

УДК 351.77.773

^{1,2} В. П. Сиденко, ^{1,2} Н. И. Голубятников, ¹ Е. В. Козишкурт, ³ Н. Ф. Квасневская

БИОИНДИКАТОРЫ ЭНДЕМИЧНОСТИ АРБОВИРУСОВ В ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТАХ ПРИЧЕРНОМОРЬЯ – ТЕРРИТОРИИ МЕЖДУНАРОДНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРОВ

¹Одесский национальный медицинский университет

²Главное управление государственной санитарно-эпидемиологической службы на водном транспорте, г. Одесса, г. Ильичевск

³ГП УкрНИИ медицины транспорта МЗ Украины, г. Одесса

Summary. Sidenko V. P., Golubiatnikov N. I., Kozishkurt Ye. V., Kvasnevskaya N. F. **BIOLOGICAL INDICATORS OF ARBOVIRUSES ENDEMICITY IN NATURAL LANDSCAPES OF THE BLACK SEA COASTS AS TERRITORY OF INTERNATIONAL TRANSPORT CORRIDORS.** – *Odessa National Medical University, Chief Service of Sanitary Protection on the Water Transport; State Enterprise Ukrainian Research Institute for Medicine of Transport, Odessa, Ukraine.* – e-mail. nymba@mail.ru. The authors gave analytical data about endemicity of arboviruses in immunoreactions with the use of biotesting on homoithermic animals. The latter were placed on the territories of biological communities with higher activity of entomofauna in summer. Tests mentioned are designed to timely estimation of epidemiological situation in the zones of high risk and carrying out of additional measures for the population safety, performed by sanitary authorities.

Ключевые слова: арбовирусы, членистоногие, иммунитет, ответные иммунные реакции, эпидбезопасность, биоценоз, международные транспортные коридоры.

Реферат. Сиденко В. П., Голубятников Н. И., Козишкурт Е. В., Квасневская Н. Ф. **БИОИНДИКАТОРЫ ЭНДЕМИЧНОСТИ АРБОВИРУСОВ В ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТАХ ПРИЧЕРНОМОРЬЯ – ТЕРРИТОРИИ МЕЖДУНАРОДНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРОВ.** Авторами представлены научно-аналитические данные, касающиеся выявления эндемичности арбовирусов в иммунореакциях с применением способа биотестирования на теплокровных животных, которые были высажены в летний период на территории биоценозов с повышенной активностью энтомофауны. Данное тестирование предназначено для своевременной оценки эпидобстановки, в зонах повышенного риска и проведения комплекса дополнительных мер безопасности населения со стороны научно-практических структур государственной санитарно-эпидемиологической службы Украины.

Ключевые слова: арбовирусы, членистоногие, иммунитет, ответные иммунные реакции, эпидбезопасность, биоценоз, международные транспортные коридоры.

Реферат. Сіденко В. П., Голубятников М. І., Козишкурт О. В., Квасневська Н. Ф. **БІОІНДИКАТОРИ ЕНДЕМІЧНОСТІ АРБОВІРУСІВ У ПРИРОДНИХ ЛАНДШАФТАХ ПРИЧОРНОМОР'Я – ТЕРИТОРІЇ МІЖНАРОДНИХ ТРАНСПОРТНИХ КОРИДОРІВ.** Авторами представлені науково-аналітичні дані, що стосуються виявлення ендемічності арбовірусів в імунореакціях із застосуванням способу

біотестування на теплокровних тварин, висаджених в літній період на території біоценозів з підвищеною активністю ентомофауни. Дане тестування призначене для своєчасної оцінки епідостановки, в зонах підвищеного ризику та проведення комплексу додаткових заходів безпеки населення з боку науково-практичних структур державної санітарно-епідеміологічної служби України.

Ключові слова: арбовіруси, членистоногі, імунітет, відповідні імунні реакції, епідеміологічна безпека, біоценоз, міжнародні транспортні коридори.

Нозогеография природно-очаговых инфекций и вызываемых ими заболеваний имеющих международное значение, оказались недостаточно изученными на юге Украины. В современных условиях эпидемической напряженности в мире, необходимым элементом предупреждения вспышек, связанных с ними заболеваний и обеспечение противоэпидемической (противозооотической) защиты территорий повышенной опасности, является использование биологического мониторинга. Одним из критериев степени опасности в природных условиях является метод «подсадных» животных – «*sentinel*» для анализа напряженности циркуляции арбовирусов в природных очагах (1 - 3, 5).

В системе санэпиднадзора, по данным литературы, этот метод в природных биоценозах на подсадных млекопитающих ныне используются отдельными исследователями в регионах Д. Востока, Европейской части Балтийских стран, России, Украины, а также Американского и Австралийского континентов (4, 6 - 9).

Целью и задачами работы являлось выявление эндемичности арбовирусов в иммунологических реалиях путем их тестирования на теплокровных животных в естественных биоценозах Причерноморья – территориях, сопредельных с ареалом гнездований перелетных птиц и международных транспортных коридоров (МТК).

Материалы и методы исследования. В натурном эксперименте использованы «сторожевые» животные – кролики, высаженные в сезон активности кровососущих членистоногих в поймах рек Дуная, Днестра и зоне Одесских полей орошения, сопредельных с объектами морехозяйственной деятельности (рис. 1, 2).



Рис.1. Днестровские плавни



Рис.2. Дунай (Вилково, Одесская обл.)

Иммунологические сдвиги специфических антител (АТ) к арбовирусам оценивали с помощью тест-системы по антигемагглютиниnam в реакции торможения гемагглютинации (РТГА). В опытах задействовано оптимальное число животных с открытыми участками кожи, доступными для кровососущих насекомых (летний период от 2-х до 3-х мес.). Контролем служили образцы кроличьих сывороток с отрицательными показателями на наличие специфических антител. В работе применены: эпидемиологический, паразитологический, иммунологический, статистический и аналитический методы.

Результаты исследования и их обсуждение. В процессе наблюдения за

подопытными животными, высаженными в природных ландшафтах, спустя 9 – 90 дней, отмечены характерные иммунологические сдвиги к арбовирусам Западного Нила ($18,3 \pm 3,8$ – $46,7 \pm 3,3$ %) с неравномерным накоплением специфических антигемагглютининов в сыворотках крови кроликов в сравнении с контрольной группой (табл.1, табл.2).

Таблица 1
Показатели иммунологических сдвигов к вирусу Западного Нила у «сторожевых» кроликов, высаженных в естественных биоценозах (июнь – июль)

Обследуемая территория	Кол-во животных	Титры антител в РПГА							
		Июнь				Июль			
		М	m	t	p	М	М	t	P
Поля орошения	12	18,3	$\pm 3,8$	4,7	0,001	26,6	$\pm 7,5$	3,5	0,001
Пойма Дуная	8	10,0	$\pm 3,7$	2,6	0,05	15,0	$\pm 6,2$	2,3	0,05
Пойма Днестра	8	10,0	$\pm 3,7$	2,6	0,05	30,0	$\pm 3,7$	7,9	0,001

Таблица 2
Показатели иммунологических сдвигов к вирусу Западного Нила у «сторожевых» кроликов, высаженных в естественных биоценозах (август, сентябрь)

Обследуемая территория	Кол-во животных	Титры антител в РПГА							
		Август				Сентябрь			
		М	m	t	p	М	М	t	P
Поля орошения	12	46,7	$\pm 3,3$	5,0	0,001	26,7	$\pm 4,1$	6,4	0,001
Пойма Дуная	8	15,0	$\pm 6,2$	2,3	0,05	10,0	$\pm 3,7$	2,6	0,05
Пойма Днестра	8	32,5	$\pm 3,6$	8,8	0,001	30,0	$\pm 3,7$	7,9	0,001

Обозначения: М – среднее арифметическое;

m – средняя ошибка;

t – сумма квадратов средних ошибок;

p – достоверная вероятность различий.

Анализируя полученные данные наблюдения установлено следующее:

- территория биоценозов Одесской природной зоны – специфические антитела (АТ) к вирусу комплекса Западного Нила у экспериментальных животных по усредненным титрам, составляли $28 \pm 4,8$ %.

- территория Одесских полей орошения. Антитела выявлялись в титрах 1:30 и 1:40 на 35 и 47 дни, соответственно.

- в поймах Днестра и Дуная – антигемагглютинины вирусу Западного Нила определялись более поздние сроки (титры – $20 \pm 2,4$ - $35 \pm 3,0$). Напряженность которых не угасала к 50 – 60 дню.

Результаты полевых наблюдений и исследований по выявлению иммунологических сдвигов к вирусу Западного Нила (ВЗН) у животных «часовых» подвергавшихся на протяжении летнего периода (июнь – сентябрь) многочисленными укусами членистоногих (в сборах доминировали *Culex pipiens* – $11,7 \pm 0,6$ %, *Anopheles hyrcanus* - $6,5 \pm 0,1$ %, *Culex modestus* - $1,2 \pm 0,3$ %, *Anopheles maculipennis* - $1,0 \pm 0,3$ % (рис. 3)) свидетельствуют, что наиболее массовые виды комаров имеют определенное эпидемиологическое значение в циркуляции этой инфекции возбудителями классических либо родственных арбовирусов – штаммов лихорадки Западного Нила на территории Украинского Причерноморья.

Практическая биомодель позволяет структуризировать антропоургические очаги ВЗН различной напряженности, последние зависят от природных факторов, и видимо, характера миграционных путей перелетных птиц с их гнездованием, а также контактом с местной энтомофауной, по данным вирусологических наблюдений.

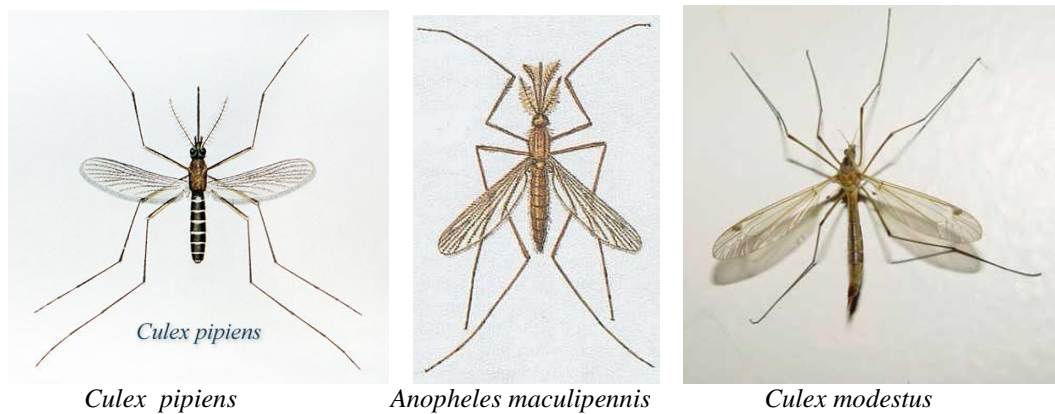


Рис.3. Наиболее встречаемые виды комаров в Причерноморских районах

В эпизоотологическом отношении естественное распределение и циркуляция инфекции, полагаем, происходит, посредством обычных циклов передачи между дикими животными и зоофильными переносчиками. Данная концепция подтверждена иммунологическими исследованиями с использованием реакции преципитации (РП). Ниже представлены опыты на напитавших кровью комарах, отловленных в различных Причерноморских зонах Одессы в местах их дневок. При исследовании желудков (625 экз.) самок комаров *Culex pipiens* – в 19,5 % обнаружена кровь человека. В большинстве случаев комары питались кровью млекопитающих (25,9±3,4 %) и птиц – 74,1±2,0 % (табл.3).

Таблица 3

Прокормители комаров *Culex pipiens* в различных районах г. Одессы по данным реакции преципитации

Зона	Кол-во отловленных самок с кровью	Всего проведено исследований	РЕАКЦИЯ ПРЕЦИПИТАЦИИ ПОЛОЖИТЕЛЬНАЯ											
			с кровью человека		с кровью рог. скота		с кровью свиньи		с кровью лошади		с кровью собаки		с кровью др. млекопит.	
			абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Поле фильтрации (Куяльник, Пересыпь)	132	126	26	20,6 ± 3,6	1	0,8	3	2,4	3	2,4	12	9,5	14	11,1
Центральная часть города	322	316	37	11,7 ± 1,8	-	-	-	-	1	0,31	7	2,2	14	4,4
Курортов	174	173	20	11,5 ± 2,4	-	-	-	-	2	1,2	3	1,8	16	9,2
Итого	628	615	83	19,5 ± 1,6	1	0,16	3	0,48	6	0,96	22	3,6	44	7,2

Видовая фауна комаров, хотя не претерпевает заметных изменений в Причерноморских районах между местной и чужеродной фауной, однако, по нашим

данным имеет место в структуре порто-судно-прибрежная зона морехозяйственной деятельности. Отсюда следует отметить нерегулярность выделения арбовирусов от комаров (6). В естественных очагах, видимо, распространение вирусов членистоногими на юге Украины происходит различным образом, в зависимости от вирусофорности комаров, экологических условий, а также климато-географических особенностей природной среды. Частота обнаружения среди прокормителей кровососущих членистоногих *Culex ripiens* отражена в реакции преципитации (РП) с кровью человека, животных и птиц в различных собранных районах г. Одессы (табл.3, 4).

Таблица 4

Прокормители комаров *Culex ripiens* в различных районах г. Одессы по данным реакции преципитации

Зона	Кол-во отловленных самок с кровью	Всего проведено исследований	РЕАКЦИЯ ПРЕЦИПИТАЦИИ ПОЛОЖИТЕЛЬНАЯ (ВСЕГО)			
			Птиц		Млекопитающих	
			абс.	%	абс.	%
Поле фильтрации (Куяльник, Пересыпь)	132	126	67	53,2±6,0	59	46,8±6,5
Центральная часть города	322	316	257	81,3±2,4	59	18,7±5,0
Курортов	174	176	132	76,3±3,7	41	23,7±6,6
Итого	628	615	456	74,1±2,0	159	25,9±3,4

Полученные материалы апробируют методологию, определяющую в эксперименте на животных иммунно-биологическую перестройку и серологические сдвиги к вирусу лихорадки Западного Нила на территории южно-украинского региона.



Рис.4. Активность кровососущих членистоногих в биоценозах «подсадных» животных Украинского Причерноморья

Выводы

1. Представленная методология позволила иммунологически установить этиологическую роль и эндемичность арбовирусов комариных с помощью биоиндикаторной модели, и их циркуляцию в цикле «кровососущее членистоногое –

позвоночное животное» на территории южно-украинского региона.

2. Следует программировать иммунологическое тестирование на «подсаженных животных» в процессе эпидемиологической разведки территорий естественных биоценозов, направленное на разработку дополнительных санитарно-противоэпидемических мероприятий и профилактики заболеваемости арбовирусами среди местного населения.

3. Научно-практическая деятельность и исследования при эпидемическом надзоре оценке возникновения и распространения арбовирусов – опасных патогенов, должны быть адекватными с учетом особенностей взаимодействия членистоногих с человеком на территории международных транспортных коридоров Украины.

Литература:

1. Выявление циркуляции арбовирусов. Методика вирусологических и серологических исследований; клинико-эпидемиологические характеристики малоизученных природных очагов арбовирусов /Под ред. Д.К. Львова // Итоги науки и техники.- Сер. “Вирусология”.- М.: ВИНТИ, 1991.- т.25.- 116с.

2. Арбовирусы и арбовирусные инфекции / Д. К. Львов, С. М. Клименко, С. Я. Гайдамович. – М.: Медицина, 1989. - 336 с.

3. Организация эколого-эпидемиологического мониторинга территории Российской Федерация: методические рекомендации /Под ред. Д.К. Львова.- М.: МЗ РФ,1995. - 128 с.

4. Медицинская вирусология: руководство ред. Д. К. Львова. – МИА: М., 2008. – 656 с.

5. Инфекционные болезни и эпидемиология /В.И. Покровский, С.Г. Пак, Н.И. Брико, Б.К. Данилкин / ГЭОТАР-Медиа, 2009 г. - - 813 с.

6. Сиденко В.П. Роль эпидемиологической разведки на территории полевой дислокации войсковых соединений в профилактике опасных инфекций среди военнослужащих / Сиденко В.П., Кузнецов А.В., Тверезовский М.В., Гоженко А.И., Бадюк Н.С.// Сучасні аспекти військової медицини: Зб. наук. праць. – 2008. – Вип. 13. – С. 40-41.

7. Russel, P. K., et al. Immunopathologic processes and viral antigens associated with sequential dengue virus infection // Perspective in Viriology. New York-London: Academic Press, 1973. - Vol.VIII. - P. 263 – 277.

8. Miles У. Некоторые биологические способы проблемы распространение арбовирусов животных в районах западной части Тихого океана Юго-Восточной Азии // Бюл. ВОЗ, 1964. – Т.30. - С. 49 – 63.

9. Gerhardt R. R. First isolation of La Crosse virus from naturally infected Aedes albopictus. /R. R. Gerhardt, K. L. Gottfried, C. S. Apperson, B. S. Davis, P. C. Erwin, A. B. Smith, N. A. Panella, E. E. Powell, and R. S. Nasci// Emerg Infect Dis.- 2001.- Sep-Oct; 7(5).-p.807–811.

10. Могилевский Л. Я. Кровососущие комары как переносчики арбовирусных инфекций в рекреационных зонах дельты Днестра / Л. Я. Могилевский, И. Т. Русев, В. Н. Закусило и др. // Екологія міст та рекреаційних зон: Матер. науково-практ. конф., 2009.- С.332 – 337.

References:

1. Definicion of arboviruses circulation. Methods of virological and serological tests, clinical-and- epidemiological features of poor learned natural foci of aarboviruses / Ed. D. K. Lvov // Results of science and technique. – Ser. Virusology. - Moscow: VINITI, 1991. - Vol. 25. – 116 p. (Rus.)

2. Arboviruses and abrovirus infectrions / D. K. Lvov, et al. - Moscow: Medicine, 1989. - 336 p. (Rus.)

3. Organization of ecologicl- and – epidemiological monitoring of the territory of Russian Federation: guide-line /Ed. D. K. Lvov. – Moscow: Ministry of Health Care of RF,1995. - 128 p. (Rus.)

4. Medical virology: Manual. Ed. D. K. Lvov. – Moscow: MIA., 2008. – 656 p. (Rus.)

5. Infectious disesases and epidemiology /VI Pokrovsky, et al. – Moscow: GOETAR-Media, 2009. - 813 p. (Rus.)

6. Sidenko VP., et al. Role of epidemiological scouting on the territory of field dislocation of military formations for prophylaxis of dangerous infections among military persons // Modern aspects of military medicine: Collection of research papers. – Odessa, 2008. – Iss. 13. – P. 40 – 41 (Rus.).
7. Russell P. K., et al. Immunopathologic processes and viral antigens associated with sequential dengue virus infection // Perspective in Viriology. New York-London: Academic Press, 1973. - Vol.VIII. - P. 263 – 277.
8. Miles W. Some biological problems of distribution of arboviruses of animals in the west part of the Pacific ocean // WHO Bul., 1964. – Vol.30.- P. 49 – 63.
9. Gerhardt R. R. First isolation of La Crosse virus from naturally infected *Aedes albopictus*. // Emerg Infect Dis.- 2001.- Sep-Oct; 7(5). - P.807–811.
10. Mogilevsky L. Ya., et al. Blood-sucking gnats as carrier of arbovirus infections in recreational delta of the Dniester // Ecology of cities and recreational zones: Material of conference.- Odessa, 2009. - P. 332 – 337 (Ukr.)

Работа поступила в редакцию 25.12.2015 года.

Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования