( $p < 0,05$ ), с  $14,80 \pm 2,13$  до  $8,80 \pm 1,06$  мм/ч и НЭК в 1,80 раза ( $p < 0,05$ ), с  $1,28 \pm 0,21$  до  $0,71 \pm 0,10$  мм/ч.

При терапии субкомпенсированного дисбактериоза кишечника у кошек по схеме  $B_2$  регистрировали высокодостоверные снижения следующих гематологических показателей на 14-й день исследования: показателей скорости оседания эритроцитов в 2,51 раза ( $p < 0,001$ ), с  $17,60 \pm 1,36$  до  $7,00 \pm 0,70$  мм/ч; нагрузочного эритроцитарного коэффициента в 2,77 раза ( $p < 0,001$ ), с  $1,61 \pm 0,13$  до  $0,58 \pm 0,06$  усл. ед.; уровня лейкоцитов в 1,44 раза ( $p < 0,001$ ), с  $13,50 \pm 0,65$  до  $9,36 \pm 0,32$  Г/л, при сравнении с показателями животных до коррекции.

Данные табл. 3 также показывают, что при фармакотерапии по наиболее эффективной схеме  $B_3$  в крови опытных животных уже на 7-е сутки лечения отмечали достоверное увеличение уровня гемоглобина в 1,18 раза ( $p < 0,01$ ), с  $107,33 \pm 4,01$  до  $127,50 \pm 2,43$  г/л, которое регистрировали на фоне высокодостоверного ( $p < 0,001$ ) снижения уровня лейкоцитов, показателя СОЭ и НЭК в 1,44; 3,25 и 3,91 раза соответственно, при сравнении с первоначальными данными. На 14-е сутки у кошек, которым применяли схему  $B_3$  наблюдали дальнейшую позитивную динамику стабилизации гематологических показателей: высокодостоверное увеличение уровня гемоглобина в 1,30 раза ( $p < 0,001$ ); снижение уровня лейкоцитов в 1,49 раза ( $p < 0,001$ ), показателей СОЭ в 4,18 раза и НЭК в 5,70 раза ( $p < 0,001$ ), при сравнении с кошками до проведения терапии.

Таким образом, при субкомпенсированном дисбактериозе кишечника у кошек назначение пробиотика «Лактобифадола» в комплексе с препаратами «Ветелакт» и «Азоксивет» показывает наибольший терапевтический эффект, что приводит к общему клиническому улучшению состояния животных уже на  $5,50 \pm 0,22$  суток. При этом нормализация аппетита, неприятного запаха из ротовой полости и характера фекальных масс наступает у кошек группы  $B_3$  на 3,1 суток ( $p < 0,001$ ), 1,47 суток ( $p < 0,01$ ) и 1,24 суток ( $p < 0,01$ ) раньше, при сравнении с животными, которым применяли лишь пробиотик «Лактобифадол».

## Заключение

При субкомпенсированном дисбактериозе кишечника назначение пробиотика «Лактобифадола» в комплексе с пребиотиком «Ветелакт» и иммуномодулятором «Азоксивет» показывает наибольший терапевтический эффект, что приводит к общему клиническому улучшению уже на 5,50 суток. При этом нормализация аппетита, галитоза и характера фекальных масс наступает у кошек группы  $B_3$  (животные которой получали «Лактобифадол», «Ветелакт» и «Азоксивет») на 3,1; 1,47 и 1,24 суток соответственно раньше, по сравнению с животными, которым применяли лишь «Лактобифадол». О терапевтической эффективности схемы  $B_3$  наглядно свидетельствуют также позитивная динамика содержимого микробиоты кишечника и гематологических показателей крови в процессе проведения фармакокоррекции.

В этой связи рекомендуем при терапии субкомпенсированного дисбактериоза кишечника у кошек использовать пробиотик «Лактобифадол», в дозе 0,2...0,4 г/кг массы 1 раз в сутки в течение 10 дней; пребиотик «Ветелакт», из расчета 0,1 мл на 1 кг массы ежедневно в течение 14 дней, а также иммуномодулятор «Азоксивет», п/к 1 раз в сутки на протяжении 7 дней, в дозе 0,3 мг/кг. Совершенствование клинико-диагностических подходов и прогнозирование при дисбиозе кишечника у кошек различной степени тяжести, а также оценка эффективности его коррекции создают предпосылки для дальнейшего изучения дисбиотических нарушений кишечного тракта у других видов животных.

### Библиографический список / References

1. Marks SL, Rankin SC, Byrne BA, Weese JS. Enteropathogenic bacteria in dogs and cats: diagnosis, epidemiology, treatment, and control. *J Vet Intern Med.* 2011; 25(6):1195—1208. doi: 10.1111/j.1939-1676.2011.00821.x
2. Rudenko PA, Rudenko AA, Vatikov YA, Kuznetsov VI, Yagnikov SA. Clinical and biochemical parameters of blood in acute gastroenteritis in dogs. *Bulletin of KSAU.* 2020; (7):133—139. (In Russ.). doi: 0.36718/1819-4036-2020-7-133-139
3. Руденко П.А., Руденко А.А., Ватников Ю.А., Кузнецов В.И., Ягников С.А. Клинико-биохимические параметры крови при остром гастроэнтерите у собак // Вестник КрасГАУ. 2020. № 7 (160). С. 133—139. doi: 10.36718/1819-4036-2020-7-133-139
4. Wang PX, Deng XR, Zhang CH, Yuan HJ. Gut microbiota and metabolic syndrome. *Chin Med J.* 2020; 133(7):808—816. doi: 10.1097/CM9.0000000000000696
5. Virili C, Fallahi P, Antonelli A, Benvenga S, Centanni M. Gut microbiota and Hashimoto's thyroiditis. *Rev Endocr Metab Disord.* 2018; 19(4):293—300. doi: 10.1007/s11154-018-9467-y
6. Zeltser N, Meyer I, Hernandez GV, Trahan MJ, Fanter RK, Abo-Ismael M, et al. Neurodegeneration in juvenile Iberian pigs with diet-induced nonalcoholic fatty liver disease. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2020; 319(3):592—606. doi: 10.1152/ajpendo.00120.2020
7. Singh VP, Fontaine MA, Mangat R, Fohse JM, Diane A, Willing BP, et al. High vaccenic acid content in beef fat attenuates high fat and high carbohydrate western diet induced changes in lipid metabolism and gut microbiota in pigs. *Microorganisms.* 2021; 9(12):2517. doi: 10.3390/microorganisms9122517
8. Rudenko P, Vatikov Y, Engashev S, Kvochko A, Notina E, Bykova I, et al. The role of lipid peroxidation products and antioxidant enzymes in the pathogenesis of aseptic and purulent inflammation in cats. *J Adv Vet Anim Res.* 2021; 8(2):210—217. doi: 10.5455/javar.2021.h504
9. Suchodolski JS. Companion animals symposium: microbes and gastrointestinal health of dogs and cats. *J Anim Sci.* 2011; 89(5):1520—1530. doi: 10.2527/jas.2010-3377
10. Vemuri R, Gundamaraju R, Eri R. Role of lactic acid probiotic bacteria in IBD. *Curr Pharm Des.* 2017; 23(16):2352—2355. doi: 10.2174/1381612823666170207100025
11. Suchodolski JS. Diagnosis and interpretation of intestinal dysbiosis in dogs and cats. *Vet J.* 2016; 215:30—37. doi: 10.1016/j.tvjl.2016.04.011
12. Moon CD, Young W, Maclean PH, Cookson AL, Bermingham EN. Metagenomic insights into the roles of *Proteobacteria* in the gastrointestinal microbiomes of healthy dogs and cats. *Microb Open.* 2018; 7(5):e00677. doi: 10.1002/mbo3.677
13. Older CE, Gomes MOS, Hoffmann AR, Policano MD, Reis CACD, Carregaro AB, et al. Influence of the FIV status and chronic gingivitis on feline oral microbiota. *Pathogens.* 2020; 9(5):383. doi: 10.3390/pathogens9050383
14. Vatikov Y, Shabunin S, Kulikov E, Karamyan A, Murylev V, Elizarov P, et al. The efficiency of therapy the piglets gastroenteritis with combination of Enrofloxacin and phytosorbent *Hypericum perforatum* L. *International Journal of Pharmaceutical Research.* 2020; 12(Suppl.2):3064—3073. doi: 10.31838/ijpr/2020.SP2.373
15. Peirce JM, Alviña KJ. The role of inflammation and the gut microbiome in depression and anxiety. *Journal of Neuroscience Research.* 2019; 97(10):1223—1241. doi: 10.1002/jnr.24476
16. Rudenko PA. Modern approaches to the fight against purulent-inflammatory processes in small domestic animals. *Russian Veterinary Journal.* 2016; (3):26—29. (In Russ.).

- Руденко П.А. Современные подходы к борьбе с гнойно-воспалительными процессами у мелких домашних животных // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. 2016. № 3. С. 26—29.
16. Durack J, Lynch SV. The gut microbiome: Relationships with disease and opportunities for therapy. *J Exp Med.* 2019; 216(1):20—40. doi: 10.1084/jem.20180448
17. Mohajeri MH, La Fata G, Steinert RE, Weber P. Relationship between the gut microbiome and brain function. *Nutr Rev.* 2018; 76(7):481—496. doi: 10.1093/nutrit/nuy009
18. Weersma RK, Zhernakova A, Fu J. Interaction between drugs and the gut microbiome. *Gut.* 2020; 69(8):1510—1519. doi: 10.1136/gutjnl-2019-320204
19. Xiao X, Cheng Y, Fu J, Lu Z, Wang F, Jin M, et al. Gut immunity and microbiota dysbiosis are associated with altered bile acid metabolism in LPS-challenged piglets. *Oxid Med Cell Longev.* 2021; 2:6634821. doi: 10.1155/2021/6634821
20. Suchodolski JS. Analysis of the gut microbiome in dogs and cats. *Vet Clin Pathol.* 2021; 50(S1):6—17. doi: 10.1111/vcp.13031
21. Kathrani A, Fascetti AJ, Larsen JA, Maunder C, Hall EJ. Whole-blood taurine concentrations in cats with intestinal disease. *J Vet Intern Med.* 2017; 31(4):1067—1073. doi: 10.1111/jvim.14773
22. Yu LC. Microbiota dysbiosis and barrier dysfunction in inflammatory bowel disease and colorectal cancers: exploring a common ground hypothesis. *J Biomed Sci.* 2018; 25(1):79. doi: 10.1186/s12929-018-0483-8
23. Zhang Y, Wang Y, Chen D, Yu B, Zheng P, Mao X, Luo Y, Li Y, He J. Dietary chlorogenic acid supplementation affects gut morphology, antioxidant capacity and intestinal selected bacterial populations in weaned piglets. *Food Funct.* 2018; 9(9):4968—4978. doi: 10.1039/c8fo01126e
24. Rudenko P, Vatnikov Y, Sachivkina N, Rudenko A, Kulikov E, Lutsay V, et al. Search for promising strains of probiotic microbiota isolated from different biotopes of healthy cats for use in the control of surgical infections. *Pathogens.* 2021; 10(6):667. doi: 10.3390/pathogens10060667
25. Rudenko PA. Lipid peroxidation and antioxidant system activity in cats with inflammatory processes. *Veterinary.* 2016; (10):45—48. (In Russ.).
- Руденко П.А. Интенсивность перекисного окисления липидов и активность антиоксидантной системы кошек при гнойно-воспалительных процессах // Ветеринария. 2016. № 10. С. 45—48.

#### Об авторах:

Руденко Павел Анатольевич — доктор ветеринарных наук, доцент департамента ветеринарной медицины аграрно-технологического института, Российский университет дружбы народов, Российская Федерация, 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6; e-mail: pavelrudenko76@yandex.ru  
ORCID: 0000-0002-0418-9918

Сотникова Елена Дмитриевна — кандидат биологических наук, доцент департамента ветеринарной медицины аграрно-технологического института, Российский университет дружбы народов, Российская Федерация, 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6; e-mail: sotnikova-ed@rudn.ru  
ORCID: 0000-0003-1253-1573

Кротова Елена Александровна — кандидат ветеринарных наук, доцент департамента ветеринарной медицины аграрно-технологического института, Российский университет дружбы народов, Российская Федерация, 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6; e-mail: krotova-ea@rudn.ru  
ORCID: 0000-0003-1771-6091

Бабичев Николай Валерьевич — кандидат биологических наук, доцент департамента ветеринарной медицины аграрно-технологического института, Российский университет дружбы народов, Российская Федерация, 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6; e-mail: babichev-nv@rudn.ru  
ORCID: 0000-0001-8444-8600

Друкковский Станислав Геннадиевич — кандидат ветеринарных наук, доцент департамента ветеринарной медицины аграрно-технологического института, Российский университет дружбы народов, Российская Федерация, 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6; e-mail: drukovskiy-sg@rudn.ru  
ORCID: 0000-0003-2556-6636

Бугров Николай Сергеевич — аспирант департамента ветеринарной медицины аграрно-технологического института, Российский университет дружбы народов, Российская Федерация, 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6; e-mail: bugr24-8@mail.ru  
ORCID: 0000-0002-4116-0620

**About authors:**

*Pavel A. Rudenko*— Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor, Department of Veterinary Medicine, Agrarian and Technological Institute, Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), 6 Miklukho-Maklaya st., Moscow, 117198, Russian Federation; e-mail: pavelrudenko76@yandex.ru  
ORCID ID 0000-0002-0418-9918

*Elena D. Sotnikova*— Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Agrarian and Technological Institute, Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), 6 Miklukho-Maklaya st., Moscow, 117198, Russian Federation; e-mail: sotnikova-ed@rudn.ru  
ORCID: 0000-0003-1253-1573

*Elena A. Krotova*— Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Agrarian and Technological Institute, Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), 6 Miklukho-Maklaya st., Moscow, 117198, Russian Federation; e-mail: krotova-ea@rudn.ru  
ORCID: 0000-0003-1771-6091

*Nikolay V. Babichev*— Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Agrarian and Technological Institute, Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), 6 Miklukho-Maklaya st., Moscow, 117198, Russian Federation; e-mail: babichev-nv@rudn.ru  
ORCID: 0000-0001-8444-8600

*Stanislav G. Drukovsky*— Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Agrarian and Technological Institute, Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), 6 Miklukho-Maklaya st., Moscow, 117198, Russian Federation; e-mail: drukovskiy-sg@rudn.ru  
ORCID: 0000-0003-2556-6636

*Nikolay S. Bugrov*— PhD student, Department of Veterinary Medicine, Agrarian and Technological Institute, Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), 6 Miklukho-Maklaya st., Moscow, 117198, Russian Federation; e-mail: bugr24-8@mail.ru  
ORCID: 0000-0002-4116-0620