



ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ

УДК: 616.98:579.873.21-07:636.7: 636.8

АЛГОРИТМ ПОСТАНОВКИ ЛАБОРАТОРНОГО ДИАГНОЗА НА ТУБЕРКУЛЕЗ У ДОМАШНИХ ПЛОТОЯДНЫХ ЖИВОТНЫХ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В ПИТОМНИКАХ

Ю.Ю.Данко – д.в.н., доцент, В.А.Кузьмин – д.в.н., проф., А.С.Кисиль – к.в.н., ассистент, ФГБОУ ВО Санкт –Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, А.М.Коваленко - д.в.н., проф., ФГБОУ ВО Белгородский государственный аграрный университет им.В.Я.Горина, С.А.Гончаров, ветеринарный врач клиники им. Айвэна Филлмора (г.СПб)

Ключевые слова: туберкулез, собаки, кошки, частный питомник домашних животных, микобактерии, ПЦР. **Keywords:** tuberculosis, dogs, cats, private pet nursery, mycobacteria, PCR

РЕФЕРАТ

Среди инфекционных болезней животных туберкулёзная инфекция занимает особое место. Собаки и кошки потенциально являются источником и переносчиками возбудителя туберкулеза, участвуя в процессе взаимного перезаражения между человеком и животными. Цель работы - установление лабораторного диагноза на туберкулез у домашних плотоядных животных, содержащихся в питомниках. Для постановки лабораторного диагноза на туберкулез у собаки породы американский питбультерьер из частного питомника исследован биоматериал для клинического и биохимического анализа крови; рентгенодиагностики, компьютерной томографии; эхокардиограммы; цитологического, скринингового, эндоскопического и бактериологического исследований; ПЦР с электрофоретической детекцией продуктов амплификации в агарозном геле, которые проводили в специализированных клиниках г. Санкт-Петербурга. Для постановки лабораторного диагноза на туберкулез коту абиссинской породы в питомнике г. Киева перед его отправкой в питомник г. Милан по поводу покусанной раны проведено симптоматическое лечение. В ветеринарной клинике г.Милана по поводу опухшей лапы коту проведены: симптоматическое лечение, установка дренажа; 6-кратный анализ крови; бактериологический и цитологический анализы; тест на FELV-FIV; 2-двукратные рентгенологические исследования; патологоанатомическое вскрытие с последующими гистологическим, цитологическим исследованиями и постановкой ПЦР. В результате комплексных лабораторных исследований собаке породы американский питбультерьер поставлен окончательный диагноз – туберкулез с изоляцией от высокопатогенного штамма *M. tuberculosis complex*, имеющего общие антигенные свойства с *M. bovis*, *M. tuberculosis*, *M.bovis* BCG, *M.africanum*, *M.microti*. Диагноз на туберкулез у кота абиссинской породы подтвержден комплексно на основании лабораторных исследований, в том числе обнаружением в ПЦР ДНК возбудителя туберкулеза *M.bovis*. Подтверждено, что кошки и собаки восприимчивы к микобактериям бычьего и человеческого видов.

ВВЕДЕНИЕ

Среди инфекционных болезней животных туберкулёзная инфекция занимает особое место. Отличительными чертами туберкулеза является то, что длительное время он может протекать в латентной форме, не проявляя клинических симптомов болезни и не оказывая воздействия на жизнедеятельность и продуктивность животных. Собаки и кошки являются неотъемлемой частью городов, поселков, деревень, в которых они тесно контактируют с людьми и другими видами животных. В последние годы, в связи с обострением эпидемической ситуации по туберкулёзу в результате миграции больших масс населения, значительно увеличилось количество больных туберкулёзом собак и кошек, особенно в крупных городах [10, 3, 12].

В нашей стране проблеме диагностики туберкулёза собак и кошек уделяется меньше внимания, чем сельскохозяйственным животным, в доступной научной литературе есть немногочисленные ссылки на лабораторную диагностику туберкулёза домашних плотоядных животных [1, 2, 4, 6, 10, 9, 11].

Туберкулёзная инфекция у собак и кошек имеет свои эпизоотологические особенности. У собак главными особенностями туберкулёза являются следующие: собаки, больные туберкулёзом в открытой форме, могут заражать людей, выделяя возбудителя инфекции в окружающую среду. Основным возбудителем этого заболевания у собак является *Mycobacterium tuberculosis*. Е.А. Финкель, Л.В. Михайлов (1967) отмечали высокую степень резистентности собак к возбудителям туберкулёза человеческого, бычьего и особенно птичьего видов, однако указывали, что чаще собаки поражаются микобактериями человеческого вида [цит. по 3].

Уровень распространения туберкулёза среди собак в крупных городах зависит, в основном, от степени инфицированности людей, а в сельской местности к этому фактору добавляется и уровень заболеваемости туберкулёзом крупного рогатого

скота [7]. Ч.М. Сафина, М.А. Сафин, 2010 установили, что в этиологии туберкулёза собак и кошек в промышленных хозяйствах республики Татарстан основную роль играет *M.bovis*, а в индивидуальных хозяйствах – *M.tuberculosis*. Из патматериала от реагирующих животных авторы часто изолировали L-формы микобактерий туберкулёза и атипичные микобактерии [10].

Характер инфекционного процесса при туберкулезе у собак зависит от вида и заражающей дозы микобактерий, от индивидуальной устойчивости организма. Факторы передачи инфекции – контаминированные корма, боенские отходы, вода, молоко, подстилка, кал, истечения из носа, мокрота больных туберкулёзом людей. При содержании собак в квартире в домашних городских условиях, где проживают больные туберкулёзом люди, а также в помещениях с туберкулёзным скотом, заражение происходит и аэрогенным путём, и через кожу [3]. По данным Ф. Гутира, И. Марек, 1932 [1] в крови возбудитель встречается только при остром милиарном туберкулёзе и редко при хроническом туберкулёзе. Работами современных исследователей выявлено, что при исследовании на туберкулёз методом ПЦР кровь не является информативным материалом [3].

Для собак наиболее характерно хроническое и латентное течение туберкулёза. Ярко выраженным клиническим признаком в поздней стадии заболевания является быстрое и прогрессирующее исхудание и угнетённый вид животного. Больные туберкулёзом собаки, как правило, погибают [3]. При латентном течении клинических проявлений у животных нет. Туберкулёз собак устанавливают только рентгенографически (прижизненно) или посмертно при патологоанатомическом вскрытии трупа. [6].

Эпизоотологические особенности туберкулёза у кошек заключаются в том, что восприимчивость человека и кошек к возбудителям туберкулёза и тесный их контакт обеспечивают циркуляцию туберкулёзных микобактерий между ними,

причем эта инфекция у кошек может протекать в открытой форме. Распространение инфекции среди кошек также тесно связано с туберкулёзом у других видов животных (КРС), поскольку кошки более восприимчивы к микобактериям бычьего вида [3]. Заражение кошек туберкулёзом происходит в основном алиментарным путём при поедании инфицированного молока и мяса, реже - аэрогенно через дыхательные пути и редко контактно через кожу. В литературе есть сообщения, что чаще туберкулёзом заражаются кошки, живущие вблизи туберкулёзных диспансеров и больниц [7]. Симптомы болезни у кошек не характерны. Основным симптомом - исхудание при удовлетворительном кормлении и затруднённое дыхание. Поражение кожи и незаживающие язвы дают основание подозревать туберкулёз. Патологоанатомические изменения у кошек схожи с теми, которые встречаются у собак. Часто у кошачьих неоднократно обнаруживают язвенный распад кожи носа и щёк [1]. Ю.Ю. Данко, 2004 при патологоанатомическом осмотре больной туберкулёзом кошки наблюдал пролиферативную пневмонию, узелковые поражения средостенных лимфатических узлов и их увеличение в 2-3 раза [2].

Цель исследований - установление лабораторного диагноза на туберкулез у домашних плотоядных животных, содержащихся в питомниках.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

1) Для постановки лабораторного диагноза на туберкулез у собаки из частного питомника породы американский питбультерьер, сука, возраст 3 года, обратилась владелица животного г-жа В., проживающая в Ленинградской области. В 2017 г. в ветеринарной клинике им. Айвэна Филлмора (г. Санкт-Петербург) был собран полный анамнез с её слов. Дальнейшие исследования биоматериала от собаки проводили в специализированных лабораториях: клинический и биохимический анализ крови, рентгенодиагностика, КТ-диагностика, цитологические исследования, ЭхоКГ скрининговое ис-

следование, эндоскопическое исследование - в ООО «Ветеринарный Госпиталь»; бактериологические исследования и постановку ПЦР с электрофоретической детекцией продуктов амплификации в агарозном геле - в Испытательном центре ФГБУ «Ленинградская МВЛ».

2) Для постановки лабораторного диагноза на туберкулез у кота кличка М., абиссинской породы, возраст 6 месяцев, в 2015г. был собран полный анамнез со слов владелицы киевского питомника "S." перед его отправкой новому владельцу в г. Милан (Италия). По поводу покусанной раны и опухшей лапы в ветеринарных клиниках г. Киева и г. Милана коту проведено симптоматическое лечение. Тщательный ветеринарный контроль в итальянской ветеринарной клинике г. Милана включал клинический и биохимический анализ крови, бактериологический анализ биоматериала, тест на FELV-FIV, цитологические и рентгенологические исследования, патолого-анатомическое вскрытие, гистологические исследования, ПЦР.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

1) В клинике им. Айвэна Филлмора у собаки породы питбультерьер наблюдали следующие клинические признаки: температура тела 38,80С, исхудание (несмотря на сохраненный аппетит) кашель. При осмотре и проведении исследований методом аускультации и перкуссии выявлено: слизистые оболочки бледно-розового цвета; поверхностные лимфатические узлы не увеличены, подвижны; брюшная стенка мягкая, безболезненная; почки и печень не увеличены; дыхание усиленное везикулярное; влажные хрипы с правой и левой стороны; из-за хрипов тоны сердца прослушиваются плохо. С целью установления причины заболевания лечащий ветеринарный врач отобрал пробы крови для проведения клинических и биохимических исследований. Результаты этих исследований представлены в таблице.

Приведенные в таблице данные по клиническому анализу крови с лейкоформулой свидетельствуют об отклонении от

Таблица

Клинический анализ крови с лейкоформулой

Лейкоциты	10,6	10*9/л	6-17	норма
Эритроциты	6,71	10*12/л	5,5-8,5	норма
Гемоглобин	115	г/л	120-180	▼ 4%
Гематокрит	36,5	%	37-55	▼ 1%
Средний корпускулярный объём	54,4	фл	60-77	▼ 9%
Среднее содержание корпускулярного гемоглобина	17,1	пг	19,5-24,5	▼ 12%
Средняя концентрация корпускулярного гемоглобина	315	г/дл	320 - 380	▼ 2%
Тромбоциты	695	10*9/л	200 - 500	▲ 39%
Ширина распределения красных кровяных клеток	14,5	% СВ	12-16	норма
Средний объём тромбоцитов	9,9	фл	6,7-11,1	норма
Ширина распределения тромбоцитов	17,4	%	0 - 50	норма
Лейкоциты Нейтрофильные:				
Палочкоядерные	7		1 -6	▲ 17%
Сегментоядерные	53		43 - 71	норма
Моноциты	5		1 -5	норма
Эозинофилы	28		3-9	▲ 211%
Лимфоциты	7		21 -40	▼ 67%
Абс. знач. лейкоцитов нейтрофильных:				
Палочкоядерные	0,742	10*9/л	0,12-1,53	норма
Сегментоядерные	5,618	10*9/л	2,58-12,41	норма
Абс. знач. моноцитов	0,530	10*9/л	0,06-1,7	норма
Абс. знач. эозинофилов	2,968	10*9/л	0,12-1,36	▲ 118%
Абс. знач. лимфоцитов	0,742	10*9/л	1,26-7,65	▼ 41%

нормы таких показателей, как лейкоциты (лимфоциты, палочкоядерные, эозинофилы), гемоглобин. Выявленные отклонения от нормативных биохимических показателей в крови собаки: щелочной фосфатазы (> на 25%), количества кальция (< на 10%) свидетельствуют о наличии воспалительного процесса. На основании анамнеза, клинических исследований, лабораторных исследований крови был поставлен предварительный диагноз - пневмония. Лечащим ветеринарным врачом назначен курс амбулаторного лечения: Доксикалин по 2,5 табл. ежедневного 1 раз в день в течение 2-4 нед; Фуросемид по 1 ампуле 2 раза в день в течение 3 дн; Амбробене по 1 табл. 2 раза в

день в течение 10 дн. После назначенного курса лечения улучшения самочувствия собаки не наступило. Был сделан вывод о том, что предварительный диагноз «пневмония» неправильный, так как препараты, примененные для лечения, не дали терапевтического эффекта.

На следующем этапе лечения лечащим ветеринарным врачом собаке было дополнительно назначены: КТ-диагностика и рентгенодиагностика. Результаты этих исследований показали: в лёгких объёмные мягкотканевые образования с частично минерализованным центром в краниальном средостении и в области корня лёгких; мягкотканая часть образований не усиливается при контрастировании; об-

струкция краниальной и каудальной полых вен и обструкция бронха левой каудальной доли; образование булл в доле и увеличение брыжеечных лимфатических узлов. На основании данных исследований лечащий врач делает вывод о продолжающемся воспалительном процессе и назначает дополнительные лабораторные исследования: биопсию пораженных тканей, цитологические исследования и УЗИ (Эхо КГ).

На основании проведенных комплексных исследований, в том числе УЗИ (ЭхоКГ), рентгенодиагностики и лабораторных исследований из образца №1 бронхоальвеолярный лаваж от собаки (сука, американский питбультерьер, 3 года, кличка Н.) была выделена культура микобактерий, которая при постановке ПЦР идентифицирована как культура возбудителя туберкулеза *M. tuberculosis complex*. Данный изолят в результате испытаний в ПЦР оказался высокопатогенным штаммом, имеющим общие антигенные свойства с *M. bovis*, *M. tuberculosis*, *M. bovis* BCG, *M. africanum*, *M. microti*.

2) В питомнике "S." г.Киева (владелица г-жа 20.06.2015г. был зафиксирован случай покуса взрослой кошкой котенка М. (дата рождения 19.03. 2015г.) абиссинской породы. 21.06.2015г. у него опухла лапа, в ветеринарной клинике г.Киева поставили дренаж и назначили препараты, которые очищают рану и способствуют быстрому заживлению: в/м цефтриаксон, левомиколь, промывание раны хлоргексидином 5 раз/день, аппликации левомиколя 2 раза/ день и йододигидрат 2–3 раза в сутки. 28.06.2015г. у кота наблюдали отсутствие отека, дренаж был снят. 22.07.2015г. места покусывания у него практически заросли шерстью, видимый воспалительный процесс отсутствовал. Ввиду того, что состояние животного улучшилось, его из г.Киева с курьером на машине (в которой находились и другие животные) отправили для передачи 23.07.2015 новому владельцу в Италию (г.Милан). 09.08.2015 - новый владелец кота г-н К. сообщил заводчице г-же З. в г.Киев, что у животного опухла

лапа. 12.08.2015 кота привезли в миланскую ветлечебницу для проведения симптоматического лечения в виде в/в капельниц, поставлен дренаж. Рентгенологическими исследованиями подтвердили пневмонию, животное поместили в кислородный бокс. 05.09.2015г. повторными рентгенологическими исследованиями подтвержден диагноз «пневмония». 12.09.2015г. несмотря на медикаментозное лечение, находясь в ветстационаре миланской клиники, кот пал.

14.09.2015г. при проведении вскрытия было установлено следующее: кот абиссинской породы, окрас палевый, возраст 6 мес, микрочип № NN. При наружном осмотре выявлено: слизистая оболочка ротовой полости бледно-розового цвета, лимфатические узлы увеличены. На разрезе лимфатических узлов обнаружены мелкие узелки. При проведении вскрытия брюшной полости в печени, селезенке обнаружены беловатые узелки, брыжеечные лимфатические узлы увеличены. В грудной полости отек легких и средостения. Лимфатические узлы увеличены, по всей поверхности - узелки. При гистологическом исследовании установили инфильтрацию и наличие большого количества макрофагов, а в макрофагах обнаружили многочисленные кислотоупорные палочки. Антибактериальные препараты, применяемые с лечебной целью, не дали эффекта. Гистологическими исследованиями был подтвержден туберкулез. Методом ПЦР установлено, что возбудитель относится к *Mycobacterium bovis*.

Было доказано, что *M. bovis* были внесены в миланский питомник с котом из киевского питомника, который, судя по срокам заболевания, был болен туберкулезом в стертой вялотекущей форме или имел латентное носительство *M. bovis* до покуса его взрослой кошкой, а укус или ранка кожного покрова спровоцировала заболевание. Рекомендовано всем людям, соприкасавшимся с этим животным, пройти обязательное обследование в медицинском учреждении на наличие забо-

лечения или латентного носительства патогенных микобактерий, а также произвести обязательную дезинфекцию машины.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате комплексных лабораторных исследований (клинический и биохимический анализ крови, рентгенодиагностика, КТ-диагностика, цитологическое, ЭхоКГ скрининговое, эндоскопическое, бактериологическое исследования, ПЦР) поставлен окончательный диагноз – туберкулез с изоляцией от собаки породы американский питбультерьер

высокопатогенного штамма *M. tuberculosis complex*, имеющего общие антигенные свойства с *M. bovis*, *M. tuberculosis*, *M. bovis* BCG, *M. africanum*, *M. microti*. Дальнейшее исследование свойств выделенного возбудителя туберкулеза продолжаются. Диагноз на туберкулез у кога абиссинской породы, поступившего из киевского питомника в миланский питомник, был подтвержден комплексно на основании лабораторных исследований, в том числе обнаружением в ПЦР ДНК возбудителя туберкулеза *M. bovis*. Подтверждено, что кошки и собаки восприимчивы к микобактериям бычьего и человеческого видов, а высокая заболеваемость туберкулезом домашних плотоядных животных указывает на опасность заражения от них людей и сельскохозяйственных животных.

Algorithm for laboratory diagnosis of tuberculosis in domestic carnivorous animals maintained in nurseries.

Danko Yu.Yu., doctor of veterinary science, docent - St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, St. Petersburg; Kuzmin V.A., doctor of veterinary science, professor - St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, St. Petersburg; Kisil A.S., PhD of veterinary science, assistant - St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, St. Petersburg; Kovalenko A.M., doctor of veterinary science, professor - Belgorod State Agrarian University name of V.Ya.Gorina, Belgorod, Goncharov S.A., veterinarian of the clinic, name of Ivan Fillmore, St. Petersburg

ABSTRACT

Among infectious animal diseases, tuberculosis infection has a special place. Dogs and cats are potential source and carrier of the causative agent of tuberculosis, participating in the process of mutual re-infection between humans and animals. The aim of the work is to establish a laboratory diagnosis of tuberculosis of domestic carnivorous animals maintained in private pet nursery. To make a laboratory diagnosis of tuberculosis in American Pit Bull Terrier breed dog from a private pet nursery were used - clinical and biochemical analysis of blood ; X-ray, computer tomography; echocardiogram; cytology, screening, endoscopic and bacteriological studies; PCR with electrophoretic detection of amplification products in agarose gel, all studies were carried out in specialized clinics of St. Petersburg. Also for tuberculosis was scrupulously examined a male cat of the Abyssinian breed from the private pet nursery of Kiev, before being sent to the nursery of Milan, the reason of examination was the bitten wound of the animal. Symptomatic treatment of the animal was carried out at the Milan clinic, which included installation of drainage; 6-fold blood test; bacteriological and cytological analyzes; FELV-FIV test; 2-fold x-ray examinations; autopsy, followed by histological, cytological studies and PCR. As a result of complex laboratory tests, tuberculosis was diagnosed and confirmed for the American Pit Bull Terrier breed dog, by detection of pathogenic *M. tuberculosis complex*, that has common antigenic properties with *M. bovis*, *M. tuberculosis*, *M. bovis* BCG, *M. africanum*, *M. microti*. The diagnosis of tuberculosis in a male cat of the Abyssinian breed was also confirmed on the basis of laboratory tests, including the detection in the PCR of the DNA of the causative agent of tuberculosis *M. bovis*. It is confirmed that cats and dogs are susceptible to mycobacteria of bovine and Human species.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гутира, Ф. Частная патология и терапия домашних животных / Ф. Гутира, И. Марек. – 1932. - Т.1. - С.609-759.
2. Данко, Ю.Ю. Туберкулез у кошек /

- Ю.Ю. Данко // Ветеринарный консультант. - 2004. - №23/24. - С.26.
3. Калмыков, В.М. Проблемы диагностики туберкулёза собак и кошек / В.М. Калмыков, А.Х. Найманов, М.С. Калмыкова. – Режим доступа: [http:// ветеринария.рф/blog/epizooticheskie-osobennosti-tuberkuleza/problemy-diagnostiki-tuberkuleza-sobak-i-koshek/](http://ветеринария.рф/blog/epizooticheskie-osobennosti-tuberkuleza/problemy-diagnostiki-tuberkuleza-sobak-i-koshek/)
4. Масимов, Н.А. Инфекционные болезни собак и кошек : учеб. пособие / Н.А. Масимов, С.И. Лебедько.- Санкт-Петербург : Лань, 2009. - С.67-75.
5. Наставление по диагностике туберкулёза животных. - Москва, 2002. - 64 с.
6. Пономарёв, Ф.Г. Туберкулёз собак / Ф.Г. Пономарёв // Тр. Новочеркас. вет. ин-та им. Первой Конной Армии.- 1957. - Вып. 10. – С.133-137.
7. Ротов, В.И. Туберкулёз сельскохозяйственных животных / В.И. Ротов, П.И. Кокуричев, П.Е. Савченко. – Киев : Урожай, 1973. - С.297-305, 278-281.
8. Сафин, М.А. Современные методы диагностики и меры борьбы с туберкулезом крупного рогатого скота / М.А. Сафин, Г.З. Идрисов, Д.Н. Мингалеев. – Казань, 2010. – 117 с.
9. Сафина, Ч.М. Диагностика туберкулёза у собак и кошек / Ч.М. Сафина // Ветеринарный консультант – 2005. - №5.- С.15-16.
10. Сафина, Ч.М. Туберкулёз собак и кошек как дополнительный источник возбудителя болезни / Ч.М. Сафина, М.А. Сафин // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы инфекционных и незаразных патологий животных». – 2010. – С. 142-144.
11. Шуляк, Б.Ф. Руководство по бактериальным инфекциям собак / Б.Ф. Шуляк. -Москва, 2003. - Т.1.- С.174-238.
12. Miche, V. BCY nella diagnosi della tubercolosi del cane / V. Miche // Clin. Veter. - 1961. - Vol. 84, № 5. - P. 140-143.

УДК : 616.98:579.842.11-084:636.5 DOI: 10.17238/issn2072-2419.2018.4.23

ВАКЦИНА ПРОТИВ КОЛИБАКТЕРИОЗА ПТИЦ И СПОСОБ ПРОФИЛАКТИКИ КОЛИБАКТЕРИОЗА ЦЫПЛЯТ РАННЕГО ВОЗРАСТА

Новикова О.Б.- к. вет. н, зав. отд. микробиологии, Павлова М.А.-младший науч. сотрудник (ВНИВИП – филиал ФНЦ «ВНИТИП РАН), Крюкова В.В. - к.в.н. асс. каф. фармакологии и токсикологии (ФГБОУ ВО СПбГАВМ).

Ключевые слова: колибактериоз цыплят, живая вакцина, антиген, термолабильный экзотоксин, иммунизация, ферментативная активность сыворотки крови, концентрация микробных клеток. **Keywords:** colibacteriosis of chickens, live vaccine, antigen, immunization, pathological changes, microbial concentration.



РЕФЕРАТ

Целью работы было установление наиболее оптимальной протективной дозы для цыплят раннего возраста при создании простой в изготовлении, недорогой и эффективной вакцины против колибактериоза кур/

В результате серии опытов была происследована новая вакцина против колибактериоза цыплят, содержащая антиген из штамма *E.coli* Б-5 в концентрации $1,0 \times 10^6$ - $2,0 \times 10^6$ микробных клеток в 1 см³ растворителя – физиологического раствора. В одной серии опытов проводили иммунизацию вакцинным штаммом 22-дневных цыплят методом выпаивания в объёме 0,5 см³ с содержанием микробных клеток $1,0 \times 10^6$, $2,0 \times 10^6$ и $4,0 \times 10^6$ в 1 см³ физиологического раствора на голову ($5,0 \times 10^5$,