

УДК: 616.98:578.835.1Enterovirus-02-036.22(571.620)"2022"

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ И ЭТИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭНТЕРОВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ В 2022 ГОДУ

В.И. Резник^{1,2}, Е.Н. Присяжнюк¹, Л.А. Лебедева^{1,2}, Ю.А. Гарбуз¹, Л.В. Савосина¹, Е.Н. Фомичева¹, Е.Ю. Сапега², Л.В. Бутакова², А.В. Латышева¹

¹ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Хабаровском крае», Роспотребнадзора, г. Хабаровск, Российская Федерация;

²ФБУН Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора, г. Хабаровск, Российская Федерация

Проведен анализ эпидемиологии и этиологии эпидемического подъема энтеровирусных заболеваний в Хабаровском крае в 2022 году. Показано, что после очень низкого уровня заболеваемости ЭВИ в 2020 году в последующие 2021 и 2022 гг. в Хабаровском крае эти инфекции вновь активно проявляются. В 2022 году показатель заболеваемости на 100 тысяч населения превысил средний многолетний на 75,1%. Эпидемиологические характеристики в эту вспышку были типичны для энтеровирусных инфекций: летне-осенняя сезонность, поражение детского населения, разнообразные клинические формы. В то же время особенностью данной вспышки было преобладание менингеальных синдромов среди заболевших. Этиологически удалось выявить по ПЦР до 36,0% вирусовыделителей у лиц с подозрением на ЭВИ. На культуре клеток у 231 заболевшего выявлены цитопатогенные агенты, при идентификации вирусов преобладали серотипы ECHO 6, ECHO 13.

Ключевые слова: Хабаровский край, энтеровирусная инфекция, эпидемиология, этиология, серотипы энтеровирусов

EPIDEMIOLOGICAL AND ETIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ENTEROVIRUS INFECTION IN THE KHABAROVSK KRAI IN YEAR 2022

V.I. Reznik^{1,2}, E.N. Prisyazhnyuk¹, L.A. Lebedeva^{1,2}, Yu.A. Garbuz¹, L.V. Savosina¹, E.N. Fomicheva¹, E.Yu. Sapega², L.V. Butakova², A.V. Latisheva¹

¹FBUZ "Center of hygiene and epidemiology in the Khabarovsk krai", Federal service for surveillance on consumers rights protection and human wellbeing (Rospotrebnadzor), Khabarovsk, Russian Federation;

²FBUN Khabarovsk research institute of epidemiology and microbiology of the Federal service for surveillance on consumers rights protection and human wellbeing (Rospotrebnadzor), Khabarovsk, Russian Federation

Analysis of epidemiology and etiology of epidemic elevation of enterovirus incidence during year 2022 in the Khabarovsk krai was performed. After low levels of enterovirus infection (EVI) incidence in the year 2020 and following years 2021 and 2022 in the Khabarovsk krai it was shown that the diseases started to re-emerge. Incidence levels (per 100 thousand of population) during year 2022 has exceeded long-term average incidence by 75.1%. Epidemiological characteristics of the outbreak were typical for EVI: summer-fall seasonality, involvement of children population, different clinical forms. At the same time, predominance of meningeal syndromes among infected was a special trait of the outbreak. Etiological analysis via PCR showed up to 36.0% virus carriers among patients with suspected EVI. Analysis of 231 patients with EVI showed cytopathogenic agents in cell culture. Serotypes ECHO 6, ECHO 13 of the virus were identified.

Key words: Khabarovsk krai, enterovirus infection, epidemiology, etiology, enterovirus serotypes

Введение

Эпидемический процесс энтеровирусных инфекций (ЭВИ) в последние три года отличался рядом особенностей. В 2020 г. практически отсутствовала сезонная заболеваемость ЭВИ в Хабаровском крае, показатель составил 4,7 на 100 тыс. населения, что оказалось в 13,2 раза меньше, чем в 2019 г. Аналогичные тенденции наблюдались и в других территориях ДФО [3]. Однако уже в 2021 и 2022 гг. заболеваемость ЭВИ пришла в Хабаровский край к «своим», к сожалению, довольно высоким показателям. В настоящем сообщении мы приводим материалы эпидемиологического и этиологического анализа эпидситуации в 2022 г. в Хабаровском крае.

Материалы и методы

Эпидемиологическая разработка осуществлялась согласно ежедневному оперативному анализу заболеваемости ЭВИ и анализу заболеваемости по окончательным, уточненным диагнозам, согласно статистической отчетной форме № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях», утвержденной приказом Росстата от 30.12.2020 № 867.

Лабораторные исследования включали выделение вирусной РНК из проб клинического материала (фекальные пробы, носоглоточные мазки, ликвор) с использованием тест-систем «РИБО-сорб», «РИБО-преп», «УниМаг».

Аmplификацию с гибридационно-флуоресцентной детекцией в режиме реального времени выполняли с применением наборов реагентов «АмплиСенс® Enterovirus-FL» производства ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора.

Выделение энтеровирусов и их идентификацию в реакции нейтрализации проводили с использованием культур клеток RD, Her-2, L20B по классической методике [1,2].

С целью определения типа энтеровирусов в лаборатории ФБУН Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора в 2022 г. исследованы 242 пробы клинического материала от 172 лиц с подозрением на ЭВИ и 70 проб из объектов окружающей среды, поступившие из вирусологической лаборатории ФБУЗ Центр гигиены и эпидемиологии в Хабаровском крае.

Аmplификацию участка VP1 генома энтеровирусов осуществляли в два этапа: с парами праймеров SO224 (5'-GCIATGYTIGGIACICAYRT-3') /SO222 (5'-CICIGGIGGIAYRWACAT-3') для первого раунда и AN89 (5'-CCAGCACTGACAGCAGYNGARAYNGG-3') /AN88 (5'-TACTGGACCACCTGGNGGNAYRWACAT-3') для второго раунда [4]. Полученные продукты ПЦР определяли методом электрофореза в агарозном геле, дальнейшую их очистку проводили с помощью набора для элюции ДНК из агарозного геля производства Диа-М согласно рекомендациям производителя.

Нуклеотидные последовательности были получены с помощью автоматического генетического анализатора Applied Biosystems 3500 с использованием набора реагентов BigDye Terminator v.3.1 Cycle Sequencing Kit и праймеров AN232 (5'-CCAGCACTGACAGCA-3') и AN233 (5'-TACTGGACCACCTGG-3') [4]. Для выравнивания полученных нуклеотидных последовательностей использовалась программа BioEdit v.7.1.9. Для идентификации типа энтеровируса полученные нуклеотидные последовательности анализировались в программе BLAST (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST>).

Результаты и обсуждение

Эпидемиологический анализ ЭВИ

Еженедельный мониторинг заболеваний в Хабаровском крае в период эпидемического подъема заболеваемости энтеровирусными инфекциями (ЭВИ) проводился с 23 мая по 09 октября 2022 г. В этот период по оперативным данным зарегистрировано 1705 случаев ЭВИ, показатель заболеваемости составил 131,04 на 100 тыс. населения, что оказалось меньше, чем в прошлом (2021) году, когда в период с 24 мая по 10 октября было зарегистрировано 1859 случаев ЭВИ – 142,88 на 100 тыс. населения.

Из 19 административных образований случаи ЭВИ зарегистрированы в 13 (по оперативным данным). Наибольшее число случаев пришлось на г. Хабаровск – 59,4%, значительно меньше – на г. Комсомольск-на-Амуре – 26,2%, Хабаровский район – 8,4%, Комсомольский район – 2,1%, Амурский район – 1,9%. В остальных районах регистрировались единичные случаи заболевания (от 1 до 11) и по удельному весу от краевого количества составляли от 0,06% до 0,6%. Показатель заболеваемости на 100 тыс. населения в г. Хабаровске составил 165,8 (1012 абс.), а в г. Комсомольске-на-Амуре – 185,4 (447 абс.). В прошлом 2021 г. это соотношение было обратным – заболеваемость ЭВИ регистрировалась в основном в Хабаровске (82%) и Хабаровском районе (11%), при этом в г. Хабаровске она составляла 250,7 на 100 тыс. населения при 1530 случаях ЭВИ, а в г. Комсомольске-на-Амуре – всего 12,03 на 100 тыс. населения (29 абс.).

Динамика заболеваемости ЭВИ в 2022 г. была типичной для данной инфекции. Единичные случаи, по первичной информации, регистрировались в крае с января, но, начиная с 20 недели, число ЭВИ еженедельно увеличивалось, достигнув пика в 225 случаев на 32-й неделе (рис. 1). Постепенно к 40-й неделе заболеваемость уменьшалась. В общем, эпидемический подъем ЭВИ в крае длился с 26-й по 40-ю недели.

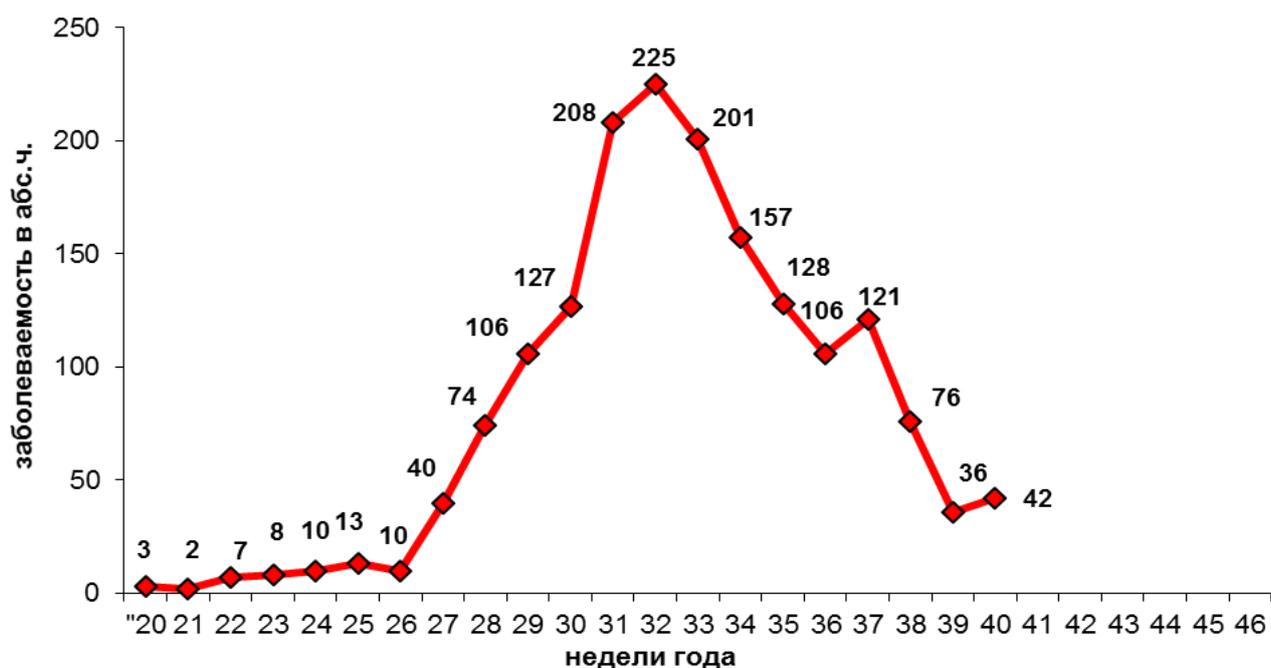


Рис.1. Еженедельный уровень заболеваемости ЭВИ в Хабаровском крае в 2022 году (абс. число случаев по оперативным данным)

По окончательным диагнозам в крае всего зарегистрировано 948 случаев ЭВИ – 72,98 на 100 тысяч населения. Средние многолетние показатели (36,43) были превышены на 50,1%.

Наиболее высокие показатели заболеваемости отмечены в г. Комсомольске-на-Амуре – 141,61, Комсомольском муниципальном районе – 105,92, в г. Хабаровске – 77,26 на 100 тыс. населения. Показатели заболеваемости в этих территориях превысили показатель заболеваемости по краю в 2 раза, на 31,1 и 5,5 процентов соответственно. В 7 территориях края отмечена единичная заболеваемость (табл. 1).

Таблица 1.

Заболеваемость ЭВИ по территориям Хабаровского края

Территория	2022		2021		Рост/снижение	СМП	Рост/Снижение
	абс.	100 т.н.	абс.	100 т.н.			
г. Хабаровск	474	77,26	532	87,17	-23,31	52,20	-15,48
Хабаровский р-н	47	51,12	26	28,48	42,31	25,08	61,61
Бикинский р-н	9	41,29	13	58,97	-38,46	24,18	50,08
г. Комсомольск	339	141,61	9	3,73	в 37,7 р.	37,71	в 3,8р.
Комсомольский р-н	29	105,92	0	0,00	+29 сл	12,29	в 8р.
Верхнебуреинский р-н	2	8,62	1	4,25	в 2р.	1,65	в 5,2р.
Ванинский р-н	1	3,11	1	3,10	=	3,05	1,66
р-н им. Лазо	7	18,21	3	7,68	в 2р.	23,80	-35,45
Амурский р-н	27	47,62	0	0,00	+27 сл	2,95	в 13,6р
Нанайский р-н	6	38,54	3	19,17	-33,33	35,04	-63,53
Солнечный р-н	2	6,97	0	0,00	+2 сл	3,96	-13,05
Николаевский р-н	4	16,19	0	0,00	+4 сл	0,00	-
Ульчский р-н	1	7,03	0	0,00	+1 сл	0,00	-
Хабаровский край	948	72,98	591	45,42	40,44	36,43	75,11

Примечание: СМП- средне-многолетний показатель

Возрастная структура показана в таблице 2. Заболеваемость среди взрослых составила 0,68 на 100 тысяч населения (8 случаев), тогда как среди детей до 17 лет показатель – 336,45. Наиболее высокая пораженность инфекцией была среди детей 3-6 лет – 630,30 на 100 тыс. населения, несколько меньше у детей 1-2 лет – 616,80 на 100 тыс. населения. При сравнении удельного веса возрастной заболеваемости в двух наиболее пораженных ЭВИ городах – Хабаровске и Комсомольске-на-Амуре – выявлены некоторые различия. В г. Хабаровске на заболевших в возрасте 3-6 лет пришлось 45,4%, группа 1-2 года составила 26,2% заболевших, 7-14 лет – 21,5%. В г. Комсомольске-на-Амуре наибольший удельный вес, как и в г. Хабаровске, пришелся на возраст 3-6 лет – 48,2%, значительно ниже, чем в г. Хабаровске оказался удельный вес детей младшей дошкольной группы 1-2 года – 10,6%, и несколько выше (37,6%) – детей 7-14 лет.

Таблица 2.

Структура заболеваемости ЭВИ в 2022 году по клиническим формам и возрасту заболевших

Нозологическая форма	Всего		дети до 17 лет		дети до 14 лет		дети до 1 года		1-2 года		3-6 лет	
	абс.	100 т.н.	абс.	100 т.н.	абс.	100 т.н.	абс.	100 т.н.	абс.	100 т.н.	абс.	100 т.н.
Энтеровирусные инфекции	948	72,98	940	336,45	927	387,62	41	310,82	174	616,80	425	630,30
в т.ч. энтеровирусный менингит	413	31,79	413	147,82	407	170,19	4	30,32	28	99,26	194	287,71
герпангина	297	22,86	291	104,16	285	119,17	25	189,52	97	343,85	139	206,15
энтеровирусная лихорадка (малая болезнь)	201	15,47	199	71,23	198	82,79	10	75,81	32	113,43	74	109,75
экзантема	21	1,62	21	7,52	21	8,78	2	15,16	10	35,45	9	13,35
респираторная форма		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00
кишечная форма	5	0,38	5	1,79	5	2,09	0	0,00	3	10,63	2	2,97
смешанная форма (указать составляющие формы)	11	0,85	11	3,94	11	4,60	0	0,00	4	14,18	7	10,38

Клинические формы энтеровирусной инфекции в 2022 году были представлены различными синдромами, преобладал «энтеровирусный менингит» (ЭВМ) с показателем 31,79 на 100 тыс. населения. Уровень заболеваемости ЭВИ с проявлениями «герпангины» составил 22,86, «энтеровирусной экзантемы» – 1,62 на 100 тыс. населения (табл. 2). Доля других форм (энтеровирусная лихорадка, диарея, смешанные формы) в клинической структуре заболеваемости составила 27,1%.

Структура клинических форм значительно отличалась в территориях края. Так, в г. Хабаровске 39,9% уточненных диагнозов заняла «герпангина», ЭВМ – 25,9%, другие формы – 34,2%.

В г. Комсомольске-на-Амуре значительно преобладали менингеальные формы – 71,6%, а герпангина заняла только 5,5%, другие формы – 22,9%. Как и в г. Комсомольске-на-Амуре, менингеальные формы заболеваемости ЭВИ преобладали в Амурском и Хабаровском муниципальных районах – 73,9 и 64,9 процентов соответственно.

Этиологическая структура ЭВИ в 2022 году.

В период эпидемического подъема энтеровирусных инфекций в Хабаровском крае в вирусологическую лабораторию ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Хабаровском крае» до 15 октября 2022 г. поступил клинический материал от 756 заболевших с диагнозом ЭВИ (табл. 3).

Таблица 3.

Этиологическая характеристика ЭВИ в 2022 г. Выявление РНК энтеровирусов у больных в Хабаровском крае

Территория	Обследовано лиц	С положительным результатом	
		Абс.	%
г. Хабаровск и Хабаровский р-н	523	354	67,7
г. Комсомольск-на-Амуре	163	159	97,5
Другие районы края (Ванинский, Охотский, Николаевский, Совгаванский районы)	70	25	35,7
ВСЕГО	756	538	71,2

Часть проб исследовалась в лаборатории Центра гигиены и эпидемиологии (ЦГиЭ) для выявления РНК энтеровирусов, часть материала состояла из положительных проб РНК энтеровирусов, исследованных в других лабораториях. Все РНК-положительные пробы исследовались на культурах клеток. Из г. Хабаровска и Хабаровского района положительные пробы составили 67,7%; из г. Комсомольска-на-Амуре и Солнечного района – 97,5%; из остальных районов края – 35,7%. Методом ПЦР в 339 пробах клинического материала, исследованных в лаборатории ЦГиЭ, РНК энтеровирусов выявлена в 36,0%. Возрастной состав ПЦР-положительных случаев представлял типичную картину для энтеровирусной инфекции (табл. 4).

Таблица 4.

Возрастной состав случаев ЭВИ по ПЦР

Возраст	Число обследованных	Положительные		Удельный вес, %
		Абс.	%	
До года	37	21	56,7	4,0
1-2 г.	169	136	80,5	25,9
3-6 л.	329	251	76,3	48,0
7-14 л.	195	106	54,4	20,2
≥ 15 л.	24	10	41,7	1,9
ВСЕГО	754	524	69,5	100,0

Дети до 15 лет составили по удельному весу 98,1%. Наибольший удельный вес положительных случаев приходится на детей в возрасте 3-6 лет – 48,0%. Дети 1-2х лет составили 25,9% положительных случаев; дети в возрасте 7-14 лет составили 20,2%. Положительные находки РНК энтеровирусов были среди детей 1-2 лет в 80,5% и 3-6 лет – в 76,3% случаев. Интенсивность выявления энтеровирусной РНК в других возрастных группах колебалась в пределах 41,7 – 56,7%.

Проведен анализ динамики выявления ЭВ РНК из проб клинического материала в зависимости от дня болезни (рис. 2).

Из 349 обследованных больных в этой подборке всего выявлено 110 РНК-позитивных проб – 31,5%. Наиболее часто удавалось выявить по ПЦР положительные находки в первые 3 дня болезни – 18,1%; в 4-7 день – в 11,5%; на второй неделе – в 2,0%. По удельному весу из 110 положительных результатов в 1-3 день выявлено 57,28% случаев, 4-7 день – 36,36%, 8-14 день – 6,36%.

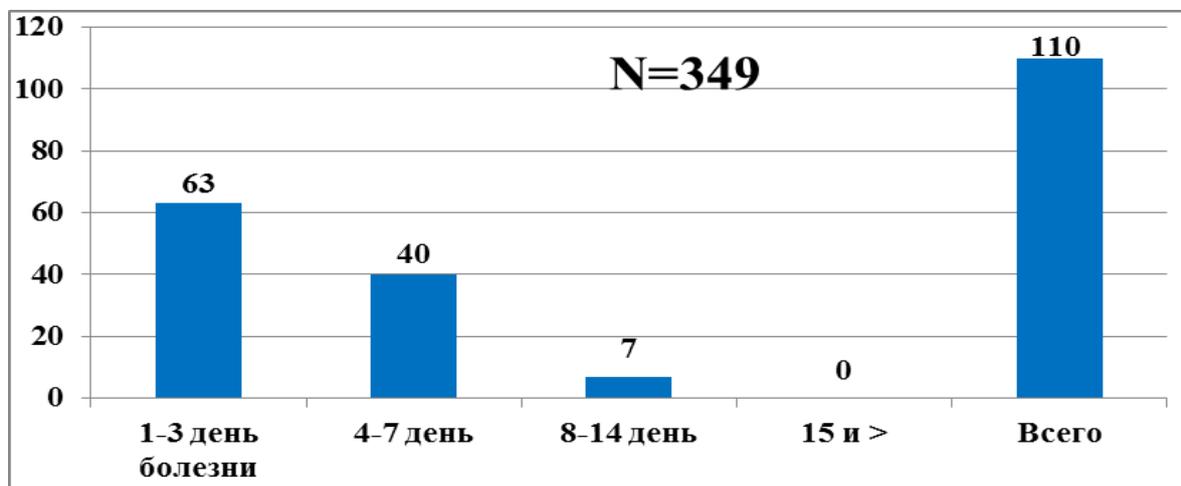


Рис. 2. Динамика выявления энтеровирусной РНК у больных ЭВИ в 2022 г. в Хабаровском крае

Проанализирована частота выявления РНК энтеровирусов из различных проб клинического материала. Из фекальных проб РНК ЭВ выделена в 46,2%, из носоглоточных проб – в 19,4%, из проб ликвора – в 1,9% (табл. 5). Общая выявляемость из 407 проанализированных материалов составила 30,5%.

Таблица 5.

Выявление РНК энтеровирусов из различных проб клинического материала у больных ЭВИ в сезон 2022 г. в Хабаровском крае

Виды проб	Исследовано проб	Положительный результат	
		Абс.	%
Фекальные пробы	236	109	46,2
Носоглоточные пробы	67	13	19,4
Ликвор	104	2	1,9
ВСЕГО	407	124	30,5

Определение серотипов проводили только из цитопатогенных агентов, выделенных на культурах клеток. Всего идентифицировано вирусов до серотипа у 231 обследованного (табл. 6).

В реакциях нейтрализации верифицировано 118 штаммов, методом секвенирования – 147. По сравнению с прошлым годом в реакции нейтрализации и методом секвенирования преобладали энтеровирусы вида В, из которых наибольший удельный вес имели ЕСНО 6 (59,6%) и ЕСНО 13 (13,2%). Среди энтеровирусов вида А, определенных только методом секвенирования, лидировал энтеровирус Коксаки А8 (35,5%). Остальные типы выделялись в единичных случаях. Всего идентифицировано 19 типов. В конце вспышки выявлено три энтеровируса А71: два у детей 2-х и 5-ти лет из г. Хабаровска с диагнозом ЭВИ, третий – у ребенка 2-х лет с диагнозом ЭВИ из поселка в районе имени Лазо.

Таблица 6.

Результаты серотипирования и секвенирования цитопатогенных энтеровирусов в сезон 2022 г. в Хабаровском крае

Серотипы	Метод индикации ЦПА	
	Реакция нейтрализации	Секвенирование
ЕСНО-6	85	73
ЕСНО-13	25	10
ЕСНО-11	2	11
ЕСНО-7	1	3
ЕСНО-19	3	2
Коксаки В-2		10
Коксаки В-4	1	1
Коксаки А-6		2
Коксаки А-4		2
Коксаки А-8		11
Коксаки А-9		9
Коксаки А-16		4
ЕСНО-25		2
Коксаки А-24		1
Э/В 71		3
ЕСНО-3		1
С96		1
D68		1
Полио 3	1	
ВСЕГО	118	147

Из 158 вирусывыделителей ЕСНО 6 большинство отмечено в г. Комсомольске-на-Амуре – 118 случаев (74,7%), в г. Хабаровске выявлено 36 вирусывыделителей ЕСНО 6 (22,8%) и 4 случая пришлось на северный район края – г. Николаевск-на-Амуре (2,5%). Противоположная картина сложилась с распространением другого доминирующего вируса ЕСНО 13. Из 35 вирусывыделителей 28 (80,0%) выявлено в г. Хабаровске; 5 (14,3%) – в г. Комсомольске-на-Амуре; 2 (5,7%) – в г. Николаевске-на-Амуре. Такое «мозаичное» распространение энтеровирусов наблюдалось и ранее. Это в корне отличается от распространения таких инфекций, как грипп или коронавирус. Видимо существенную роль здесь играет механизм передачи, который при энтеровирусных инфекциях чаще проявляется, как фекально-оральный, реализуемый контактно-бытовым путем, а при гриппе главным является воздушно-капельный. Вирус ЕСНО 6 циркулировал в Хабаровском крае и в предыдущие годы. В 2011 году среди других серотипов ЕСНО 6 составил 13,2%. В 2018 году выделено и идентифицировано секвенированием ЕСНО 6 в наибольшем проценте – 25,8%, по сравнению с другими серотипами. Несколько штаммов ЕСНО 6 было выделено в 2020 году.

Проведено в порядке медосмотра обследование большой группы работников детских учреждений и сотрудников обслуживающей сферы широко общающихся с населением. В фекальных пробах от 388 лиц возраста от 18 лет и старше лишь в одном случае выявлена РНК энтеровируса. Такое, практически полное, отсутствие вирусносительства энтеровирусов среди взрослого здорового населения, как и заболеваемость в подавляющем проценте случаев среди детского населения является отличительной особенностью эпидпроцесса при энтеровирусных инфекциях.

Проведен анализ выявления серотипов энтеровирусов у больных с различными клиническими проявлениями заболевания. Из 534-х случаев заболевания, подтвержденных выявлением РНК энтеровирусов, на культурах клеток выделено из этих же проб 265 цитопатогенных энтеровирусов – 49,6%. У больных с диагнозами «ЭВМ» и «менингит?» вирусологически выявлено 47 ЦПА – 17,7%; у больных с диагнозом ЭВИ – 207 ЦПА (78,1%); у больных с диагнозом ОРВИ – всего 5 ЦПА (1,9%); при других клинических формах болезни ЦПА выявлены в 2,3%. Доминировавшие в 2022 году серотипы энтеровирусов – ЕСНО 6 и ЕСНО 13 выделялись у больных с диагнозами «ЭВМ» и «менингит?» в 33,9% и 9,3% соответственно. У больных с диагнозом ЭВИ эти серотипы выделены в 26,7 и 3,8% соответственно. По удельному весу среди идентифицированных серотипов вирус ЕСНО 6 при менингитах составил 69,0%, при ЭВИ – 65,9%. Остальные серотипы встречались в единичных случаях при всех клинических проявлениях энтеровирусной инфекции.

Выводы

1. Эпидемическая вспышка энтеровирусной инфекции в 2022 году в Хабаровском крае была типичной: заболеваемость ЭВИ регистрировалась в летне-осенний период (с 26 по 40 недели года) с превышением среднесезонных показателей на 75,1%, преимущественно среди детей до 17 лет.
2. Клинические формы были представлены различными синдромами с преобладанием ЭВМ (показатель заболеваемости составил 31,79 на 100 тыс. населения)
3. Окончательные диагнозы подтверждены методом ПЦР и по клиническим лабораторным исследованиям ликвора (210 случаев), всего 948 случаев. Выявлено совпадение положительных находок методом ПЦР суммарно по всем лабораториям края (36,4%) и исследованием в лаборатории ЦГиЭ (36,0%).
4. Лабораторно вирусологическим методом и секвенированием выявлено 19 типов энтеровирусов, при значительном доминировании ЕСНО 6 и ЕСНО 13.
5. По территориям края установлено преобладание в г. Комсомольске-на-Амуре вируса ЕСНО 6, а в г. Хабаровске – ЕСНО 13.

Благодарность

Авторы выражают искреннюю благодарность многочисленным работникам медицинским организациям за тесное сотрудничество в данной работе.

Литература

1. МУ 3.1.1.2363-08. Эпидемиологический надзор и профилактика энтеровирусной (неполио) инфекции. – Москва – 2009. – 48с.
2. Руководство по лабораторным исследованиям полиомиелита, 4-е изд. ВОЗ, Женева, 2005. - С. 65-76.
3. Сапега Е.Ю., Бутакова А.В., Троценко О.Е. и др. Особенности эпидемиологического процесса энтеровирусной инфекции в субъектах Дальневосточного и Сибирского федеральных округов в 2021г. и прогноз заболеваемости на 2022г. // Дальневосточный журнал инфекционной патологии – 2022 – №42. – С. 70-79.
4. Nix W.A, Oberste M.S, Pallansch M.A. Sensitive, seminested PCR amplification of VP1 sequences for direct identification of all enterovirus serotypes from original clinical specimens // Journal of Clinical Microbiology. 2006. Vol. 44, N8. P. 2698-2704.

Сведения об ответственном авторе:

Резник Вадим Израилевич – кандидат мед. наук, врач-вирусолог ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Хабаровском крае», ведущий научный сотрудник Дальневосточного регионального центра по изучению энтеровирусных инфекций ФБУН Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора, e-mail: poliokhv@mail.redcom.ru