

Д.К.Львов¹, С.Т.Савченко², В.В.Алексеев², А.В.Липницкий², Т.П.Пашанина²ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ И ПРОГНОЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ
ЛИХОРАДКОЙ ЗАПАДНОГО НИЛА НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ¹ГУ НИИ вирусологии им. Д.И.Ивановского РАМН, Москва;²Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт

Рассмотрены вопросы распространения лихорадки Западного Нила (ЛЗН) на территории Российской Федерации и за рубежом. Представлены сведения об основных носителях и переносчиках этой инфекции и их взаимодействии с вирусной популяцией. Показана тенденция распространения вируса лихорадки Западного Нила в прогнозе для Российской Федерации и возможности его сохранения в межэпидемический период. Даны рекомендации по организации серологического мониторинга за ЛЗН в природных и антропоургических биоценозах.

Ключевые слова: лихорадка Западного Нила, носители и переносчики инфекции, вирус лихорадки Западного Нила, природные и антропоургические биоценозы, прогноз циркуляции арбовирусов.

Лихорадка Западного Нила (ЛЗН) – трансмиссивное природно-очаговое заболевание, вызываемое арбовирусом рода *Flavivirus* семейства *Flaviviridae* (комплекс японского энцефалита) [8, 35]. Вирус впервые был изолирован в 1937 г. в провинции Западный Нил в Уганде от лихорадящего больного. Вирус обладает наиболее широким антигенным спектром и гипотетически считается наиболее древним представителем рода. Ареал вируса в России и за рубежом, занимает огромные территории в пределах экваториального, тропического и умеренного (южная часть) климатических поясов в Африке, Европе, Америке, Азии, Австралии [4, 5, 6]. К началу обострения эпидемической ситуации на юге России в 1999 г. в результате мониторинга выявлены потенциально опасные территории в отношении вируса Западного Нила и других арбовирусов [4, 6, 7, 9]. Наиболее угрожающими являются территории юга России, особенно в Астраханской области. В свете этих данных возникновение крупной эпидемической вспышки [1, 2, 3, 12, 16] (таблица) явилось вполне закономерным [4, 7]. Основные эпидемические события развернулись на юге Волгоградской области, где число только лабораторно подтвержденных случаев достигло около 400 человек при смертности порядка 10 %. По результатам серологического обследования населения до и после эпидемической вспышки истинное число больных было в 3–10 раз больше, а число инфицированных превысило 200 тыс. человек [11, 14, 16]. Заметим, что в Астраханской области циркуляция вируса и спорадическая заболеваемость установлена с 1963 г. [2, 3, 4]. Существенное превышение заболеваемости в Волгоградской области в сравнении с Астраханской объясняется высокой иммунной прослойкой среди населения территорий с наиболее высоким риском заражения в дельте Волги, особенно в среднем ее поясе, где антитела обнаружены в среднем в 27 %, а среди возрастной группы 41–50 лет – в 40 % [4].

В 1999 г. вирус был занесен на американский континент, по нашему мнению, «рукотворным» пу-

тем, вероятно с зараженными комарами, завезенными в трюмах кораблей из портов Средиземноморского [22] или Черноморского бассейнов [7]. Вирус с северо-востока США за 2–3 года распространился сначала по атлантическому миграционному руслу во Флориду, а затем по основным путям миграции птиц на остальную часть США, южную Канаду, Центральную и Южную Америку [4, 25, 30].

Секвенирование штаммов, изолированных в Волгоградской [13, 15] и Астраханской [15] областях, показало их различия со штаммами, изолированными в Астраханской области 20–30 лет назад в период отсутствия эпидемической ситуации, и сходство со штаммами из Израиля, Румынии и США [15, 19, 20, 26]. Эпидемическая ситуация последних лет, возможно, обусловлена изменением генетических свойств, абсолютно доминирующей вирусной популяции 1-го генотипа при единичных находках 2-го и вновь описанного 4-го генотипа [7, 15]. Основными переносчиками вируса являются комары различных видов в различных экологических условиях. В США вирус выделен от многих видов комаров родов *Culex*, *Coquillettidia*, *Culiseta*, *Aedes* [18, 25]. Одни виды рода *Culex* (*Cx. restuans*) являются абсолютными кровососами птиц, обеспечивая циркуляцию вируса в природных и антропогенных биоценозах, другие (*Cx. salinarius*, *Cx. tarsalis*) нападают на птиц, млекопитающих, в т.ч. на человека, являясь эпидемиологически значимыми переносчиками [4, 25]. На модели *Cx. tarsalis* показано влияние температуры внешней среды на эффективность передачи вируса [32, 36]. Сохранение вируса в межэпидемическом периоде в зимующих самках *Cx. pipiens* [10, 24, 27, 29] и *An. messeae* [10] может служить одним из механизмов существования стабильных очагов. Но гораздо большее значение в этом имеют в условиях Астраханской области клещи *Hyalomma marginatum*, зараженность всех фаз метаморфоза которых значительно выше, чем комаров [4, 10, 27]. В Астраханской области основное значение в циркуляции и заражении людей имеют комары *Cx. pipiens*, *An. messeae*, *An. hyrcanus*,

Опубликованные данные по заболеваемости лихорадкой Западного Нила в Волгоградской [16], Астраханской [3] и Ростовской [1, 12] областях

Территории	Лабораторно подтвержденные случаи по годам										
	1997–1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Всего
Волгоградская обл.											
Волгоград	. ^{х)}	260	13	4	11	0	0	3	12	53	356
Волжский	. ^{х)}	95	15	11	2	0	0	0	0	8	131
Ленинск	. ^{х)}	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Районы											
Старополтавский	. ^{х)}	9	0	0	0	0	0	0	0	0	9
Светлоярский	. ^{х)}	7	1	0	1	0	0	0	0	0	9
Городищенский	. ^{х)}	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Октябрьский	. ^{х)}	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Олоховский	. ^{х)}	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Палассовский	. ^{х)}	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Среднехвостинский	. ^{х)}	0	2	0	1	0	0	0	0	1	4
Старополтавский	. ^{х)}	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Всего	. ^{х)}	380	32	15	15	0	0	3	12	63	520
Астраханская обл.	17	95	24	49	31	11	25	73	14	. ^{х)}	339
Ростовская обл.	. ^{х)}	. ^{х)}	7	5	0	3	7	18	. ^{х)}	. ^{х)}	40
Итого	17	475	63	69	46	14	32	94	26	63	899

.^{х)} Опубликованные данные отсутствуют.

Coq. richiardii в антропогенных и лишь *An. hyrcanus* и *Coq. richiardii* в природных биоценозах [4, 10, 27]. Причем, зараженность одних и тех же видов в антропогенных биоценозах существенно выше в сравнении с природными.

Некоторые орнитофильные виды (*Cx. tarsalis*, *Cx. nigripalpus*) в конце лета охотно нападают и на млекопитающих [23, 34].

Основным позвоночным резервуаром вируса являются птицы. В США большое значение придается воронам *Corvus brachirostris*, среди которых наблюдается высокая гибель [21, 25, 31, 33]. В Астраханской области, несмотря на широкое вовлечение в циркуляцию вируса, среди местного вида *Corvus corone* смертность не наблюдается. Это можно объяснить адаптацией популяции этого вида в результате длительного взаимодействия с вирусной популяцией [4, 10, 27]. Перенос и длительное сохранение вируса в организме птиц может быть реализовано за счет персистенции вируса [7, 25].

Клинически лихорадка Западного Нила может протекать в различных формах: преобладающей (1:150) иннаппарантной [28], лихорадочной – до 80 % клинических случаев, менингеальной – 13 %, энцефалитической – 6 % [4, 11, 14]. Смертность наблюдается в пределах 14–2,7 %, в среднем 4 %. Длительность виремии составила в среднем 7 сут, в ряде случаев до 10 и даже 28 сут [4].

Прогноз возможности циркуляции вируса [7, 9] базируется на изотерме сумм эффективных температур ≥ 10 °C внешней среды 1800–2500 °C [9]. Применительно к территории России ареал включа-

ет ландшафтные пояса пустынь, степей, лиственных лесов. По мере потепления климата ареал может расширяться к северу. Здесь, однако, мало вероятно существование стабильных очагов, в частности, из-за отсутствия клещей *Hyalomma marginatum*, ареал которых лимитируется изотермой сумм эффективных температур ≥ 10 –3000 °C [7, 9]. Сезонный занос вируса может осуществляться дальними мигрантами. С мест зимовки, в основном из Африки, и кочевками местных популяций из района стабильных очагов, например, из Астраханской области в Волгоградскую [7, 10, 27]. На юг Сибири [5] и Дальнего Востока [17] занос во время весенней миграции может реализовываться дальними мигрантами из Юго-Восточной Азии, Австралии. Обострению эпидемической ситуации на северной границе ареала может предшествовать увеличение мест выплода комаров за счет обильных дождей и повышения температуры внешней среды. При этом надо иметь в виду угнетающее действие высоких температур свыше 35 °C на активность комаров и репликацию в них вируса. Недаром в экваториальном климатическом поясе с постоянной в течение года температурой (27±1) °C имеются оптимальные условия для круглогодичной циркуляции вируса [7]. Для своевременного обнаружения активности вируса необходимо проведение мониторинга и использование диагностических средств и методов для лабораторной дифференциальной диагностики Западного Нила и сопутствующих арбовирусных инфекций. Они разработаны в результате творческого содружества Головного противочумного института «Микроб» и Института вирусологии

им. Д.И.Ивановского РАМН.

При организации мониторинга следует использовать серологическое обследование людей, сельскохозяйственных животных и врановых птиц в антропогенных и бакланов в природных биоценозах. Сельскохозяйственные животные, прежде всего лошади, и врановые птицы являются маркерными видами и амплификаторами эпизоотического процесса в антропогенных биоценозах, а бакланы несут те же функции в природных биоценозах. По данным шестилетнего (2001–2006) мониторинга в Астраханской области, в антропогенных биоценозах выявлена также активная роль в циркуляции зайцев и паразитирующих на них всех фаз метаморфоза клещей *H. marginatum*. В природных биоценозах, помимо бакланов, в циркуляцию вируса активно включаются лысухи, цапли, крачки, поганки, кулики, причем зараженность птиц в среднем поясе дельты существенно выше в сравнении с нижним поясом [4].

Таким образом, эпидемический эпицентр, по данным многолетнего обследования людей, комаров, клещей, птиц, сельскохозяйственных животных располагается в антропогенных биоценозах среднего пояса дельты Волги. Здесь также выявлены активные очаги арбовирусов, передаваемых клещами Крымской-Конго геморрагической лихорадки (*Bunyaviridae*, *Nairovirus*), Дхори (*Orthomyxoviridae*, *Thogotovirus*) и комарами – Синдбис (*Togaviridae*, *Alfavirus*), Батаи (*Bunyaviridae*, *Orthobunyavirus*). Эти вирусы способны вызывать у людей тяжелые, порой смертельные, заболевания [4, 9, 10, 27].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айдинов Г.В., Кормиленко И.В., Гайбарян К.С. и др. // Матер. расшир. пленума пробл. комиссии «Арбовирусы» и научно-практ. конф. «Арбовирусы и арбовирусные инф.», Астрахань, 2006. – М., 2007. – С. 120–121. – 2. Бутенко А.М. // Там же. – С. 6–14. – 3. Ковтунов А.И., Юстратов В.Б., Никешина Н.Н. и др. // Там же. – С. 114–115. – 4. Колобухина Л.В., Львов Д.Н. Лихорадка Западного Нила. Руководство по медицинской вирусологии / Под ред. Д.К.Львова. – М.: МИА, 2008. – С. 514–522. – 5. Локтев В.Б. // Матер. расшир. пленума пробл. ком. «Арбовирусы», науч.-практ. конф. «Арбовирусы, арбовирусные инф.», Астрахань, 2006. – М., 2007. – С. 14–24. – 6. Львов Д.К. // Вопр. вирусол. – 2000. – № 2. – С. 4–9. – 7. Львов Д.К. Экология вирусов. Руководство по медицинской вирусологии / Под ред. Д.К.Львова. – М.: МИА, 2008. – С. 101–118. – 8. Львов Д.К., Дерябин П.Г. Флавивирусы (*Flaviviridae*). Руководство по медицинской вирусологии / Под ред. Д.К.Львова. – М.: МИА, 2008. – С. 226–235. – 9. Львов Д.К., Дерябин П.Г., Аристова В.А. и др. Атлас распространения возбудителей природно-очаговых вирусных инфекций на территории Российской Федерации. – М.: НПП ТЛЕГ МЗ РФ, 2001. – 193 с. – 10. Львов Д.К., Ковтунов А.И., Яшкулов К.Б. и др. // Вопр. вирусол. – 2004. – № 3. – С. 45–51. – 11. Львов Д.К., Писарев В.Б., Петров В.А., Григорьева Н.В. Лихорадка

Западного Нила по материалам вспышек в Волгоградской области в 1999–2002 гг. – Волгоград, 2004. – 102 с. – 12. Москвитина Э.А., Забашта М.В., Ломов Ю.М. и др. // Там же. – С. 124–127. – 13. Платонов А.Е. // Вести РАМН. – 2006. – № 2. – С. 25–29. – 14. Петров В.А., Краснова Е.М., Львов Д.К. и др. // Вопр. вирусол. – 2001. – № 4. – С. 22–26. – 15. Прилипов А.Г., Самохвалов Е.И., Львов Д.К. // Вопр. вирусол. – 2001. – № 1. – С. 8–12. – 16. Савченко С.Т., Лобанов А.Н., Краснова Е.М. и др. // Матер. расшир. пленума пробл. комиссии «Арбовирусы» и научно-практ. конф. «Арбовирусы и арбовирусные инф.», Астрахань, 2006. – М., 2007. – С. 161–164. – 17. Щелканов М.Ю., Ананьев В.Ю., Львов Д.Н. // Вопр. вирусол. – 2007. – № 5. – С. 37–48. – 18. Bell J.A., Brewer E.M., Mickelson N.J. et al. // Emerg. Infect. Dis. – 2006. – Vol. 12, N 8. – P. 1245–1247. – 19. Brault A.C., Langevin S.A., Bowen R. et al. // Emerg. Infect. Dis. – 2004. – Vol. 10. – P. 2161–2168. – 20. Brinton M.A. // Ann. Microbiol. – 2002. – Vol. 56. – P. 371–402. – 21. Caffrey C., Smith S.C., Weston T.J. // Condor. – 2005. – Vol. 107. – P. 128–132. – 22. Dauphin G., Zientara S., Zeller H., Murgue B. // Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis. – 2004. – Vol. 27. – P. 343–355. – 23. Edman J.D., Taylor D.J. // Science. – 1968. – Vol. 161. – P. 67–68. – 24. Farajollah T.A., Crans W.J., Bryant P. et al. // J. Med. Entomol. – 2005. – Vol. 42. – P. 4890–4894. – 25. Hayes E.B., Komar N., Nasci R.S. et al. // Emerg. Infect. Dis. – 2005. – Vol. 11. – P. 1174–1179. – 26. Lanciotti R.S., Roehrig J.T., Deubel V. et al. // Science. – 1999. – Vol. 286. – P. 2333–2337. – 27. Lvov D.K., Butenko A.M., Gromashevsky V.L. et al. // Arch. virol. – 2004. – Vol. 18. – P. 1–12. – 28. Mostashari F., Bunning M., Kitsutoni P. et al. // Lancet. – 2001. – Vol. 358. – P. 261–264. – 29. Nasci R.S., Savage H.M., White D.J. et al. // Emerg. Infect. Dis. – 2001. – Vol. 7. – P. 742–744. – 30. Reisen W., Brault A.C. // Pest. Manag. Sci. – 2007. – Vol. 63. – P. 641–646. – 31. Reisen W., Fang Y., Lothrop H.D. et al. // J. Med. Entomol. – 2006. – Vol. 43. – P. 344–355. – 32. Reisen W., Fang Y., Martinez Y.M. // J. Med. Entomol. – 2006. – Vol. 43. – P. 309–317. – 33. Reisen W., Fang Y., Martinez Y.M. // J. Med. Entomol. – 2005. – Vol. 42. – P. 367–375. – 34. Tempelis C.H., Reeves W.C., Bellamy R.E., Lofy M.F. // Amer. J. Trop. Med. Hyg. – 1965. – Vol. 14. – P. 170–177. – 35. Thiel H.-J., Collett H.S., Shape R.E. et al. // Virus Taxonomy. Eight Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses / Ed. by Fauquet C.M., Mayo M.A., Maniloff J. et al. – Elsevier Academic Press, 2005. – P. 981–998. – 36. Turell M.J., Dohm D.J., Sardes M.R. et al. // J. Med. Entomol. – 2005. – Vol. 42. – P. 57–62.

D.K.L'vov, S.T.Savchenko, V.V.Alekseev, A.V.Lipnitsky,
T.P.Pashanina

Epidemiological Situation and Prognostication of the West Nile Fever Morbidity in the Territory of the Russian Federation

Research Institute of Virology by name D.I.Ivanovskiy, Moscow;
Volograd Anti-Plague Research Institute

The questions of spreading of West Nile fever in the territory of the Russian Federation and abroad are considered. The information on the main carriers and vectors of this infection and their interaction with virus population is presented. The tendency of spreading of the West Nile fever virus in the Russian Federation and the possibilities of its maintenance during the inter-epidemic period are shown. Recommendations are given on the organization of serologic monitoring of West Nile fever in natural and anthropogenic biocenoses.

Key words: West Nile fever, carriers and vectors of infection, West Nile fever virus, natural and anthropogenic biocenoses, prognostication of arboviruses circulation.

Поступила 03.03.08.