

УДК 639.309

О.Є. Галатюк

д.вет.н., професор

ДВНЗ “Держаний агроєкологічний університет”, м. Житомир

А.В. Абрамов

директор

Центральна державна лабораторія ветеринарної медицини

Міністерства агрополітики України

РОЛЬ ВОДНИХ ТВАРИН У ФОРМУВАННІ ПРИРОДНИХ ВОГНИЩ ІНФЕКЦІЙ

Отримані дані свідчать про участь водних тварин у підтриманні циркуляції вірусів у водному середовищі та формування ними природних вогнищ інфекції. Гідробіонти можуть бути природним резервуаром вірусу високопатогенного грипу птахів.

Актуальність проблеми

Аналіз світової спеціальної літератури свідчить про те, що віруси й вірусні хвороби водних тварин вивчені менш детально, ніж збудники хвороб людей, теплокровних тварин і рослин. Тим часом паразити прісноводних і морських гідробіонтів, зокрема віруси, істотно впливають на їхню продуктивність, наносять значні економічні збитки.

Порівняно з даними щодо вірусів прісноводних і морських риб, відомості про віруси водних найпростіших, хробаків, ракоподібних, молюсків, морських ссавців нечисленні. Серед відомих близько 30000 видів прісноводних і морських найпростіших вірусоподібні частки виявлені в амеб (*Amoeba proteus*) у Японії [1] та інфузорії *Paramecium bursaria* [2]. Вірусні інфекції виявлені у водних плоских, круглих і кільчастих хробаків. Аденоподібні віруси відомі в європейській тубелярії *Convoluta rosconfensis* [3], коловертки *Brachionus plicatilis* [4], полихети *Nereis diversicolor* [5]. У дафнії *Simoccephalus expinosus* описані випадки виявлення іридо- та реовірусів [6].

Аналіз останніх досліджень та літературних джерел

В останні два десятиліття з креветок (*Penaeus merguensis*, *P. monodon*, *P. japonicus*, *P. duorarum*, *P. setiferas*, *P. astecus*) виділені різноманітні серотипи бакуловірусів [7–10]. Віруси передаються від креветки до креветки з інфікованою їжею; в аквакультурі креветок можна заразити, вносячи у середовище їхнього перебування неочищений вірус.

У результаті вивчення епізоотичної ситуації в крабів у багатьох країнах світу були ізольовані віруси, що належать до різних таксономічних груп. Так герпесоподібні віруси вперше були виявлені у блакитних крабів

Callinectes sapidus [11]. Бакуловіруси підгруп А и Б виявлені у Франції в краба *Carcinus mediterraneus* [12] і в середземноморського краба *C. maens* [13]. Дуже патогенним виявився вірус Тау, що викликає в крабів *C. mediterraneus* 100 % загибель [14]. Крім них, у різних видів крабів зустрічаються буньявіруси, реоподібний вірус, рабдоподібні віруси, пікорнавіруси [15–17].

У личинок хіронамід (*Cyironamida ironomus*, Ch. plumosus) – представників ряду двокрилих комах, відомих під назвою «мотиль», що є важливою ланкою в кормовому раціоні риб – у різні роки виявлені іридовірус, вірус віспи, реовірус й аденоподібний вірус [18–22].

Личинки комарів родів *Aedes* та *Culex* можуть уражатися вірусом денсонуклеозу при внесенні збудника в середовище перебування (воду). Вірус здатний зберігатися у природних водоймах більше року [23]. Інший вірус – хлоридовірус – виявлений у 18 видів личинок комарів, третина з яких становлять реальну небезпеку як можливі переносники збудників інфекційних захворювань людини й тварин [24]. Описані бакуловірус, реовірус, вірус Кавино, що викликають подібні ознаки хвороби в різних видів личинок комарів [25–27].

Останнім часом зусиллями закордонних дослідників у культивованих молюсків виявлені патогенні віруси, які викликають значну їхню смертність (40–60 %). У різних видів устриць, мідій, пурпурниці, піщаної черепашки виявлені герпесоподібний вірус, іридовірус, бірновірус, реовірус, пікорноподібний вірус, паповавірус, циркуляцію яких у природі не вивчено [28–32].

Перші повідомлення про можливу етіологічну роль вірусу в захворюваннях амфібій описані ще в середині ХХ століття [33]. У пуголовків молодих жаб *Rana ripiens* і жаби *Bufo marinus* інфекція (іридовірус, вірус герпеса, паповаподібний вірус) вражає в основному м'язові тканини й викликає геморагічні зміни в різних органах, а також вірусемію й загибель. Щодо вірусних інфекцій рептилії вивчені найменше серед хребетних тварин, що обумовлено їх невеликим економічним значенням. У морських і прісноводних черепах ізольовано три герпесвіруси, що викликають різні клінічні прояви залежно від виду тварин [34–36]. Аденовірус віспи був ізольований від нільського крокодила [37–39], а тогавірус – від американських алігаторів [40].

З морських ссавців, зокрема тюленів, в 1973 р. уперше був виділений каліцивірус, раніше відомий у свиней, мавп і кішок. Можливо, риби можуть служити природним резервуаром вірусу, з якого він потрапляє до популяції тюленів і домашніх свиней, викликаючи в них епізоотію. Нині ізольовано 14 серотипів зазначеного вірусу. Він виділений з 6 видів морських ссавців – морських слонів, моржів, котиків, морських левів, дельфінів і китів [41–42]. Вчені вважали, що людський вірус спочатку заразив свиней, від них потрапив до водоплавних домашніх і диких птахів,

які, в свою чергу, передали його птахам, що гніздяться на пташиних базарах – островах, розміщених серед океанських просторів. Тут вірус із фекаліями заражає воду, а в ній – зоопланктон – улюблена їжа китів [43].

Наприкінці ХХ–початку ХХІ століть був відзначений ряд великих морбіллівірусних епізоотій (1987, 2002 рр.) у популяціях байкальської нерпи *Phoca sibirica*, викликаних вірусом чуми м'ясоїдних (*Canine distemper Virus, CDV*). Методом ЛППР показано, що вірус може бути присутнім в організмах різних видів моллюсків, амфіпод і риб оз. Байкал (Росія), причому кількість інфікованих особин варіює залежно від виду, місця й часу збору. Отримані авторами [44] дані вказують на можливість циркуляції вірусу в екосистемі серед пойкилотермних тварин без участі теплокровних, що традиційно вважаються хазяями вірусу.

Серед морських і прісноводних тварин найбільш повно вивчені віруси риб. Відомо, що джерелом (резервуаром) вірусних захворювань (весняна віремія коропа – SVCV, епізоотичний вірус некрозу гемопоетичної тканини – EHNV, вірус герпеса каналного сома – ССК, представник бірнавірусів – IPNV, рабдовіруси) різних видів риб служать хворі й свіжозагиблі риби [45]. Інфіковані істоти виділяють вірус із сечею, слизовими виділеннями з кишечника, статевих органів, через зябра, шкіру й тканини плавців. Віруси передаються через воду, мул, рибний інвентар. У воді при +15 °С (а у сухому мулі при +4–20 °С) інактивація вірусів риб відбувається приблизно через місяць. Механічними переносниками (векторами) вірусу є кровосисні паразити риб – п'явки й ракоподібні, – а також птахи, які споживають рибу. У шлунку птахів віруси зберігається кілька годин і можуть виділятися під час відригування їжі [46]. Деякі віруси (наприклад, вірус гепатиту) знаходять тимчасового проміжного хазяїна серед річкових й озерних моллюсків [47, 50, 51]. Уперше віруси від риб виділені в 50–60 рр. ХХ століття. Зараз від вирощуваних і диких риб, моллюсків і ракоподібних зареєстровано більше 250 вірусів і вірусоподібних часток. Четверта частина цих вірусів патогенні для риб. Серед них – представники адено-, бетанода-, бірна-, герпес-, іридо-, пікорна-, рабдо- й деовірусів і ряд інших [48]. Серед небезпечних масових захворювань відзначений лімфоцистоз FLDV, описаний більш ніж в 100 видів риб (камбала, вухастий окунь, судак тощо). На думку окремих вчених, певну роль у передачі вірусу FLDV можуть відігравати ісола *geometra*. Вірус зябровою некрозу коропів викликає значну загибель риб (60–80 %) [49]. Хазяями родини бірнавірусу можуть бути більше 40 видів риб (густирка, плотва, короп, карась, мечоносець, теляпія тощо). У ставкових господарствах зараженість дорослих риб досягає 20 %, мальків – 90 % [50]. Вірус весняної віремії виявлений у коропа, карася, товстолобика, сома. Ураженість риб становить 50–60 %. Вірус проникає в організм риб через зябра й травний тракт, а також за допомогою кровосисних раків *Argulus foliaceus* і п'явок *P. geometra* [51].

Значний об'єм літературних джерел свідчить про те, що всі віруси грипу ссавців виникли від вірусів, що циркулюють серед водоплавної птиці. Вірус грипу характеризується гемаглютинуючими властивостями щодо еритроцитів птахів різних видів та деяких ссавців. Показана трансдукція вірусу від птахів родини ржанкових до мартинів та інших видів птахів, а також від птахів до тюленів, свиней та людей [52–56]. Щодо можливої ролі тварин, птахів та людей у формуванні нових підтипів високопатогенного вірусу грипу, то на сьогодні існують дві основні теорії – зооантропонозна та антропозонозна. Вони пояснюють механізм формування нових високопатогенних штамів вірусу грипу А як результат генетичної рекомбінації між епідемічними штамми вірусу грипу А людини, тварин або птахів [56].

Прихильники першої та другої теорій мають різні докази, одним з яких є виявлення персистенції вірусу грипу А в організмі тварин та людини. Приймаючи до уваги те, що етіологія респіраторних вірусних інфекцій у тварин у 30–50 % випадків залишається не розшифрованою, а грип тварин офіційно не реєструється, згідно з поглядами окремих дослідників [57], слід віддати перевагу зооантропонозній теорії формування високопатогенних епідемічних штамів вірусу грипу А людини та птахів. Як відомо, грип тварин сьогодні в світі відноситься до списку природних респіраторних вірусних інфекцій. Залишається маловивченим питання збереження вірусу в міжепідемічний період. Тому вивчення особливостей епізоотології грипу тварин має важливе наукове та практичне значення в прогнозуванні грипу серед людей, тварин і птахів.

Таким чином, представлені дані вказують на можливу небезпечність вірусів гідробіонтів для теплокровних тварин та людини. Різниця в температурі тіла та належність хазяїв вірусів до різних класів тварин не є бар'єром для циркуляції в них одних і тих самих вірусів. Класичним прикладом можуть слугувати арбовіруси, що відтворюються в тканинах членистоногих (комарі, кліщі та ін.), а також у теплокровних тварин і людини, викликаючи при цьому важкопротікаючі захворювання.

Висновки

1. Водні тварини – креветки, краби, молюски, риби, амфібії, черепахи, крокодили, дельфіни, кити, тюлені, нерпи, морські слони, котики, леви беруть безпосередню участь в циркуляції вірусів у водній екосистемі та зумовлюють формування природних вогнищ інфекцій.
2. Різні штами вірусу грипу птахів виникають в результаті циркуляції збудників серед водоплавних птахів. Дикі водоплавні птахи поширюють штами вірусу грипу на територіях різних країн та континентів. Гідробіонти можуть бути природними резервуарами високопатогенного збудника грипу птахів.

Перспективи подальших досліджень

Доцільно провести дослідження з виявлення високопатогенного вірусу грипу птахів у можливих резервуарах збудника – личинках хірономід, п'явках, рибах, креветках.

Література

1. *Yuzaki K., Ishii K., Isuki Y.* Isolation and characterization of virus – like particles from Amoeba proteus strain // *F. Zool. Sci.* – 1989. – Vol. 6. – № 6. – Pp. 11–14.
2. *Hisako K., Noboru K.* Behavior of a virus a symbiotic system, Paramecium bursaria – Zoochlorella // *J. Protozool.* – 1978. – Vol. 25. – № 2. – Pp. 217–225.
3. *Ochman J.L.* Endonuclear virus – like bodies in Convoluta roscoffensis (Turbellaria: Acoela) // *J. Invertebr. Pathol.* – 1969. – Vol. 13. – Pp. 217–225.
4. Biophysical and biochemical properties of an unusual birnavirus pathogenic for rotifers / M.Comps, J.Mari, F.Poisson et al. // *J. Gen. Virol.* – 1991. – Vol. 72. – № 6. – Pp. 1229–1236.
5. *Devauchelle G., Durchon M.* Sur presence d'un virus de type iridovirus dans les cellules males de Nereis diversicolor // *C.r. hebd. Seanc. Acad. Sci.* – Paris, 1973. – Vol. 277. – Pp. 163–466.
6. *Federici B.A., Hazart E.I.* Iridovirus and cytoplasmic polyhedrosis virus diseases in the fresh water daphnid Simocephalus expinosus // *Nature.* – L., 1975. – № 254. – Pp. 327–328.
7. *Couch J.A.* Freed occluded virus, similar to Baculovirus, in hepatopancreas of pink shrimp // *Nature.* – 1974. – № 247. – Pp. 229–231.
8. Baculovirus infection of cultured Kuruma shrimp, Penaeus japonicus in Japan / T.Sano, T.Nishimura, K.Oguma et al. // *Fish Pathol.* – 1981. – Vol. 15. – Pp. 186–191.
9. *Lightner D.V., Redman R.M., Bell T.A.* Observation on the geographic distribution, pathogenesis and morphology of the baculovirus from Penaeus monodon Fabricius // *Aquaculture.* – 1983. – Vol. 32. – Pp. 209–233.
10. *Lewis D.H.* An enzyme – linked immunosorbent assay (ELISA) for detecting penaeid baculovirus // *J. Fish Diseases.* – 1986. – Vol. 9. – Pp. 519–522.
11. *Jonson P.T.* A baculovirus from the blue crab Callinectes sapidus // *Proc. Int. Colloq. Invertebr. Pathol.* – 1976. – Vol. 1. – P. 24.
12. *Pappalardo R., Bonami J.R.* Infection des Crustaces marins due a un virus de type nouveau apparente aux Bacilovirus // *C. z. heb. Seanc. Acad. Sci.* – Paris, 1979. – Vol. 288. – Pp. 535–537.

13. Particules virales de type baculovirus observees cher le crabe *Carcinus maenas* / F.Bazin, P.Mousarrat, J.Bonami et al. // *Revue Trav. Inst. Ptch. marit.* – 1974. – Vol. 38. – Pp. 205–208.
14. *Pappalardo R.* Recherchos sur les infections a virus et a procariotes chez le crustace marin *Carcinus mediterraneus* // *These Doct. Univ. Sci. et Tech. Languedoc.* – Montpellier, France. – 1981. – Pp. 107–111.
15. *Bang F.B.* Transmissible disease, probably viral origin, affecting the amebocytes of the European shore crab, *Carcinus maenas* // *Infect. and Immun.* – 1971. – Vol. 3. – Pp. 617–623.
16. *Jahromi S.S.* Occurrence of rhabdovirus – like partices in the blue crab *Callinectes sapidus* // *J. gene Virol.* – 1977. – Vol. 36. – Pp. 485–494.
17. Virus particles in an internal parasite, *Portunio conformis* (Crustacea: Isopoda: Entoniscidae) and its marine crab host *Hemigoarsus oregonensis* / A.M. Kuris, G.O. Poenar, R.Hess, T.J. Morris // *J. Invertebr. Patrol.* – 1979. – Vol. 34. – Pp. 26–31.
18. Identification, mapping and cloning of the thimidine kinase gene of fish lymphocystis disease virus // *J.Scholtz, A.Rowen-Wolf, M.Touray et al.* // *Virus Res.* – 1968. – Vol. 9. – Pp. 63–72.
19. *Weiser J.* A new virus infection of mosquito larvae // *Bull. Wld. Health. Org.* – 1965. – Vol. 33. – Pp. 586–588.
20. *Federici B.A.* Virus pathogens of Culicidae (Mosquitoes) // *Bull. W.H.O.* – 1977. – Vol. 55. – Pp. 25–46.
21. *Anthony J.W., Hazard E.J., Crosby S.W.* A virus disease in *Anopheles quadrimaculatus* // *J. Invertebr. Pathol.* – 1973. – Vol. 22. – Pp. 1–5.
22. *Бучацький Л.П., Лебединець Н.Н., Филенко О.М.* Вирусные инфекции комаров // *Болезни комаров / Под ред. Л.П. Бучацкого.* – К., 1986. – С. 74–137.
23. *Лебединець Н.Н., Бучацький Л.П.* Влияние условий и длительности хранения вируса денсонуклеоза *Aedes aegypti* на его инфекционные свойства // *Микробиол. журн.* – М., 1981. – № 43. – С. 110–113.
24. *Бучацький Л.П., Вікторов-Набоков О.В., Шеремет В.П.* Нові хазяї вірусу райдужності комарів на Україні та Карелії // *Мікробіол.* – К., 1978. – Т. 38. – № 4. – С. 502–505.
25. *Kinkelin de P., Gallmard B., Bootsma R.* Izolation and indentification of the causative organism of “red diseases” of like nature. – 1973. – Vol. 241. – № 5390. – Pp. 465–467.
26. *Clark T.B., Champan H.C., Fukuda T.* Nuclear polyhedrosis and cytoplasmic polyhedrosis virus infections in Louisiana mosquitoes // *J. Invertebr. Pathol.* – 1969. – Vol. 14. – Pp. 284–286.
27. *Pudney M., Newman J.F.E., Brown F.* Characterization of Kawino virus, an entero – like virus, isolated from the mosquito *Mansonia uniformis* (Diptera: Culicidae) // *J. Gen. Virol.* – 1978. – Vol. 40. – Pp. 433–441.

28. Oyster herpes – type virus / C.A. Farley, W.C. Banfield, G.I. Kasnic, W.B. Foster // Science. – 1972. – № 178. – Pp. 759–760.
29. Comps M., Dutho J.I. Infection virale associee a la maladie des branchies de nuitre portugaise *Crassostrea angulata* // C.r. hebdom. Seanc. Acad. Sci. – Paris, 1976. – Vol. 283. – Pp. 1595–1596.
30. Hill B.J. Properties of a virus isolated from the bivalvemollusc *Tellina tenuis* // Proc. Int. Dis. Conf. – 1976. – Vol. 3. – Pp. 445–452.
31. Rassmussen L.P.D. Virus – associated granulocytomas in the marine mussel, *Mytilus edulis*, from three sites in Denmark // J. Invertebr. Pathol. – 1986. – Vol. 48. – Pp. 117–123.
32. Norton J.H., Shepherd M.A., Prior M.C. Papovavirus – like infection of the goldenlipped pearl oyster *Pinctada maxima* from the Torres strait, Australia // J. Invertebr. Pathol. – 1993. – Vol. 62. – Pp. 198–200.
33. Speare R., Freeland W.J., Bolton S.J. A possible iridovirus in erythrocytes of *Buffo marinus* in Costa Rica // J. Wildlife Dis. – 1991. – Vol. 27. – № 3. – Pp. 457–462.
34. Rebell H., Rywlin A., Haisen H. A herpesvirus – type agent associated with skin lesions of green sea turtles in aquaculture // Am. J. Vet. Res. – 1975. – Vol. 36. – Pp. 1221–1224.
35. Frye F.L., Oshiro I.S., Dutra F.R., Camey J.D. Herpesvirus – like infection in two Pacific pond turtles // J. Amer. Vet. Med. Assoc. – 1977. – Vol. 171. – Pp. 882–884.
36. Cox W.R., Rapley W.A., Barker J.K. Herpesvirus – like infection in a painted turtle // J. Wildl. Dis., 1980. – Vol. 16. – Pp. 445–449.
37. Jacobson E.R., Gaskin J.M., Wahlquist H. Herpesvirus-like infection in map turtles // J. Amer. Vet. Med. Assoc. – 1982. – Vol. 181. – Pp. 1322–1324.
38. Jacobson E.R., Gaskin J.M., Clubb S.L. Proilloma-like virus infection in Bolivian side-neck turtles // J. Amer. Vet. Med. Assoc. – 1982. – Vol. 181. – Pp. 1325–1328.
39. Jacobson E.R., Gardiner C.H., Foggin C.M. Adenovirus-like infection in two Nile crocodiles // J. Amer. Vet. Med. Assoc. – 1984. – Vol. 185. – Pp. 1421–1422.
40. Karstad L. Reptiles as possible reservoir hosts for eastern encephalitis virus // Trans. North. Am. Wild Nat. Resour. Conf. – 1961. – Vol. 26. – Pp. 186–202.
41. Зайцев В.А. Третий лик – М.: Знание. 1985. – 208 с.
42. Об етиологии заболевания байкальской нерпы / И.В. Никишин, Г.М. Карпов, В.А. Балабанов и др. // Тез. докл. научн. конф. “Вопросы ветеринарной вирусологии, микробиологии и эпизоотологии”. – Покров, 1990. – С. 71–74.
43. Calicivirus (SMSV-S) infection experimentally inoculated opalaye fish (*Girella nigricans*) / A.W. Smith, D.E. Skilling, C.M. Prado, H.H. Bray // Arch. Virol. – 1981. – Vol. 67. – Pp. 165–168.

44. Деникина Н.Н. Циркуляция вируса чумы плотоядных в экосистеме оз. Байкал // IX съезд гидробиол. об-ва в Тольятти, Россия. Тез. докл. – С. 132.
 45. Давыдов О.К., Темниханов Ю.Д. Болезни пресноводных рыб. – К.: Ветинформ. – 545 с.
 46. Гаевская А.В. Справочник болезней морских и океанических рыб. – Севастополь, 2001. – 252 с.
 47. Рудиков Н.И. Вирусы и вирусные болезни рыб // Итоги науки и техники: Ихтиология. – М., 1985. – Т. 1. – С. 6–92.
 48. Гончаров Г.Д. Лабораторная диагностика болезней рыб. – М.: Колос, 1973. – 120 с.
 49. Global market: shellfish imports as a source of reemerging food – borne hepatitis A virus infections in Spain / J.L. Romalde, I.Lorrado, C.Ribao, J.L. Barja // Int. Microbiol. – 2001. – № 4. – Рр. 223–226.
 50. Взаимодействие между патогенными для рыб вирусами и микроорганизмами в воде для выращивания рыб / Y.Mamoru, T.Hiroko, K.Yuto, K.Tokahisa // Гебе кенко. Fish Pathol. – 1986. – Vol. 21. – № 4. – Рр. 223–231.
 51. Ahne W., Thomsen J. Isolation of pike fry rhabdovirus from Pseudorasbora parva // J. Fish. Diseases. – 1986. – Vol. 9. – № 6. – Рр. 555–556.
 52. Вирусные болезни животных / В.Н. Сюрин, П.Я. Самойленко, Б.В. Соловьев, Н.В. Фомина. – М.: ВНИТИБЦ, 1998. – 928 с.
 53. Грипп остается непредсказуемой инфекцией / Д.К. Львов, А.Н. Слепушкин, С.С. Ямникова, Е.Н. Бурцев // Вопр. вирусологии. – 1998. – № 3. – С. 141–144.
 54. Жданов В.М., Львов Д.К. Эволюция возбудителей инфекционных болезней. – М.: Медицина, 1984. – 272 с.
 55. Лагуткин Н., Лутавинов В. Непредсказуемость гриппа // Птицеводство. – 2001. – № 6. – С. 7–28.
 56. Грипп: Руководство для врачей // Под ред. Г.П. Карпухина. – С.-Пб.: Гиппократ, 2001. – 359 с.
 57. Стегній Б.Т. Висопатогенний грип птиці. – Харьков: ННЦ ІЕКВМ, 2006. – 144 с.
-
-