

15. Toole G.A., Kaplan H.B., Kolter R. Biofilm formation as microbial development. *Annu. Rev. Microbiol.* 2000, 54:49-79.
16. Wald D.S. Wound healing under pathological conditions. *Inf. Medicina propraxi.* 2002, 10:6-10.

Поступила 15.02.19

Контактная информация: Марков А.А.,  
625023, Тюмень, ул. Одесская, 54, р.т. (3452)20-21-97

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2019

*Л.И.Корзая, Д.И.Догадов, А.М.Гончаренко, Б.А.Лапин*

## **СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПРОТИВОКОРЕВОВОГО ИММУНИТЕТА У ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА СОЧИ И ОБЕЗЬЯН АДЛЕРСКОГО ПРИМАТОЛОГИЧЕСКОГО ЦЕНТРА**

НИИ медицинской приматологии, Сочи

*Цель.* Изучение уровня противокоревового иммунитета у обезьян приматологического центра, обслуживающего персонала питомника и у некоторых групп населения Адлерского региона в сравнительном аспекте. *Материалы и методы.* В работе исследовано 1077 сывороток: 354 — от людей и 723 — от обезьян. Использовали коммерческие тест-системы для определения IgG и IgM к вирусу кори методом ИФА. *Результаты.* Выявлена крайне низкая степень противокоревового иммунитета у обезьян разных видов Адлерского приматологического центра ( $10,2 \pm 1,4\%$ ) за счет особей, рожденных до 1993 года. У макак яванских, импортированных из Вьетнама и Республики Маврикий в 2015-2017 гг., частота обнаружения анти-IgG варьировала от 2,3% до 57,5%, анти-IgM не обнаруживались. Показатель противокоревового иммунитета у взрослого населения, в целом, был ниже нормы ( $86,4 \pm 1,8\%$ ), однако варьировал в различных группах (57,8 — 100%). Выявлена значительная разница ( $p \leq 0,05$ ) не только в проценте иммунных лиц к вирусу кори среди лиц в возрасте 18-35 по сравнению с лицами в возрасте 36-75 лет ( $73,6 \pm 3,5\%$  и  $96,9 \pm 1,2\%$  соответственно), но и в среднем титре антител ( $1,34 \pm 0,26$  МЕ/мл и  $2,92 \pm 0,24$  МЕ/мл соответственно). Самый низкий процент серопозитивных лиц ( $57,8 \pm 6,2\%$ ) и уровень антител ( $0,97 \pm 0,21$  МЕ/мл) был отмечен в группе студентов (18-25 лет). *Заключение.* Наличие серонегативных лиц (26,4%) к вирусу кори среди молодого населения в возрасте 18-35 лет требует проведения вакцинации против кори. Появление источника инфекции среди неиммунных обезьян (89,8%), рожденных после 1992 года, может привести к возникновению вспышки кори.

Журн. микробиол., 2019, № 2, С. 61—67

Ключевые слова: корь, антитела, иммунитет, ИФА, человек, обезьяны

*L.I.Korzaya, D.I.Dogadov, A.M.Goncharenko, B.A.Lapin*

## **COMPARATIVE STUDY OF ANTI-MEASLES IMMUNITY IN ADULT POPULATION OF SOCHI AND LABORATORY PRIMATES OF ADLER PRIMATE CENTER**

Research Institute of Medical Primatology, Sochi, Russia

*Aim.* Comparative study of the level of anti-measles immunity in monkeys of the Primate Center, colony service staff and in some groups of the population of the Adler region. *Materials and methods.* In this study 1077 sera have been investigated: 354-from humans and 723-from monkeys. Commercial test systems were used to determine IgG and IgM antibodies to measles virus by IEA (immune enzyme analysis). *Results.* An extremely low degree of anti-measles immunity among monkeys of different species of the Adler Primate Center ( $10,2 \pm 1,4\%$ ) at the expense of the individuals born before 1993 was revealed. In cynomolgus

monkeys (*Macaca fascicularis*) imported from Vietnam and the Republic of Mauritius in 2015-2017 the rate of detection of anti-IgG varied from 2.3% to 57.5%. Anti-IgM was not detected. The rate of anti-measles immunity in the adult population was generally below normal ( $86.4 \pm 1.8\%$ ), but varied in different groups (57.8-100%). A significant difference was found ( $p \leq 0.05$ ) not only in the percentage of individuals with the immunity to measles virus among persons aged 18-35 compared with persons aged 36-75 years ( $73.6 \pm 3.5\%$  and  $96.9 \pm 1.2\%$ , respectively), but also in the average antibody titers ( $1.34 \pm 0.26$  IU/ml and  $2.92 \pm 0.24$  IU/ml, respectively). The lowest percentage of seropositive individuals ( $57.8 \pm 6.2\%$ ) and antibody levels ( $0.97 \pm 0.21$  IU/ml) were observed in a group of students (18-25 years old). *Conclusion.* The presence of individuals (26.4%) seronegative to the measles virus among young people aged 18-35 years supports the necessity of vaccination against measles. The emergence of a source of infection among nonimmune monkeys (89.8%) born after 1992 may lead to an outbreak of measles.

Zh. Mikrobiol. (Moscow), 2019, No. 2, P. 61–67

Key words: measles, antibodies, immunity, IEA, human, monkeys

## ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы связана с осложнением эпидемической ситуации по кори с 2011 года не только в мире, но и в различных регионах России [1,3, 6, 11, 13].

Поводом для настоящего исследования послужил тот факт, что обезьяны являются единственным видом животных, у которых корь зарегистрирована как спонтанное заболевание наряду с человеком. Многие виды африканских и азиатских обезьян, включая антропоидов, имеют антитела к вирусу кори [5, 10]. Коревая инфекция обезьян в естественных условиях не наблюдалась. Вместе с тем, вспышки спонтанной кори среди обезьян описывались во многих приматологических центрах мира [5, 9, 12, 14]. В 1976 году зарегистрирована вспышка кори со смертельным исходом (21 случай) среди макак резусов (*Macaca mulatta*), привезенных из Индии в научно-исследовательский центр Оксфордского университета, Лондон [12]. В 1996 году среди обезьян Старого Света (макаки резусы, яванские и лапундеры), содержащихся в питомнике Национального Института Здоровья (США), наблюдалась вспышка кори (94 случая) в течение 2-месячного периода. Вспышка была вызвана диким штаммом вируса, который был ассоциирован с регистрируемыми в данный период случаями острой кори в США. Карантин и массовая иммунизация помогли предотвратить последующее распространение инфекции [14]. В 1999 г. в зоопарке города Юнджин (Корея) наблюдалась вспышка спонтанной кори в группе 53 японских макак (*Macaca fuscata*), 12 из которых погибли [9].

Имеются данные о том, что дети и взрослые, не привитые и не имеющие в анамнезе этой инфекции, при контакте с больными обезьянами легко заражаются корью от больных животных [2,5].

Следует отметить, что серологический мониторинг за состоянием иммунитета к кори среди сотрудников Адлерского приматологического центра и обезьян проводился постоянно [2; Корзая Л.И., 2011]. Интерес к данным исследованиям значительно возрос в период подготовки и проведения Зимней Олимпиады 2014 в г. Сочи, а также в последующий период, связанный с огромной миграцией населения и возможностью заноса коревой инфекции в Адлерский район и возникновения вспышек заболевания не только среди людей, но и обезьян.

Целью данной работы являлось изучение уровня противокорьевого иммунитета у обезьян Адлерского приматологического центра, обслуживающего персонала питомника в сравнительном аспекте с некоторыми группами населения окружающего региона, а также оценка эпидемической ситуации по кори.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследование проводилось как оперативно, так и ретроспективно с использованием сывороток, собранных в период 1999-2017 гг. и хранящихся в замороженном состоянии. Всего было исследовано 1077 сывороток от человека и обезьян.

Проверено 354 сыворотки от населения г. Сочи. Исследованы 92 сыворотки сотрудников НИИ МП (2002-2016 гг.); 64 сыворотки студентов РУДН, обучающихся на базе Института (6 групп студентов, обследованных в 2005, 2006, 2010, 2013, 2014, 2016 гг.); 115 сывороток пациентов Адлерской поликлиники №2 (2007 год); 20 сывороток от пациентов онкологического диспансера г. Сочи (2008 год); 63 сыворотки сотрудников учебно-воспитательных учреждений г. Адлера (2009 год). Возраст сотрудников варьировал от 25 до 75 лет, студентов — от 20 до 25 лет.

Были исследованы сыворотки от макак резусов (*Macaca mulatta*), макак яванских (*M. fascicularis*), макак лапундеров (*M. nemestrina*), павианов гамадрилов (*Papio hamadryas*), павианов анубисов (*P. anubis*), зеленых мартышек (*Chlorocebus aethiops*), рожденных в течение двух различных периодов: 1979-1992 гг. (n=123) и 1993-2016 гг. (n=366). Возраст рожденных в питомнике обезьян варьировал от 1 до 24 лет. Также были проверены 234 сыворотки от импортных животных (2014-2017 гг.). Зеленые мартышки прибыли из мест естественного обитания (Танзания) в 2014 г. Пять групп макак яванских прибыли из питомника (Вьетнам, Хошимин) в 2015-2017 гг. и одна группа макак яванских — из питомника Республики Маврикий в 2016 году. Возраст обезьян варьировал от 2 до 8 лет. Все импортные обезьяны по прибытию содержались в карантине в течение 45 дней и были обследованы на наличие антител класса М и G к вирусу кори через 1-3 недели после поступления.

В работе использовали иммуноферментный анализ. Для определения антител к вирусу кори (анти-ВК IgG) в сыворотках людей и обезьян использовали коммерческие тест-системы ИФА «ВектоКорь IgG» и ИФА «ВектоКорь IgM» производства ЗАО «Вектор-Бест» (Новосибирская обл., п. Кольцово). Результаты учитывались на спектрофотометре лабораторном «ImmunoChem 2100» производства High Technology Inc., США с использованием фильтра с длиной волны 450 нм. Реактивность сывороток в отношении вируса кори оценивалась по значениям ОП450 (оптическая плотность исследуемых образцов сывороток при длине волны 450 нм) и в МЕ/мл. Результаты интерпретировались в соответствии с инструкциями.

Статистический анализ результатов проведен с использованием методов параметрической статистики [4] с определением средней арифметической ( $M$ ), стандартной ошибки ( $m$ ). Достоверность различий между явлениями оценивали с помощью  $t$ -критерия Стьюдента. Расчет показателей осуществляли по формулам с использованием программы Microsoft Office Excel 2007. Достоверными считали различия при  $p \leq 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В табл. представлена частота распространения антител к вирусу кори в пяти группах населения (n=354) как в целом, так и в зависимости от возраста: молодого населения (18—35 лет), а также лиц старшей возрастной группы (36-75 лет). В сравнительном аспекте представлен также средний уровень противокоревых антител в МЕ/мл.

Согласно ВОЗ установлено минимальное значение нормы противокорьевого иммунитета у населения различных индикаторных групп населения (92,5%), которое свидетельствует о благополучной эпидемической ситуации по кори. В соответствии с этим, было выявлено (табл.), что показатель противокорьевого иммунитета, в целом, был ниже нормы ( $86,4 \pm 1,8\%$ ), но варьировал в зависимости от групп населения. Высокий процент серопозитивных сывороток (93,0-100%) был обнаружен в группах 3, 4 и 5 (сотрудники учебно-воспитательных учреждений, пациенты поликлиники и пациенты онкологического диспансера) и низкий (85,9% и 57,8%) в группах 1 и 2 (сотрудники НИИ и студенты соответственно).

Кроме того, в целом отмечалась значительная разница ( $p \leq 0,05$ ) в проценте иммунных лиц к вирусу кори среди лиц в возрасте 18-35 по сравнению с лицами старшего возраста ( $73,6 \pm 3,5\%$  и  $96,9 \pm 1,2\%$  соответственно). Такая же разница ( $p \leq 0,05$ ) в зависимости от возраста прослеживается и в группе пациентов поликлиники

**Частота распространения антител к вирусу кори (%) среди населения г. Сочи**

№№ групп	Группы обследованных лиц	Анти-корь (IgG)* в сыворотках людей						Достоверность разницы между возрастными группами	
		Всего:		в зависимости от возраста (лет)		Средний уровень антител (МЕ/мл±m)	%		
		Количество сывороток*	Средний уровень антител (МЕ/мл ±m)	Количество сывороток*	Средний уровень антител (МЕ/мл ±m)			Количество сывороток*	Средний уровень антител (МЕ/мл±m)
1	Сотрудники НИИ МП и обслуживающий персонал питомника	79/92 (85,9±3,6)	2,59±0,22	36/45 (80,0±5,9)	1,58±0,27**	43/47 (91,5±4,1)	3,47±0,27**	t=1,6 p=0,113 ≥0,05	t=4,9 p=4,12E-06 p≤0,0000005
2	Студенты ВУЗа	37/64 (57,8±6,2)	0,97±0,21	37/64 (57,8±6,2)	0,97±0,21	н.и.	н.и.	н.и.	н.и.
3	Сотрудники учебно-воспитательных учреждений	63/63 (100±0)	2,16±0,28	15/15 (100±0)	1,33±0,33**	48/48 (100±0)	2,4±0,22**	t=0	t=2,69 p=0,009 p≤0,05
4	Пациенты поликлиники	107/115 (93,0±2,4)	2,6±0,17	30/36 (83,3±6,2)**	1,48±0,25	77/79 (97,5±1,8)**	3,04±0,19	t=2,2 P=0,03 p≤0,05	t=4,97 p=2,58E-06 p≤0,0000005
5	Пациенты онкологического диспансера	20/20 (100±0)	2,77±0,29	н.и.	н.и.	20/20 (100±0)	2,77±0,29	н.и.	н.и.
Итого:		306/354 (86,4±1,8)	2,23±0,23	118/160 (73/6,±3,5)**	1,34±0,26**	188/194 (96,9±1,2)**	2,92±0,24**	t=6,3 p=8,9E-10 p≤0,0000005	t=4,5 p=1,13E-05 p≤0,0000005

Примечание. \* Количество позитивных сывороток/число исследованных (% ± m), \*\* p≤0,05, н.и. — не исследовали.

(83,3±6,2% и 97,5±1,8%). В группе сотрудников НИИ МП эта разница была недостоверной — 80,0±5,9% и 91,5±4,1% соответственно ( $t=1,6$ ;  $p=0,113$ ). В группе сотрудников учебно-воспитательных учреждений, которая является декретированным контингентом, процент серопозитивных лиц составил 100% независимо от возраста. Очевиден контроль со стороны соответствующих служб здравоохранения за состоянием противокорревого иммунитета в этой группе. В группе пациентов онкологического диспансера (возраст 35-75 лет) также отмечалась 100% серопозитивность к вирусу кори.

Особого внимания и детального рассмотрения заслуживают результаты, полученные в группе студентов (табл.). Обращает внимание не только низкий процент серопозитивных к вирусу кори лиц (57,8±6,2%), но и низкий средний титр антител (0,97±0,21 МЕ/мл) в этой группе (возраст от 18 до 25 лет) и достоверное отличие этих показателей от таковых в других сравниваемых группах. Следует дополнительно отметить, что значения противовирусного иммунитета среди студентов в различные годы значительно варьировали, но всегда был ниже нормы ВОЗ (в 2005 году — 71,4%, в 2006 году — 77,8%, в 2014 году — 83,3%). В 2010, 2013 и 2016 гг. были зарегистрированы самые низкие показатели иммунитета (54,5%, 41,2% и 55,0% соответственно). Несомненно, полученные данные свидетельствуют о низком уровне иммунитета и неблагоприятной ситуации по кори среди молодых лиц и опасности их инфицирования при заносе инфекции.

Несмотря на 100% серопозитивность к вирусу кори сотрудников учебно-воспитательных учреждений, отмечались достоверно различные показатели уровня антител ( $p\leq 0,05$ ), выраженные в МЕ/мл (ИФА) в двух сравниваемых возрастных группах. Так, среди молодых людей в возрасте 18-35 лет средний титр антител в МЕ/мл был в 1,8 раза ниже (1,33±0,33 МЕ/мл), чем в возрастной группе 36-75 лет (2,4±0,22 МЕ/мл). В первой группе, по-видимому, присутствовал эффект от вакцинации, а во второй группе — анамнестический эффект от перенесенной инфекции.

Значимые различия в средних титрах антител ( $p\leq 0,05$ ) к вирусу кори в возрастных группах 18-35 лет и 36-75 лет наблюдалось также и среди пациентов поликлиники (1,48±0,25 и 3,04±0,19) и сотрудников НИИ МП (1,58±0,27 и 3,47±0,27).

Представлялось также важным проанализировать показатели уровня антител к вирусу кори в МЕ/мл у обследуемых лиц в зависимости от возраста. Содержание антител расценивали как низкое (от 0,18 до 1,0 МЕ/мл), среднее (от 1,0 до 3,0 МЕ/мл), высокое (от 3,0 до 5,0 МЕ/мл) и очень высокое ( $> 5,0$  МЕ/мл).

В целом, в возрастной группе населения от 18 до 35 лет было обнаружено наибольшее количество лиц (64,4%) с низкими титрами антител. Затем наблюдалось постепенное снижение процента лиц с высокими титрами. Так, процент лиц со средними значениями титров антител был меньше в 3 раза (21,2%), с высокими титрами — меньше в 11 раз (5,9%), с очень высокими титрами — меньше в 81 раз (0,8%). В возрастной группе населения от 36 до 75 лет, наоборот, количество лиц с низкими титрами было минимальным (11,7%), а затем наблюдалось увеличение лиц с высокими титрами антител, но не постепенное, а скачкообразное. Так, число лиц со средними титрами антител было больше в 3,5 раза (40,4%), с высокими — больше в 1,9 раза (21,8%), с очень высокими — больше в 2,2 раза (26,1%).

Следует обратить внимание, что во всех четырех группах населения, в которых присутствовали лица в возрасте 18-35 лет (№№ 1,2,3,4), выявлено наибольшее число лиц с низкими титрами антител (50-83,8%). Максимальный процент таких лиц отмечался среди студентов в возрасте от 20 до 25 лет.

При изучении данных о распространении противокорревых антител у обезьян Адлерского приматологического центра ( $n=723$ ) установлено, что у разных видов обезьян 1 группы (макаки резусы, яванские и лапундеры, павианы гамадрилы и анубисы, зеленые мартышки), рожденных в питомнике в период 1979-1992 гг. ( $n=123$ ), антитела содержались в 40,7±4,4% случаев. Следует особенно отметить, что все перечисленные выше виды обезьян 2 группы, рожденные в период 1993-2016 гг. ( $n=366$ ),



были серонегативными к вирусу кори, т.е. не содержали ни анти-IgG, ни анти-IgM, свидетельствующих о «свежей» инфекции (n=127). У импортированных обезьян, прибывших в Адлерский питомник из других стран (Танзания, Вьетнам, Маврикий) в 2014-2017 гг., доля серопозитивных особей составила  $17,9 \pm 2,5\%$ . Частота распространения антител варьировала среди макак яванских (n=198) от 2,3% до 57,5% и отсутствовала у зеленых мартышек из Танзании (n=36). Все импортированные обезьяны были серонегативными по IgM. Средний уровень антител у обезьян 1 группы составил  $1,78 \pm 0,23$  МЕ/мл, а 2 —  $1,26 \pm 0,17$  МЕ/мл ( $p \geq 0,05$ ).

Сравнительная оценка уровня антител к вирусу кори у людей (n=306) и обезьян (n=92) показала, что низкие титры встречались практически одинаково часто (32% и 37% соответственно), средние титры — в 1,4 раза чаще у человека (33%), чем у обезьян (47,8%). Что касается высоких титров антител, то у человека они встречались в 14 раз чаще (15,7%) по сравнению с обезьянами (1,1%). Максимальные титры антител ( $\geq 5,0$  МЕ/мл) обнаруживались также чаще у людей (19,3%), чем у обезьян (10,9%).

Таким образом, в настоящей работе представлены обобщенные данные по сравнительному изучению противокорревого иммунитета в нескольких группах взрослого населения, проживающих на территории Сочи за несколько лет (с 2003 года по 2017 гг.) и обезьян Адлерского приматологического центра (1979-2017 гг.). Получены также важные данные при изучении противокорревого иммунитета среди молодого населения г. Сочи (индикаторная группа в возрасте от 18 — до 35 лет).

Отсутствие иммунитета к кори у  $42,2 \pm 7,4\%$  студентов РУДН (18-25 лет) и низкий уровень антител к вирусу у подавляющего большинства остальных лиц этой группы (83 %) свидетельствует о недостаточно благополучной ситуации по кори среди восприимчивого контингента. Среди всех сотрудников Адлерского приматологического центра зарегистрировано 14,5% серонегативных к вирусу кори лиц, а в возрасте до 35 лет — 22,2%. Полученные данные свидетельствуют о недостаточном уровне противокорревого иммунитета среди молодого населения Адлерского региона, который по данным ВОЗ должен быть не менее 92,5%. Наличие серонегативных лиц требует проведения вакцинации против кори.

Проведенные нами исследования подтвердили существующие проблемы с уровнем иммунитета против кори в «индикаторной группе» молодого населения в возрасте от 18 до 35 лет в нашей стране [7, 8]. Было показано, что в 2010, 2013 и 2016 гг. были зарегистрированы самые низкие показатели иммунитета среди студентов в возрасте от 18 до 25 лет (54,5%, 41,2% и 55,0% соответственно). Следует отметить, что еще с 2008 года иммунизация против кори в этой индикаторной группе была введена в национальный календарь профилактических прививок (приказ Минздрава и социального развития России №673 от 30.10.2007 г.) [7]. Поскольку ситуация коренным образом не изменилась, были названы основные недостатки в борьбе с корью — это отказы от прививок и недостоверность сведений о вакцинации, которые представляют граждане. Было предложено продление прививочного возраста до 55 лет для взрослых россиян; повышение контроля за достоверностью сведений о вакцинации, предоставляемых в учебные заведения, а также проведение серологического обследования студентов [8].

В результате проведенных исследований была выявлена также крайне низкая степень общего противокорревого иммунитета среди обезьян Адлерского питомника ( $12,7 \pm 1,2\%$ ) за счет особей, рожденных до 1993 года.

Особый интерес и озабоченность представляют данные о наличии антител к вирусу кори у импортированных в 2015-2017 гг. макак яванских (до 57,5% в отдельных партиях) при отсутствии циркуляции вируса среди обезьян с 1993 года (т.е. в течение последних 25 лет). Несмотря на отсутствие IgM, полученные результаты свидетельствуют о циркуляции вируса кори среди обезьян (возраст обезьян от двух до восьми лет) в питомнике страны экспорта и возможности заноса инфекции в Адлерский приматологический центр. Для исключения развития подобной

ситуации, необходим строгий контроль за содержания обезьян в карантине и соблюдение его сроков как в стране экспорта, так и в стране ввоза. В соответствии с методическими рекомендациями, действующими в Адлерском приматологическом центре [2], этот срок должен быть не менее 45 дней. Рекомендуются обязательное обследование импортированных обезьян на наличие IgM к вирусу кори. При обострении эпидемической ситуации по кори предлагается проведение вакцинации серонегативных обезьян вакцинными препаратами, используемыми для этих целей у людей [14].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алешкин В.А., Тихонова Н.Т., Герасимова А.Г., Цвиркун О.В., Шульга С.И., Ежлова Е.Б., Мельников А.А. Проблемы на пути достижения элиминации кори в Российской Федерации. Журн. микробиол. 2016 (5):29-34.
2. Болезни обезьян, опасные для человека. Правила содержания и работы с обезьянами в карантине при поступлении животных из внешних источников, а также при экспериментальном инфицировании. Методические рекомендации (МР.1.30012/1-13). М., 2014.
3. Куличенко А.Н., Малецкая О.В., Таран Т.В., Грижебовский Г.М., Зуенко А.А., Клиндухов В.П., Гречаная Т.В., Николаевич П.Н., Тешева С.Ч., Оробей В.Г., Мишина Л.И., Пархомко В.В., Рафеенко Г.К., Беланова Е.А. Мониторинг эпидемиологической обстановки в Сочи в пре-олимпийский, олимпийский и постолимпийский периоды. Здравоохранение Российской Федерации. 2015, 59(3):19-22.
4. Лакин Г.Ф. Биометрия. М., Высшая школа, 1990.
5. Лапин Б.А., Джикидзе Э.К., Крылова Р.И., Стасилевч З.К., Яковлева Л.А. Проблемы инфекционной патологии обезьян. М., РАМН, 2004.
6. Ноздрачева А.В., Семеновко Т.А., Марданлы С.Г., Ротанов С.В. Оценка напряженности гуморального иммунитета к кори и краснухе у беременных женщин в Москве. Журн.микробиол. 2017, 3:91-98.
7. «О национальном календаре профилактических прививок и календаре профилактических прививок по эпидемическим показаниям». О внесении изменений и дополнений в приказ Минздрава России от 27 июня 2001 г. № 229. Минздравсоцразвития РФ: Приказ от 30.10.2007 № 673.
8. «О мероприятиях по предупреждению распространения кори в субъектах РФ». Решение коллегии Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Роспотребнадзор. Приложение №1 к протоколу от 25.07.2014 №6.
9. Choi Y.K., Simon M.A., Kim D.Y. et al. Fatal Measles Virus Infection in Japanese Macaques (*Macaca fuscata*). Vet. Pathol. 1999, 36(6):594-609.
10. Kalter S.S., Heberling R.L., Cooke A. W. et al. Viral infection of nonhuman primates. Lab. Anim. Sci. 1997, 47(5):461-467.
11. Orosz L., Gaspar G., Rozsa A. et al. Epidemiological situation of measles in Romania, Italy, and Hungary: On what threats should we focus nowadays? Acta Microbiol. Immunol. Hung. 2018, Feb.28:1-8.
12. Remfry J. A. Measles epizootic with 5 deaths in newly-imported rhesus monkeys (*macaca mulatta* ). Lab. Anim. 1976, 10: 49-57.
13. Santibanez S., Hübschen J.M., Ben Mamou M.C. Molecular surveillance of measles and rubella in the WHO European Region: new challenges in the elimination phase. Clin. Microbiol. Infect. 2017 Aug; 23(8):516-523.
14. Willy M. E., Woodward R. A., Thornton V. B. et al. Management of a measles outbreak among old world nonhuman Primates. Lab. Anim. Sci. 1999, 49(1):42-48.

*Поступила 14.09.18*

Контактная информация: Корзая Лидия Ивановна, д.м.н.,  
354376, Краснодарский край, Сочи, Адлерский р-н, Весёлое, ул. Мира, 177, р.т. (862)243-20-28