

ЭНТЕРОВИРУСНЫЕ ИНФЕКЦИИ

УДК 616.98: 578.835.1 Enterovirus-036.22: 001.8(571)"2017"

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОЯВЛЕНИЙ ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ЭНТЕРОВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ В РЯДЕ ТЕРРИТОРИЙ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО И СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОКРУГОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА 2017 ГОД

Е.Ю. Сапега¹, Л.В. Бутакова¹, О.Е. Троценко¹, В.О. Котова¹,
Л.А. Балахонцева¹, Т.А. Зайцева², О.П. Курганова³, М.Е. Игнатьева⁴,
Д.В. Маслов⁵, П.В. Копылов⁶, О.А. Фунтусова⁷, А.А. Рубцова⁸,
Н.И. Жданова⁹, И.Ю. Феделеш¹⁰, В.И. Резник¹¹, Л.А. Лебедева¹¹

¹ФБУН Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора;

²Управление Роспотребнадзора по Хабаровскому краю;

³Управление Роспотребнадзора по Амурской области;

⁴Управление Роспотребнадзора по Республике Саха (Якутия);

⁵Управление Роспотребнадзора по Приморскому краю;

⁶Управление Роспотребнадзора по Еврейской автономной области;

⁷Управление Роспотребнадзора по Сахалинской области;

⁸Управление Роспотребнадзора по Магаданской области;

⁹Управление Роспотребнадзора по Камчатскому краю;

¹⁰Управление Роспотребнадзора по Чукотскому автономному округу;

¹¹ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Хабаровском крае»

Ежегодные сезонные подъемы заболеваемости энтеровирусной инфекцией, обусловленные благоприятными климато-географическими условиями, активными миграционными процессами, широкой восприимчивостью, в первую очередь детского населения, типовым многообразием, а также высокой изменчивостью энтеровирусов, определяют необходимость применения в системе эпидемиологического надзора статистических методов прогнозирования для своевременного введения превентивных мер по недопущению неконтролируемого распространения инфекции.

Ключевые слова: энтеровирусная инфекция, прогнозирование, эпидемический процесс, Дальневосточный федеральный округ, Сибирский федеральный округ

PROGNOSIS OF ENTEROVIRAL INFECTION EPIDEMIOLOGIC PROCESS MANIFESTATION
IN A NUMBER OF TERRITORIES OF FAR EASTERN AND SIBERIAN FEDERAL DISTRICTS
IN 2017

E. Yu. Sapega¹, L.V. Butakova¹, O.E. Trotsenko¹, V.O. Kotova¹,
L.A. Balakhontseva¹, T.A. Zaitseva², O.P. Kurganova³, M.E. Ignatyeva⁴,
D.V. Maslov⁵, P.V. Kopilov⁶, O.A. Funtusova⁷, A.A. Rubtsova⁸,
N.I. Zhdanova⁹, I.Yu. Fedeleash¹⁰, V.I. Reznik¹¹, L.A. Lebedeva¹¹

¹ FBIS «Khabarovsk research institute of epidemiology and microbiology» of Federal service for surveillance on customer rights protection and human wellbeing (Rospotrebnadzor);

² Administration of Federal service for surveillance on customer rights protection and human wellbeing (Rospotrebnadzor) in the Khabarovsk region;

³ Administration of Federal service for surveillance on customer rights protection and human wellbeing (Rospotrebnadzor) in the Amur region;

⁴ Administration of Federal service for surveillance on customer rights protection and human wellbeing (Rospotrebnadzor) in the Republic of Sakha Yakutiya;

⁵ Administration of Federal service for surveillance on customer rights protection and human wellbeing (Rospotrebnadzor) in the Primorskiy region;

⁶ Administration of Federal service for surveillance on customer rights protection and human wellbeing (Rospotrebnadzor) in the Jewish autonomous district;

⁷ Administration of Federal service for surveillance on customer rights protection and human wellbeing (Rospotrebnadzor) in the Sakhalin oblast;

⁸ Administration of Federal service for surveillance on customer rights protection and human wellbeing (Rospotrebnadzor) in the Magadan oblast;

⁹ Administration of Federal service for surveillance on customer rights protection and human wellbeing (Rospotrebnadzor) in the Kamchatka region;

¹⁰ Administration of Federal service for surveillance on customer rights protection and human wellbeing (Rospotrebnadzor) in the Chukotka autonomous region;

¹¹ Federal budget health care institution «Center for Hygiene and Epidemiology in Khabarovsk Region», Khabarovsk, Russian Federation

Annual seasonal rise of enteroviral incidence associated with favorable climatic and geographic conditions, active migration processes, wide susceptibility primarily of the child population, variety of strains, as well as high variability of enteroviruses determine a necessity of implementation of statistical prognosis methods in the system of epidemiologic surveillance in order to timely introduce preventive measures in order to avoid uncontrolled spread of the infection.

Key words: enteroviral infection, prognosis Far Eastern federal district, Siberian federal district.

Введение

Ежегодная регистрация на территории Дальневосточного федерального округа (ДФО) заболеваемости различными формами энтеровирусной инфекции (ЭВИ), циркуляция энтеровирусов как среди населения, так и во внешней среде, свидетельствуют о существовании благоприятных условий, поддерживающих постоянное функционирование эпидемического процесса (ЭП).

Интенсивность проявлений ЭП ЭВИ в ДФО неравномерна по годам и значительно превышает показатели в целом по Российской Федерации (РФ) (рис. 1).

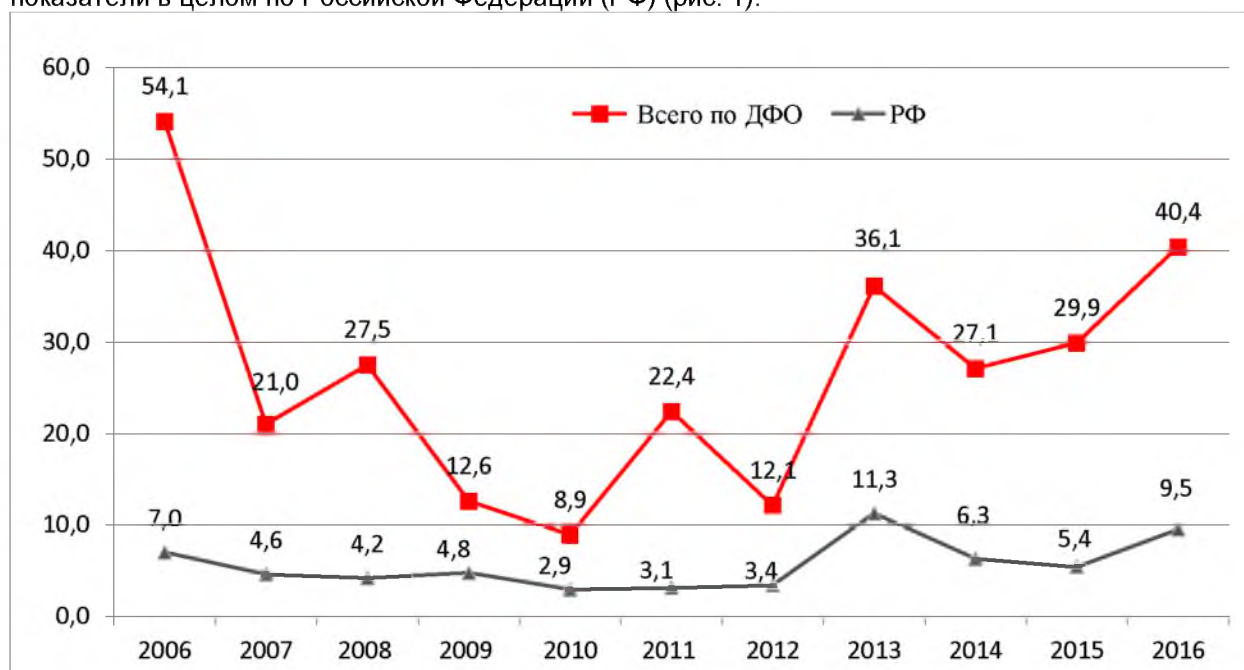


Рис. 1. Заболеваемость ЭВИ в ДФО в сравнении с показателями в РФ в 2006-2016 гг.

На территории ДФО многолетняя динамика заболеваемости серозно-вирусным менингитом (СВМ) также имеет волнообразный характер. Показатели заболеваемости варьируют от 8,89 (2010 г.)

до 54,1 (2006 г.) на 100 тыс. нас. В 2016 г. на территории ДФО наблюдался самый высокий за последние пять лет уровень заболеваемости энтеровирусной инфекцией (40,4 на 100 тыс. населения).

Приказом Роспотребнадзора №1236 от 19 декабря 2016 года «О совершенствовании эпидемиологического надзора за энтеровирусной инфекцией» в зону курации Дальневосточного регионального научно-методического центра по изучению энтеровирусных инфекций Хабаровского НИИЭМ были включены семь территорий Сибирского федерального округа (СФО): Иркутская область, Забайкальский и Красноярский края, Республики Бурятия, Хакасия, Алтай и Тыва.

Цель исследования – прогнозирование заболеваемости ЭВИ на 2017 год в отдельных субъектах Дальневосточного и Сибирского федеральных округов (СФО) Российской Федерации для своевременного введения превентивных мер по недопущению неконтролируемого распространения инфекции.

Материалы и методы

Для анализа эпидемиологической ситуации по ЭВИ в субъектах ДФО и СФО РФ в 2016 г. использовались данные форм государственного статистического наблюдения №№ 1,2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях», № 23-09 «Сведения о вспышках инфекционных заболеваний», Государственные доклады, отчетные материалы Управлений Роспотребнадзора и Центров гигиены и эпидемиологии субъектов ДФО и СФО, научно-аналитические отчеты Дальневосточного регионального научно-методического центра по изучению энтеровирусной инфекции Хабаровского НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора.

Составление прогнозов заболеваемости энтеровирусной инфекцией на 2017 год для территорий ДФО и СФО осуществлялось с помощью метода краткосрочного прогнозирования, описанного в методических рекомендациях под редакцией М.И. Петрухиной и Н.В. Старостиной, 2006 [1].

Для лабораторного подтверждения диагноза ЭВИ и выявления энтеровирусов (ЭВ) в объектах окружающей среды использовались тест-системы на основе метода ПЦР с гибридационно-флуоресцентной детекцией «АмплиСенс® Enterovirus-FL» (производства ФБУН «Центральный НИИЭ» Роспотребнадзора). Типирование энтеровирусов проводили молекулярно-генетическим (секвенирование фрагмента области VP1 генома) и вирусологическим (реакция нейтрализации со специфическими сыворотками на клеточных культурах) методами. Филогенетический анализ полученных нуклеотидных последовательностей ЭВ выполняли с помощью пакетов программ MEGA 6.0 [4] и BEAST v. 1.8.0 [5] и референтных нуклеотидных последовательностей из GenBank.

Результаты и обсуждение

Сезонный подъем заболеваемости ЭВИ в 2016 году регистрировался в 8 субъектах ДФО (табл. 1), при этом в шести территориях показатель заболеваемости превышал показатели предыдущего года – в Сахалинской области в 4,5 раза, в Приморском крае в 5,7 раза, в Амурской области в 12 раз, в Республике Саха (Якутия) в 2,4 раза, в Камчатском крае в 1,4 раза, в Магаданской области в 1,9 раза. В Хабаровском крае и Еврейской автономной области (ЕАО) показатель заболеваемости ЭВИ был в 1,3 раза ниже аналогичного показателя 2015 г.

Таблица 1
Заболеваемость ЭВИ на территориях ДФО в 2016 г. по сравнению с 2013, 2014 и 2015 гг.

Административные территории ДФО РФ	Показатели заболеваемости ЭВИ							
	2013 г.		2014 г.		2015 г.		2016 г.	
	абс	на 100 тыс.	абс	на 100 тыс.	абс	на 100 тыс.	абс	на 100 тыс.
Республика Саха (Якутия)	83	8,66	202	21,1	119	12,4	280	29,3
Приморский край	62	3,34	41	2,3	34	1,8	197	10,8
Хабаровский край	1402	104,4	1050	78,2	1417	105,9	1065	79,6
Амурская обл.	171	20,9	61	7,5	25	3,1	300	37,2
Сахалинская область	285	57,8	213	43,4	111	22,7	503	103,0
ЕАО	68	38,9	66	38,2	108	64,1	81	48,1
Камчатский край	132	41,2	39	12,2	20	6,3	28	8,8
Магаданская область	56	36,7	12	7,9	24	15,9	47	31,7
Чукотский АО	0	0	0	0	0	0	0	0
Итого по ДФО	2259	36,1	1684	27,1	1858	29,9	2501	40,4
Российская Федерация	16101	11,26	9211	6,31	7849	5,4	13871	9,5

Однако, с учетом сопоставления уровней заболеваемости ЭВИ со среднесезонными показателями (СМПЗ) по территориям, неблагоприятная обстановка отмечалась в 2016 году в пяти территориях ДФО: Республике Саха (Якутия), Камчатском крае, Амурской, Сахалинской и Магаданской областях (превышение СМПЗ более, чем в 1,5 раза).

Заболеваемость СВИ энтеровирусной этиологии в 2016 году в целом по ДФО снизилась по сравнению с предыдущими годами – в 1,3 раза по сравнению с 2015 годом и в 1,1 раза по сравнению с 2014 годом (табл. 2). Среди всех клинических форм ЭВИ доля СВИ составила 23,4%. Вместе с тем, значительный рост заболеваемости СВИ по сравнению с 2015 годом отмечался в Республике Саха (Якутия) – в 35,0 раз, в Амурской области – в 8,7 раза и в Сахалинской области – в 1,8 раза. В Приморском крае в 2015 году случаи СВИ не регистрировались, в 2016 году серозно-вирусный менингит выявлен у 28 больных ЭВИ, что, возможно, связано с появлением в циркуляции нейротропного энтеровируса – ЕСНО-30.

Таблица 2

**Заболеваемость СВИ на территориях ДФО в 2016 году
по сравнению с 2013, 2014 и 2015 годами**

Административные территории ДФО РФ	Показатели заболеваемости СВИ							
	2013 г.		2014 г.		2015 г.		2016 г.	
	абс	на 100 тыс.	абс	на 100 тыс.	абс	на 100 тыс.	абс	на 100 тыс.
Республика Саха (Якутия)	3	0,3	17	1,8	2	0,2	67	7,0
Приморский край	6	0,3	8	0,5	0	0	28	1,5
Хабаровский край	303	22,6	469	34,9	595	44,5	336	25,1
Амурская обл.	16	1,9	2	0,2	3	0,4	40	4,9
Сахалинская область	11	2,2	16	3,3	5	1,0	9	1,8
ЕАО	11	6,3	4	2,3	3	1,8	1	0,6
Камчатский край	6	1,9	1	0,3	1	0,3	0	0
Магаданская область	9	5,9	0	0	0	0	0	0
Чукотский АО	0	0	0	0	0	0	0	0
Итого по ДФО	365	5,8	517	8,3	609	9,8	481	7,8
Российская Федерация	7176	5,0	3212	2,2	2994	2,1	4303	2,9

При анализе заболеваемости СВИ по территориям ДФО установлено, что данная клиническая форма преобладала только в Хабаровском крае, составив 44,7% в общей структуре ЭВИ. В других регионах ДФО наиболее распространенными формами ЭВИ являлись герпангина в Амурской, Сахалинской, Магаданской, Еврейской автономной областях и Камчатском крае, энтеровирусная лихорадка – в Приморском крае, диарея – в Республике Саха (Якутия).

Дети в возрасте 3-6 лет представляют наиболее уязвимый контингент населения ДФО. Кроме того, с 2011 года в ДФО наблюдается незначительный ежегодный прирост заболеваемости ЭВИ среди детей первых двух лет жизни, при этом количество детей в возрасте 7-14 лет уменьшается.

Благодаря значительной активизации ЭП ЭВИ в летний период в 2016 году отмечен рост числа очагов групповой заболеваемости среди детей в организованных коллективах. Так, групповая заболеваемость на территории ДФО в 2016 году была зарегистрирована в Хабаровском крае (6), Сахалинской области (1), Республике Якутия (5) и Амурской области (3 эпидемических очага).

Спектр энтеровирусов, которые вызвали подъем заболеваемости ЭВИ в ДФО в 2016 году, определялся вирусологическими и молекулярно-генетическими методами исследования. Всего в 2016 году в целом по ДФО было типировано 33 типа неполиомиелитных энтеровирусов (табл. 3).

По результатам комплексного (вирусологического и молекулярно-генетического) анализа установлено, что сезонный подъем заболеваемости ЭВИ в регионах ДФО был вызван разными штаммами энтеровирусов, среди которых в Приморском крае и ЕАО преобладал энтеровирус ЕСНО-30, в Магаданской и Сахалинской областях превалировал вирус Коксаки А-6, в Республике Саха (Якутия) – ЕСНО-6 и ЕСНО-9, в Амурской области – Коксаки А-5, в Хабаровском крае – энтеровирус Кок-

саки В-4. Высокая частота выделения вирусов Коксаки В-5, ставших в том числе причиной возникновения очагов групповой заболеваемости, также отмечена в 2016 году в Хабаровском крае.

Таблица 3

**Вирусы, идентифицированные у пациентов с ЭВИ и в объектах окружающей среды
в ДФО РФ в 2016 году**

Серотип вируса	Хабаровский край	Примор- ский край	Сахалин- ская область	ЕАО	Республика Саха (Якутия)	Амурская область	Магадан- ская область
Coxsackie В	2	1			4		10
	3	2			11		
	4	120	1		6		
	5	111	5	5			10
	6	1					
Coxsackievirus А	1		2				
	2	1	1				
	3	2					
	4	9	2				
	5	27				11	
	6	11	7	23	4	1	7
	8	105					23
	9			9			1
	10	37	1		5	1	
	14	2					
	19		1				
ЕCHO	2	2					
	3						2
	4				2		
	5		1		1		
	6	21	3	1	20		
	8	1			1		
	9	5			18		1
	11				4		
	13				3		
	16				2		
	18	1			1		
	19	1					
	25		2				2
	30	28	35	3	12		
э/в 116 г			1				
э/в 70					2		
э/в 71					2		
	484	56	37	31	83	19	49

Таким образом, на территории ДФО в 2016 году зафиксировано широкое типовое разнообразие энтеровирусов, при этом наиболее распространенным в федеральном округе оказался энтеровирус Коксаки В-4. Филогенетический анализ дальневосточных штаммов Коксаки В-4, Коксаки А-10 и Коксаки А-5 выявил их близкое генетическое сходство с аналогичными типами энтеровирусов, длительно циркулирующими в других российских регионах. Это указывает на широкое распространение указанных типов энтеровирусов в Российской Федерации. В то же время, вероятными предшественниками штаммов Коксаки В-5, выделенных в 2016 году из материала от больных ЭВИ из г. Хабаровска и ЕАО, оказались вирусы, изолированные в Китае в 2014-2015 гг., что свидетельствует о возможном их трансграничном распространении, т.е. завозе в Хабаровский край и ЕАО.

С целью выявления закономерностей эпидемического процесса проведено распределение территорий ДФО по уровню заболеваемости ЭВИ [2]. При сравнении среднескользящих показателей заболеваемости (СМПЗ) ЭВИ на каждой территории ДФО с аналогичным показателем в целом по ДФО и по России, выявлены территории с высоким, средним и низким уровнем заболеваемости. К территориям с высоким уровнем заболеваемости ЭВИ (СМПЗ ЭВИ выше аналогичного показателя в целом по ДФО и России) причислены Хабаровский край, Сахалинская область и ЕАО. К регионам со средним уровнем заболеваемости (СМПЗ ЭВИ выше среднего по России, но ниже среднего по ДФО) отнесены Республика Саха (Якутия), Амурская область, Приморский край, Магаданская область, а к субъектам с низким уровнем заболеваемости (СМПЗ ЭВИ ниже среднего по России и по ДФО) – Камчатский край.

Для оптимального планирования профилактических и противоэпидемических мероприятий рассчитаны предполагаемые уровни заболеваемости ЭВИ на 2017 г. по каждой отдельной территории ДФО [1,2,3]. В результате прогнозирования установлено, что в 2017 году выраженная тенденция к росту (от +5,1% и более) заболеваемости ЭВИ ожидается в 6 территориях ДФО (табл. 4). Максимальные прогностические показатели при этом могут составить (в порядке убывания): 112,6 – в Хабаровском крае, 62,1 – в ЕАО, 60,3 – в Сахалинской области, 37,0 – в Магаданской области, 18,1 – в Республике Саха (Якутия), 12,8 на 100 тыс. населения – в Амурской области. В Приморском крае ожидается снижение заболеваемости, а максимально прогнозируемый показатель заболеваемости ЭВИ может достигнуть 3,7 случаев на 100 тысяч населения.

Таблица 4

**Прогностические показатели и темп роста/снижения заболеваемости ЭВИ
на 2017 год по территориям ДФО РФ**

Территории	Прогностические показатели заболеваемости (на 100 тыс. нас.)			Темп роста /снижения (%)*	Показатель фактической заболеваемости в 2016 году
	Средний	Максимальный	Минимальный		
Республика Саха (Якутия)	16,4	18,1	13,8	34,5	29,3
Приморский край	2,8	3,7	1,9	-3,2	3,4
Хабаровский край	91,9	112,6	72,1	7,5	105,9
Амурская область	10,5	12,8	7,0	16,1	37,2
Сахалинская об- ласть	50,4	60,3	35,6	11,7	103,0
ЕАО	49,8	62,1	41,7	7,0	48,1
Магаданская область	27,5	37,0	21,2	26,0	31,7

Примечание: * от 0 до $\pm 1\%$ – заболеваемость стабильная; от $\pm 1,1$ до $\pm 5\%$ – тенденция динамики заболеваемости умеренная; от $\pm 5,1$ и более – тенденция выраженная.

Знак $\pm$ указывает направленность тенденции

Важно отметить, что на территории Хабаровского края в 2017 году прогнозируется рост заболеваемости ЭВИ при ожидаемом снижении показателей инцидентности СВМ. Так, согласно расчетам, предполагаемый темп роста ЭВИ в Хабаровском крае в 2017 году составит 7,5%, средний прогностический уровень заболеваемости – 91,9 на 100 тыс. населения. Для СВМ средний показатель заболеваемости среди совокупного населения края может достигнуть 29,5 случаев на 100 тысяч населения при прогнозируемом темпе снижения ($-0,8\%$), что свидетельствует о потенциальном благополучии эпидемиологической ситуации по СВМ в 2017 году.

Аналогичным способом произведены расчеты предположительных уровней заболеваемости ЭВИ на 2017 год и для ряда территорий Сибирского федерального округа (СФО). Так, в 2017 году выраженная тенденция к росту заболеваемости ЭВИ ожидается в 2-х из 5-ти охваченных анализом территориях СФО – в Республике Хакасия и Красноярском крае, еще в двух субъектах СФО РФ – Республике Бурятия и Иркутской области – прогнозируется умеренная тенденция роста (табл. 5). Максимальные прогностические показатели при этом могут составить (в порядке убывания): 21,4 – в Красноярском крае, 20,4 – в Республике Бурятия, 11,9 – в Иркутской области, 6,3 – в Забайкальском крае и 2,8 на 100 тыс. населения – в Республике Хакасия. При этом, в Забайкальском крае ожидается снижение заболеваемости.

Таблица 5

Прогностические показатели и предполагаемый темп роста/снижения заболеваемости ЭВИ на 2017 год в отдельных субъектах Сибирского федерального округа РФ

Территории СФО РФ	Прогностические показатели заболеваемости (на 100 тыс. нас.)			Темп роста/снижения (%)*	Показатель фактической заболеваемости в 2016 году
	Средний	Максимальный	Минимальный		
Иркутская область	9,2	11,9	7,4	2,8	13,2
Республика Бурятия	12,9	20,4	8,0	3,2	28,7
Забайкальский край	3,6	6,3	0,8	-9,5	9,0
Красноярский край	15,3	21,4	11,2	9,7	19,6
Республика Хакасия	2,3	2,8	1,9	16,4	23,9

Примечание: * от 0 до $\pm 1\%$ – заболеваемость стабильная; от $\pm 1,1$ до $\pm 5\%$ – тенденция динамики заболеваемости умеренная; от $\pm 5,1$ и более – тенденция выраженная.
Знак $\pm$ указывает направленность тенденции

При ранжировании субъектов СФО РФ по уровню СМПЗ ЭВИ установлено, что к территориям с высоким уровнем заболеваемости относятся Республика Бурятия и Красноярский край, со средним уровнем – Республика Хакасия, Забайкальский край и Иркутская область. Республика Алтай отнесена к территории с низким уровнем заболеваемости (СМПЗ ЭВИ ниже среднего по СФО и по России). Для Республик Алтай и Тыва рассчитать предположительные уровни заболеваемости ЭВИ на 2017 год не представилось возможным ввиду крайне редкой регистрации ЭВИ на протяжении предыдущих 10 лет.

Заключение

Таким образом, эпидемиологическая ситуация по ЭВИ на территории ДФО в 2016 году была неблагополучной. Значительный подъем заболеваемости наблюдался в Приморском крае, Амурской и Сахалинской областях. Среди клинических форм ЭВИ на территории ДФО преобладали герпангина и СВМ. В Приморском крае, Республике Саха (Якутия) и Амурской области выявлен существенный рост заболеваемости серозно-вирусным менингитом.

Наиболее вероятными причинами высокой степени активизации эпидемического процесса ЭВИ в 2016 году в ДФО стали заносы энтеровирусов в детские образовательные и оздоровительные учреждения с частой регистрацией очагов групповых заболеваний, вовлечение в эпидемический процесс территорий, ранее благополучных по заболеваемости ЭВИ, и значительное типовое разнообразие штаммов энтеровирусов. Росту СВМ среди общего числа заболевших способствовала более широкая циркуляция энтеровирусов с выраженными нейротропными свойствами – ЕСНО 6, 9 и 30.

По результатам молекулярно-биологических и вирусологических исследований установлено, что на территории ДФО в 2016 году циркулировало 33 типа энтеровирусов, из них наиболее распространенным был Коксаки В-4.

Согласно краткосрочному прогнозу, в 2017 году ожидается выраженная тенденция роста заболеваемости ЭВИ в Республиках Саха (Якутия) и Хакасия, Красноярском крае, Еврейской автономной, Магаданской, Амурской и Сахалинской областях; снижение заболеваемости – в Приморском и Забайкальском краях. На территории Хабаровского края в 2017 году прогнозируется рост заболеваемости энтеровирусной инфекцией при ожидаемом снижении заболеваемости СВМ. Краткосрочный прогноз заболеваемости ЭВИ выполнен для принятия в 2017 году управленческих решений при планировании соответствующих прогнозу профилактических и противоэпидемических мероприятий в субъектах ДФО и СФО РФ.

Литература

1. Петрухина М.И., Старостина Н.В. Статистические методы в эпидемиологическом анализе. – М., 2006 г., - 99с.
2. Троценко О.Е., Сапега Е.Ю., Ежлова Е.Б. и др. Прогнозирование проявлений эпидемического процесса энтеровирусной инфекции в Дальневосточном Федеральном округе Российской Федерации // Здоровье населения и среда обитания. – 2015. – №10 (271). – С. 38-43.
3. Бутакова Л.В., Троценко О.Е., Сапега Е.Ю. Применение статистических методов прогнозирования в анализе заболеваемости энтеровирусной инфекцией на территории Дальневосточного федерального округа Российской Федерации // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Современные технологии в эпидемиологическом надзоре за актуальными инфекциями». – Н. Новгород, 2016. – С. 36-40.

4. Tamura K., Stecher G., Peterson D. et al. MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 6.0. // Molecular Biology and Evolution. - 2013. – Vol. 30. – P.2725-2729.
5. Drummond A.J., Suchard M.A., Xie D., Rambaut A. Bayesian phylogenetics with BEAUti and the BEAST 1.7. // Molecular Biology and Evolution. - 2012. – Vol. 29. – P.1969-1973.

Сведения об авторах

Сапега Елена Юрьевна – кандидат медицинских наук, руководитель Дальневосточного регионального научно-методического центра по изучению энтеровирусных инфекций ФБУН Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии. E-mail: adm@hniiem.ru
