

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель министра,
Главный государственный
санитарный врач

_____ М.И. Римжа
28 декабря 2005 г.
Регистрационный № 69-0705

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ
ВИРУСНЫМ ГЕПАТИТОМ А**

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК: ГУ «Научно-исследовательский институт
эпидемиологии и микробиологии»

АВТОРЫ: д-р мед. наук В.С. Борткевич, науч. сотр. Т.Н. Лапушкина, канд.
мед. наук А.Г. Мороз

Минск 2008

Инструкция посвящена отдельному вопросу эпидемического надзора – прогнозированию заболеваемости вирусным гепатитом А. Реализован новый подход в оценке будущих тенденций развития заболеваемости – количественная градация циклов эпидпроцесса и составляющих его функциональных элементов – фаз. Предназначена для специалистов санитарного, эпидемиологического профилей и организаторов здравоохранения. Может быть использована в подготовке студентов медицинских вузов. Инструкция является практическим выходом выполнения НИР в рамках задания ОН-10/04, № госрегистрации 20042845.

Прогнозирование – выявление будущих тенденций развития каких-либо явлений на основе анализа ретроспективных данных. Сложность прогнозирования инфекционных заболеваний обусловлена необходимостью оценки экологии биологических систем, взаимодействующих и противодействующих друг другу: популяции человека и популяции паразита, проявляющих свое действие в условиях динамично меняющейся окружающей среды. Настоящая инструкция предлагает два вида прогнозирования – краткосрочное и среднесрочное. Прогнозирование заболеваемости вирусным гепатитом А (ВГА) по рекомендуемым методам возможно для республики, области, крупных городов.

Краткосрочное прогнозирование

Предлагаются 2 методические модификации прогнозирования методом определения месяцев максимальной стабильности за ряд лет, предшествующих прогнозируемому году.

Для определения месяцев максимальной стабильности заболеваемости применяем показатели удельного веса помесечной заболеваемости в общей годовой заболеваемости ВГА в Республике Беларусь (РБ) с 1995 г. до года, предшествующего прогнозируемому (приложение 1). Находим S по формуле:
$$S = m^2 / M$$

I способ (известный)

Условия при расчете: определение месяца максимальной стабильности заболеваемости, большое число случаев заболеваний, регистрируемых на территориях с населением >60 тыс. чел. за 10-20 лет (минимум 5-6 лет) с использованием данных первых 6 мес. каждого года.

Пример расчета годового показателя на 2002 г. Оптимальный показатель стабильности (S) в нашем примере в апреле (1,18). Следовательно, заболеваемость в апреле 2001 г. (366 случаев) может быть использована для прогнозирования годовых показателей текущего года. Среднемесячная доля заболеваемости в апреле составляет 5,95% от годовой. Составляем пропорцию: 366 – 5,95%; X – 100%, X = 6151 (фактический показатель 2002 г. – 6398 случаев).

II способ (модифицированный авторами). Во втором полугодии также имеется месяц с наибольшей стабильностью заболеваемости (приложение 1).

Пример расчета годового показателя на 2002 г. Во втором полугодии месяцем наибольшей стабильности является август ($S = 0,17$), удельный вес его в годовой заболеваемости – 5,88%. Официальное число заболевших ВГА в августе 2002 г. – 366. Из пропорции: $366 - 5,88\%$; $X - 100\%$, где год составит 100%, получаем X – ожидаемое число заболеваний – 6224.

III способ (авторская модификация I и II способов). Суть способа состоит в использовании показателей двух месяцев с наибольшей стабильностью заболеваемости (одного из первой половины года, другого из второй) и их удельных весов в годовой заболеваемости, рассчитанных за ряд лет, предшествующих прогнозируемому году.

Пример расчета годового показателя на 2002 г. Суммируем число случаев заболеваний за апрель и август 2002 г. ($366 + 366 = 732$ случая). Их удельные веса в годовой заболеваемости за 1995-2001 гг. суммарно составили $5,95 + 5,88 = 11,83\%$. Составляем пропорцию: $732 - 11,83\%$; X случаев – 100%; $X = 6187$.

В приложении 2 приведены рассчитанные нами оперативные прогнозные значения заболеваемости на 2002-2004 гг. Разброс прогнозных значений 2003 г. обусловлен тем, что он является годом, начинающим межэпидемическую фазу 8 цикла. К тому же, он (год) имеет за весь период официальной регистрации ВГА в РБ один из наименьших показателей заболеваемости – 41,4 на 100 тыс. населения (в 1999 г. – 38,39). Подобное явление (прогнозируемый год – начало межэпидемической фазы) обязательно должно учитываться. Поэтому для повышения точности прогнозирования необходима корректировка способом III.

Среднесрочное прогнозирование

На основе логического метода эпидемиологии в развитии эпидпроцесса ВГА выделяем циклы и составляющие его фазы. В каждом цикле различаем 4 (возможно 3) последовательные фазы: предэпидемическую, эпидемическую, послепидемическую и межэпидемическую. Пример разделения эпидпроцесса ВГА на циклы и составляющие его фазы описан в приложении 3. Установление эпидемической фазы является отправной точкой при отсчете циклов и фаз эпидпроцесса.

Принципы отсчета начала и окончания фаз, составляющих цикл эпидпроцесса

1. Эпидемическая фаза (пик волны, цикла) – год или несколько следующих друг за другом лет максимальных показателей заболеваемости в одном полном цикле эпидпроцесса.

2. Предэпидемическая фаза (подъем волны, цикла) – показатели заболеваемости в годы, предшествующие году максимальной заболеваемости (предшествующие первому году в эпидфазе). Начало отсчета предэпидемической фазы – первый год подъема показателя заболеваемости, следующий за последним годом межэпидемической фазы предыдущего цикла. Окончание отсчета предэпидемической фазы – год, предшествующий первому году эпидемической фазы.

3. Послеэпидемическая фаза (спад волны, цикла) – более низкие показатели заболеваемости в годы, следующие за единственным или последним годом эпидемической фазы. Начало отсчета послеэпидемической фазы (начало спада волны, цикла) – год (или несколько), следующий за эпидемической фазой. Окончание отсчета послеэпидемической фазы (конец спада волны, цикла) – год, предшествующий первому году межэпидемической фазы.

4. Межэпидемическая фаза (полный спад волны, цикла – штиль) – год (годы) с минимальными уровнями заболеваемости в составе полного цикла эпидпроцесса, в период между последним годом послеэпидемической фазы настоящего цикла и началом подъема заболеваемости в предэпидемической фазе следующего цикла. Начало отсчета межэпидемической фазы – первый год с минимальным уровнем заболеваемости, после более высокого уровня заболеваемости в последнем году послеэпидемической фазы. Окончание отсчета межэпидемической фазы – последний год этой фазы, предшествующий первому году предэпидемической фазы следующего полного цикла эпидпроцесса.

Способ 1

Вариант А) Условие: определение показателя заболеваемости¹ в 2004 г. на основе расчетных индексов² послеэпидемических фаз циклов за 2 периода (1954-2003 гг.) и показателя заболеваемости в 2003 г. – 41,4 (приложение 4). Рассчитаем индексы заболеваемости начального года послеэпидемической фазы по отношению к году, завершающему ее во всех циклах ВГА с длительностью указанной фазы более 1 года (далее по тексту для всех фаз – индекс).

Расчет среднего индекса послеэпидемических фаз (за 1954-2003 гг.) – $(222,0 / 130,0 + 266,35 / 148,104 + 294,01 / 162,33 + 387,74 / 181,39) : 4 = (1,71 + 1,8 + 1,81 + 2,14) : 4 = 1,865$. То есть заболеваемость в последнем году послеэпидемической фазы в среднем за 1954-2003 гг. снижалась в 1,865 раза в сравнении с годом, начинающим фазу. Показатель следующего года межэпидемической фазы (2004 г.), рассчитанный с применением данного индекса к заболеваемости первого года (2003 г.) межэпидемической фазы 8 цикла, равен $41,4 : 1,865 = 22,20$ (фактический показатель 19,35).

Вариант Б) Условие: определение показателя заболеваемости в 2004 г. с применением индексов после- и межэпидемических фаз 5-8 циклов второго периода (1979-2003 гг.) и показателя заболеваемости в 2003 г. – 41,4.

Расчет среднего индекса 3 фаз $(1,81 + 2,14 + 1,75) : 3 = 1,9$. Расчетный показатель заболеваемости в 2004 г. равен $41,4 : 1,9 = 21,79$.

¹ Показатели, примененные при среднесрочном прогнозировании, рассчитаны на 100 тыс. нас.

² Относительный показатель, определяющий кратность одного явления в сравнении с другим.

Вариант В) Условие: определение показателя заболеваемости в 2004 г. с применением индекса межэпидемической фазы 6 цикла (1988-1994 гг.) и показателя заболеваемости в 2003 г. – 41,4.

За весь изучаемый промежуток времени (1953-2003 гг.) наблюдалась только одна межэпидемическая фаза длительностью более года (1992-1994 гг.) (приложение 4). Применяв расчетный индекс этой фазы (1,75) получим показатель 2004 г. $41,4 : 1,75 = 23,66$.

Вариант Г) Условие: расчет показателя заболеваемости в 2004 г. на основе расчетных индексов после- и межэпидемических фаз циклов за два периода (1954-2003 гг.) и показателя заболеваемости в 2003 г. – 41,4.

Найдем средний индекс фаз в двух периодах $(1,71 + 1,8 + 1,81 + 2,14 + 1,75) : 5 = 1,842$. Тогда показатель заболеваемости в 2004 г. равен $41,4 : 1,842 = 22,48$.

Оценка погрешности прогноза

Качество краткосрочного прогноза оцениваем по результатам отклонения прогнозируемого от регистрируемого показателя заболеваемости. Хорошим результатом считаем абсолютное значение отклонения до 15%, удовлетворительным – 16-25%, неудовлетворительным – более 25%.

Критерии оценки среднесрочного прогноза: хорошим считается отклонение прогнозируемой заболеваемости от регистрируемой до 20%, удовлетворительным – 21-30%, неудовлетворительным – более 30%.

Таким образом, применив новый технологический прием (выделение циклов и фаз) в оценке цикличности эпидпроцесса, предложено 2 авторских способа оперативного и 1 способ (включает 4 варианта) среднесрочного прогноза, позволяющие повысить точность прогнозирования заболеваемости ВГА. Методы прогнозирования реализуются с помощью ручного счета либо вычислительной техники.

Приложение 1

Пример расчета средних значений по удельному весу помесечных показателей в годовой заболеваемости
ВГА в РБ

№ цикла	Год	Месячная заболеваемость к годовой, %											
		январ.	февр.	март	апр.	май	июнь	июль	авг.	сент.	окт.	нояб.	дек.
7 цикл	1995	9,05	9,5	8,59	5,65	4,97	4,75	4,07	6,1	9,5	12,89	12,67	12,21
	1996	7,04	7,72	6,33	5,63	4,45	4,45	5,86	6,33	9,6	13,57	14,05	14,98
	1997	8,40	8,01	6,11	6,48	5,34	3,81	3,62	5,73	8,78	14,7	14,7	14,31
	1998	11,08	9,38	9,17	7,03	6,40	4,26	3,19	5,33	9,17	12,59	11,31	11,08
	1999	10,43	8,59	7,81	5,20	5,98	5,46	4,17	6,26	9,1	10,17	11,2	15,6
8 цикл	2000	5,26	6,26	5,01	4,52	3,89	3,01	3,89	6,01	9,40	14,42	16,54	21,81
	2001	12,26	11,33	9,05	7,17	6,03	4,79	4,68	5,4	8,21	11,64	9,87	9,56
Средний уд. вес месяца (M), %		9,07	8,68	7,44	5,95	5,29	4,36	4,21	5,88	9,11	12,85	12,91	14,22
Колеблемость доли месяца		5,26 – 12,26	6,26- 11,33	5,01 – 9,17	4,52 – 7,17	3,89 – 6,40	3,01- 5,46	3,19- 5,86	5,33- 6,33	8,21- 9,6	10,17- 14,7	9,87 – 16,54	9,56- 21,81
Амплитуда (m)		7,0	5,07	4,16	2,65	2,51	2,45	2,67	1,0	1,39	4,53	6,67	12,25
m2		49,0	25,7	17,3	7,02	6,30	6,00	7,12	1,0	1,93	20,52	44,49	150,0
Показатель стабильности, (S)		5,4	2,96	2,33	1,18	1,19	1,38	1,69	0,17	0,21	1,6	3,45	10,55

Приложение 2

Примеры расчетных оперативных прогнозных показателей заболеваемости ВГА в РБ на 2002-2004 гг.

Прогнозный показатель рассчитан по:	Прогнозный показатель / отклонение его от фактического, %		
	2002 г.	2003 г.	2004 г.
<i>Способу I</i>	6151/ -3,9	4649/+14,3	1719/-9,4
<i>Способу II</i>	6224/-2,7	3020/-25,8	1893/-0,2
<i>Способу III</i>	6187/-3,3	3853/-5,3	1824/-3,8
Фактический показатель (абс. число случаев)	6398	4068	1897

Пример количественной эпидемиологической характеристики фаз эпидпроцесса ВГА в РБ за 1979-2003 гг.

	№ цикла	Годы цикла	Показатели заболеваемости (на 100 тыс. населения) в фазе цикла			
			предэпидемическая	эпидемическая	послеэпидемическая	межэпидемическая
Второй период	5	1979-1987	<u>1979-82</u> 164,39; 253,51; 270,25; 431,99	<u>1983</u> 553,64	<u>1984-87</u> 294,01; 241,86; 183,764 162,33	нет фазы
	6	1988-1994	<u>1988</u> 211,89	<u>1989</u> 410,07	<u>1990-91</u> 387,744 181,39	<u>1992-94</u> 95,76; 75,47; 54,57
	7	1995-1999	<u>1995-96</u> 44,25; 42,74	<u>1997</u> 52,5	<u>1998</u> 47,1	<u>1999</u> 38,39
	8 ³	2000-2003	<u>2000</u> 79,46	<u>2001</u> 96,22	<u>2002</u> 64,81	<u>2003</u> , 41,4;

Пример количественной характеристики после- и межэпидемических фаз в циклах эпидпроцесса ВГА за 1954-2003 гг.

№ цикла	Годы цикла	Послеэпидемическая фаза		Межэпидемическая фаза	
		заболеваемость в фазе цикла	индекс	заболеваемость в фазе цикла	индекс
1	1954-1962	<u>1961-62</u> 222,0; 130, 0	1,71	нет фазы	-
2	1963-1969	<u>1965-68</u> 266,35; 227,54; 167,188; 148,104	1,8	<u>1969</u> 127,9	-
...					
5	1979-1987	<u>1984-87</u> 294,01; 241,86; 183,76; 162,33	1,81	нет фазы	-
6	1988-1994	<u>1990-91</u> 387,74; 181,39	2,14	<u>1992-94</u> 95,76; 75,47; 54,57	1,75
7	1995-1999	<u>1998</u> 47,1	-	<u>1999</u> 38,39	-
8	2000-2003	<u>2002</u> 64,81	-	<u>2003,...</u> 41,4;	...
			Средний = =1,865		

Приложение 5

Примеры расчетных среднесрочных прогнозных показателей заболеваемости ВГА в РБ на 2004 г.

Использованы для расчета прогнозного показателя по вариантам	Прогнозный показатель	Факти- ческий показа- тель	Отклонение от фактиче- ского, %	Качество прогноза
А) Индексы послеэпидемических фаз 1, 2, 5 и 6 циклов двух периодов	22,20	19,35	14,7	хор.
Б) Индексы после- и межэпидемических фаз второго периода	21,79		12,6	хор.
В) Индекс межэпидемической фазы 6 цикла	23,66		22,3	удовл.
Г) Индексы после- и межэпидемических фаз двух периодов	22,48		16,2	хор.