

ФГБУ «НИИ вирусологии им. Д.И. Ивановского»  
Минздрава России

Научный совет по вирусологии

# РУКОВОДСТВО ПО ВИРУСОЛОГИИ

---

## ВИРУСЫ И ВИРУСНЫЕ ИНФЕКЦИИ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

---

Под редакцией академика РАН  
*Д.К. Львова*

Медицинское информационное агентство  
Москва  
2013

**УДК 616-022:616.9**  
**ББК 52.63**  
**Р84**

**Р84** **Руководство по вирусологии:** Вирусы и вирусные инфекции человека и животных / Под ред. академика РАН Д.К. Львова. — М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2013. — 1200 с.: ил.

ISBN 978-5-9986-0145-3

Издание является наиболее полным современным отечественным руководством по общей и частной вирусологии. В нём детально описаны вирусологические методы (классические и молекулярно-генетические), даётся подробная информация обо всех известных на сегодняшний день вирусных инфекциях человека (свыше 150) и основных вирусных инфекциях животных (свыше 150).

Для медицинских работников, ветеринарных специалистов, биологов, специалистов в области биологической безопасности, аспирантов для подготовки к сдаче экзамена в объёме кандидатского минимума по вирусологии, молекулярной биологии, инфекционным болезням, студентов медицинского, ветеринарного, биологического профиля в качестве пособия по углублённому изучению вирусологии и вирусных болезней, широкого круга читателей, желающих получить объективную информацию о вирусах и вызываемых ими инфекциях.

**УДК 616-022:616.9**  
**ББК 52.63**

**ISBN 978-5-9986-0145-3**

© Львов Д.К., 2013  
© Коллектив авторов, 2013  
© Оформление. ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2013

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой-либо форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.

10. Wolf K., Snieszko S.F., Dunbar C.E., Pyle E. Virus nature of infectious pancreatic necrosis virus in trout // Proc. Soc. Exp. Biol. Med. — 1960. — № 104. — P. 105–108.

### 2.4.3.2. Инфекционный некроз гемопоэтической ткани лососёвых (см. пар. 1.2.2.1.3) (Завьялова Е.А., Дрошнев А.Е., Гулюкин М.И.)

Инфекционный некроз гемопоэтической ткани лососёвых (infectious hematopoietic necrosis, IHN) — острая вирусная болезнь радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*), тихоокеанских лососей, включая чавычу (*Oncorhynchus tshawytscha*), нерку (*Oncorhynchus nerka*), кету (*Oncorhynchus keta*), симу (*Oncorhynchus masou*), кижуч (*Oncorhynchus kisutch*) и атлантического лосося (*Salmo salar*).

**Этиология.** Возбудитель — вирус, относящийся к семейству *Rhabdoviridae* родам *Vesiculovirus* (Spring viraemia of carp virus — SVCV-VR1390; Grass carp rhabdovirus — GrCRV; Pike fry rhabdovirus — PFRV) и *Novirhabdovirus*. Вирусы рода *Novirhabdovirus* (Hirame rhabdovirus — HIRRV-CA9703; Infectious hematopoietic necrosis virus — IHNV-WRAC; Snacehead virus — SHRV; Viral hemorrhagic septicemia virus — VHSV-Fil3; Eel virus B12-EEV-B12; Eel virus C26-EEV-C26) вызывают инфекцию у многих видов рыб (лососёвые, угри, сельди, резервуар среди морских рыб в Северной Атлантике и Тихом океане) [2, 8, 9, 10].

В реакции нейтрализации с поликлональными антисыворотками кролика IHNV имеет только одну серогруппу. Однако с мышинными моноклональными антителами имеется множество антигенных детерминант нейтрализации в гликопротеидах. Вирулентность штаммов IHNV может изменяться в течение естественных вспышек болезни и в экспериментальных условиях [3–5].

**Эпизоотология.** Исторически географический диапазон IHN был ограничен западными частями Северной Америки. Первоначально обнаруженное у молоди лососёвых в хозяйствах северо-западных штатов США заболевание вскоре регистрировалось во многих хо-

зяйствах вдоль Тихоокеанского побережья — от Калифорнии до Аляски [10]. Распространилось в континентальной Европе и на Дальнем Востоке через импорт инфицированной рыбы и икры, в ходе миграций анадромных рыб [1].

К заболеванию чувствительна молодь лососевых — от личинок до двухлеток, при этом гибель может превышать 90%. Рыбы старшего возраста менее подвержены инфекции. В сыворотке крови переболевших рыб накапливаются вируснейтрализующие антитела, однако иммунитет у рыб нестерильный, так как среди взрослых рыб отмечено широкое вирусоносительство и зарегистрирована вертикальная передача вируса.

**Клиническая картина и патогенез.** Первым признаком заболевания является внезапная повышенная гибель с клиническими признаками: вздутие брюшка, отёк и геморрагии, при температуре воды 8–15 °С. Кожные покровы рыбы темнеют, отмечают энтерит с выделением беловатых экскрементов. Появляются кровоизлияния у оснований плавников и межжаберном пространстве, иногда пучеглазие, жабры становятся бледными. Инфекция смертельна из-за ухудшения осмотического баланса. Вирус реплицируется в эндотелиальных клетках капилляров, гемопоэтической ткани и клетках нефронов [6].

Высокие концентрации вируса определяют в почке, селезёнке, головном мозге и пищеварительном тракте. Резервуарами инфекции IHN служат клинически больные рыбы и вирусоносители среди культивируемой или дикой рыбы. Вирус передаётся через фекалии, мочу, сперму, половые продукты и слизь.

Кроме разновидностей лососёвых, восприимчивых к естественным IHNV-инфекциям, также могут заражаться в экспериментальных условиях мальки щуки (*Esox lucius*). Среди рыб чувствительных видов степень восприимчивости к IHNV может меняться. Важным критерием является возраст рыбы: чем моложе рыба, тем более восприимчива к болезни. Стресс-факторы, такие как профилактические обработки против эктопаразитов и других инфекционных болезней, также могут спровоцировать развитие инфекции.

**Диагностика** IHNV основана на изоляции вируса в чувствительных перевиваемых линиях клеток CHSE-214, RTG-2, SSE-S, STE-137, RTN-149, с идентификацией в РН, НИФ, ИФА или ОТ-ПЦР.

**Меры борьбы.** Контроль за распространением ИHN осуществляется через предотвращение завоза инфицированной рыбы и икры и соблюдение санитарных норм в аквакультуре. Полная дезинфекция икры, инкубация и выращивание мальков и молоди в водоёмах, изолированных от возможных вирусоносителей, способны предотвратить вспышки IHNV в определённой зоне рыбоводства. В настоящее время несколько вакцин находятся в стадии разработки, в лабораторных и полевых испытаниях [7].

### Литература

1. *Baudin-Laurencin F.* IHN in France // Bull. Europ. Ass. Fish Pathol. — 1987. — V. 7. — 104 p.
2. *Dietzgen R.G., Calisher C.H. Kurath G. et al.* Rhabdoviruses // In: Virus Taxonomy: Ninth report of the International Committee on taxonomy of viruses / Eds. A.M.Q. King, M.J. Adams, E.B. Carstens, E.J. Lefkowitz. — Elsevier Press, 2012. — P. 686–713.
3. *Engelking H.M., Harry J.B. & Leong J.C.* Comparison of representative strains of infectious hematopoietic necrosis virus by serological neutralization and cross-protection assays // Appl. Environ. Microbiol. — 1991. — V. 57. — P. 1372–1378.
4. *Hoffman B., Beer M., Schutze H. et al.* Fish rhabdoviruses: molecular epidemiology and evolution // Curr. Top. Microbiol. Immunol. — 2005. — V. 292. — P. 81–117.
5. *Huang C., Chien M.-S., Landolt M. et al.* Characterization of the infectious hematopoietic necrosis virus glycoprotein using neutralizing monoclonal antibodies // Dis. Aquat. Org. — 1994. — V. 18. — P. 29–35.
6. *La Patra S.E., Turner T., Lauda K.A. et al.* Characterization of the humoral response of rainbow trout to infectious hematopoietic necrosis virus // J. Aquat. Anim. Health. — 1993. — V. 5. — P. 165–171.
7. *Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals.* — OIE, 2009. — 358 p.
8. *Morzunov S.P., Winton J.R., Nichol S.T.* The complete genome structure and phylogenetic relationship of IHNV // Virus Res. — 1995. — V. 38. — P. 175–192.
9. *Rucker R.R., Whipple W.J., Parvin J.R. et al.* A contagious diseases of salmon possibly of virus origin // U.S. Fish Wild Serv. Fish. Bull. — 1953. — V. 54. — P. 35–46.
10. *Wolf K.* Infectious hematopoietic necrosis // In: Fish Viruses and Viral Diseases. — New York: Cornell University Press, 1988. — P. 83–114.

### 2.4.3.3. Вирусная геморрагическая септицемия (см. пар. 1.2.2.1.3) (Завьялова Е.А., Дрошнев А.Е., Гулюкин М.И.)

Вирусную геморрагическую септицемию впервые описал В. Шеперклаус в 1937–1939 гг. в Германии под названием «воспаление почек». В 1941 г. он воспроизвел заболевание у здоровых форелей путём инъекции фильтратов [9]. До середины 1980-х годов VHS была известна как болезнь радужной форели и нескольких других пресноводных разновидностей рыб в аквакультуре континентальной Европы. В это же время инфекция регистрировалась в некоторых хозяйствах нашей страны. Позднее VHSV был изолирован от многих свободноживущих разновидностей морских рыб в Североамериканской части Тихого океана, в Северной Атлантике и Балтийском море, в Японии.

**Этиология.** Возбудителем болезни является вирус (VHSV — viral hemorrhagic septicemia virus) из сем. *Rhabdoviridae* рода *Novirhabdovirus* [2, 5]. Вирус имеет общие антигенные детерминанты с вирусом весенней виремии карпа (SVCV), инфекционного гемопоэтического некроза (IHNV) и рабдовирусом мальков щуки [3].

**Эпизоотология.** В аквакультуре это инфекционная болезнь радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*), кумжи (*Salmo trutta*), хариуса (*Thymallus thymallus*), сига (*Coregonus sp.*), щуки (*Esox lucius*) и белокорого палтуса (*Scophthalmus maximus*).

Восприимчивые дикие разновидности рыб в Тихом океане: тихоокеанская сельдь (*Clupea pallasii*), тихоокеанский лосось (*Oncorhynchus spp.*), тихоокеанская треска (*Gadus macrocephalus*), тихоокеанская песчанка (*Ammodytes hexapterus*) и сардина (*Sardinops sagax*); в Атлантическом океане: атлантическая треска (*Gadus morhua*), пикша (*Gadus aeglefinus*), треска-капеллан (*Trisopterus minutus*), конгрио (*Rhinonemus cimbrius*), килька (*Clupea sprattus*),