

# Пневмонии у обезьян, содержащихся в условиях неволи: частота гибели животных, сезонность заболевания и микробные ассоциации

**В.А. Калашникова**, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник ([vikky.aw@gmail.com](mailto:vikky.aw@gmail.com)).

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «НИИ медицинской приматологии» (354376, Краснодарский край, г. Сочи, с. Веселое, ул. Мира, д. 177.)

В статье представлены сведения о гибели от пневмонии обезьян, содержащихся в условиях неволи, за период 2014–2017 годов. Показана частота гибели от пневмонии и сезонность заболевания. Установлен спектр микроорганизмов, выделенных из легких погибших обезьян. Более половины выделенных бактерий относились к грамотрицательной микрофлоре (61,4 %), второе место занимала грамположительная кокковая микрофлора (38,6 %). Преобладающими микроорганизмами, встречающимися при пневмониях, оказались *E. coli* (40,0 %) и *S. aureus* (33,6 %), выявленные как в монокультуре, так и в ассоциациях. Одна из особенностей пневмоний у обезьян — высокая частота полимикробных ассоциаций. Наиболее часто *S. aureus* встречается в сочетаниях с *E. coli* и *Proteus spp.*

**Ключевые слова:** обезьяны, пневмония, *Staphylococcus aureus*, энтеробактерии, микробные ассоциации.

## Введение

В настоящее время заболеваемость пневмонией в мире — одна из наиболее распространенных. Как известно, пневмония — это полиэтиологическое заболевание, преимущественно бактериальной, вирусной и вирусно-бактериальной природы. Способностью вызывать пневмонию обладает широкий спектр как патогенных, так и условно-патогенных возбудителей [1, 6]. Возбудители, которых чаще всего обнаруживают при исследованиях, — это *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), *Haemophilus influenzae*. Часто у больных пневмонией выявляют штаммы энтеробактерий (*E. coli*, *Klebsiella spp.*, *Enterobacter spp.*), а также *Pseudomonas aeruginosa* (*Ps. aeruginosa*) [3, 6...9]. Однако до 50 % пневмоний остаются этиологически не расшифрованными [6].

В ветеринарной практике проблема пневмоний мало изучена, но весьма актуальна, так как их часто регистрируют у млекопитающих животных (кошки, собаки, лошади) [3, 8]. Актуальность исследования спектра возбудителей данной патологии у обезьян, содержащихся в условиях неволи, обусловлена высокой степенью заболеваемости, приводящей к гибели животных. В зарубежной литературе отсутствуют данные о роли бактериальных возбудителей в развитии спонтанных пневмоний у обезьян.

Обезьяны различных видов, составляющие наряду с человеком единый эволюционный отряд приматов, широко используются для экспериментального изучения важнейших проблем теоретической и практической медицины. Во многих случаях они

представляют собой незаменимый объект медицинских и биологических экспериментов, в связи с тем, что чувствительны к большинству патогенов человека, поэтому на этих животных воспроизводится в сходной форме большинство инфекционных заболеваний людей [5]. В последние десятилетия в связи с резким сокращением популяций обезьян в местах естественного обитания и запретом отлова, основным источником лабораторных приматов стали питомники обезьян. В России это Адлерский питомник обезьян при ФГБНУ «НИИ медицинской приматологии», находящийся в Сочи. Однако обезьяны подвержены почти всем бактериальным, вирусным и паразитарным заболеваниям, которыми болеют люди, некоторые животные и птицы [2, 4, 5]. Одно из ведущих мест в спонтанной патологии обезьян, живущих в условиях неволи, занимает пневмония. Она может встречаться в качестве самостоятельного процесса, но часто развивается как сопутствующее вторичное заболевание [4, 5].

## Цель исследования

Проанализировать гибель обезьян от пневмонии и определить этиологическую структуру — спектр возбудителей данного заболевания.

## Материалы и методы

В период 2014–2017 гг. было проведено бактериологическое исследование 415 погибших обезьян 9 видов с патоморфологически установленным диагнозом «пневмония»: макака резус ( $n=152$ ), макака яванская ( $n=88$ ), макака лапундер ( $n=9$ ), мартышка зеленая ( $n=20$ ), павиан анубис ( $n=42$ ), павиан гамадрил ( $n=101$ ), макак ассамский ( $n=1$ ) макак магот ( $n=1$ ), мартышка

мона (n=1). Возрастные группы представлены детенышами от 0 дней (мертворождение) до года (n=183), 1...3 лет (n=27), молодыми животными 3...10 лет (n=90), взрослыми 10...15 лет (n=51) и старше — от 15 до 35 лет (n=64).

Материал для исследования был взят из морфологически измененных участков легких обезьян. Бактериологические посевы производили на дифференциально-диагностические среды Эндо, Плоскирева, 5%-й кровяной агар (для выявления гемолитических свойств), желточно-солевой агар (для определения лецитиназной активности). Посевы инкубировали в термостате при 37 °С в течение 24 ч. Выделенные культуры идентифицировали до вида по биохимическим признакам с использованием тест-систем «ММТ С» и «ММТ Е24» (ООО НПО «Иммунотэкс», Россия), которые основаны на определении у микроорганизмов ферментных систем, действующих на соответствующие субстраты. Стафилококков идентифицировали на основании характеристики колоний, их пигментации, окраски по Граму и морфологии, для установления вида использовали набор латекс-агглютинации на *S. aureus* (MRSA) «Dry Spot Staphytest Plus» (Oxoid, Великобритания), позволяющий идентифицировать *S. aureus* и метициллин-устойчивый золотистый стафилококк.

Частоту различных видов микроорганизмов рассматривали по показателю постоянства, вычисленному по формуле:

$$C = (p \cdot 100) / P,$$

где С — показатель постоянства, p — число выборок, содержащих данный род/вид, P — общее число выборок.

## Результаты

Из обследованных *postmortem* 1022 обезьян у 415 (40,6 %) основным диагнозом была «пневмония». У самцов она зарегистрирована в 45,8 % случаев, у самок — в 37,2 %. Частота гибели от этого заболевания обезьян различных видов и возрастных групп представлена на рисунке 1.

Наиболее высокий процент смертности от пневмонии отмечен у детенышей до 1 года (44,1), у подростков (до 3 лет) — наиболее низкий (6,5). По данным нашего исследования, гибель от пневмонии обезьян всех видов довольно высока. Наибольший процент пневмоний зарегистрирован у макак резусов — 36,6 (у 152 из 415 погибших обезьян). Смертность от пневмоний обезьян других видов несколько ниже, %: павиан гамадрил — 24,3; макака яванская — 22,2; павиан анубис — 10,1.

Анализ заболеваемости пневмониями в течение года показал наличие сезонности (рис. 2).

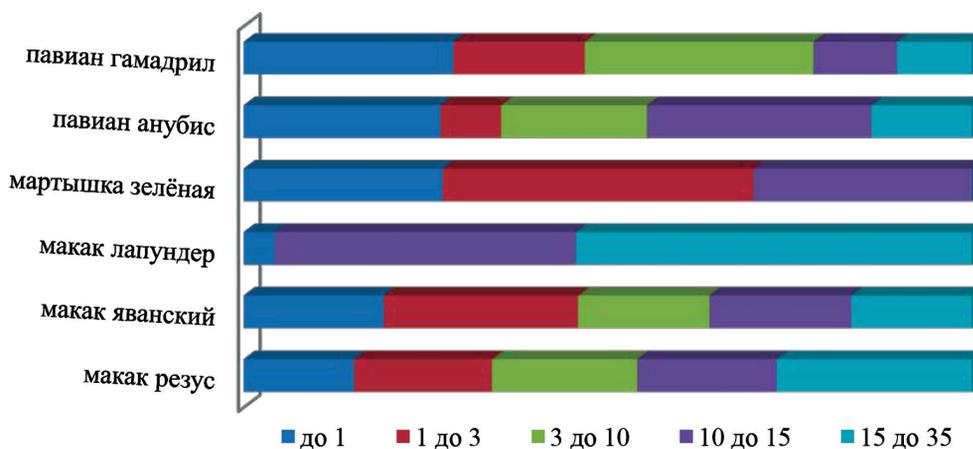


Рис. 1. Гибель от пневмонии обезьян различных видов  
Fig. 1. Death of different species of monkeys from pneumonia

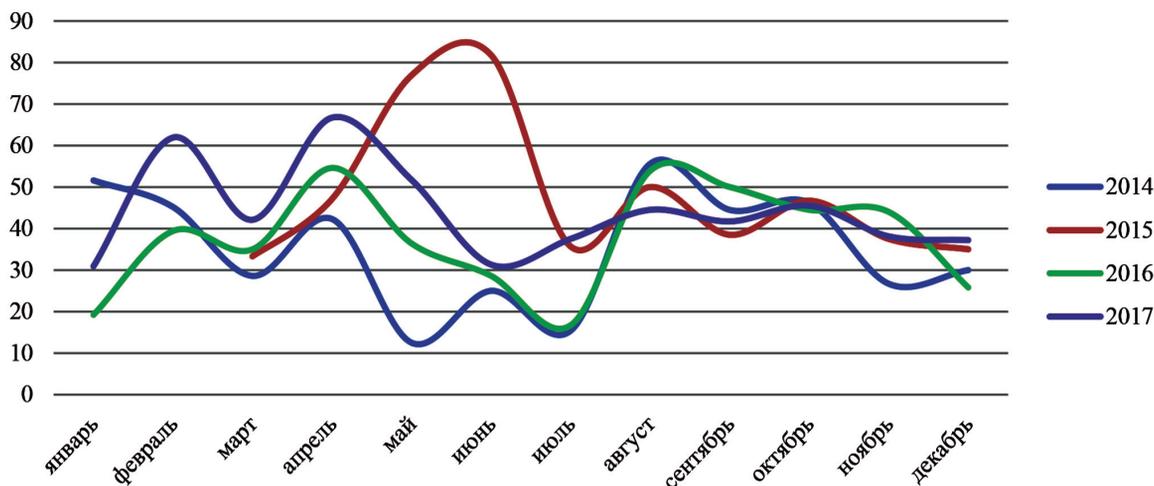


Рис. 2. Сезонность заболеваемости пневмонией у обезьян  
Fig. 2. Seasonality of pneumonia morbidity in monkeys

Наиболее высока частота пневмоний в зимне-весенний период (30,4 и 30,9 %, соответственно). Летом заболеваемость снижается в 1,8 раз (17 %). В течение года регистрируют подъемы заболеваемости. Так, в среднем, за изучаемый период отмечена высокая смертность обезьян от пневмоний, %: в апреле (53,7), августе (52), феврале (47,2), октябре (45,6), сентябре (45).

Чаще всего при пневмониях у обезьян воспалительный процесс охватывает сразу оба легкого (71,3 %), в 23,6 % случаев отмечают одностороннее воспаление (правосторонняя пневмония — 48 %, левосторонняя пневмония — 52 %). Согласно данным, представленным на рисунке 3, у обезьян чаще регистрируют очаговую и тотальную пневмонии (42,4 и 32,5 %, соответственно).

Гибель обезьян от двусторонней тотальной пневмонии в 2014 и 2015 гг. была высокой (более 50 %), но потом снизилась. Однако при этом возросла частота гибели от двусторонней очаговой пневмонии. Так, в 2016 году было зарегистрировано 60 случаев (52,6 %), а в 2017 году — 58 случаев (43,6 %). За 4-х летний период снизился процент односторонней тотальной пневмонии (с 17,4 в 2014 году до 3 в 2017 году), но возросло число случаев двусторонней полисегментарной бронхопневмонии: в 2016 году отмечен только

1 случай (0,9 %), а в 2017 году уже зарегистрировано 11 случаев (8,3 %). Случаи пневмопатии новорожденных остаются приблизительно на одинаковом уровне.

Как известно, пневмонии имеют инфекционную природу, поэтому актуальность изучения спектра возбудителей имеет большое значение. Этиологическая структура пневмоний у обезьян характеризовалась разнообразием. Удельный вес возбудителей представлен на рисунке 4. Из легких 415 обезьян, погибших от пневмонии, были выделены 572 микроорганизма.

Ведущие позиции среди выделенных бактерий занимают: *S.aureus* (33,6 %) и *E.coli* (40,0 %); *Proteus spp.* выделялся в 15,0 %, *Enterococcus spp* — в 5 %. Другие представители энтеробактерий и неферментирующие *Ps. aeruginosa* обнаружены в незначительном проценте случаев (0,2...1,9 %). При исследовании 32-х легких обезьян рост микроорганизмов на питательных средах отсутствовал (7,7 %).

Выделенная микрофлора представлена как в монокультуре, так и в ассоциациях. Анализ данных показал, что в монокультуре выделено 174 микроорганизма, из них доминировал *S. aureus* (47,1 %), на втором месте — *E. coli* (36,8 %); редко выделены *Proteus spp.* (5,8 %), *Klebsiella spp.* (4,0 %), *Morganella morganii* (0,6 %), *Ps. aeruginosa* (1,2 %), *Enterococcus spp.* (4,6 %).

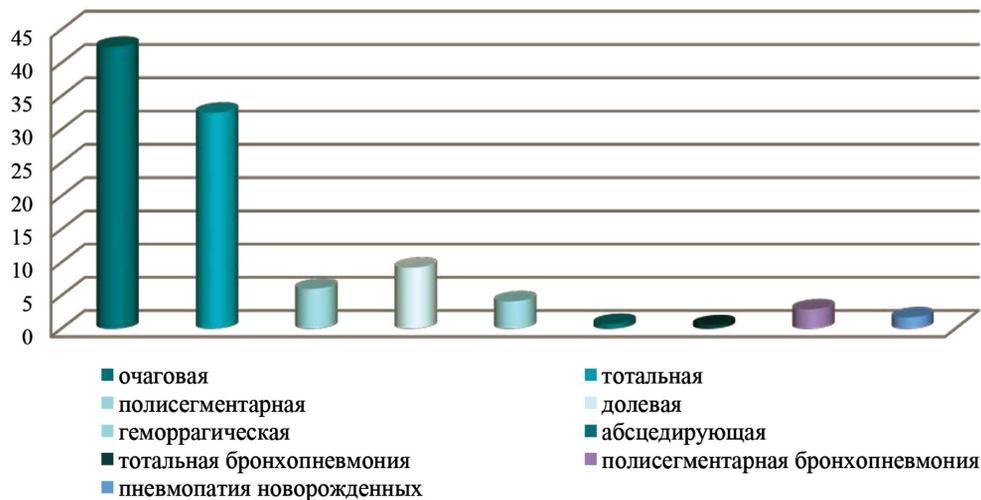


Рис. 3. Виды пневмоний по характеру воспаления у обезьян  
Fig. 3. Types of pneumonia by the nature of inflammation in monkeys

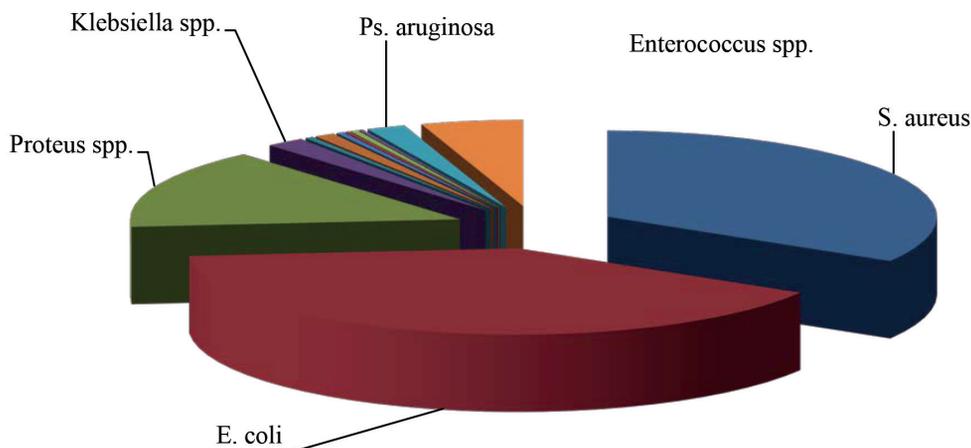


Рис. 4. Удельный вес возбудителей пневмоний у обезьян  
Fig. 4. Specific gravity of pathogens at pneumonia in monkeys

В ассоциациях выделено 398 бактерий. Микробные комбинации включали сочетание *S. aureus* с энтеробактериями, а также представителей семейства *Enterobacteriaceae* между собой. Сочетания *S. aureus* представлены в двух-, трех- и четырехкомпонентных ассоциациях. Среди двухкомпонентных ассоциаций наиболее часто выявлены сочетания *S. aureus*+*E. coli* (74,2 %). Реже встречались сочетания — *S. aureus*+*Proteus spp.* (20,8 %). В единичных случаях отмечены ассоциации золотистого стафилококка с *Ps. aeruginosa* (2,5 %), *Enterobacter spp.* (1,7 %), *P. stuartii* (0,8 %). Среди трехкомпонентных ассоциаций в 24 % случаев обнаружены *S. aureus*+*E. coli*+*Enterococcus spp.*, в 19,2 % — *S. aureus*+*Enterococcus spp.*, в 4,3 % — *S. aureus*+*E. coli*+*Proteus spp.* В единичных случаях были выявлены другие сочетания. Четырехкомпонентные ассоциации представлены единичными случаями. Среди ассоциаций энтеробактерий преобладали *E. coli*+*Proteus spp.* (64,7 %). В значительно меньшем проценте случаев были обнаружены такие сочетания, как *E. coli*+*Enterococcus spp.* (11,8 %), *Ps. aeruginosa* колонизировали легкие обезьян в виде ассоциаций с *E. coli*, *Proteus spp.* (5,9 % случаев) и с *S. aureus* (2,5 %).

Если рассмотреть этиологическую структуру пневмоний в динамике по годам, то за прошедшие 4 года значительной смены микроорганизмов не произошло, лишь отмечен некоторый сдвиг в сторону увеличения выявления *S. aureus* и комбинаций *S. aureus* и *E. coli*. Также обращают на себя внимание пневмонии нерасшифрованной этиологии. Анализируя частоту выделения отдельных микроорганизмов при пневмониях у обезьян, мы отнесли к постоянной микрофлоре *S. aureus* и *E. coli*, к добавочной — *Proteus spp.*, к случайной — остальные бактерии.

## Обсуждение и заключение

Согласно результатам исследования, максимальный показатель смертности обезьян от пневмонии отмечен в феврале, минимальный — в мае и июле, что соответствует данным, полученным при анализе сезонности пневмоний у людей. Пик гибели пришелся на 2017 год (из 293 погибших обезьян у 133 была пневмония). Смертность детенышей и старых обезьян от пневмонии превышает таковую среди подростков и взрослых животных. Наши исследования показали, что пневмонии у обезьян в большинстве случаев имеют полимикробную этиологию. Частота обнаружения *S. aureus* и *E. coli* значительно выше частоты выявления других бактерий. Такие виды бактерий как *S. aureus*, *E. coli*, *Proteus spp.*, *Klebsiella spp.*, *Ps. aeruginosa*, выделенные из несвойственных им биотопов, оценены нами как возбудители заболевания. Возможно, это связано с низким иммунитетом, нарушением колонизационной резистентности бактерий, что влияет на характер течения инфекционного процесса. Выделение из легких таких бактерий, как *Enterococcus spp.*, *Citrobacter spp.*, *Enterobacter spp.*, *Y. pseudotuberculosis*, скорее свидетельствует о контаминации материала посторонней флорой, чем об этиологической значимости этих микроорганизмов.

## Библиография

1. Бова, А.А. Этиология пневмоний / А.А. Бова, В.Л. Крыжановский // Медицинские новости. — 2000. — № 7. — С. 31–36.

2. Калашникова, В.А. Детекция *Campylobacter jejuni* и *Helicobacter pylori*, ассоциированных с заболеваниями ЖКТ у обезьян / В.А. Калашникова // Вет. патология. — 2009. — № 4 (31). — С. 8–12.
3. Костылева, О.А. Стафилококкозы собак и кошек (клиника, лечение) / О.А. Костылева // Вестник Алтайского Гос. Университета. — 2005. — № 2 (18). — С. 49–52.
4. Крылова, Р.И. Сравнительная характеристика нозологического профиля людей и обезьян разных видов / Р.И. Крылова // Материалы симпозиума «Лабораторные приматы для решения актуальных проблем медицины и биологии». — М.: РАМН, 2004. — С. 18–21.
5. Лапин, Б.А. Проблемы инфекционной патологии обезьян / Б.А. Лапин, Э.К. Джикидзе, Р.И. Крылова., З.К. Стасилевич, Л.А. Яковлева. — М.: РАМН, 2004. — 140 с.
6. Новиков, Ю.К. Роль грамотрицательных бактерий в патологии нижних дыхательных путей / Ю.К. Новиков // Атмосфера. Пульмонология и аллергология. — 2007. — № 1. — С. 55–60.
7. Холодок, Г.Н. Этиология острых пневмоний и характеристика возбудителей / Г.Н. Холодок // Бюллетень физиол. и патол. дыхания. — 2004. — Вып. 18. — С. 11–15.
8. Estell, K.E. Pneumonia Caused by *Klebsiella spp.* in 46 Horses / K.E. Estell, A. Young, T. Kozikowski, E.A. Swain, B.A. Byrne, C.M. Reilly, P.H. Kass, M. Aleman // J. Vet. Intern. Med. — 2016. — No. 30. — pp. 314–321.
9. Ihms? E.A. Fatal *Streptococcus anginosus*-associated pneumonia in a captive Sumatran orangutan (*Pongo abelii*) / E.A. Ihms, J.B. Daniels, C.S. Koivisto, M.T. Barrie, D.S. Russell // J. Med. Primatol. — 2014. — Vol. 43, Is. 1. — pp. 48–51.

## References

1. Bova A.A., Kryzhanovskiy V.L., Etiologiya pnevmoniy, *Meditsinskie novosti*, 2000, No. 7, pp. 31–36.
2. Kalashnikova V.A., Detektsiya *Campylobacter jejuni* i *Helicobacter pylori*, assotsirovannykh s zabolevaniyami ZhKT u obez'yan, *Vet. patologiya*, 2009, No. 4 (31), pp. 8–12.
3. Kostyleva O.A., Stafilokokkozy sobak i koshek (klinika, lechenie), *Vestnik Altayskogo Gos. Universiteta*, 2005, No. 2 (18), pp. 49–52.
4. Krylova R.I., Sravnitel'naya kharakteristika nozologicheskogo profilya lyudey i obez'yan raznykh vidov, Proceedings of the Symposium «Laboratory primates for the solution of the vital problems of medicine and biology», Moscow, RAMS, 2004, pp. 18–21.
5. Lapin B.A., Dzhikidze E.K., Krylova R.I., Stasilevich Z.K., Yakovleva L.A., Problemy infektsionnoy patologii obez'yan (Problems of the infectious pathology of the monkeys), Moscow, RAMS, 2004, 140 p.
6. Novikov Yu.K., Rol' gramotritsatel'nykh bakterii v patologii nizhnikh dykhatel'nykh putey, *AtmospherA. Pulmonology and Allergology*, 2007, No. 1, pp. 55–60.
7. Kholodok G.N., Etiologiya ostryykh pnevmoniy i kharakteristika vzbuditeley, *Byulleten' fiziol. i patol. Dykhaniya*, 2004, Vol. 18, pp. 11–15.
8. Estell K.E., Young A., Kozikowski T., Swain E. A., Byrne B.A., Reilly C.M., Kass P.H., Aleman M., Pneumonia Caused by *Klebsiella spp.* in 46 Horses, *J. Vet. Intern. Med.*, 2016, No. 30, pp. 314–321.
9. Ihms E.A., Daniels J.B., Koivisto C.S., Barrie M.T., Russell D.S., Fatal *Streptococcus anginosus*-associated pneumonia in a captive Sumatran orangutan (*Pongo abelii*), *J. Med. Primatology*, 2014, Vol. 43, Is. 1, pp. 48–51.

## ABSTRACT

### V.A. Kalashnikova.

Federal State Budgetary Scientific Institution «Scientific Research Institute of Medical Primatology». (177, Ulitsa Mira, s. Veseloe, Sochi, Krasnodar region, 354376).

**Pneumonia in monkeys kept in captivity: frequency of animal death, disease seasonality and microbe association.** The information about the death from pneumonia of monkeys kept in captivity for the period 2014–2017 is presented in this article. Frequency of pneumonia and seasonality are shown. A spectrum of microorganisms isolated from the lungs of dead monkeys was established. More than half of the isolated bacteria belonged to the Gram-negative microflora (61.4 %). The second place in the frequency of occurrence is Gram-positive coccal microflora (38.6 %). The prevailing microorganisms encountered in pneumonia were *E. coli* (40.0 %) and *S. aureus* (33.6 %), that were found both in monoculture and in associations. One of the features of pneumonia in monkeys is high frequency of polymicrobial associations. Most often *S. aureus* occurs in combination with *E. coli* and *Proteus spp.*

**Keywords:** monkeys, pneumonia, *Stahylococcus aureus*, enterobacteria, microbe association.