В.С. Тойгомбаева, К.М. Раимкулов, О.Т. Куттубаев
V.S. Toigombaeva, K.M. Raimkulov, O.T. Kuttubaev

ВЫЯВЛЕНИЕ И ОЦЕНКА ИНВАЗИРОВАННОСТИ ЭХИНОКОККОЗАМИ НАСЕЛЕНИЯ НАРЫНСКОЙ, ОШСКОЙ И БАТКЕНСКОЙ ОБЛАСТЕЙ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

DETECTION AND EVALUATION OF ECCHINOCOCCOSIS INVASION IN THE POPULATION OF THE NARYN, OSH AND BATKEN REGIONS OF THE KYRGYZ REPUBLIC

*Кыргызская Государственная Медицинская Академия им. И.К. Ахунбаева,
г. Бишкек, Кыргызская Республика*
I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Bishkek, Kyrgyz Republic

В статье рассматриваются результаты проведенных обследований методами УЗИ и ИФА, включающие изучение наличия специфических антител у населения Нарынской, Ошской и Баткенской областей с целью определения степени заражения эхинококкозами и альвеококкозами.

Ключевые слова: эхинококк, альвеококк, УЗИ, антиген, иммуноферментный анализ.

The article discusses the results of an ultrasound and ELISA examination, including the study of the presence of specific antibodies in the population of Naryn, Osh and Batken regions in order to determine the degree of echinococcosis infection in these areas.

Key words: echinococcus, alveococcus, ultrasound, antigen, enzyme immunoassay..

Введение

Эхинококкозы, являясь тяжелыми паразитарными заболеваниями, продолжают оставаться значимой медицинской и социальной проблемой в ряде стран Центральной Азии, что наносит социально-экономический ущерб и вред здоровью населения. В последние два десятилетия отмечался рост числа больных эхинококкозом и альвеококкозом в Кыргызской Республике не только среди людей, занимающихся животноводством, но и среди городского населения. В 2000 году было выявлено 555 случаев эхинококкоза, а в 2014 году – 1185 [1, 2]. Заболеваемость эхинококкозом с 2015 г. постепенно снижается, также как число прооперированных больных с альвеококкозом: в 2015 г. – 235, 2016 г. - 161, 2017 г. - 149 и в 2018 г. – 122. Доля детей до 14 лет, среди прооперированных с диагнозом альвеококкоз, составила в 2017 году - 26,6%, 2018 - 15,6%) [3].

Ультразвуковые исследования и серологи-

ческие реакции в настоящее время являются основными методами первичного скрининга в системе мероприятий по ранней диагностике паразитозов. В дифференциальной диагностике заболевания решающую роль играет также сочетание двух методов обследования на эхинококкозы, что позволяет в 90-98% наблюдений поставить правильный диагноз.

Целью данного исследования являлось выявление инвазированности эхинококкозом и альвеококкозом населения и оценка качества диагностики в эндемичных районах Нарынской, Ошской и Баткенской областей Кыргызской Республики.

Материалы и методы исследования

В работе представлены результаты топической диагностики - ультразвуковое исследование (УЗИ), т.е. комплексное трансабдоминальное исследование органов брюшной полости и забрюшинного пространства по стандартной скрининговой программе, включающей

осмотр печени, желчевыводящих путей, селезенки, почек и надпочечников, лимфатических узлов брюшной полости и забрюшинного пространства с взятием венозной крови для дальнейшего исследования в ИФА. Для качественного определения антител класса IgG к эхинококкам в сыворотке крови у населения проводили иммуноферментный анализ (ИФА), включающий изучение наличия специфических антител у жителей эндемичных регионов республики с иммуноферментными эхинококковыми антигенами *Echinococcus granulosus* и *Echinococcus multilocularis*. Использовали готовые антигены. Сыворотка крови была заморожена при температуре -20°C.

С целью мониторинга было исследовано население эндемичных районов Нарынской, Баткенской и Ошской областей, которые относятся к гиперэндемичным очагам в отношении эхинококкоза и альвеококкоза. Объектами исследования были 10093 человек (15 районов) трех областей. Было получено письменное согласие от каждого участника исследования, а для детей - согласие родителей. Все участники были опрошены по специально разработанной анкете.

Результаты и обсуждение

Ретроспективный анализ данных официальной статистики показал, что в последние годы большинство случаев альвеококкоза регистрируются в Ошской и Нарынской областях. Поэтому с 2015 по 2018 год мы провели ультразвуковое обследование с применением иммуноферментного анализа жителей Нарын-

ской, Ошской и дополнительно Баткенской областей для изучения степени и частоты инвазированности среди них. Из общего числа обследованных (10093) 7,86% были из Баткенской области, 4,72% - Нарынской и 87,42% - Ошской. Всего мужчин было 32,37%, женщин - 67,62%.

Социальный статус респондентов характеризовался следующим образом: 22,3% - безработные, из которых в Баткенской области - 18,2% (412), Нарынской - 1,19% (27) и Ошской - 80,5% (1814). Школьники составляли 9,2%, соответственно по областям 7,3%, 16,7% и 8,9%. Имеют крестьянские хозяйства - 896, среди них в Нарынской области - 23,8%, Ошской - 75,8% и Баткенской - 0,33%. Представителей разных профессий - 59,5%, по Ошской области - 62,8%, Баткенской - 38,7% и Нарынской - 32,8%.

После обследования инструментальным методом УЗИ положительные результаты были у 1054 (10,4 0,9%), из них у 143 лиц - эхинококковые паразитарные кисты, 683 - альвеококковые узлы печени и 228 - образования кальцината (13,56 1,0%, 64,8 1,4% и 21,6 1,2%, соответственно) (таблица 1). При серологическом исследовании методом ИФА из 10093 человек положительные результаты были у 1219 (12,1 0,9%), из которых эхинококк имели 141, альвеококк - 667 лиц, из 228 кальцинат у 187. После операционной эхинококкоз-эктомии у 176 больных из 4941 жителей, «без особенностей» - 26, другие болезни выявлены у 21 человека, что составляет 11,6 0,9%, 54,7 2,0%, 15,3 1,0%, 14,4 1,0%, 2,1 0,4%, 1,72 0,3% случаев, соответственно.

Таблица 1. Результаты общего обследования (УЗИ) и иммунологических тестов (ИФА) Нарынской, Ошской и Баткенской областей (n=10093)

Наименование заболеваний	Всего положительных результатов УЗИ к числу обследованных		Всего положительных реакций ИФА к числу обследованных	
	Абс. число	%	Абс. число	%
Альвеококкоз	683	64,8 ± 1,4	667	54,7 ± 2,0
Эхинококкоз	143	13,6 ± 1,0	141	11,6 ± 0,9
Кальцинаты различные	228	21,6 ± 1,2	187	15,3 ± 1,0
Без особенностей	/	/	26	2,1 ± 0,4
Другие болезни	/	/	21	1,7 ± 0,3
После операц. эхин. Эктомии	/	/	176	14,4 ± 1,0
Итого:	1054	10,4 ± 0,9	1219	12,1 ± 0,9

Результат использования

ИФА теста у 1219 больных – 12,1 0,9%, на 165 человек больше. Следовательно, эффективность последнего почти на 2% больше. Учитывая большое число больных, это существенно. Возраст больных - от 2 до 98 лет. Среди пациентов детей до 14 лет было 24,9 0,4% (106), 9,2 0,2% (28) имели старческий возраст (70 лет и выше), 9,0 0,2% (258) - 20-29 лет, 11,5 0,3% (571) - 30-59 лет (таблица 2).

При обследовании иммунологическим тестом ИФА Нарынской и Ошской областей выявлено всего 364 эхинококковых и 855 альвеококковых больных, которые составили 3,6% и 8,47%.

Как видно из таблицы 2, из 364 случаев с положительной реакцией на эхинококк выявлен 141 эхинококковый больной, 176 после операционной эхинококкоз-эктомии. У имеющих другие болезни, прошедших УЗИ с результатом «без особенностей», обнаружены 21 и 26 положительных случаев на эхинококк. Из 855 с положительной реакцией на альвеококк было 668 альвеококковых больных, 187 с различными кальцинатами. По исследованным областям среди больных (1219) эхинококкозами преобладали женщины (722 - 59,2%). Инвазированность населения Нарынской области составила 24,7 0,4% (118), а Ошской области 12,0 0,3% (1060) случаев.

Основные причины большого количества серопозитивных лиц связаны с наличием в индивидуальных хозяйствах собак, контактом с ними при кормлении, игре, «мышковании» собак при свободном содержании, их доступом к огороду, скормливанием собакам внутренних органов грызунов охотниками, недостаточной дегельминтизацией собак, использованием воды из колодцев и рек.

У большинства больных - 922 из 1219 (75,63%), кисты были обнаружены в разных сегментах правой доли печени, значительно реже - у 120 (9,84%) в левой и у 177 (14,52%) – в обеих долях печени. Центральную локализацию кист имели 77 (6,31%) обследованных. В эту группу мы отнесли не только кисты, локализующиеся в I и IV сегментах, но и кисты, обнаруженные в других сегментах печени, которые большей своей поверхностью располагались в I и IV сегментах или в воротах пече-

ни. У 389 (31,9%) больных это было выявлено впервые.

По данным опроса, в районах Баткенской и Ошской областей почти половина населения имеют собак (42% и 52% соответственно), а кошек соответственно 10% и 14%. В Нарынской области отметили наличие собак - 27% и кошек - 23% респондентов. При этом по их ответам выявлено, что только 49% пользуются услугами ветеринара и проводят дегельминтизацию собак. В большинстве своем (70%) услугами ветеринара пользуются 1 раз в год, тогда как остальные 20% это делают 2, 3 и в лучшем случае 4 раза в год. Среди взрослых жителей 57% имеют контакт с собаками (кормят, ухаживают, играют), 63% детей играют с ними, имеется большой риск возможного заражения яйцами альвеококка.

В Кыргызстане распространенность *Echinococcus granulosus* и *Echinococcus multilocularis* среди собак высокая [4]. По данным их патологоанатомических вскрытий выявлено 50,9±4,9% инвазированных, из которых у 10,5±3,0% - *Echinococcus granulosus* и 13,4±3,3% - *Echinococcus multilocularis*. Территориями риска оказались села Сары-Таш и Чон Кара-Кол Алайского района, где инвазированность обследованных животных эхинококкозом составила 33,3±4,6%, 12,5±3,2%, а альвеококкозом 0% и 12,5±3,2%, соответственно, в селе Кашка-Суу Чон-Алайского района эхинококкозом - 14,2±3,4% и альвеококкозом - 29,5±4,4%.

По данным мониторинга в Нарынской области всего обследовано 477 респондентов. После УЗИ у 34 лиц были обнаружены эхинококковые паразитарные кисты, у 22 альвеококковые узлы печени (7,1% и 4,8%, соответственно). При серологическом исследовании в ИФА положительные реакции были выявлены в 24,7 1,9% (118) случаев, из них по области в основном были выявлены больные с эхинококкозом - 29,7 2,0% (35), 18,6 1,7% (22) - с альвеококкозом (таблица 3).

Возраст 118 больных - от 7 до 87 лет. Среди пациентов: детей до 14 лет было 2,54% (3 ребёнка), 4,23% (5 взрослых) больных пожилого возраста (70 лет и выше), 17,8% (21 человек) - 20-29 лет, 60,1% (71 человек) - 30-59 лет (таблица 3). Всего по областям среди 118 больных эхинококкозами преобладали женщи-

Таблица 2. Результаты обследования с помощью иммунологического теста ИФА различных возрастных групп населения Нарынской, Ошской и Баткенской областей (n=10093).

Возрастные группы	Число обследованных	Всего		Эхино-коккоз		Альвео-коккоз		После операци. эктин. эктомия		Кальцианаты различные		Другие болезни (холес).		Без особен-ностей	
		Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%
		положительных реакций ИФА к числу обследованных													
До 14 лет	426	106	24,9 ± 0,4	11	10,4	68	64,2	11	10,4	16	15,1	0	0,0	0	0,0
15 - 19	804	172	21,4 ± 0,4	8	4,7	128	74,4	6	3,5	27	15,7	1	0,6	2	1,2
20 - 29	2858	258	9,0 ± 0,2	21	8,1	135	52,3	48	18,6	46	17,8	3	1,2	5	1,9
30 - 39	2116	244	11,5 ± 0,3	39	16,0	118	48,4	32	13,1	44	18,0	6	2,5	5	2,0
40 - 49	1519	194	12,8 ± 0,3	23	11,9	108	55,7	29	14,9	23	11,9	3	1,5	8	4,1
50 - 59	1345	133	9,9 ± 0,2	16	12,0	67	50,4	26	19,5	17	12,8	4	3,0	3	2,3
60 - 69	723	84	11,6 ± 0,3	14	16,7	37	44,0	16	19,0	13	15,5	1	1,2	3	3,6
70 - 79	233	18	7,7 ± 0,3	6	33,3	6	33,3	5	27,8	0	0,0	1	5,6	0	0,0
80 и старше	69	10	14,5 ± 0,3	3	30,0	1	10,0	3	30,0	1	10,0	2	20,0	0	0,0
Итого:	10093	1219	12,1 ± 0,3	141	11,6	668	54,8	176	14,4	187	15,3	21	1,7	26	2,1

ны (68-57,6%), и инвазированность населения Кочкорского района составила 89,4 1,4% из 95 респондентов. По области в основном были выявлены альвеококковые больные, которые составили 51,7 2,2% (61 человек) из респондентов с положительным результатом (всего 118).

Всего обследовано в Ошской области 8823 человека, после УЗИ у 157 (1,77%) были обнаружены эхинококковые паразитарные кисты, 334 (3,78%) - альвеококковые узлы печени и образования кальцинатов - у 211 (2,4%) респондентов. При серологическом исследовании в ИФА положительные реакции были выявлены в 12,0 0,3% среди 1060 случаев, из них в основном были выявлены альвеококковые больные, которые составили 74,3 0,4% (всего 788), 25,7 0,4% (всего 272) - с эхинококкозом (таблица 4). Возраст 1060 больных - от 3 до 86 лет. Среди детей до 14 лет было 31,9 0,4% (100), а 23 человека 8,58 0,2% - пожилого возраста (70 лет и выше), 8,9 0,3% (230 человек) - 20-29 лет, 11,06 0,3% (477 человек) - от 30 до 60 лет.

Всего по областям среди больных эхинококкозами преобладали женщины (623 - 58,8%), инвазированность населения Алайского района составила 50,2 0,9% (771) из 1535, Ноокатского района 27 0,4% (91) из 337 респондентов. Всего обследовано по Баткенской области 793 жителя, после УЗИ эхинококковые паразитарные кисты были обнаружены у 21 человека (2,6%), у 6 человек (0,75%) - альвеококковые узлы печени, после операционной эхинококковой эктомии - у 14 (1,76%) респондентов.

Возраст больных колебался от 3 до 63 лет. Детей до 14 лет было 5,0 0,7% (3 больных), 3,3 0,6% (7) в возрасте 20-29 лет, 5,9 0,8% (23) - 30-59 лет и 10,0 1,0% (5) больных от 60 до 69 лет. По исследованным областям среди 41 больного эхинококкозом было больше женщин (31-75,6%), инвазированность жителей Лейлекского района составила 6,3 0,8% (19) из 300 респондентов. По области в основном были выявлены эхинококковые больные - 85,4 1,2% (35), пробы которых были положительными у 41 человека.

Показатели серопозитивных реакций по Баткенской области в 4,75 и 2,3 раза ниже, чем Нарынской и Ошской областям соответственно. Из 793 респондентов у 5,2 0,7% (41 человек)

были выявлены серопозитивные результаты (таблица 5). Те же исследования по Нарынской области показали, что больных было выявлено в 2,05 раза больше, чем по Ошской области, 24,7 1,9% и 12,0 0,3%, соответственно. Число положительных сывороток на эхинококкоз по Ошской области в 3,3 и 1,76 раза ниже, чем по Баткенской и Нарынской областям, а на альвеококкоз по Баткенской области - в 5,08 и 3,54 раза ниже, чем по Ошской и Нарынской.

Выводы

1. По результатам инструментального и серологического исследований территорию Ошской и Нарынской областей можно считать гиперэндемичной, где серопозитивных оказалось 12,0 0,3% и 24,7 1,9%.

2. Из общего числа обследованных (10093) после проведения УЗИ было всего положительных результатов у 1054 лиц (10,4 0,9%), из них у 143 обнаружены эхинококковые паразитарные кисты, у 683 - альвеококковые узлы печени, у 228 - образования кальцинатов, что составляет 13,6% 1,0, 64,8 1,4% и 21,63 1,2%.

3. При серологическом обследовании (методом ИФА) из 10093 респондентов положительные результаты получены у 1219 человек (12,1 0,9%), из них на эхинококк - у 364, на альвеококк - у 855 лиц (29,9% и 70,14% случаев).

4. Заболевания эхинококкозом чаще всего регистрировались в возрастной группе 30-39 лет (6,7%), альвеококкозом в 20-29 лет (14,85%), что иммунологически подтверждается.

5. Показатели серопозитивных реакций в Нарынской области в 4,75 и 2,05 раза выше, чем по Баткенской и Ошской областям. Из общего числа респондентов (477 человек) у 24,7 1,9% (118 человек) были выявлены серопозитивные результаты.

6. У большинства больных (76%) обнаружены эпидемиологические факторы риска инфицирования. Высокий риск заражения эхинококкозами связан с наличием большой численности домашних животных и низким уровнем ветеринарного надзора за ними, а также редким проведением дегельминтизации собак и кошек.

7. Неблагополучная ситуация по эхинококкозам и альвеококкозам в Ошской и Нарын-

Таблица 3. Результаты обследования в ИФА различных возрастных групп населения Нарынской области (n=477).

Возрастные группы	Число обследованных	Всего положительных реакций ИФА к числу обследованных		Эхинококкоз		Альвеококкоз		После операц. эхин. эктомия		Кальциаты различные		Из других болезней (холест.)		Без особенностей	
		Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%
До 14 лет	53	3	5,7 ± 1,0	3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 -19	38	5	13,2 ± 0,6	3	60	2	40	0	0	0	0	0	0	0	0
20 - 29	75	21	28 ± 2,0	4	19	1	4,8	3	14,3	13	62	0	0	0	0
30 - 39	117	29	24,8 ± 1,9	8	27,6	6	20,7	4	13,8	7	24	4	3,4	0	0
40 -49	82	23	28 ± 2,0	6	26,1	8	34,8	0	0	5	22	4	4,9	0	0
50 - 59	78	19	24,4 ± 1,9	5	26,3	4	21,1	0	0	6	32	3	3,8	1	5,3
60 -69	24	13	54,2 ± 2,2	3	23,1	0	0	1	7,7	8	62	1	4,2	0	0
70 - 87	10	5	50,0 ± 2,2	3	60	1	20	0	0	0	0	1	10	0	0
Итого:	477	118	24,7 ± 1,9	35	29,7 ± 2,0	22	18,6 ± 1,7	8	6,8	39	33	13	2,7	1	0,8

Таблица 4. Результаты обследования иммунологическим тестом ИФА различных возрастных групп населения Ошской области (n = 8823)

Возрастные группы	Число обследованных	Всего положительных реакций ИФА к числу обследованных		Эхинококкоз		Альвеококкоз	
		Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%
До 14 лет	313	100	31,9 ± 0,4	16	16,0	84	84,0
15 -19	707	164	23,2 ± 0,4	12	7,3	152	92,7
20 - 29	2574	230	8,9 ± 0,3	66	28,7	164	71,3
30 - 39	1846	206	11,2 ± 0,3	57	27,7	149	72,3
40 - 49	1307	163	12,5 ± 0,3	44	27,0	119	73,0
50 - 59	1159	108	9,3 ± 0,3	36	33,3	72	66,7
60 -69	649	66	10,2 ± 0,3	25	37,9	41	62,1
70 - 79	203	14	6,9 ± 0,2	9	64,3	5	35,7
80 и более	65	9	13,8 ± 0,3	7	77,8	2	22,2
Итого:	8823	1060	12,0 ± 0,3	272	25,7 ± 0,4	788	74,3 ± 0,4

**Таблица 5. Результаты обследования иммунологическим тестом ИФА различных возрастных групп населения
Баткенской области (n=793)**

Возрастные группы	Число обследованных	Всего положительных реакций ИФА к числу обследованных		Эхинококкоз		Альвеококкоз	
		Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%
До 14 лет	60	3	$5,0 \pm 0,7$	3	100,0	0	0
15 -19	59	3	$5,0 \pm 0,7$	2	66,7	1	33,3
20 - 29	209	7	$3,3 \pm 0,6$	5	71,4	2	28,6
30 - 39	153	9	$5,9 \pm 0,8$	9	100,0	0	0
40 - 49	130	8	$6,2 \pm 0,8$	8	100,0	0	0
50 - 59	108	6	$5,6 \pm 0,8$	4	66,7	2	33,3
60 - 69	50	5	$10 \pm 1,0$	4	80,0	1	20
70 - 79	21	0	0	0	0,0	0	0
80 и старше	3	0	0	0	0,0	0	0
Итого:	793	41	$5,2 \pm 0,7$	35	85,4	6	14,6

ской областях требует незамедлительных мер по внедрению методов активного выявления больных среди населения (УЗИ) и проведения ветеринарных мероприятий по профилактике заражения домашних животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Раимкулов К.М., Куттубаев О.Т., Тойгомбаева В.С., Мамбет кызы Г., Ханбутаева Г.М. Эпидемиологический анализ распространенности паразитарных заболеваний в Кыргызской Республике (1960-2011 гг.) Вестник КГМА 2013;2:15-9 [Raimkulov K.M., Kuttubaev O.T., Toygombaeva V.S., Mambet kizi G., Hanbutaeva G.M. Epidemiological analysis of the prevalence of parasitic diseases in the Kyrgyz Republic (1960-2011). Bulletin of the KSMA 2013;2:15-9 (in Russian)].

2. Raimkulov K.M., Kuttubaev O.T., Toigombaeva V.S. Epidemiological analysis of the distribution of cystic and alveolar echinococcosis in Osh Oblast in the Kyrgyz Republic, 2000-2013. Journal of Helminthology 2015;89:651-4.

3. Раимкулов К.М. Особенности эпидемиолого-эпизоотической ситуации по альвеококкозам в южных районах Кыргызстана. Мед паразитол 2018;2:40-4 [Raimkulov K.M. Features of the epidemiological and epizootic situation of alveococcosis in the southern regions of Kyrgyzstan. Med parazitol (Mosk) 2018;2:40-4 (in Russian)].

4. Раимкулов К.М., Абдыжапаров Т.А., Тойгомбаева В.С., Куттубаев О.Т., Турицин В.С. Инвазированность собак эхинококкозами в эндемичных районах Ошской области Кыргызской Республики. Мед паразитол 2018;4:19-25 [Raimkulov K.M., Abdyzhaparov T.A., Toygombaeva V.S., Kuttubaev O.T., Turitsyn V.S. Dogs invasion by echinococcus in endemic areas of Osh region in Kyrgyz Republic. Med parazitol (Mosk) 2018;4:19-25 (in Russian)].

Поступила 05.06.19

Введение

Комары *Aedes aegypti* и *Aedes albopictus* являются эффективными переносчиками возбудителей ряда опасных арбовирусных лихорадок. Особое внимание привлекли эти виды комаров в связи с массовыми вспышками лихорадки Зика в 2007 г. в Микронезии, в 2013-14 гг. - во Французской Полинезии; в 2015 г. - в Новой Каледонии, на Соломоновых островах, Самоа, Фиджи. За период 2007-2017 гг. локальная передача вируса Зика и заболеваемость населения выявлены в 85 странах и территориях [1].

В Европе, в частности на острове Мадейра (Португалия), после 50-летнего отсутствия с 1953 г., комары *Ae. aegypti* вновь были обнаружены в 2004-2005 гг. [2].

В Италии комары *Ae. albopictus* появились до 1995 г. [3]. В этой стране впервые в Европе была отмечена вспышка лихорадки чикунгунья [2].

В последние годы отмечают распространение комаров *Ae. albopictus* в зоне умеренного климата Европы. Например, в Германии комары *Ae. albopictus* обнаружены в юго-западной части Альп [4]. Этот вид комаров отловлен в Нидерландах [5], а также в Бельгии и Чехии, но до сих пор там не сформировались стабильные воспроизводящиеся популяции.

В период 1998-2010 гг. проводили слежение за появлением и распространением комаров *Ae. albopictus* на территории Франции. Комары заселили средиземноморское побережье Франции от Ментона до Марселя [6]. Летом 2017 г. очередные вспышки лихорадки чикунгунья были зарегистрированы на юге Франции и вновь в Италии [7].

Комары *Ae. albopictus* были обнаружены в Испании (Валенсия) в 2015 г., что связано с появлением большого количества мигрантов и туристов [8]. Распространение этого вида комаров привело к расширению нозоареалов ряда инфекций и вспышкам болезней на новых территориях [9]. Так, в Европе по берегам Средиземного моря в 2007-2012 гг. отметили 2237 и 231 аутохтонных случаев передачи лихорадки денге и чикунгунья, соответственно [10].

Описано появление комаров *Ae. albopictus*

в кантоне Тичино на юге Швейцарии в 2003 г. и распространение их вдоль дорог, ведущих на север страны в сторону Альп [11].

Опасность появления на территории России комаров-переносчиков возбудителей упомянутых выше лихорадок и формирования стабильных воспроизводящих популяций потребовала разработки мер по недопущению заноса в нашу страну лихорадки Зика и других арбовирусных инфекций. К середине 2017 г. в России было зафиксировано 18 завозных случаев лихорадки Зика [1].

В 2001-2005 гг. в Центральном районе г. Сочи вновь, после многолетнего перерыва, были найдены немногочисленные самки комаров *Ae. aegypti* [12]. Кроме того, комары этого вида были обнаружены в городах Абхазии (Гудауте и Сухуми) [13].

Комары *Ae. albopictus* в России до 2011 г. не обнаруживались, однако в районе Большого Сочи (пос. Хоста) в июле этого года были выловлены 16 самок этого вида [14]. Комары *Ae. albopictus* за период 2011-2016 гг. освоили Черноморское побережье России и в 2015 г. были отмечены в Геленджике, в 2016 г. – в Новороссийске. В 2017 г. популяции *Ae. albopictus* распространились по Черноморскому побережью Краснодарского края от Сочи (Адлер) до пос. Озереевка (Новороссийский район), а также по южным и северным склонам Кавказских гор и в республике Адыгея [15]. В 2018 г. западная граница ареала *Ae. albopictus* прошла через г. Анапа, северная – через г. Усть-Лабинск [16].

Для разработки мер борьбы с указанными видами комаров необходимо знать уровень чувствительности их субпопуляций к инсектицидам, поскольку неизвестно, из каких регионов и стран мира они могли попасть в нашу страну. В связи с этим специалисты нашей лаборатории в первой половине 2016 г. провели ряд экспериментов по установлению величин диагностических концентраций (ДК) циперметрина, хлорпирифоса, а также микробиологических средств «Бактицид» и «Ларвиоль-паста» для личинок комаров *Ae. aegypti* чувствительной расы S-НИИД. Полученные ДК, по нашему мнению, могли быть использованы в нашей стране при определении чувствительности к ним личинок природных популяций как комаров *Ae. aegypti*, так и *Ae. albopictus*, поскольку

для личинок последнего вида в доступной нам мировой литературе не обнаружены данные по ДК упомянутых ларвицидов [17].

В июле 2016 г. ДК ларвицидов, установленные для личинок комаров *Ae. aegypti*, были применены при определении чувствительности личинок субпопуляций комаров *Ae. albopictus* на Черноморском побережье Краснодарского края из Лооского, Хостинского, Адлерского и Центрального районов Большого Сочи. Комары исследованных субпопуляций оказались чувствительными ко всем четырём ларвицидам, которые, следовательно, были рекомендованы для использования в схемах ротации инсектицидов в борьбе с *Ae. albopictus* [18]. В дальнейшем, работа по установлению базовых показателей чувствительности к инсектицидам личинок комаров *Ae. aegypti* и *Ae. albopictus* была продолжена.

Цель и задачи исследования

Цель настоящей работы: установление базовых показателей чувствительности к инсектицидам личинок кровососущих комаров *Ae. aegypti* и *Ae. albopictus* в лабораторных условиях для последующего их использования при мониторинге чувствительности личинок природных популяций данных видов комаров. В задачи исследования входили: определение ларвицидных свойств инсектицидов из разных классов химических соединений на личинках комаров, расчёт величин СК50 и СК99 и диагностических концентраций, а также сравнение величин базовых показателей для личинок двух видов комаров.

Материалы и методы

Исследования по установлению диагностических концентраций ларвицидов для комаров *Ae. aegypti* и *Ae. albopictus* были проведены нами на личинках III начала IV возрастов.

В экспериментах были использованы чувствительная раса *Ae. aegypti* S-НИИД и природная популяция *Ae. albopictus*, полученная из яиц, собранных в Центральном районе г. Сочи в июле 2017 г. и культивируемая в настоящее время в инсектарии ФБУН НИИДезинфектологии Роспотребнадзора.

Инсектициды, использованные в опытах,

представляли собой технические продукты, содержащие 95-99% действующего вещества и изготовленные различными зарубежными производителями, за исключением хлорофоса, произведённого в России.

Эксперименты на личинках проводили по методике, рекомендованной ВОЗ, согласно Руководству Р 4.2.2643-10 [19].

Статистическую обработку результатов проводили, используя пакет программ «Статистика» v.10 для персонального компьютера.

Результаты и обсуждение

Диагностические концентрации рассчитывали для 17 инсектицидов из класса фосфорорганических соединений (ФОС), пиретроидов, производных карбаминовой кислоты и пирролов, удваивая величины СК₉₉, мг/л.

Полученные результаты приведены в таблице.

Согласно приведённым в таблице данным, наименьшую ларвицидную активность в отношении личинок *Ae. albopictus* проявляют производные карбаминовой кислоты, в особенности карбарил. Очень высока ларвицидная активность фосфорорганических инсектицидов (темефос (абат), хлорпирифос, фентион, фенитротрион), а также пиретроидов (альфа-циперметрин, циперметрин, d-цифенотрин). Следует отметить, что высокая активность темефоса в отношении личинок комаров обоих видов, показанная в наших исследованиях, подтверждается аналогичными данными из зарубежных работ, несмотря на то, что темефос – один из наиболее часто применяемых в борьбе с комарами ларвицидов [17]. Несколько ниже активность λ-цигалотрина и этофенопрокса (требона) и представителя класса пирролов – хлорфенапира.

При сравнении базовых показателей чувствительности к изученным ларвицидам для двух видов рода *Aedes* оказалось, что отсутствуют достоверные различия в чувствительности личинок двух изученных видов к ФОС (малатион, темефос и фентион), а также к пиретроидам (перметрин, d-фенотрин, циперметрин, λ-цигалотрин) и представителю класса пирролов – хлорфенапиру.

Даже в пределах одной и той же группы

Таблица. Величины $СК_{50}$, $СК_{99}$ и диагностические концентрации (ДК) инсектицидов для личинок комаров *Ae. aegypti* и *Ae. albopictus*

Инсектицид	<i>Ae. aegypti</i>			<i>Ae. albopictus</i>		
	$СК_{50}$, мг/л*	$СК_{99}$, мг/л*	ДК, мг/л	$СК_{50}$, мг/л*	$СК_{99}$, мг/л*	ДК, мг/л
Фосфорорганические соединения						
Диазинон	0,0028	0,820	1,640	—	—	—
Малатион	0,016	0,060	0,120	0,015	0,060	0,120
Темефос (абат)	0,0047	0,010	0,020	0,0025	0,0076	0,0152
Фентион	0,0040	0,013	0,026	0,0045	0,015	0,030
Фенитротион	0,0040	0,015	0,030	0,0040	0,016	0,032
Хлорофос (трихлорфон)	0,020	0,200	0,400	0,030	0,220	0,440
Хлорпирифос	0,00012	0,00060	0,0012	0,0002	0,0010	0,0020
Пиретроиды						
Перметрин	0,0011	0,0044	0,0088	0,0011	0,0044	0,0088
Циперметрин	0,0005	0,0026	0,0052	0,0007	0,0030	0,0060
Альфациперметрин	0,00025	0,0025	0,0050	0,00035	0,0017	0,0034
d-Цифенотрин	—	—	—	0,0003	0,0008	0,0016
Лямбда-цигалотрин	0,0012	0,0060	0,0120	0,0005	0,0017	0,0034
Этофенпрокс (требон)	0,0030	0,0075	0,0150	0,0066	0,0130	0,0260
Производные карбаминовой кислоты						
Бендиокарб	—	—	—	0,50	3,00	6,00
Карбарил	—	—	—	0,70	9,00	18,00
Пропоксур	—	—	—	0,30	0,80	1,60
Пирролы						
Хлорфенапир	0,0020	0,0052	0,0104	0,0030	0,0085	0,0170

* Примечание: при $P = 0,05$ $x_{cp} = \pm 15\%$. Для пересчёта концентраций, выраженных в мг/л, в концентрации, выраженные в %, следует величины, выраженные в мг/л, разделить на 10000.

химических соединений, например, ФОС, чувствительность личинок *Ae. aegypti* к разным соединениям колеблется: наибольшая чувствительность выявлена к хлорпирифосу и диазинону, наименее активны малатион и хлорофос. Для личинок *Ae. albopictus* активность разных представителей класса ФОС такая же, как для личинок *Ae. aegypti* (см. табл.). Несмотря на то, что основным механизмом действия

ФОС на насекомых является ингибирование фермента ацетилхолинэстеразы, различия в структуре веществ из этой группы (производные тио- или дитиофосфорных кислот, либо фосфоновой кислоты хлорофос), а также их разная растворимость в воде, различная способность проникновения через кутикулу личинок и другие факторы, по-видимому, определяют неодинаковую ларвицидную активность этой группы химических соединений для личинок комаров *Ae. aegypti* и *Ae. albopictus*.

В классе пиретроидов, как и следовало ожидать, максимальной ларвицидной активностью для личинок обоих видов обладают цианосодержащие соединения, среди них альфациперметрин и циперметрин. Для личинок *Ae. aegypti* и *Ae. albopictus* наименее активны соединения, не содержащие CN-группу (этофенпрокс и перметрин). Лямбда-цигалотрин по-разному воздействовал на личинок двух видов комаров: он был более инсектициден для личинок *Ae. albopictus*. Высокая ларвицидность для *Ae. albopictus* отмечена у d-цифенотрина.

Заключение

Таким образом, установленные диагностические концентрации можно использовать для выяснения степени чувствительности (резистентности) к инсектицидам личинок популяций комаров *Aedes (Stegomyia) aegypti* и *Aedes (Stegomyia) albopictus*, обитающих в разных населённых пунктах на юге России, а также завезённых из зарубежных стран, и для подготовки предложений по созданию схем ротации ларвицидов для недопущения формирования резистентных популяций этих видов комаров.

Популяция комаров *Aedes albopictus*, культивируемая в инсектарии нашего института, может считаться стандартной чувствительной

к инсектицидам популяцией на основании сравнения показателей её чувствительности к ларвицидам с аналогичными показателями для стандартной лабораторной расы *Ae. aegypti* S-НИИД.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лихорадка Зика: современное состояние проблемы и меры профилактики / Под ред. А.Ю. Поповой и А.В. Топоркова. Волгоград: ФКУЗ «Волгоградский НИПЧИ», 2017. 319 с [Zika fever: current state of the problem and preventive measures / Ed. by A.Yu. Popova and A.V. Toporkov. Volgograd, 2017. 319 p. (in Russian)].
2. Zgomba M., Petric D. Risk assessment and management of mosquito-borne diseases in European region // Proceedings of the Sixth International Conference on Urban Pests, Budapest, July 13-16, 2008 / ed. by W.H. Robinson and D. Bajomi. – Veszprém, Hungary: OOK-Press Kft., 2008. – P. 29-39.
3. Romi R. History and updating on the spread of *Aedes albopictus* in Italy // Parassitologia. – 1995. – Vol. 37, № 2-3. – P. 99-103.
4. Werner D., Kronefeld M., Schaffner F., Kampen H. Two invasive mosquito species, *Aedes albopictus* and *Aedes japonicus japonicus*, trapped in south-west Germany, July to August 2011 // EuroSurveillance [Electronic resource]. – 2012. – Vol. 17, Iss. 4. – Mode of access: <https://www.eurosurveillance.org/images/dynamic/EE/V17N04/art20067.pdf> (accessed July 15, 2019).
5. Scholte E.-J., Jacobs F., Linton Y.-M. et al. First record of *Aedes (Stegomyia) albopictus* in the Netherlands // Eur. Mosq. Bull. – 2007. – Vol. 22. – P. 5-9.
6. Perrin Y., Foussadier R., Planchenault M. et al. Situation of the tiger mosquito *Aedes albopictus* in metropolitan France // 6th European Mosquito Control Association Workshop: Conference programme and Abstract book, Budapest, Hungary, 12-15 September, 2011. – S.I., s.a. – P-28. – P. 108.
7. European Centre for Disease Prevention and Control. Epidemiological update: Chikungunya – Europe – 2017 [Electronic document]. – Mode of access: <https://www.ecdc.europa.eu/en/news-events/epidemiological-update-chikungunya-europe-2017-0> (accessed July 15, 2019).
8. Bueno R., Míguez A., García M. et al. Surveillance and control of *Aedes albopictus* in epidemiological risk areas of Valencia (Spain) // Proceedings of the Ninth International Conference on Urban Pests, Birmingham, UK, July 9-12, 2017 / Ed. by M.P. Davies, C. Pfeiffer, and W.H. Robinson. – Uckfield, East Sussex, UK: Pureprint Group, 2017. – P. 209-215.

9. Heukelbach J., Alencar C.H., Kelvin A.A. et al. Zika virus outbreak in Brazil // J. Infect. Dev. Ctries. – 2016. – Vol. 10, № 2. – P. 116-120.

10. Tomasello D., Schlagenhauf P. Chikungunya and dengue autochthonous cases in Europe, 2007–2012 // Travel Med. Infect. Dis. – 2013. – Vol. 11, Iss. 5. – P. 274-284.

11. Flacio E., Engeler L., Tonolla M., Müller P. Spread and establishment of *Aedes albopictus* in southern Switzerland between 2003 and 2014: an analysis of oviposition data and weather conditions // Parasites & Vectors [Electronic resource]. – 2016. – Vol. 9, Article № 304. – Mode of access: <https://parasite-sandvectors.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s13071-016-1577-3> (accessed July 15, 2019).

12. Рябова Т.Е., Юничева Ю.В., Маркович Н.Я. и др. Обнаружение комаров *Aedes (Stegomyia) aegypti* в г. Сочи // Мед. паразитол. 2005. № 3. С. 3-5 [Ryabova T.E., Yunicheva Yu.V., Markovich N.Ya. et al. The detection of mosquitoes *Aedes (Stegomyia) aegypti* in Sochi. Med parasitol (Mosk). 2005; 3: 3-5 (in Russian)].

13. Юничева Ю.В., Рябова Т.Е., Маркович Н.Я. и др. Первые данные о наличии размножающейся популяции комаров в районе Большого Сочи и в отдельных городах Абхазии // Мед. паразитол. 2007. № 3. С. 40-43 [Yunicheva Yu.V., Ryabova T.E., Markovich N.Ya. et al. The first data on the presence of breeding mosquito populations in the Greater Sochi area and in some cities of Abkhazia. Med parasitol (Mosk). 2007; 3: 40-43 (in Russian)].

14. Ганушкина Л.А., Таныгина Е.Ю., Безжонова О.В., Сергиев В.П. Об обнаружении комаров *Aedes (Stegomyia) albopictus* Skuse на территории Российской Федерации // Мед. паразитол. 2012. № 1. С. 3-4 [Ganushkina L.A., Tanygina E.Yu., Bezzhonova O.V., Sergiev V.P. About detection of mosquitoes *Aedes (Stegomyia) albopictus* Skuse in the territory of the Russian Federation. Med parasitol (Mosk) 2012; 1: 3-4 (in Russian)].

15. Фёдорова М.В., Швец О.Г., Юничева Ю.В. и др. Распространение инвазивных видов комаров *Aedes (Stegomyia) aegypti* (L., 1762) и *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse, 1895) (Diptera: Culicidae) на юге Краснодарского края // Современные проблемы общей и частной паразитологии: Материалы Второго паразитологического международного симпозиума, Санкт-Петербург, 6-8 декабря 2017 г. СПб., 2017. С. 268-271 [Fyodorova M.V., Shvets O.G., Yunicheva Yu.V. et al. The spread of invasive species of mosquitoes *Aedes (Stegomyia) aegypti* (L., 1762) and *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse, 1895) (Diptera: Culicidae) in the south Krasnodar region. Modern problems of general and private parasitology: Proceedings of the II International parasitological symposium, St. Petersburg, 6-8 December, 2017. St. Petersburg, 2017, p. 268-271 (in Russian)].

16. Фёдорова М.В., Швец О.Г., Патраман И.В. и др. Завозные виды комаров на черноморском побережье Кавказа: современные ареалы // Мед. паразитол. 2019. № 1. С. 47-56 [Fyodorova M.V., Shvets O.G., Medyanik N.M. et al. Invasive mosquito species: current ranges in Black Sea coast of the Caucasus. Med parasitol (Mosk). 2019; 1: 47-56 (in Russian)].

17. Рославцева С.А., Алексеев М.А. Формирование резистентности к инсектицидам из разных химических групп в популяциях комаров *Aedes (Stegomyia) aegypti* и *Aedes (Stegomyia) albopictus* // Пест-менеджмент (РЭТ-инфо). – 2017. – № 1(101). – С. 25-37 [Roslavtseva S.A., Alekseev M.A. Development of insecticide from different chemical groups resistance in the populations of *Aedes (Stegomyia) aegypti* and *Aedes (Stegomyia) albopictus* mosquitoes. Pest-Menedzhment (RET-info). 2017; 1(101): 25-37 (in Russian)].

18. Roslavtseva S.A., Alekseev M.A. *Aedes (Stegomyia) aegypti* and *Aedes (Stegomyia) albopictus* in Russia // Proceedings of the Ninth International Conference on Urban Pests, Birmingham, UK, July 9-12, 2017 / Ed. by M.P. Davies, C. Pfeiffer, and W.H. Robinson. – Uckfield, East Sussex, UK: Pureprint Group, 2017. – P. 437.

19. Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности: Руководство Р 4.2.2643-10. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. 615 с [Methods of laboratory research and testing of disinfectants for evaluation of their efficacy and safety: Guidance R 4.2.2643-10. Moscow: Federal Center of hygiene and epidemiology, 2011. 615 p. (in Russian)].

Поступила 15.10.19

О.В. Грицюк, З.Е. Федец., К.А. Новожилов, И.А. Абрамов
O.V. Gritsyuk, Z.E. Fedets, K.A. Novozhilov, I.A. AbramovАНАЛИЗ ДАННЫХ О ПРОЦЕССЕ РАЗМНОЖЕНИЯ BLASTOCYSTIS SPECIES
REPRODUCTION PROCESS ANALYSIS OF BLASTOCYSTIS SPECIESФедеральное государственное бюджетное учреждение
«Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью»
Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Жизненный цикл *Blastocystis* spp. – широко распространённого протозойного организма окончательно не расшифрован и остается дискуссионным. В настоящее время существует много схем, основанных на разных типах размножения, таких как, почкование, плазмотомия, эндодиогения, шизогония, множественное деление в тонко и толстостенных цистах, образование потомства в мешкоподобных вакуолях и возможной роли репродуктивных гранул центральной вакуоли бластоцист.

Ключевые слова: бластоцисты, жизненный цикл, бинарное деление, плазмотомия, почкование, эндодиогения, шизогония, цистная форма

The life cycle of *Blastocystis* - one of the most common human parasites in the world and is not yet conclusively demonstrated. Many hypotheses for reproduction mode of *Blastocystis* have been put forward, though little supportive evidence exists. The current only accepted mode of reproduction for *Blastocystis* is binary fission. The additional reproductive modes of *Blastocystis* have also been reported. These are plasmotomy, budding, schizogony, endodyogeny, multiple division in thin-and thick-walled cysts, sac-like pouches (indicating the production of progeny) and the possible role of reproductive granules of the central vacuole.

Key words: *Blastocystis* spp., life cycle, binary fission, plasmotomy, endodyogeny, schizogony, cyst form, sac-like pouch

Blastocystis – облигатный анаэробный одноклеточный организм, паразитирующий в толстом отделе кишечника человека и многих животных [1, 2, 3].

На основании анализа полной последовательности гена, кодирующего малую субъединицу рибосомальной РНК (SSU) пересмотрены ранее известные варианты таксономии паразита, и *Blastocystis* помещены в систему Protista, тип Stramenopila (Heterokonta), включающих эукариот с гетеротрофными и фотосинтетическими свойствами. Бластоцисты – нетипичные представители этой группы, так как являются единственно известными на сегодняшний день страменопилами, паразитирующими в организме человека и млекопитающих, а так же из-за анаэробной природы и отсутствия жгутиков и поверхностных труб-

чатых волосков. Их поместили во вновь созданный класс Blastocystea, подрод Opalinata, подцарство Chromobiota [4, 5]. Найти морфологическое сходство между *Blastocystis* и другими членами Stramenopiles довольно сложно. Однако, описание плазмотомии у бластоцист, характерной для большинства Stramenopiles, включая *Protoopalina intestinalis*, возможно, указывает на их филогенетическое сходство [6]

Согласно данным литературы, клетки бластоцист обладают свойством полиморфизма и вариабельностью основных (вакуолярной, гранулярной, амебоидной, цистной) и переходных стадий (мультивакуолярные, кластерные и формы, похожие на виноградные грозди). Имеют круглую, овальную, реже амебоидную форму. Существенно варьируют по размеру, строению оболочек, содержимому (структуре)

цитоплазмы, числу и размеру ядер, включений, хроматоидных телец и гликогена.

Важно отметить, что при описании форм, выделенных от разных хозяев, установлена морфологическая гетерогенность изолятов [7, 8]. Эти вариации, имея существенные отклонения от общепринятых, вызывали предположения о значимых видовых дифференциациях бластоцист [9]. Кроме того, морфология простейших может изменяться под влиянием многих химических и физических факторов хозяина и внешней среды. Молекулярно – генетический анализ разных изолятов бластоцист человека и животных позволил выделить 17 субтипов (СТ1-17) бластоцист, из которых 9 - обнаружены в организме человека [10, 11]. Эти особенности затрудняют как идентификацию бластоцист при диагностике, так и расшифровку их жизненного цикла, представленного в виде гипотетических схем, основанных на существовании основных и переходных стадий микроорганизма.

существующего организма [12, 13]. Согласно данным многочисленных авторов до настоящего времени нет единого мнения о жизненном цикле *Blastocystis spp.* [14, 15] и о способах деления [16, 17], как действительно присутствующих в жизненном цикле паразита. Описано несколько репродуктивных вариантов, но доказанным, наиболее часто выявляемым и хорошо известным является только размножение клеток путем бинарного деления [18, 7, 10].

С помощью светового микроскопа показано, что из двухъядерной клетки формируются две одноядерные дочерние. Видны все переходные формы, начиная от овальной с еле заметной перетяжкой посередине и гантелевидной до полного расхождения сформированных круглых или овальных одноядерных клеток с распределением органелл в обеих половинах (рисунок 1АБ). Этот способ часто происходит в вакуолярных и гранулярных формах бластоцист, редко в мультивакуолярных [1, 19].

Данных по митотическому делению у

Рисунок 1. Микрофото гранулярной формы бластоцист в процессе бинарного деления из культуры *in vitro* и свежего материала [27].

А. переходная форма с перетяжкой посередине (стрелки);

Б. гантелевидная форма. CV-центральная вакуоль, N-ядро, М-митохондрияподобные органеллы.

Настоящая публикация предпринята с целью обобщить существующие варианты размножения бластоцист и рассмотреть наиболее выраженные характеристики полиморфно

бластоцист к настоящему времени нет. Тем не менее, сведения о том, что деление бластоцисты начинается с разделения родительского ядра внутренней мембраной на две части с

А

Б

Рисунок 2. Микрофото деления ядра в клетке бластоцист из изолятов от человека [27].

А. делящееся ядро (N);

Б. два дочерних ядра, окруженные внешней ядерной оболочкой.

последующим делением внешней мембраны и образованием двух отдельных ядер (рисунок 2АБ) [19], как описано у *Eimeria necatrix* [20] подтверждается наблюдениями в изолятах из

А

Б

Рисунок 3. Микрофото бластоцист в фазе размножения по типу шизогонии из культуры in vitro [27].

А. шизонто развивающаяся клетка;

Б. центральная вакуоль шизонта с наличием нескольких дочерних клеток (стрелки).

свиней [21] и в изолятах из человека [22].

В работах ряда авторов описаны так же другие варианты размножения бластоцист такие как, почкование, плазмотомия, эндодиогения,

Рисунок 4. Микрофото клетки бластоцист в процессе деления по типу эндодигонии. Два дочерних организма в родительской клетке [33].

шизогония, множественное деление в тонко и толстостенных цистах, образование потомства в мешкоподобных вакуолях и возможная репродуктивная роль гранул центральной вакуоли бластоцист, но они не являются общепризнанными и не имеют подтверждающих доказательств [23, 24].

Размножение по типу шизогонии (образование множества ядер в центральной вакуоли с формированием из них одноядерных особей) было продемонстрировано при помощи фазово-контрастной микроскопии в культуре *in vitro* Zierdt (1991) и характеризуется быстрым нарастанием числа дочерних особей в центральной вакуоле (репродуктивной органелле) (рисунок 3А). Потомство заполняет родительскую клетку (шизонт) (рисунок 3Б) и разрывая оболочку, выходит в окружающую среду. Число потомков колеблется от одного до сотен, причем организмы уменьшаются в размерах по мере увеличения их численности. В одном шизонте могут находиться особи разного размера и степени развития. Жизнеспособное потомство описывают как крошечные, темные, плотные, не преломляющие свет клетки и, возможно, более устойчивые к воздействию воздуха, высыханию и более низким темпера-

турам [25].

Представленные Zierdt наблюдения о делящейся форме бластоцист с образованием двух крупных дочерних особей с центральными вакуолями под оболочкой материнской клетки позволили утверждать, что в жизненном цикле существует процесс деления по типу эндодигонии (рисунок 4) [26].

В постоянно окрашенных по Романовскому – Гимзе и железным гемотоксилином Гайденайна препаратах из свежего нативного материала и культуры *in vitro* были найдены *Blastocystis* spp. в процессе почкования (двойное, тройное, множественное) (рисунок 5 А,Б), о чем сообщает Yamada с соавторами [19]. В культуре *in vitro* почкующиеся дочерние организмы меньше материнской клетки, отделяются от нее и содержат много ядер в цитоплазме. Процесс почкования у бластоцист наблюдали при лекарственном и пищевом стрессах [26].

Существуют работы, где с помощью световой микроскопии описан процесс плазмотомии у амeboидных форм бластоцист, как один из возможных механизмов репродукции [23, 27]. Согласно данным о морфологии и биологии паразита, амeboидные формы являют-

Рисунок 5. Микрофото бластоцист в процессе почкования из культуры *in vitro* [27].

А. тройное почкование клетки;

Б. множественное почкование клетки (стрелки).

ся стадией жизненного цикла *Blastocystis* spp. [28]. Эти формы можно было идентифицировать, в основном, в культурах, выделенных от пациентов с функциональными симптомами нарушения ЖКТ [28, 29, 30, 24], предполагая наличие потенциально патогенных свойств бластоцист [31].

Методы исследования окрашенных препаратов позволили Тану и Сурешу (2007) подтвердить информацию о плазмотомии [17]. Окраска трихромом и акридиново-оранжевым центральной зоны амeboидной формы бластоцист в различные оттенки красно-ко-

Рисунок 6. Микрофото амeboидной формы бластоцист во время плазмотомии. Отщепление потомства бластоцист от материнской клетки (стрелка). Потомство содержит электронно-плотные митохондрии (m), несколько небольших вакуолей (v) и полностью окружено поверхностным слоем (sc) [42].

ричневого и желто-оранжевого цветов соответственно, указывает на высокий уровень ДНК и синтез белков перед делением клетки [32, 33]. Происходит образование нескольких ядер с последующим разделением и отщеплением вытянутой цитоплазмы от тела клетки на две и более дочерних особи, о жизнеспособности которых можно судить по наличию у них электронно-плотного поверхностного слоя, митохондрий и нескольких вакуолей (рисунок

Рисунок 7. Микрофото толстостенных и тонкостенных цист бластоцист [45].

6). Можно предположить, что для возникновения плазматомии в культуре *in vitro* требуются определенные условия [17].

Группа ученых из национального университета Сингапура опубликовала результаты экспериментальных данных по доказательному описанию структурной организации цист бластоцист и их роли в жизненном цикле. Согласно данным, тонкостенные цисты (аутоинфекционные) отвечают за размножение в желудочно-кишечном тракте хозяина, а цисты с толстой оболочкой участвуют во внешней передаче паразита (рисунок 7) [34]. Морфологию клеток изучали с помощью просвечивающей электронной микроскопии, а ядерные структуры - методом окраски акридиново-оранжевым [35].

Вакуолярные клетки бластоцист делятся бинарно и дают начало двум видам цист, развивающихся разными путями. В цикле внешней передачи из вакуолярной формы последовательно развиваются: амeboидная форма (через 6 часов культивирования), прециста (через 48 ч) и циста (через 6 дней). На микрофотографиях поверхностный слой цисты плотный и утолщенный с пороподобными отверстиями на внешней мембране, через которые мелкосферические образования вытесняются наружу (результат множественного деления).

Аутоинфекционный путь рассматривают как последовательное созревание мультивакуолярной и прецистной форм бластоцист, за-

Рисунок 8. Микрофото мультивакуолярной формы бластоцист из культуры кишечного содержимого домашних ящериц [47].

А. мультивакуолярная форма, содержащая три большие вакуоли, ограниченные отчетливой мембраной (Me). Показан разрыв одной из вакуолей, которая высвобождает потомство (P);

Б. увеличение одной из вакуолей. Отчетливая мембрана (Me), придающая мешкообразный внешний вид вакуоли. Потомство (P) с четким ядром (N) и центральным телом (CB) внутри вакуоли.

канчивающих свое развитие цистой с тонкой оболочкой и наличием внутри паразита развивающегося по типу шизогонии. Сформировавшиеся дочерние вакуолярные особи, разрывая

Рисунок 9. Микрофото гранулярной формы бластоцист из культуры in vitro [48].

А. гранулярная форма с репродуктивными гранулами;

Б. увеличение репродуктивной гранулы, представляющей собой небольшую вакуолярную форму бластоцист с типичным периферическим электроно-плотным ядром.

оболочку, освобождались и процесс повторялся [34].

В исследованиях по изучению культуры из кишечного содержимого ящериц Suresh выявил мультивакуолярные формы бластоцист, предполагая, участие вакуолей в размножении паразита. Вакуоли (не менее трех), ограниченные четкой мембраной, выглядят как мешок, содержащий гранулы и увеличенные митохондрии с выпуклыми кристами (рисунок 8АБ). На рисунке 8А показан разрыв в мембране одной из вакуолей и выход гранул во внутреннее содержимое материнской клетки. При более высоком увеличении, видно, что гранулы имеют ядро и вакуоль, что характерно для развивающегося потомства [36].

Об участии гранул центральной вакуоли в размножении бластоцист сообщает Dhurga с соавторами (2016) в статье по изучению влияния метранидозола на клетки *Blastocystis* spp., провоцирующего запуск апоптических механизмов [37]. В результате чего, вакуолярные формы бластоцист развиваются в гранулярные апоптические двух видов: нежизнеспособные, погибающие и жизнеспособные, гранулы которых дают начало мелким вакуолярным клеткам с их последующим освобождением.

Гранулы (от 5 до 16 шт.) визуализировали через 12 часов после обработки метранидозолом. Окрашивание акридиново-оранжевым и DAPI демонстрируют ярко-зеленую флуоресценцию и синий цвет гранул соответственно, что указывает на присутствие ДНК. Это может быть результатом массивной клеточной реорганизации, происходящей вследствие иницирования апоптотической активности. Через 72-84 ч. интенсивность окраски гранул снижается, обнаруживая небольшие вакуолярные формы *Blastocystis* spp. внутри электронно-плотных гранулярных форм (рисунок 9АБ). О том, что вакуоль является местом развития гранул, ранее сообщил с соавторами [38].

Таким образом, увеличение репродуктивного потенциала и уровня жизнеспособных вакуолярных клеток за счет формирования гранулярных форм [39, 40] на фоне активации механизмов апоптоза позволяет предположить наличие еще одного способа бесполого размножения у *Blastocystis* spp. [41, 42].

Хотя *Blastocystis* - это один из распространенных кишечных простейших, обнаруживае-

мый в образцах фекалий человека и животных, таксономия и разнообразные способы размножения до сих пор полностью не изучены и это является одной из основных проблем, связанных с изучением биологии паразита. Некоторые морфологические признаки в световой и электронной микроскопии противоречивы в отношении этого паразита и к настоящему времени нет единого мнения в этих вопросах.

Tan и Stenzel (2003) предположили, что потомство, как модель размножения, должно содержать генетический материал и развиваться в жизнеспособные взрослые клетки. В этом случае недостаточно применения только световой и электронной микроскопии [16]. Для визуализации ядерных структур простейших, необходимо использовать разные приемы окрашивания, учитывая вместе молекулярные, биохимические, биофизические и ультраструктурные методы исследования.

В целом предпринятая попытка систематизировать данные о режимах репродукции *Blastocystis* spp. должна быть продолжена с целью уточнения накопленных сведений к расшифровке его жизненного цикла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Belova LM. World fauna and morphofunctional organization of the *Blastocyst* (Protista, Rhizopoda). Saint-Petersburg: 1992.-С. 10-53. (in Russian).
2. Scanlan P D, Stensvold C R, Rajilić-Stojanović M, Heilig H G, De Vos W M, O'Toole P W, Cotter P D. The microbial eukaryote *Blastocystis* is a prevalent and diverse member of the healthy human gut microbiota. FEMS Microbiology ecology. 2014; 90(1):326-30. DOI: 10.1111/1574-6941.12396.
3. Omar M. Amin. The Epidemiology of *Blastocystis hominis* in the United States. Research Journal of Parasitology 2006, 1: 1-10. DOI: 10.3923/jp.2006.1.10.
4. Denoeud F, Roussel M, Noel B, Wawrzyniak I, Da Silva C, Diogon M, Viscogliosi E, Brochier-Armanet C, Couloux A, Poulain J, Segurens B, Anthouard V, Texier C, Blot N, Poirier P, Ng G C, Tan K S, Artiguenave F, Jaillon O, Aury J M, Delbac F, Wincker P, Vivarès C P, El Alaoui H. Genome sequence of the stramenopile *Blastocystis*, a human anaerobic parasite. Genome Biol. 2011;12(3):R29. doi: 10.1186/gb-2011-12-3-r29. Epub 2011 Mar 25.
5. Baldauf, Sandra L. (2008). «An overview of the phylogeny and diversity of eukaryotes» (PDF). Journal of Systematics and Evolution. 46 (3): 263–73. doi:10.3724/SP.J.1002.2008.08060 (inactive 2019-08-20).
6. Kostka M, Hampl V, Cepicka I, Flegr J. Phylogenetic position of *Protoopalina intestinalis* based on SSU rRNA gene sequence. Mol Phylogenet Evol. 2004 Oct;33(1):220-4.
7. Stenzel D J., Boreham P F. *Blastocystis hominis* revisited. Clinical microbiology reviews. 1996; 9(4):563-84.
8. Tan KS, Singh M, Yap EH. Recent advances in *Blastocystis hominis* research: Hot spots in terra incognita. International journal for parasitology. 2002;32(7):789-804.
9. Stenzel DJ, Lee MG, Boreham PF. Morphological differences in *Blastocystis* – an indication of different species. Parasitology research. 1997; 83(5):452–7.
10. Tan KS. New insights on classification, identification, and clinical relevance of *Blastocystis* spp. Clinical microbiology reviews. 2008; 21(4):639-65;doi:10.1128/CMR.00022-08.
11. Yoshikawa H, Wu Z, Kimata I, Iseki M, Ali IK, M B Hossain, Zaman V, Haque R and Takahashi Y. 2004. Polymerase chain reaction-based genotype classification among human *Blastocystis hominis* populations isolated from different countries. Parasitol. Res. 92:22-29.
12. Продеус Т.В., Федянина Л.В., Фролова А.А. Морфологическая идентификация бластоцист. Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2014;1:9-13 [Prodeus, T.V., Fedianina, L.V., Frolova, A.A. Morphological identification of blastocystis. Med. parazitol. (Mosk)1:2014, P. 9-13 - in Russian].
13. Федянина Л.В., Продеус Т.В., Соловьева О.А. Лабораторная диагностика *Blastocystis* spp. Медицинская паразитология и паразитарные болезни. - 2012;4:52-57 [Fedianina, LV, Prodeus, TV, Solov'eva OA. Laboratory diagnosis of *Blastocystis* spp. Med. parazitol. (Mosk) 4:2012, P. 52-58 - in Russian]
14. Govind SK, Anuar KA, Smith H V. Response to Tan and Stenzel, and Windsor et al. *Blastocystis* reproduction and morphology. Trends in Parasitology (2003) 19:291–292.
15. Tan KS, Stenzel DJ. Multiple Reproductive processes in *Blastocystis*: proceed with caution. Trends in parasitology. 2003;19(7):291–2.
16. Zierdt CH. *Blastocystis hominis*, a long-misunderstood intestinal parasite. Parasitology today. 1988;4(1):15–7.
17. Tan TC, Suresh KG. Evidence of plasmotomy in *Blastocystis hominis*. Parasitology Research. 2007;101(6):1521–5. doi: 10.1007/s00436-007-0670-0.
18. Govind SK, Khairul A A, Smith H V. Multiple reproductive processes in *Blastocystis*. Trends in parasitology. 2002;18(12):528.
19. Minoru Y, Hisao Y. Morphology of Human and Animal *Blastocystis* Isolates with Special Reference to Reproductive Modes. In: Heinz M., Kevin S.W., Tan.,

- Hisao Y., eds. *Blastocystis*: Pathogen or Passenger?; Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012:3-25.
20. Dubremetz JF. Ultrastructural study of schizogonic mitosis in the coccidian, *Eimeria necatrix* (Johnson 1930)]. J Ultrastruct Res. 1973; 42(2):354–76.
  21. Pakandl M. *Blastocystis* spp. from pigs: ultrastructural changes occurring during polyxenic cultivation in Iscove's modified Dulbecco's medium. Parasitology research. 1999; 85:743–748
  22. Yoshikawa H, Yamada M, Yoshida Y. Freeze-fracture study of *Blastocystis hominis*. The Journal of Protozoology. 1988; 35 (4): 522–8.
  23. Zhang X, Qiao J Y, Zhou X J, Yao F R, Wei Z C. Morphology and reproductive mode of *Blastocystis hominis* in diarrhea and in vitro. Parasitology research. 2007; 101(1): 43–51 Doi:10.1007/s00436-006-0439-x.
  24. Zhang X, Zhang S, Qiao J, Wu X, Zhao L, Liu Y, Fan X. Ultrastructural insights into morphology and reproductive mode of *Blastocystis hominis*. Parasitology research. 2012; 110 (3):1165–72 Doi:10.1007/s00436-011-2607-x.
  25. Zierdt CH. *Blastocystis hominis*—past and future. Clinical microbiology reviews. 1991;4(1):61–79 DOI: 10.1128/CMR.4.1.61.
  26. Suresh K. et al. Budding in *Blastocystis*. Int. Med. Res. J. 1998; 2: 13-14.
  27. Zaman V. Phase-contrast microscopy of cell division in *Blastocystis hominis*. Annals of tropical medicine and parasitology. 1997; 91(2):223-4.
  28. Singh M, Suresh K, Ho L C, Ng G C, Yap E H. Elucidation of the life cycle of the intestinal protozoan *Blastocystis hominis*. Parasitology research. 1995; 81(5):446–50.
  29. Tan TC, Suresh KG. Amoeboid form of *Blastocystis hominis* - a detailed ultrastructural insight. Parasitology research. 2006; 99(6):737–42. Doi: 10.1007/s00436-006-0214-z.
  30. He N, Zhang YQ, Hong ML, Cong M. Morphological and ultrastructural observation of *Blastocystis hominis*. Zhongguo Ji Sheng Chong Xue Yu Ji Sheng Chong Bing ZaZhi. 2001;19(3):169–172.
  31. Tan TC, Suresh KG. Predominance of amoeboid forms of *Blastocystis hominis* in isolates from symptomatic patients. Parasitology research. 2006; 98(3):189–93. Doi: 10.1007/s00436-005-0033-7.
  32. Villar J, Carbajal J A, Lanuza M D, Munoz C, Borrás R. In vitro encystation of *Blastocystis hominis*: a kinetics and cytochemistry study. Parasitology research. 1998; 84(1):54-8.
  33. Suresh K, Ng G C, Ho LC, Yap E H, Singh M. Differentiation of the various stages of *Blastocystis hominis* by acridine orange staining. International journal for parasitology. 1994;24(4):605 – 6
  34. Singh M, Suresh K, Ho LC, Ng GC, Yap EH. Elucidation of the life cycle of the intestinal protozoan *Blastocystis hominis*. Parasitology research. 1995; 81(5):446 – 50
  35. Suresh K, Howe J, Chong SY, Ng GC, Ho LC, Loh A.K., Ramachandran N.P., Yap E.H., Singh M. Ultrastructural changes during in vitro encystment of *Blastocystis hominis*. Parasitology research. 1994; 80(4):327 – 35
  36. Suresh K, Mak J W, Chuong L S, Ragunathan T, Init I. Sac-like pouches in *Blastocystis* from the house lizard *Cosymbotus platyurus*. Parasitology research. 1997; 83(6):523–5
  37. Dhurga DB, Suresh K, Tan TC. Granular Formation during Apoptosis in *Blastocystis* spp. Exposed to Metronidazole (MTZ). PloSOne. 2016;11(7). DOI: 10.1371/journal.pone.0155390 .
  38. Zierdt CH, Williams R L. *Blastocystis hominis*: axenic cultivation. Experimental parasitology. 1974; 36(2): 233–43.
  39. Fröhlich K U, Madeo F. Apoptosis in yeast - a monocellular organism exhibits altruistic behaviour. FEBS letters. 2000;473(1):6–9.
  40. Jin C, Reed J C. Yeast and apoptosis. Nat Rev Mol Cell Biol. 2002; 3(6):453–9.
  41. Sienzel DJ, Boreham PF, McDougall R. Ultrastructure of *Blastocystis hominis* in human stool samples. International journal for parasitology. 1991; 21(7):807–12.
  42. Haresh K, Suresh K, Khairul Anus A, Saminathan S. Isolate resistance of *Blastocystis hominis* to metronidazole. Tropical Medicine and International Health. 1999; 4(4): 274–7.

Поступила 05.10.19

© А.М. БАРАНОВА, В.П. СЕРГИЕВ
A.M. BARANOVA, V.P. SERGIEV, 2019

doi:10.33092/0025-8326mp2019.3.48-51

А.М. Баранова, В.П. Сергиев
A.M. Baranova, V.P. Sergiev

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ПРАКТИКЕ ПАРАЗИТОЛОГА EPIDEMIOLOGICAL STUDIES IN THE PRACTICE OF A PARASITOLOGIST

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова
Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва
Sechenov University, Moscow, Russia

Клиническая эпидемиология. На рубеже 80-90 гг. XX века сформировалось новое направление - клиническая эпидемиология, которая с помощью методов эпидемиологических исследований, биостатистики и анализа решений позволяет получить научно-обоснованную характеристику целесообразности диагностических и терапевтических методик. Цель клинической эпидемиологии - разработка и применение таких методов клинического наблюдения, которые позволяют делать обоснованные выводы, избегая влияния систематических и случайных врачебных ошибок. Клиническая эпидемиология разрабатывает научные основы врачебной практики в виде Протоколов ведения больных и правил для принятия клинических решений. Эти документы, составленные профильными специалистами, рецензированные и утверждённые на Методическом Совете Минздрава России, доступны для использования на соответствующем сайте в Интернете. Медицинская практика использует методы, эффективность которых научно доказана и обоснована, получила признание специалистов, или медицины, основанной на доказательствах

(evidence-based medicine).

Эпидемиологические методы. В настоящее время под эпидемиологическими методами понимают методы изучения закономерностей распространения заболеваний среди населения, основанные на использовании статистических показателей. В зависимости от цели эпидемиологические исследования разделяют на эмпирические и экспериментальные. Эмпирические исследования - это исследования без преднамеренного вмешательства в естественное течение и развитие заболевания. Они могут быть описательными и аналитическими. Аналитические методы могут быть когортными и исследованиями типа «случай-контроль». В эксперименте исследователь целенаправленно и сознательно контролирует основные параметры, которые являются предметом изучения (например, факторы риска, новые методы лечения, профилактики), а также разделяет объекты исследования (больных и здоровых лиц) на определенные группы. Экспериментальные исследования можно разделить на полевые (профилактические) и клинические. По продолжительности наблюдения за состоянием здоровья исследуемого контингента эпиде-

миологические исследования могут быть краткими (поперечные, кросс-секционные) и продолжительными (продольные). Исследования с применением описательных эпидемиологических методов проводятся как поперечные, а аналитические и экспериментальные - как продольные.

Описание отдельных случаев - это способ медицинского исследования, который заключается в подробном описании данных, полученных путем наблюдения одного или нескольких случаев заболеваний, что позволяет привлечь внимание врачей к новым или малоизвестным болезням, или к сочетаниям болезней (микст-инфекции).

Описание серии случаев - исследование, которое включает описательную статистику группы заболеваний (численность группы с определенным заболеванием – 10 и более). Фактически – это расследование локальной эпидемической вспышки. Описательные исследования обычно проводятся как одномоментные (поперечные) исследования. Одномоментное исследование позволяет изучить распространенность определенного заболевания (или факторов риска) на момент обследования и в случае необходимости выявить статистическую связь между распространенностью и потенциально опасными факторами. Длительное динамическое наблюдение за определенным контингентом называют продольным исследованием. Оно позволяет устанавливать связь между действием факторов риска заражения и возникновением заболеваний, даже в тех случаях, когда эти события разделены значительным промежутком времени. Например, часть заражений трёхдневной малярией (возбудитель *Plasmodium vivax*) проявляется после длительного инкубационного периода (через 6-36 месяцев) и таким образом поддерживает длительное существование очага в данной местности.

Ретроспективное исследование чаще проводится как исследование «случай-контроль». Сначала осуществляется отбор группы пациентов с исследуемым заболеванием (первая группа) и подобной по другим признакам группы лиц без этого заболевания (вторая группа). Затем ретроспективно (по архивным данным или анкетирования участ-

ников исследования) оценивается частота воздействия возможного фактора риска в обеих группах. Проспективное исследование, в основном, проводится как когортное с наблюдением в течение определенного периода времени. Введение. Эпидемиологические исследования в науке «Паразитология» и в практике паразитолога означают изучение паразитов и болезней, ими вызываемых, на основе новых фактов для развития новых направлений и оптимизации системы эпидемиологического надзора. Это - популяционные исследования на протяжении определенного времени, состоящие из мониторинга и оценки динамики заболеваемости или поражённости населения под воздействием проводимых мероприятий. Указанные два показателя различны: заболеваемость определяют в относительных величинах как число заболевших на 10000 или на 100000 населения (в отношении инфекционных болезней), а поражённость – число выявленных больных с паразитарной патологией среди обследованных лиц. Объективная информация о возникновении, распространении заболеваний, наличии факторов риска среди населения, полученная по данным эпидемиологических исследований, позволяет оценить здоровье населения и определить приоритеты для органов здравоохранения. Начиная с середины XX века, методы эпидемиологических исследований применяли при изучении любых заболеваний инфекционной и неинфекционной природы, которых отличает массовый характер.

Типы эпидемиологических исследований. Оценка различных методов диагностики (клинической, лабораторной, эпидемиологической) возможна в течение короткого и длительного времени. Полевые испытания требуют значительно больше участников, чем клинические, поэтому они значительно дороже. Высокая стоимость полевых испытаний ограничивает их использование для изучения результатов профилактических мероприятий. В полевых испытаниях изучаемые группы должны быть сравнимыми. Случайное распределение является идеальным методом выбора. В эпидемиологии существуют два основных типа не экспериментальных исследований. Первый – когортное

исследование, называемое исследованием заболеваемости. Когортное исследование идентифицирует какую-то группу населения и наблюдает за ней с целью выявления заболевших, последующего расчета риска заболевания и уровня заболеваемости. Исследование по типу «случай-контроль» включает эпидемиологическое расследование случая инфекционного заболевания и обследование очага, и последующее эпидемиологическое наблюдение - контроль за жителями очага. Эпидемиологические исследования необходимы для анализа показателей здоровья населения, определения групп повышенного риска заражения, предупреждения возникновения локальных вспышек. Информация, полученная в ходе эпидемиологических исследований, широко используется и важна для организаторов здравоохранения и врачей-практиков.

Ретроспективные и проспективные исследования. Исследования могут быть классифицированы как ретроспективные (исторические) и проспективные (прогностические). Эти термины необходимы для того, чтобы описать время изучения по отношению к измерению воздействия. Как когортные, так и исследования по типу «случай-контроль», могут базироваться на данных, собранных до заболевания, в течение его и после болезни. Различия между ретроспективными и проспективными исследованиями используют, чтобы описать длительность периода работы, прогноз эпидемиологической ситуации. Ретроспективные — это исследования документов о прошлом, возможно даже полученных не автором исследования, а проспективные — в динамике о настоящем и о спрогнозированном будущем.

Одномоментные исследования. Исследование, которое включает в качестве объектов всех людей в популяции в некий момент, или репрезентативную выборку тех, кто заболел, обозначают как «одномоментное». Оно выполняется, чтобы определить распространение заболеваний на данной территории в текущий момент. Одномоментные исследования имеют большее число заболевших с кратким течением заболевания, здесь обычно недостаточно представлены

те, у кого заболевание имеет длительный период и медленное течение (например, висцеральный лейшманиоз, кистозный эхинококкоз и др.). Заболевший человек может быть включен в одномоментное исследование случайно, пока он болен, обычно при определении поражённости. Активное выявление, своевременная диагностика и эффективное лечение приводят к тому, что заболевание будет легким, а это связано с продолжительностью жизни. Если заболевание быстро становится смертельным, то эффективность воздействия будет низкой. Обычно применяют индикаторы, которые позволяют учитывать потенциальную связь между заражением, выявлением, обследованием, лечением и общей продолжительностью заболевания. При этом в отношении пациента следует учитывать:

- срок между заражением и появлением клинических симптомов;
- срок от появления признаков заболевания до обращения за медицинской помощью;
- срок от установления первоначального диагноза до госпитализации, проведения клинических, лабораторных исследований и начала лечения;
- срок от обследования больного до установления окончательного диагноза и начала лечения;
- длительность лечения и результат;
- срок диспансерного наблюдения после выздоровления.

Исследование пищевых предпочтений и возможных заражений часто базируется на детальной информации в данный момент, поскольку таким образом можно получить точную информацию по потреблению пищевых продуктов, в то время как воспоминания о том, что человек ел в прошлом, могут быть ненадежными, если событие связано с пищевыми привычками — это стойкий стереотип. Исследования причин заболеваний, зависящих от пребывания в эндемичной местности, очень важно, при этом сбор эпидемиологического анамнеза врачом обязателен! В местах проживания заражения от внешних воздействий окружающей среды (природные катаклизмы, укусы насекомых), от профессиональных привычек (охотники,

рыбаки, мясники) более достоверны.

Определение бремени болезни. Заболеваемость и смертность являются наиболее важными показателями для того, чтобы оценить частоту возникновения заболеваний среди населения. Для определения бремени болезни в последние 50 лет применяют показатель DALY (disability-adjusted life years), который вычисляют по формуле: $DALY = YLD + YLL$, где YLD – число случаев заболевания, умноженное на среднюю продолжительность заболевания до выздоровления или смерти, умноженное на известный коэффициент тяжести нарушения здоровья при данной болезни, а YLL – число случаев смерти, умноженное на число непрожитых лет жизни на момент смерти. Бремя болезней связано с расходами здравоохранения на душу населения, а указанный показатель может служить для определения опасных для здоровья факторов риска и обеспечения затрат на уход за больными и лечение. В 2010 г. в мире наибольшее бремя болезней составили: ВИЧ/СПИД – 92 млн DALY, малярия – 55, болезни пищевого происхождения – 33. Подробные данные об оценке бремени различных болезней, в том числе паразитарных, будут представлены в следующем сообщении.

Экологические исследования. Цель – изучение распространенности предпосылок циркуляции патогенов и условий риска инфицирования в различных географических регионах с учетом местных особенностей. Единицей анализа является популяция или ее подгруппа, «привязанная» к географической местности. Экологические исследования могут оказаться полезными для обнаружения взаимосвязи между воздействиями окружающей среды и частотой заболеваний. Эта связь прослеживается при ряде заболеваний паразитарной природы, зависящих от температуры и влажности окружающей среды (аскаридоз, токсокароз, фасциолёз, анкилостомидозы), от наличия биотопов переносчиков (малярия, бабезиоз, онхоцеркоз), природных резервуаров животных (лейшманиозы, трипаносомоз), рыб, ракообразных, земноводных и моллюсков (анизакидозы, дифиллоботриозы, клонорхоз, метагонимоз, нанофиетоз, шистосомозы), домашних, слу-

жебных и бродячих собак (эхинококкозы, дирофиляриозы). Более точными являются предварительные исследования – скрининг населения для активного выявления заболеваний в эндемичных районах. Подобные исследования представляют относительно простые и недорогие методы и указывают на наличие взаимосвязи между воздействиями и заболеваниями (от простого – к сложному). Например: флюорография, УЗИ, КТ или МРТ, иммунологические методы (ИФА, РЭМА и другие), молекулярная диагностика.

Мониторинг и оценка. Мониторинг означает рутинное слежение в системе эпидемиологического надзора. Оценка – это периодический анализ и интерпретация значимости результатов проведенных мероприятий и изменений ситуации. Мониторинг и оценка помогают определить, выполнены ли поставленные задачи и достигнута ли цель? Выбор индикаторов мониторинга и оценки зависит от информационной системы, возможностей в сборе данных и их стоимости. Основные требования включают достоверность, чувствительность и валидность индикаторов. Два типа индикаторов необходимы для мониторинга и для оценки. Индикаторы мониторинга включают действия по выявлению случаев и изменений во времени. Индикаторы оценки – деятельность всех компонентов системы. Существуют разные виды мониторинга (эпидемиологический, экологический, энтомологический, социальный, демографический, метеорологический) и их результаты нужно использовать во времени и в пространстве. Результаты мониторинга и оценки позволяют повысить эффективность проводимых противоэпидемических и профилактических мероприятий, планировать и прогнозировать эпидемиологическую ситуацию.

Поступила: 10.10.19

*В.П.Сергиев¹, А.М. Баранова¹, Е.Н. Морозов^{1,2}
V.P. Sergiev¹, A.M. Baranova¹, E.N. Morozov^{1,2}*

ОТРАЖЕНИЕ МАЛЯРИИ В ИСКУССТВЕ IMAGES OF MALARIA IN ART

¹ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет)

²ФГБОУ ДПО Российская Медицинская Академия Непрерывного Профессионального Образования Министерства Здравоохранения Российской Федерации

¹Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University)

²Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Moscow

На протяжении всей человеческой истории люди сталкиваются с лихорадками. В прошлом малярия была широко распространена в Западной и Южной Европе. Поэтому на картинах многих известных живописцев изображены дети с болезненной бледностью, как следствием малярийной анемии и большими животами, то есть с увеличенной селезенкой (спленомегалией) – характерным клиническим признаком малярии. В русской мифологии с малярией связывают образ Параскевы Пятницы. В 1920-30-е гг. малярия в России вызывала миллионы больных, нарушала уборку урожая, так как больные массово появлялись в конце лета, вызывала огромные людские и экономические потери. Начало плановой государственной борьбы, а затем и ликвидации малярии в СССР связано с Институтом медицинской паразитологии и тропической медицины им. Е.И. Марциновского, который в 2020 г. будет отмечать свой 100-летний юбилей.

Ключевые слова: малярия, лихорадки.

People have been experiencing fevers throughout human history. Malaria was widespread in Western and Southern Europe in the past. Therefore, the paintings of many famous painters depict children with painful pallor, as a result of malaria anemia and large abdomens, that is, with an enlarged spleen (splenomegaly) - a characteristic clinical sign of malaria. The image of Saint Paraskeva Friday is associated with malaria in Russian mythology. In the 1920s and 30s malaria in Russia caused millions of patients, disrupted harvesting, as patients appeared in large numbers at the end of summer, causing enormous human and economic losses. The national wide State supported campaign to control and eliminate malaria began in the late 1920 s. The design and supervising the malaria control activities was conducted by Martsinovsky Institute of Medical Parasitology and Tropical Medicine. The one century anniversary of Martsinovsky Institute will be celebrated in 2020.

Key words: malaria, fevers.

Лихорадка – наиболее частое проявление любого острого инфекционного заболевания. На протяжении всей человеческой истории люди сталкиваются с лихорадками. Согласно старинным народным поверьям лихорадки – это дочери царя Ирода, которые «постоянно вредят роду человеческому: и тело жгут, и знобят, и кости ломают». В русском фольклоре причиной лихорадки считались трясовицы – девы простовласые. По разным поверьям число их колебалось от семи до двенадцати. Их названия дают четкое представление о симптоматике, кото-

рая с ними связана: Огнея, Ледиха, Желтея, Оглухица, Ломеня, Пухлея и т.д. Среди имен трясовиц, огневиц, утренних костоломных, жильных и корчульных по крайней мере две имеют прямое отношение к малярии. «Женнохолла и Трясовица» трясет всякого человека, что не может он согреться, творит жар и холод, озноб, потир и свербу. «Переमेжающаяся и дневная» мучает ежедневно, двудневно, трехдневно, четырехдневно» [1].

На хромолитографии 1908 г. воспроизведен лубок XIX века с древнерусским сюже-

Рисунок 1. Святой Сисиний и 12 трясовиц. Хромолитография. Середина XIX в. Музей Института им. Е.И. Марциновского. Москва.

том о святом Сисинии и двенадцати трясовицах (Рисунок 1). Св. Сисиний изображен сидящим на холмистой возвышенности. К нему из темной лесной чащи шествуют девы-трясовицы в разноцветных одеждах. Девы смотрят на Святого – кто с любопытством, кто со смирением, – одна из дев сидит на траве, обхватив колено, другая выглядывает из-под ветвей раскидистого дерева у ног христианского праведника. С небес за происходящим наблюдают святые; ангел, спускающийся к месту действия, возможно, изображает архангела Михаила, возглавляющего святое воинство в борьбе против дьявола и его порождений. Под гравюрой приведены имена всех 12 трясовиц. Лихорадки, они же Лихоманки, они же Трясовицы – это злые демоны в облике женщин-сестер, представляются злыми и безобразными девами, чахлыми, заморенными, чувствующими всегдашний голод, иногда даже слепыми и безрукими. Слово «лихорадки» происходит от слов «лихо радеть», то есть действовать кому-то во вред, злонамеренно, с лихостью. Другие общеупотребительные названия – лиходейка, лихоманка («ма-нья» - приведение, «манить» - лгать, обманывать). По преданиям демоны-лихорадки залетают в дом через трубу ночью и вселяются в людей, начинают их трясти, расслаблять их суставы и ломать кости. Измучив одного, лихорадка

переходит в другого. В полете своем целует избранные жертвы, и от прикосновения ее уст человек немедленно заболевает. Кому обмечет губы, о том говорят: «Его поцеловала лихоманка...».

Тема лихорадок не обошла и отечественную литературу. Вот как известный русский поэт Афанасий Фет описывал приступ лихорадки в одном из своих стихотворений:

*Няня, что-то всё не сладко.
Дай-ка сахар мне да ром.
Всё как будто лихорадка.
Точно холоден мой дом.*

Со времен язычества люди научились выделять по клинике многие болезни из сборной группы «лихорадок». Одной из первых стала малярия. За всю историю человечества эта болезнь была причиной гибели почти половины всех родившихся на Земле людей. Поэтому в геноме человека существует несколько генов, ответственных за защиту от малярии. К сожалению, присутствие этих генов в гомозиготном состоянии сопровождается серьёзной патологией [2].

**Рисунок 2. М. Караваджо. Спящий купидон.
1608. Галерея Палантина. Флоренция. Италия.**

С момента идентификации малярию ассоциируют с болотами. Древние римляне полагали, что болезнь связана с болотными испарениями. Отсюда и название Мал-Ария – то есть дурной (плохой) воздух. Изначально в пантеоне богов Древнего Рима Венера была богиней весны и болот. В этой ипостаси её называли «*Venus ericina*» – то есть богиня болотной лихорадки. Её праздник отмечали в день весеннего равноденствия. Храм Венеры с третьего века до н.э. располагался на Капитолийском холме в Древнем Риме. Сейчас от него остались руины. Никаких скульптур и фресок этого храма не сохранилось. Кроме Венеры, в Древнем Риме существовали две богини, связанные с заболеванием малярией: *Dea Febris Tertiana* и *Dea Febris Quartana* – то есть богини трехдневной и четырехдневной лихорадки.

Столь большое число богов малярии связано с тяжелым бременем, которое несли древние жители Аппенинского полуострова от этой болезни и большим числом умиравших от болотной лихорадки. На юге Италии обнаружены древние средневековые кладбища с многочисленными могилами детей, умершими, как показали современные ДНК-исследования, от тропической малярии [3]. Подтверждением чрезвычайной маляриогенности юга Аппенинского полуострова и недавней высокой эпидемичности этой территории может служить уникальная фотография времен Второй мировой войны. Американские войска, высадившиеся

в Италии после открытия «Второго фронта», столкнулись с тропической малярией, вызывавшей высокую заболеваемость и смертность у военнослужащих. Аналогичные последствия для американской армии, связанные со смертельной малярией, были отмечены и после Второй мировой войны во время военных действий американских войск в Корее (1949 г.) и Вьетнаме (1965-1973 гг.). За тридцать лет колониальных войн в конце XIX века Британия потеряла в 10 или даже 20 раз больше солдат от тропических болезней, чем от военных операций, по выражению английского тропиколога Н.Н. Scott [4].

Историки медицины считают, что в Европу тропическая малярия проникла из Африки в начале нашей эры [5]. Подтверждением распространения малярии на севере Африки служит тот факт, что, как показали генетические исследования мумии, фараон Тутанхамон умер от тропической малярии, несмотря на то, что у него была серповидно-клеточная анемия. Эта генетическая патология способна частично защищать от малярии, но в гомозиготном состоянии вызывает смертельную патологию. Массовое исследование мумий Древнего Египта дополнительно подтвердило широкое распространение *P. falciparum* на севере Африки на протяжении более 4000 лет (с 2050 г. до н.э.) [6].

В прошлом малярия была широко распространена в Западной и Южной Европе. Поэтому на картинах многих известных жи-

вописцев изображены дети с болезненной бледностью, как следствием малярийной анемии, и большими животами, то есть с увеличенной селезенкой (спленомегалией) – характерным клиническим признаком малярии. Подобные изображения больных детей запечатлены на многочисленных известных полотнах эпохи Возрождения «Мадонна с младенцем». Такого ребенка можно увидеть на картине М. Караваджо «Спящий купидон» (рисунок 2), и Г. Метсю «Больной ребенок» (рисунок 3). Явные признаки малярии – бледность и желтушность можно обнаружить и на автопортрете болевшего малярией М. Караваджо «Юноша в венке из плюща» или «Маленький больной Вахх».

В русской мифологии с малярией связывают образ Параскевы Пятницы (рисунок 4), которая в одной из своих ипостасей является продолжением главного южнорусского божества – Мокоши, чей идол стоял на Перуновой горе в Древнем Киеве, а в традиционном русском народном искусстве, орнаментах и вышивках до сих пор присутствует множество изображений этой богини.

В негативной своей версии Мокошь может быть соотнесена с лихорадкой – трясавицей Трясеей, то есть с малярией. Заражение малярией древние русы и славяне связывали с Ночницами – демонами Ночи, проникающими в дом через открытые окна и двери и нападающие преимущественно на детей, вызывая у них лихорадку (рисунок 5). Из страха перед Ночницами матери старались не выходить из дома и не выносить детей после захода солнца, то есть в период массового нападения малярийных комаров. Для избавления от Ночниц детей купали в настоях трав или окуривали дымом этих пахучих растений.

В XIX веке было доказано, что малярию переносят комары. Поэтому использование трав и дыма от против малярии получило научное подтверждение, так как это оказывает на комаров репеллентный (отпугивающий) эффект. Английский врач и учёный Ronald Ross (13.05.1857 – 16.09.1932) в 1902 году получил Нобелевскую премию по физиологии и медицине за работу по малярии, в которой он показал, как возбудитель попадает в организм, и заложил основу для успешных исследований в этой области и разработки методов борьбы с малярией. С тех пор начали бороться с переносчиками и конструировать различные средства для механической защиты от комаров.

О широком распространении малярии в России свидетельствует не только большое число картин, но и скульптуры, на которых

изображены дети со спленомегалией.

Очень точно приступ малярии описал Жюль Верн в романе «Таинственный остров». «Герберт почти всё время лежал в полузабытии. У него начался бред. Лихорадка ещё не очень мучала его, но вскоре её приступы стали повторяться регулярно. Приступы лихорадки сопровождались увеличением печени. Он бредил, метался, кричал. Ему чудилось, что он борется с пиратами. Потом силы покидали его, и он лежал в глубоком оцепенении, без чувств, без движения».

В XVII в. после завоевания Америки европейцы узнали о целебных свойствах коры хинного дерева. В 1638 г. графиня Чин Чон – жена Луиса Фернандеса де Карбере Бобадильо Серда IV графа Чин Чон – Вице-короля Перу заболела перемежающейся лихорадкой и её успешно вылечил от малярии индеец, давший ей порошок коры хинного дерева (рисунок 6). Уже через два года кору хинного дерева начинают экспортировать в Европу для лечения малярии. Ввоз этого лекарства в Россию стал осуществляться после специального указа Петра I. Впервые хинин из хинной коры выделил русский профессор Ф.И. Гизе в 1816 г., но эта работа не была известна в Европе, поэтому считается, что это сделали в 1820 году французские исследователи P.J. Pelletier и J.B. Caventou. Синтез хинина был осуществлён в 1944 г. в США, однако это не решило проблему малярии,

Рисунок 3. Г. Метсю. Больной ребенок. 1663. Рейксмузеум. Амстердам. Голландия.

**Рисунок 4. Параскева Пятница. Икона XVII в.
Музей г. Азова.**

пока не были применены инсектициды для борьбы с переносчиками.

В 1920-30-е гг. эта инфекция вызывала миллионы больных, нарушала уборку урожая, так как больные массово выявлялись в конце лета, приводила к большим людским и экономическим потерям. В тот период по оценке известного отечественного эпидемиолога Л.В. Громашевского социально-экономическая значимость малярии для нашей страны была существенно выше, чем гриппа [7].

Начало плановой государственной борьбы, а затем и ликвидации малярии в СССР связано с Институтом медицинской паразитологии и тропической медицины им. Е.И. Марциновского, который в 2020 г. будет отмечать 100-летний юбилей. Институт

расположен в Москве на улице Малая Пироговская (бывшая Малая Царицынская) в здании, построенном в самом начале XX века женой купца-старообрядца С.Т. Морозова, который спонсировал Революцию 1917 г. в России и на деньги которого выпускалась большевицкая газета «Искра». Первоначально в здании на Малой Пироговской располагалась первая в Москве онкологическая больница. С тех пор это здание занимали только медицинские учреждения.

Сотрудники Института им. Е.И. Марциновского под руководством академика П.Г. Сергиева разработали всеобъемлющую Программу борьбы и ликвидации малярии в СССР. Эта программа и государственный план борьбы с малярией были утверждены Правительством СССР. План борьбы с

Рисунок 5. Исцеление графини Чин Чон от перемежающейся лихорадки корой хинного дерева. Гравюра на меди. Национальный музей археологии, антропологии и истории. Лима. Перу.

малярией определял не только конкретные ежегодные цели и задачи по снижению заболеваемости малярией в стране, но и предписывал выделение необходимых ресурсов и финансов. Фактически это был первый в мире план борьбы с конкретной болезнью. Успешное выполнение плана было прервано Великой Отечественной войной. Однако сразу после Великой Победы в 1945 г. наступление на малярию в СССР продолжалось и завершилось её практической ликвидацией в 1960 г. Победа над малярией на огромных просторах нашей страны была обеспечена совместными усилиями большой армии специалистов-паразитологов, работников здравоохранения и промышленности, обеспечившей потребности страны в инсектицидах и противомаларийных лекарственных препаратах.

Элиминация малярии в СССР была достигнута, благодаря уникальной комбинации плановых лечебно-профилактических мероприятий и комплексных мер борьбы с комарами-переносчиками. В дальнейшем советский подход способствовал победе над малярией в ряде других стран. Эти впечатляющие успехи заставили Всемирную организацию здравоохранения признать, что только комплексный подход к борьбе с малярией может служить основой ликвидации этой болезни.

Описание клиники малярии присутствует уже в древних китайских медицинских манускриптах. Там же встречается описание лекарства от малярии на основе полыни. Наиболее ярко чудесные свойства полыни обрисованы в даосской китайской мифологии, согласно которой вариантом даосского рая является остров бессмертных – Пенлай. На этом острове те, кто откушали чудесных растений с дивным ароматом, становились бессмертными. Интересно, что Пенлай – это реальная местность на полуострове Шаньдун в Китае, где проживала народность «Лай», а «Пен» в переводе означает полынь – артемизия.

В последние годы из полыни действительно было выделено действующее начало эффективного противомаларийного препарата – артемизинина и синтезированы его синтетические производные артеэтер, артеметер и артесунат, существенно увеличившие эффективность лечения лекарственно устойчивых форм смертельной тропической малярии. За открытие в конце XX века лекарства от малярии на основе полыни – артемизии профессору Китайской академии традиционной медицины You You Tu была присуждена Нобелевская премия по физиологии и медицине в 2015 г. [8]. Так удивительным образом соединились древний миф и реальность XXI века.

Однако, как предупреждал основной разработчик и руководитель советской Программы победы над малярией – академик П.Г. Сергиев на вручении ему в 1966 г. высшей международной награды в области маляриологии – Премии Дарлинга: «Малярия – это коварный враг, который пользуется всякими упущениями в нашей стратегии для того, чтобы прорвать нашу оборону и дать знать о себе новыми вспышками» [9].

Это предупреждение оказалось пророческим, ибо после успехов в некоторых странах, включая и отдельные страны СНГ, возникли постликвидационные эпидемии. Повторная ликвидация малярии потребовала многих лет и больших усилий этих стран. К сожалению, глобальная победа над малярией еще не достигнута, предстоит большая работа ученых и практиков не только эндемичных стран, но и всего человечества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Забылин М. Русский народ. Его обычаи, обряды, предания, суеверия и поэзия. М. Издание книготорговца М. Березина. 1880. 129

- с. [Zabylin M. Russian people. 1880, 129 p. (in Russian)].
2. Сергеев ВП, Филатов НН. Человек и его паразиты: соперничество геномов и молекулярное взаимодействие. М: Наука 2010, 398 с. [Sergiev VP, Filatov NN. The Man and his parasites: genomes competition and molecular cooperation. Moscow Science 2010:398 p. (in Russian)]
  3. Salares R, Gomzi S. Biomolecular archeology of malaria. Ancient biomolecults 2001;3:196-213.
  4. Scott HH. A History of Tropical Medicine. London: Edward Arnold & Co. 1942;1219 p.
  5. Salares R, Bouwman A, Anderung C. The spread of malaria to southern Europe in Antiquity: new approach to old problem. Medical History 2004;48:311-328.
  6. Nerlich AD, Schraut B, Dittrich S, Jelinek T, Zink AR. *Plasmodium falciparum* in Ancient Egypt. Emerging infectious diseases 2008; 14(8):1317-9.
  7. Громашевский ЛВ. Вопросы борьбы с эпидемическими болезнями во второй пятилетке. Сов врачб газета 1933;5-6:83-93. [Gromashevsky LV. Questions of control of epidemic diseases during the second 5-yearplan period. Soviet medical paper1933;5-6:83-93. (in Russian)]
  8. Сергеев ВП, Морозов ЕН. Нобелевская премия по медицине присуждена за лечение паразитарных болезней. Сеченовский вестник 2016;1:65-7.[Sergiev VP, Morozov EN. The Nobel Prize in medicine was awarded for the treatment of parasitic diseases. 2016;1:65-7 (in Russian)]
  9. Darling Found Prix. WHO Chronicle 1966;20(7):245-7.

Поступила: 23.10.19

ХРОНИКА

© Т.А. ЛЕВИНА¹, В.Ф. ПОСТНОВА², Р.С. АРАКЕЛЬЯН¹, Х.М. ГАЛИМЗЯНОВ¹, Ю.А. СМОЛЬЕВА²
T.A. LEVINA¹, V.F. POSTNOVA², R.S. ARAKELIAN¹, Kh.M. GALIMZYANOV¹, Yu.A. SMOLYEVA², 2019

doi:10.33092/0025-8326mp2019.3.58-62

Т.А. Левина¹, В.Ф. Постнова², Р.С. Аракельян¹, Х.М. Галимзянов¹,
Ю.А. Смольева²
T.A. Levina¹, V.F. Postnova², R.S. Arakelian¹, Kh.M. Galimzyanov¹,
Yu.A. Smolyeva²

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ HISTORY OF THE CREATION OF THE PARASITOLOGICAL SERVICE OF THE ASTRAKHAN REGION

¹ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России

²ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Астраханской области»

¹Astrakhan State Medical University

²Center for Hygiene and Epidemiology in the Astrakhan Region

Паразитологическая служба Астраханской области существует с 20-х годов прошлого века, когда была создана противомаларийная служба для борьбы с малярией и другими паразитарными болезнями. Маларийные станции – новая структура в системе медицинских учреждений России. В 2017 г. исполнилось 95 лет со дня образования противомаларийной станции в дельте Волги.

Астраханская губерния, с входящей в ее состав дельтой Волги и с районами восточных и западных подстепных ильменей, была одним из гиперэпидемических очагов малярии в России.

15 сентября 1922 г. вышел Декрет Совнаркома «О санитарных органах Республики», который впервые поднял проблему создания санитарных органов на государственную высоту. Именно в это же время в Астраханской губернии была организована Астраханская губернская маларийная станция, а через несколько лет – маларийная станция Водздравотдела и районная маларийная станция в Красном Яру. Как пишет Ф.М. Топорков в своей монографии «Малярия», достоверных сведений о заболеваниях малярией в Астраханской губернии мы не имеем. Долгое время малярия была бичом Нижнего Поволжья. До революции от этой болезни также, как от холеры и сыпного тифа, здесь ежегодно умирали сотни людей.

Первые статистические данные о заболеваемости малярией в Астраханской области относятся к 1894 г., когда в Астраханской губернии было зарегистрировано 54952 случая малярии. Так, по отчетам врачей городской больницы Далингера и Никольского малярия в 1884 г. составила 27% всех амбулаторных посещений. В первой половине XX века, вплоть до 1954 г., Астраханская область являлась очагом малярии. В 1914 г. во всех амбулаториях города зарегистрировано 14365 больных малярией, составляющих 19,6% всех первичных амбулаторных больных.

В 1922 г. в Астраханском медицинском журнале №23 появилась статья заведующего маларийной станцией и клиникой частной патологии и терапии Астраханского медицинского института Ф.М. Топоркова «О диете маляриков». Часть медицинской общественности считала, что малярия вызывается или поддерживается употреблением в пищу некоторых сортов местных плодов (дыня, виноград, тутовая ягода, помидоры, огурцы), а также рыбы соленой или свежей.

Доктор А.П. Балашов, как ординатор клини-

ки частной патологии и терапии, поставил опыт с кормлениями больных дынями. Ни у одного больного рецидива не наблюдалось.

Планомерная работа по ликвидации малярии началась лишь с организации маларийной станции.

В 1922 году профессор Федор Михайлович Топорков помогает организовать Астраханскую губернскую маларийную станцию, которой руководит до 1941 года. Созданная в Астрахани маларийная станция получила самостоятельный бюджет, при ней был создан стационар на 8 коек. С этого года началась большая исследовательская работа совместно с кафедрой инфекционных болезней АГМИ.

Маларийная станция через уездные здравотделы начала сбор сведений о распространении малярии в населенных пунктах губернии, об их топографии, фенологии переносчика и т.д. Был создан большой фонд хинина, была начата обработка водоемов нефтью, прежде всего вокруг Астрахани. Стало производиться обследование населения на паразитоносительство. Была принята профилактическая хинином населения, прежде всего красноармейцев.

Состоялось специальное постановление губплана от 17 мая 1924 г. об обложении налогом всей промышленности и торговли для создания специального маларийного фонда. В целях широкого развертывания работ было создано 4 маларийных отряда, которые выполняли большую работу в сельской местности, главным образом, по активному выявлению маляриков. В составе одного из этих отрядов работал большой энтузиаст этого дела, в дальнейшем организатор и бессменный руководитель маларийной станции на водном транспорте (Астраханский участок) Шмерл Иосифович Эпштейн, возглавлявший в 1926 г. группу врачей по борьбе с эпидемией малярии в селе Сасыколи, свалившей с ног чуть ли не 80% сельчан.

Большая заслуга в деле борьбы с малярией в Астраханской области принадлежит Полине Семеновне Егоровой и др.

Работа на маларийной станции для Федора Михайловича было делом совершенно новым. Трудно было с оборудованием, средствами, медицинскими кадрами. Большие вспышки малярии отмечались в 1925-1927 годах. В Центре истории Астраханского медицинского Университета сохранились фотографии маларийного домика, коллектива маларийной станции и диаграммы

движения первичной обрабатываемости с малярией по Астраханской области. Врачи станции принимали активное участие в работе IV – V Поволжских съездов по борьбе с малярией, где выступал со своими докладами и Ф.М. Топорков. Замечательная монография Топоркова «Малярия: Материалы к учению об эпидемиологии и патогенезе» (1939 г.) отразила многолетний труд по борьбе с малярией в Астраханском крае и служила ценным руководством для врачей и студентов.

Малярия наносила огромный ущерб здоровью людей. Одной из неотложных задач органов здравоохранения Астраханской области была борьба с малярией. Заболеваемость ею исчислялась десятками тысяч случаев в год. Например, в 1924 г. было зарегистрировано 26855 случаев, а в 1925 г. – 28439 случаев малярии, и это далеко неполные данные.

Деятельность станции распространялась на Астрахань и районы области. Перед врачами стояла задача: изучение малярии, причин заболевания и уничтожения ее. При станции работали курсы по подготовке кадров для борьбы с малярией. Для работы врачей и студентов имела клиника. Станция проделала огромную работу по ликвидации малярии не только в Астрахани, но и во всем Нижне-Волжском бассейне, подготовила высококвалифицированных специалистов.

В 1930 г. ассистент глазной клиники В.А. Баталов на III Поволжском съезде офтальмологов сделал интересное научное сообщение на тему «Малярийные заболевания глаза».

Астраханская малярийная станция проделала огромную работу по изучению условий, порождающих малярию в нашем городе, провела большую научно-исследовательскую работу в этой области и разработала ряд конкретных практических мероприятий по оздоровлению города в малярийном отношении. Малярийной станцией было намечено провести ряд гидротехнических осушительных мероприятий, намечалось проведение омыления окружающих Астрахань водных пространств парижской зеленью, полный учет и лечение маляриков, защитные мероприятия против укусов комаров (полога, засетчивания окон и т.п.).

Значительная часть этих мероприятий в годы первой и второй пятилеток была проведена в жизнь. Большие затруднения встречались в проведении гидротехнических осушительных мероприятий.

К 1934 г. Астраханская малярийная станция

является крупным научным и оперативным центром. В штате 6 врачей и несколько десятков бонификаторов - хинизаторов.

Лишь в 1935 г. в области гидротехнических мероприятий по городу была проведена большая работа. Всего за 1935 г. было осушено свыше 60 га площади, ранее занятой лиманами и болотами. В этом же году опылено с самолетов парижской зеленью в прилегающей к Астрахани зоне 50 тыс. а заболоченных участков. Все это дало большой эффект в направлении снижения заболеваемости малярией.

На борьбу с малярией было брошено все, что могло принести пользу. Срочно создавались специальные лаборатории, был организован строгий учет всех маляриков. На улицах, в учебных заведениях, в цехах предприятий вывешивались плакаты, листовки о том, как предупредить малярию. Были разработаны научно-обоснованные методы и средства этой болезни. Сооружение системы дамб позволило осушить ряд территорий вблизи населенных пунктов, которые ранее заливались паводковыми водами и становились рассадниками комаров – переносчиков инфекций. Советские и партийные работники оказывали всемерную помощь медицинским работникам.

Число зарегистрированных случаев составляло: в 1935 г. – 19439, в 1940 г. – 15409. В годы Великой Отечественной войны число случаев малярии повысилось и в 1944 г. составляло 42913 случаев. В послевоенные годы число случаев постепенно снижалось: в 1948 г. – 13793, 1949 г. – 6164, 1950 г. – 2799, 1951 г. – 938, 1952 г. – 14, 1953 г. – 3, 1954 г. – не выявлено ни одного случая и малярия была ликвидирована как массовое заболевание.

Накопленный опыт и своевременно принятые меры дали возможность пресечь распространение болезни.

В послевоенные годы борьбой с малярией занимается профессор Л.Е. Каршина. По ее рекомендации в практику были внедрены некоторые экологические методы, имеющие целью снижение анафелогенности водоемов и заращивание их растительностью, разведение в ильменах водяного ореха, что создавало неблагоприятные условия для личиночной стадии комаров.

Как вспоминает бывший помощник энтомолога паразитологического отделения эпидемиологического отдела Областной санэпидстанции Надежда Александровна Иванова: «В годы войны нам приходилось 2 раза в день обходить прикре-

пленных больных малярией в городе и вручать им препарат «Акрихин». Немного позже нас обучили работе с микроскопом, как правильно производить забор крови от больных людей. И поэтому в летнее время мы занимались малярией. В мои обязанности входило, не только обойти всех больных и раздать им лекарства, но и проверить находящиеся в городе бочки с пожарной водой на наличие в них личинок малярийных комаров. Такая работа продолжалась до наступления первых холодов».

Проблема малярии хорошо изучена и описана профессором Г.Г. Непряхиным, ассистентами А.Г. Мочаловой, К.Ф. Фламиной, доктором А.И. Нестеровой и опубликована в Трудах Астраханского государственного медицинского института (Сталинград, 1938).

Спустя годы многие научные сотрудники Астраханского медицинского института ассистенты Т.М. Переводчикова и О.Ф. Кроль доложили о ситуации по малярии в Астраханском регионе на 14 научной сессии в 1945 г.

В 1954 году к Областной санэпидстанции присоединили бруцеллезную, туляремию и малярийную станции, на базе которых был образован отдел особо опасных инфекций, заведующим которого стал Михаил Васильевич Винокуров. С 1976 г. паразитологическая служба вошла в состав централизованной бактериологической лаборатории и выделяется, как паразитологическое отделение. В это время паразитологический отдел возглавляла Афанасова Т.Г., которая целеустремленно внедряла в работу современные методы исследований. Паразитологическая служба и ее лабораторные подразделения прошли большой путь реформирования войдя в составе малярийных и санитарно-эпидемиологических станций в штат централизованной бактериологической лаборатории, и только в 2001 г. паразитологическая лаборатория была выделена в отдельную структуру.

С 2001 г. и по 2018 г. лабораторию возглавляла Валентина Фадеевна Постнова, занимавшаяся вопросами паразитологии с 6 курса АГМИ. За это время она внесла определенный вклад в разработку ряда нормативных документов по проблеме паразитарных заболеваний. Налаживается контакт по решению практических задач с паразитологическими лабораториями городов Москвы, Нижнего Новгорода, Санкт-Петербурга. В 2000-е годы лаборатория налаживает тесный контакт с учеными ведущих кафедр страны из Москвы, Санкт-Петербурга, Ростова.

Самостоятельным структурным подразделением паразитологическая лаборатория стала с 2001 года. В настоящее время эта лаборатория, отвечающая современным требованиям, проводит диагностику более 30 паразитарных заболеваний. В 2008 г. впервые в Российской Федерации на базе паразитологической лаборатории защищена кандидатская диссертация по проблеме дифиляриоза человека в Астраханской области. В феврале 2019 г. лаборатория вошла в состав бактериологической лаборатории. Созданная при непосредственном участии В.Ф. Постновой коллекция препаратов, позволяет ежегодно на базе лаборатории проводить подготовку врачей и лаборантов клинко-диагностических лабораторий медицинских организаций по лабораторной диагностике малярии, гельминтозов и кишечных протозоозов, а также проводить тестирование врачей-лаборантов и средних медицинских работников.

Паразитологическая лаборатория длительное время являлась центром по подготовке специалистов клинко-диагностических лабораторий лечебно-профилактических учреждений г. Астрахани и Астраханской области по лабораторной диагностике малярии и других паразитарных заболеваний. Оснащенность лаборатории современными высокотехнологичным оборудованием позволяет контролировать на паразитарную чистоту питьевую воду, воду плавательных бассейнов, открытых водоемов.

Специалисты паразитологической лаборатории на протяжении многих лет взаимодействуют с ведущими кафедрами страны (Институтом медицинской паразитологии и тропической медицины им. Е. И. Марциновского, кафедрой тропических и паразитарных болезней Российской медицинской академии последипломного образования, Всероссийским научно-исследовательским институтом гельминтологии им. К. И. Скрябина РАСН, кафедрой инфекционных болезней Астраханской государственной медицинской академии), всего было опубликовано в общероссийских изданиях более 25 печатных работ.

Высокая квалификация специалистов, владеющих современными методами исследований, позволяет обеспечить эпидемиологическое благополучие по паразитарным болезням на территории Астраханской области.

Поступила 22.08.19

Тумольская Нелли Игнатьевна

(к 83-летию со дня рождения и 60-летию научно-практической, лечебной и педагогической деятельности)

Исполнилось 60 лет многогранной деятельности хорошо известного в России, странах ближнего и дальнего зарубежья клинического паразитолога и инфекциониста, доктора медицинских наук, профессора Нелли Игнатьевны Тумольской.

Нелли Игнатьевна 1936 г.р., окончила лечебный факультет Первого Московского Медицинского Института в 1959 году. В этом же году была распределена в Институт Медицинской паразитологии и Тропической медицины им. Е.И. Марциновского, где продолжает успешно трудиться до настоящего времени, являясь старейшим научным сотрудником Института.

За время работы Н.И. Тумольская прошла путь от младшего научного сотрудника до доктора медицинских наук, профессора, крупного клинического паразитолога и известного ученого. На протяжении всей своей деятельности Нелли Игнатьевна всесторонне изучала такие наиболее опасные паразитарные заболевания, как эхинококковая болезнь, альвеококкоз, трихинеллез, результатом чего ею были разработаны и нашли практическое применение методические материалы по этим заболеваниям. Она участвовала в организации лечебно-диагностических центров по эхинококкозу на Чукотке и Камчатке, в Якутии и в Казахстане, возглавляла Московский центр диагностики паразитарных болезней. Под ее руководством была организована поликлиническая помощь всем категориям больных, включая детей, при Институте медицинской паразитологии и тропических болезней им. Е.И. Марциновского.

В качестве участника и руководителя экспедиций Тумольская Нелли Игнатьевна многократно выезжала в служебные командировки Крайнего Севера, Дальнего Востока, Средней Азии, Южные районы России, Прибалтику, Поволжье, на вспышки трихинеллеза, малярии, а также для обследования населения. Она работала по Федеральной программе “Дети Севера”, вылетала для консультаций и лечения в другие города по санитарной авиации.

В течение 2-х лет она руководила коллективом терапевтов в Республике Мали, вылетала в многодневную командировку в Экваториальную Гвинею для консультации заболевших инфекционными болезнями.

Профессор Тумольская Н.И. является научным руководителем соискателей степеней кандидатов и докторов медицинских наук. Она имеет свыше 100 печатных научных работ, в том числе в ряде сборников, монографий, в журналах и руководствах. Н.И. Тумольская - регулярный участник международных, федеральных и республиканских съездов, конгрессов по вопросам диагностики и лечения паразитарных и тропических болезней.

Лечебно-консультативную и научную работу Нелли Игнатьевна совмещала с работой преподавателем на кафедре тропической медицины и паразитарных болезней ФППО ММА им. И.М. Сеченова и лекционными курсами на кафедре инфекционных болезней Центрального Ордена Ленина Института Усовершенствования врачей.

Нелли Игнатьевна отличник здравоохранения, награждена медалью “В ознаменование 100-летия со дня рождения академика К.И. Скрябина”, имеет многочисленные благодарности, в том числе от руководства Москвы.

Свое 60-летие трудовой деятельности Н.И. Тумольская встречает, полная творческих замыслов, горячо любимая и уважаемая своими учениками, коллегами и пациентами. Коллектив Института медицинской паразитологии, тропических и трансмиссивных заболеваний им. Е.И. Марциновского, редакция журнала “Медицинская паразитология и паразитарные болезни”, многочисленные коллеги и друзья желают Нелли Игнатьевне доброго здоровья, счастья и дальнейших творческих успехов.

Редколлегия, коллеги.

ЮБИЛЕИ

В марте этого года
Степановой Татьяне Федоровне,
*директору ФБУН «Тюменский научно-
исследовательский институт краевой инфекционной
патологии» исполнилось 65 лет.*

В июле этого года
Понировскому Евгению Николаевичу
*ведущему научному сотруднику ИМПТиТЗ
им. Е.И.Марциновского Сеченовского университета
исполнилось 80 лет.*

*В августе этого года доценту ИМПТиТЗ им. Е.И.Марцинов-
ского Сеченовского университета*
Гузеевой Татьяне Михайловне
исполнилось 65 лет.

В июле этого года исполнилось 80 лет **Александре Алексан-
дровне Фроловой,** *бывшему ученому секретарю ИМПТиТЗ
им. Е.И.Марциновского, и ответственному секретарю нашего
журнала до 2016 года.*

Поздравляем Юбиляров!
*Желаем им крепкого здоровья, счастья, творческого долголе-
тия и удач во всех начинаниях!*

Редакционная коллегия, коллектив института.

СОДЕРЖАНИЕ

Оригинальные статьи

Васильева, О.Л., Корзинов В.А., Габараева, Е.А.,
Рогуленко А.В., Винникова О.Н., Овсянникова
Л.В. Обзор фауны кровососущих комаров (Culi-
cidae) Калужской области - потенциальных
переносчиков возбудителей опасных болезней
человека..... 3

Раимкулов К.М., Тойгомбаева В.С., Куттуба-
ев О.Т. Оценка поведенческих факторов
риска эхинококкоза и альвеококкоза в эн-
демичных районах Кыргызской респуб-
лики..... 10

Еремина О.Ю., Олифер В.В., Лопатина Ю.В.
Механизмы резистентности к хлорпирифос-
у и пропоксуре у рыжего таракана *Blattella*
germanica (L.) (Blattodea: Ectobiidae)..... 15

Тойгомбаева В.С., Раимкулов К.М., Куттуба-
ев О.Т. Выявление и оценка инвазированности
эхинококкозами населения Нарынской, Ошской
и Баткенской областей Кыргызской республики. 25

Фролова А.И., Рославцева С.А., Алексеев М.А.
Исследование чувствительности к инсектицидам
личинки инвазивных видов комаров *Aedes*
(*Stegomyia*) *aegypti* и *Aedes* (*Stegomyia*) *albopictus*
(Diptera, Culicidae)..... 33

Обзор

Грицюк О.В. Федец З.Е. Новожилов К.А.
Абрамов И.А., Анализ данных о процессе
размножения *Blastocystis* species..... 39

В помощь лектору

Баранова А.М., Сергиев В.П. Эпидемиологиче-
ские исследования в практике паразитолога..... 48

Сергиев В.П., Баранова А.М., Морозов Е.Н. От-
ражение малярии в искусстве..... 52

Хроника

Левина Т.А., Постнова В.Ф., Аракельян Р.С.,
Галимзянов Х.М., Смольева Ю.А. История созда-
ния паразитологической службы Астраханской
области..... 58

Тумольская Нелли Игнатьевна..... 62

Юбилей..... 63
Содержание..... 64

CONTENTS

Original Articles

Vasil'eva O.L., Korzikov V.A., Gabaraeva E.A.,
Rogulenko A.V., Vinnikova O.N., Ovsjannikova L.V.
Review of the fauna of the mosquito species in the
Kaluga region, which could be vectors of agents
of extremely dangerous diseases of people

Raimkulov K.M., Toigombaeva V.S., Kuttubaev
O.T. Evaluation of behavioral risk factors of echi-
nococcosis and alveococcosis in endemic regions of
the Kyrgyz republic

Eremina O.Y., Olifer V.V., Lopatina Y.V. Resistance
mechanisms to chlorpyrifos and propoxur in ger-
man cockroach *Blattella germanica* (L.) (Blattodea:
Ectobiidae)

Toigombaeva V.S., Raimkulov K.M., Kuttubaev
O.T. Detection and evaluation of echinococcosis
invasion in the population of the naryn, osh and bat-
ken regions of the kyrgyz republic

Frolova A.I., Roslavitseva S.A., Alekseyev M.A.
Research of sensitivity to insecticides of larvae of
invasive species of *Aedes* (*Stegomyia*) *aegypti* and
Aedes (*Stegomyia*) *albopictus* (Diptera, Culicidae)

Review

Gritsyuk O.V. Fedets Z.E., Novozhilov K.A. Abra-
mov I.A. Reproduction process analysis of *Blasto-
cystis* species

Lecturer support

Baranova A.M., Sergiev V.P. Epidemiological stud-
ies in the practice of a parasitologist

Sergiev V.P., Baranova A.M., Morozov E.N. Imag-
es of malaria in art

Current Events

Levina T.A., Postnova V.F., Arakelian R.S.,
Galimzyanov Kh.M., Smolyeva Yu.A. History of the
creation of the parasitological service of the Astra-
khan region

Tumolskaya Nelli Ignatyevna

Celebrates
Contents