

Модель развития эпидемии гриппа A(H1N1) в России в сезон 2009 – 2010 годов

Б.В. Боев (boev@orc.ru)

НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалеи РАМН, Москва

Резюме

Представлены результаты инициативных исследований по анализу и прогнозу эпидемии калифорнийского гриппа A(H1N1) в Москве и других городах России с учетом процессов «заноса» гриппозной инфекции из стран-очагов в мае – октябре 2009 года. Дается описание подхода к оценке заболеваемости и смертности от гриппа A(H1N1), основанного на компьютерном моделировании пандемии в 155 городах мира, включая Москву и Санкт-Петербург. При моделировании пандемии калифорнийского гриппа использованы соотношения математической модели Барояна–Рвачева с феноменологией инфекционного процесса типа SEIRF. С использованием этой модели и статистических данных по заболеваемости и смертности от гриппа A(H1N1) в Мексике и США (март – апрель) реализован комплекс компьютерных моделей (MM1 – эпидемия в отдельном городе России; MM2 – эпидемия в 16 городах России; MM3 – пандемия в 155 городах планеты). Комплекс программ позволяет провести расчеты по «восстановлению» информации о развитии эпидемии в Москве (июль – октябрь), а также:

- 1) получить оценку времени первичного «заноса» гриппозной инфекции в столицу;
- 2) определить оценки статистики заболеваемости гриппом в начальной фазе эпидемии;
- 3) составить прогнозы эпидемии с ноября 2009 по апрель 2010 года в зависимости от принятых мер противодействия со стороны органов здравоохранения города.

Получены предварительные оценки заболеваемости и смертности населения от калифорнийского гриппа A(H1N1) в 16 городах России в конце сезона 2009 – 2010 годов.

Ключевые слова: калифорнийский грипп A(H1N1), эпидемия и пандемия, компьютерное моделирование и прогнозирование, прогноз заболеваемости и смертности, меры противодействия

Modeling of the Epidemic of Influenza A(H1N1) in Russia Season 2009 – 2010

B.V. Boev (boev@orc.ru)

N.F. Gamaleya Institute of Epidemiology and Microbiology, Russian Academy of Medical Science, Moscow

Abstract

The results of the action research on the analysis and forecast of the California influenza epidemic A(H1N1) in Moscow and other cities of Russia with allowance for «drift» influenza infection foci of countries in May – October 2009. A description of the approach to the evaluation of morbidity and mortality from A(H1N1), based on computer simulation of a pandemic in 155 cities around the world, including Moscow and St. Petersburg. In modeling the California flu pandemic A(H1N1) used the ratio of the Baroyan–Rvachev mathematical model with the phenomenology of infection type SEIR. Using this model, and statistical data on morbidity and mortality of influenza A(H1N1) in Mexico and the United States (March – April) implemented complex computer models (MM1 – an epidemic in a single city in Russia; MM2 – an epidemic in 16 cities of Russia; MM3 – the pandemic in 155 cities of the world). Application software allows you to make calculations for the «restoration» of information about the development of Russia's epidemic in Moscow (July – October), as well as:

- 1) obtain an estimate of time of the primary «drift» of flu-like infections in Moscow;
- 2) to determine the statistical evaluation of the incidence of influenza in the initial phase of the epidemic;
- 3) to make projections of the epidemic from November 2009 to April 2010, depending on the measures taken to the epidemic by health authorities in Moscow.

Preliminary evaluation of morbidity and mortality from the California influenza A(H1N1) in 16 cities of Russia at the end of the season 2009 – 2010.

Key words: Californian flu A(H1N1), epidemic and pandemic, computer modeling and predicting, the prediction of cases disease and death rate, measures of counteraction flu epidemic

Введение

За восемь месяцев минувшего года (с марта по октябрь) от калифорнийского гриппа A(H1N1) в мире скончались более 5 тыс. человек (отчет ВОЗ от 23 октября 2009 г.), а случаи заражения исчисляются сотнями тысяч. В июне массовые заболевания «свиным» гриппом были зарегистрированы в 76 странах мира на трех континентах, и ВОЗ 11 июня объявила о начале пандемии гриппа A(H1N1).

Ситуация в США в то время была такова: производство адекватной вакцины значительно отставало от потребности в ней, а в больницах

и клиниках не хватало мест для госпитализации заболевших и вновь инфицированных. Американские службы здравоохранения и ученые прогнозировали в осенне-зимний сезон 2009 года резкий рост числа заболеваний гриппом A(H1N1), несмотря на все предпринимаемые усилия и меры противодействия. В июне в стране было около 18 тыс. больных, а к середине июля – более 37 тыс. случаев заболевания. Инфекция быстро распространилась по всем штатам и территориям США, включая Гуам, Пуэрто-Рико и Американские Виргинские острова.

С сентября по октябрь с признаками калифорнийского гриппа A(H1N1) в США госпитализировано столько же пациентов, сколько обычно госпитализируется в течение всего сезона заболеваемости. По американским данным, в большинстве случаев грипп A(H1N1) протекает в легкой (бессимптомной или мягкой) форме, по своим проявлениям неотличим от обычного сезонного гриппа, что способствует началу и развитию эпидемии на других территориях.

В России 28 октября 2009 года Главный санитарный врач РФ Г.Г. Онищенко объявил о начале российской эпидемии гриппа A(H1N1): в стране было официально зарегистрировано более 1900 случаев заболевания и четыре смертельных исхода. Однако авторитетные отечественные вирусологи – академики Д.К. Львов и О.И. Киселев считают, что реальная заболеваемость калифорнийским гриппом была значительно выше, то есть официальная статистика заболеваемости требует уточнения.

Согласно официальной статистике, в России число вновь зарегистрированных случаев гриппа A(H1N1) к 24 октября 2009 года превысило 1040, из них 580 (55,7%) – «завозные» из других стран мира. И это несмотря на то, что с мая минувшего года в стране ведется активный мониторинг и постоянный контроль в аэропортах (Москвы, Санкт-Петербурга и других городов) за состоянием здоровья (температура и другие симптомы гриппа) вновь прибывающих пассажиров. Однако, как сказано выше, остановить процесс «завоза» калифорнийского гриппа в Россию не удалось. Более того, с конца июля прошлого года имело место нарастающее число случаев «завоза» гриппозной инфекции авиапассажирами из Испании, Великобритании, США, Канады, Болгарии, Турции и других стран.

Эпидемический характер роста заболеваемости гриппом A(H1N1) в России в начальной фазе эпидемии отражает простейшая модель: $w(t+1) = mw \times w(t)$; для $t = 1, 2, 3, \dots$. Так как за четыре дня октября (с 24 по 28) рост заболеваемости составил 860 человек (от 1040 до 1900), то коэффициент модели (геометрическая прогрессия) определяется по формуле: $mw = \text{const} = 1,163$, где: $mw = \exp(lw)$, при этом $lw = \ln(1900/1040)/4 = 0,1506$.

Для сравнения: в пандемию гриппа A(H3N2) в сезон 1968 – 1969 годов коэффициент геометрической прогрессии эпидемии mw был равен 1,24. Это базовая оценка скорости развития эпидемии, при которой время удвоения заболевших составляет пять дней. По информации Роспотребнадзора, вирус A(H1N1) выявлялся и циркулировал среди населения 56 субъектов РФ, а в некоторых российских регионах уже был превышен недельный эпидемиологический порог заболеваемости сезонным гриппом. Среди городов, наиболее пострадавших от вируса калифорнийского гриппа, – Барнаул, Санкт-Петербург, Южно-Сахалинск, Хабаровск, Чита, Абакан и др. В условиях развивающейся эпидемии ее заблаговременное изучение и составление прогноза заболеваемости и смертности

населения в крупных городах России имело бы высокую актуальность и прагматическую ценность для органов здравоохранения страны, а также для активизации участников российского рынка препаратов и средств диагностики, профилактики и терапии.

Материалы и методы

Одним из признанных достижений советской школы математического моделирования и компьютерного прогнозирования эпидемий и пандемий гриппа [1, 2 – 7] стала разработка в 1960 – 1970-х годах в СССР компьютерной системы для прогнозирования эпидемий гриппа на территории страны. Эта компьютерная система в НИИ гриппа АМН СССР в 1970-х годах была эффективным научным инструментом для формирования оперативных оценок заболеваемости населения при эпидемиях гриппа [1, 2] и оперативной оценки необходимых сил и средств для противодействия таким эпидемиям.

Что касается эпидемии калифорнийского гриппа A(H1N1) в сезон 2009 – 2010 годов в России, то разработанная в НИИЭМ им. Н.Ф. Гамалеи РАМН в 2009 году адекватная модель эпидемии (пандемии) калифорнийского гриппа позволяет представить на экране компьютера динамику развития эпидемии как для отдельного города, так и для страны в целом. Эти исследования были выполнены на основе применения модели Барояна–Рвачева с использованием уникальной российской технологии компьютерного моделирования эпидемий – EpidMod for Windows [4]. Новая технология с самого начала ее разработки в 1991 – 1992 годах была ориентирована на построение компьютерных прогнозных аналитических моделей развития эпидемий или вспышек вирусных и бактериальных инфекций на территории страны [5, 6].

В этой работе мы использовали соотношения математической модели эпидемии гриппа [2], которая определена пятью стадиями-состояниями развития гриппозной инфекции (схема инфекции: $S \rightarrow E \rightarrow I \rightarrow [R, F]$, где S – восприимчивые к инфекции люди; E – заразившиеся (инкубационный период); I – заразные больные; R – переболевшие, иммунные (реконвалесценты); F – умершие от осложнений больные).

В этих обозначениях математическая модель развития эпидемии гриппа имеет вид системы нелинейных интегро-дифференциальных уравнений в частных производных с соответствующими начальными и граничными условиями:

1. Изменение числа восприимчивых лиц в группе риска заражения гриппом:

$$dx(t)/dt = -u(0, t); \text{ начальные условия: } x(t_0) = a \times p(t_0).$$
2. Изменение числа инфицированных вирусом гриппа лиц в инкубационном периоде:

$$\partial u(\tau, t)/\partial \tau + \partial u(\tau, t)/\partial t = -\gamma(\tau) \times u(\tau, t); \text{ начальные условия: } u(\tau, t_0) = u(\tau).$$
3. Число лиц, вновь заболевших гриппом (новые случаи заболевания):

$$w(t) = \int \gamma(\tau) \times u(\tau, t) d\tau.$$

4. Изменение числа заразных больных гриппом:
 $\partial y(\tau, t)/\partial \tau + \partial y(\tau, t)/\partial t = \gamma(\tau) \times u(\tau, t) + \delta(\tau) \times y(\tau, t)$;
 начальные условия: $y(\tau, t_0) = y(\tau)$.
5. Изменение числа лиц, погибших от осложнений гриппа:
 $dzf(t)/dt = e \times \int \delta(\tau) \times y(\tau, t) d\tau$; начальные условия:
 $zf(t_0) = 0$.
6. Изменение числа лиц, выздоровевших после гриппа:
 $dzt(t)/dt = (1-e) \times \int \delta(\tau) \times y(\tau, t) d\tau$; начальные условия:
 $zt(t_0) = 0$.
7. Граничные условия эпидемии гриппа среди населения:
 $u(0, t) = [\lambda(t) \times (1-a\lambda)/p(t)] \times [x(t) \times (1-ax)] \times [\int (1-ay) \times y(\tau, t) d\tau]$; начальные условия:
 $y(0, t) = 0$.
8. Изменение численности населения территории, пораженной эпидемией гриппа:
 $dp(t)/dt = -e \times \int \delta(\tau) \times y(\tau, t) d\tau$; начальные условия:
 $p(t_0) = p_0$,

где:

t – календарное время эпидемии (дни);

$\tau = (t - t_{inf})$ – время, прошедшее с момента заражения гриппом отдельного лица (дни);

t_{inf} – момент заражения гриппом;

λ – средняя интенсивность контактов восприимчивых лиц с источниками гриппа (контакты с заразными больными);

a – группа риска заражения гриппом;

$\gamma(\tau)$ – вероятность окончания инкубационного периода (от одного до пяти дней);

$\delta(\tau)$ – вероятность окончания заразного периода (от пяти до десяти дней);

$e = 0,004$ – коэффициент смертности от осложнений гриппа;

$(1-ax)$ – экстренная профилактика контактных лиц, где x – число лиц, охваченных профилактикой;

$(1-ay)$ – выявление и изоляция заразных больных, где y – число изолированных лиц;

$(1-a\lambda)$ – снижение интенсивности контактов восприимчивых и заразных лиц, где λ – число контактов.

Все указанные в этой модели функции и параметры гриппозной инфекции имеют характерное медико-биологическое содержание, а их оценки определены из последних научных публикаций [8 – 13]. Ввиду того что математическая модель эпидемии гриппа (уравнения 1 – 8) не имеет аналитического решения (список конечных формул для составления прогноза эпидемии), то с помощью системы EpidMod for Windows в НИИЭМ им. Н.Ф. Гамалеи РАМН была реализована соответствующая компьютерная программа.

Данная программа обеспечивает высокую точность анализа процессов реальной эпидемии гриппа (верификация модели эпидемии) и многовариантный прогноз развития эпидемического процесса гриппа при различных сценариях мер противодействия – вакцинация населения, экстренная профилактика, своевременная диагностика и адекватная терапия, изоляция заразных больных, сокращение контактов лиц из групп риска.

На основе этой программы реализован комплекс специальных компьютерных программ (ММ1 – локальная эпидемия в городе; ММ2 – эпидемия в 16 городах России; ММ3 – пандемия в 155 городах мира) для изучения закономерностей развития эпидемии калифорнийского гриппа А(Н1N1) в крупных городах России.

Большинство подтвержденных случаев гриппа А(Н1N1) в Мексике и США [8 – 13] было связано с неосложненным течением инфекционного заболевания, аналогичного сезонному гриппу (кашель, боль в горле, насморк, головная боль, ломота и мышечные боли). Продолжение процесса выявления новых случаев калифорнийского гриппа в США и других странах указывает на устойчивый характер передачи вируса от человека к человеку при тесных контактах (чихании или разговоре). Согласно оценкам американских клиницистов, инкубационный период калифорнийского гриппа имеет распределенный характер во времени – от двух до семи дней. На основе изучения экспериментальных данных по клинике больных в США (несколько сотен человек) было установлено, что инфекционный период калифорнийского гриппа может составлять от пяти до семи дней после появления первых симптомов заболевания. Наибольшую опасность для восприимчивых лиц (S) представляют инфекционные больные (I) стертой или бессимптомной формой гриппа А(Н1N1), которые являются основными источниками распространения инфекции. В ряде стран их число составляло до 75% от общего числа больных гриппом.

Наиболее эффективным способом ограничения масштабов эпидемии или пандемии гриппа, то есть защиты населения от гриппозной инфекции, является вакцинация. В случае совпадения вакцинного штамма и штамма (этиологического агента) эпидемии (пандемии) эффективность вакцинации может достигать 70% и более. Вместе с тем вероятность быстрого промышленного выпуска достаточного количества адекватных вакцин для защиты населения в первую волну заболеваемости гриппом невелика. Производство первых партий таких вакцин с момента изоляции пандемического вируса (апрель 2009 г.) потребовало около восьми месяцев (ноябрь 2009 г.).

На территорию России, как показывает опыт изучения прошлых пандемий, вирус гриппа из стран-очагов (в основном из стран Азии) заносится через 4 – 5 месяцев после его появления и в течение 30 – 60 дней (1 – 2-х месяцев) распространяется по всей территории страны. Кроме того, в зависимости от степени дрейфа (изменения) или новизны поверхностных антигенов вируса потребность в новейшей вакцине возрастет в несколько раз, так что требуемое количество вакцины невозможно будет произвести за небольшой срок (4 – 5 месяцев). Поэтому на первый план борьбы с эпидемией

(в первый эпидемический подъем заболеваемости) выходят препараты химиопрофилактики.

Результаты и обсуждение

Оценка времени «заноса» гриппа в Россию.

Для решения этой задачи были использованы таблицы объемов перелетов авиапассажиров между 155 крупными городами мира (сайты ведущих авиакомпаний 2004 – 2006 гг.) и затем с помощью программы MM3 проведены прогностические расчеты по оценке числа лиц в периоде инкубации – бессимптомных носителей гриппозной инфекции. Было изучено два сценария распространения калифорнийского гриппа по планете в сезон 2009 – 2010 годов:

- 1) старт пандемии из г. Мехико (Мексика);
- 2) старт из г. Сан-Диего (Калифорния, США) – начиная с 1 апреля 2009 года и, по прогнозам, до 1 апреля 2010 года (365 дней) – рисунок 1.

Сценарий старта пандемии из США (Калифорния, Сан-Диего) был принят нами как основной для расчетов времени «заноса» гриппа в Россию (в Москву и Санкт-Петербург). Из расчетов по модели MM3 (прогноз появления лиц – первых источников новой инфекции в России) следует, что в Москву «завоз» гриппа был возможен на 120-й день после начала объявленной пандемии (начало августа), а в Санкт-Петербург – на 150-й день пандемии (начало сентября).

Эта информация позволила нам составить прогноз развития эпидемии калифорнийского гриппа в столице России с 1 августа 2009 по 1 марта 2010 года для трех сценариев реализации органами здравоохранения мер противодействия эпидемии:

- C1 – меры противодействия отсутствуют или малоэффективны (максимальная эпидемия);
- C2 – меры противодействия связаны с эффективной программой химиопрофилактики инги-

биторами нейраминидазы (Реленза) и другими препаратами, при этом некоторые меры противодействия малоэффективны (эпидемия среднего масштаба);

- C3 – комплекс мер противодействия эпидемии с высокой эффективностью (минимальная эпидемия).

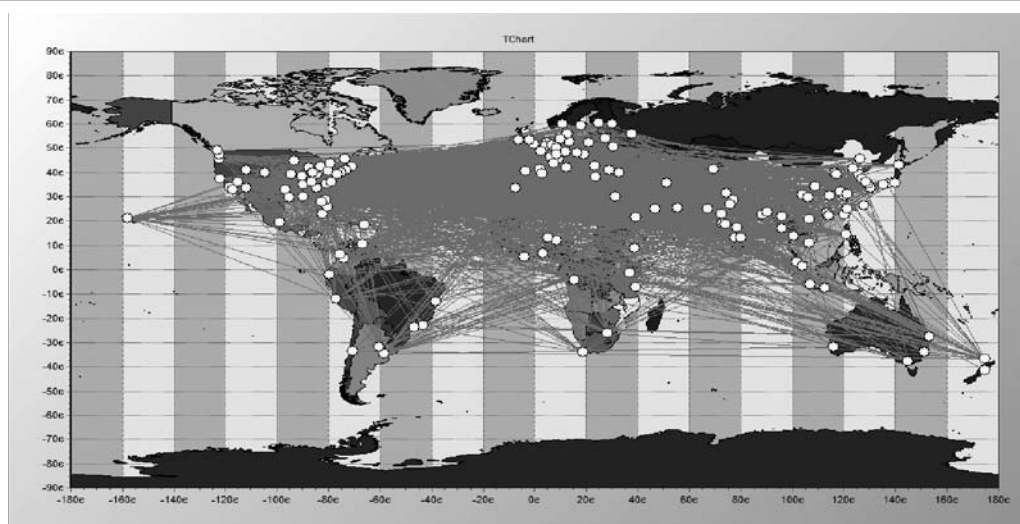
Прогнозы эпидемии в Москве. Расчеты по прогнозированию параметров эпидемии калифорнийского гриппа в Москве в сезон 2009 – 2010 годов проводятся с помощью компьютерной программы MM1, которая ориентирована на использование мер противодействия (выполнение программ вакцинации населения города, экстренной профилактики контактных лиц, своевременной диагностики и изоляции больных, мер по ограничению или прерыванию механизма передачи инфекции).

С помощью программы MM1 были проведено восстановление (расчет) статистических данных заболеваемости гриппом в Москве с момента «заноса» 1 августа до 1 ноября 2009 года (90 календарных дней). Из расчетов следует, что к 1 ноября в Москве число лиц в инкубационном периоде калифорнийского гриппа составило 1650 человек, число инфекционных больных – 890 человек (среди них больных с явной клиникой гриппа – 296 человек), число переболевших гриппом – 767 человек, умерших от осложнений – три человека.

Сравнение параметров «модельных эпидемий» гриппа в Москве в сезон 2009 – 2010 годов: заболеваемости, общей заболеваемости, числа больных и умерших – для трех сценариев развития событий (C1, C2, C3) позволяет обосновать рациональную стратегию противодействия эпидемии гриппа A(H1N1). Так, исходя из расчетов по сценарию C1 (максимальная эпидемия), пика заболеваемости следовало бы ожидать в конце декабря 2009 года. Это указывало бы на необходимость оперативной

Рисунок 1.

Компьютерная программа (MM3) для изучения пандемии калифорнийского гриппа в 155 городах мира



реализации разумной стратегии противодействия эпидемии уже в начале ноября 2009 года.

При реализации в начале ноября 2009 года некоторых мер противодействия по сценарию С2 процессы заражения восприимчивых людей из групп риска ограничиваются (снижение заболеваемости, общей заболеваемости, числа больных и умерших), что является следствием применения препаратов экстренной профилактики (например, препарата, рекомендованного ВОЗ для химиопрофилактики, – Реленза).

При реализации в начале ноября 2009 года комплекса всех мер противодействия по сценарию С3 развитие эпидемии еще больше подавляется. В этом случае процессы заражения гриппом восприимчивых людей из групп риска населения Москвы существенно ограничиваются (дальнейшее снижение заболеваемости, общей заболеваемости, числа больных и умерших). Результаты сравнительного анализа параметров различия двух эпидемий по всему спектру переменных на 150-й день (разница в сценариях С1 и С2) приведены на рисунке 2.

Из анализа графиков рисунка 2 следует, что к 1 февраля 2010 года при реализации сценария С2 в Москве предотвращается до 2 млн 260 тыс. случаев заболевания гриппом А(Н1N1) и более 11 тыс. случаев смерти от осложнений. Эти оценки показывают, что необходимы дальнейшие исследования по поиску рациональной стратегии мер противодействия эпидемии. С этой целью можно провести сравнение сценариев эпидемии С1 (максимальная) и С3 (минимальная).

Из анализа результатов прогноза (С1 и С3) следует, что к 1 февраля 2010 года при реализации сценария С3 в Москве предотвращается до 3 млн 630 тыс. случаев заболевания гриппом А(Н1N1) и 18 тыс. случаев смерти от осложнений.

Предварительные оценки заболеваемости в 16 городах России.

Как было показано ранее,

с конца июля по начало августа 2009 года в Россию приезжали многочисленные туристы – бессимптомные носители гриппозной инфекции (в периоде инкубации и бессимптомные больные), которые дали старт эпидемии в Москве, затем в Санкт-Петербурге и далее в других городах. С августа из этих городов начался процесс «развоза» гриппа по всей стране. Расчеты по программе ММ3 (русская пандемия в 150 городах, с учетом предварительных данных по объемам перевозок авиапассажиров между городами России, из Москвы в другие города) показывают, что даже небольшая вспышка гриппа в Москве или Санкт-Петербурге в августе 2009 года могла бы стать «запалом» для местных эпидемий во многих городах страны, которые «развернулись бы на максимум» в декабре прошлого – январе наступившего года.

Ввиду того, что локальные эпидемии гриппа в крупнейших городах страны (с населением 1 млн человек) подобны по заболеваемости и смертности (Москва – первичный и единственный очаг гриппа с августа 2009 г.), прогнозирование эпидемий в городах России можно провести по упрощенной схеме – в программе ММ2. Эта программа позволяет выполнить расчеты для «обобщенной» эпидемии в условном городе России с населением до 800 тыс. человек и затем «по подобию» распространить значения заболеваемости и смертности на другие города с сопоставимой численностью населения. В результате получаем предварительные оценки числа заболевших, переболевших и умерших от осложнений гриппа в 16 городах России с населением не менее 800 тыс. человек (см. табл. 1) к концу сезона 2009 – 2010 годов.

Из таблицы следует, что эпидемии гриппа в 16 городах страны (среди 30 млн населения России) в сезон 2009 – 2010 годов могли бы привести к гибели до 60 тыс. человек из 14 млн заболевших гриппом А(Н1N1), если бы, конечно, в этих городах органами здравоохранения не были приняты адекватные меры противодействия.

Рисунок 2.

Оценки предотвратимой заболеваемости и смертности от эпидемии калифорнийского гриппа в Москве (разница между сценариями С1 и С2)

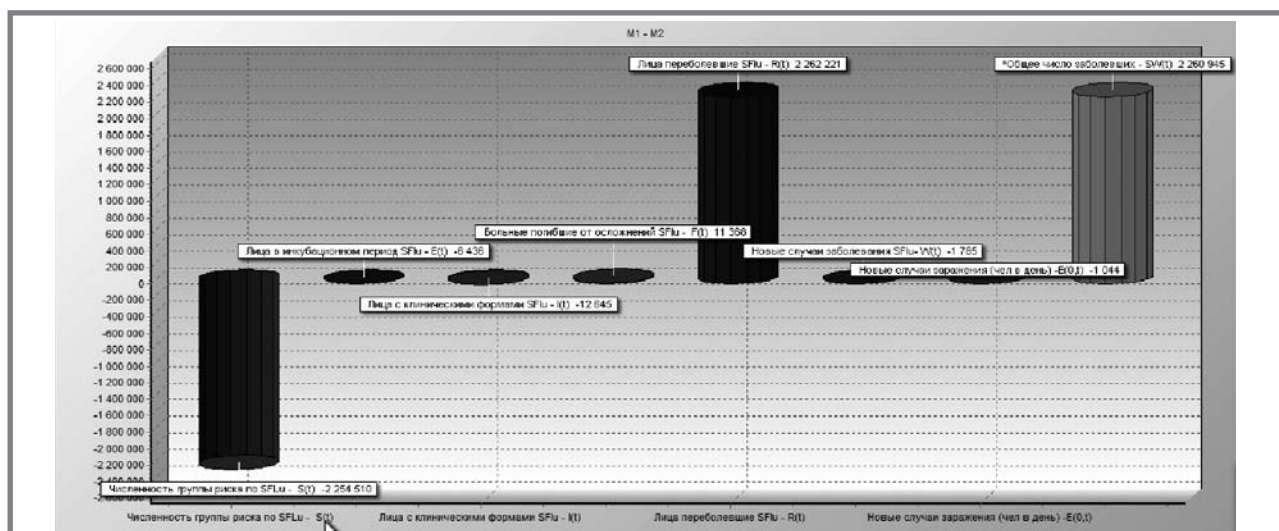


Таблица 1.
Предварительные оценки эпидемии гриппа в 16 городах России

Город	Население	Число заболевших	Число выздоровевших	Число умерших от осложнений
Москва	11 102 300	5 773 000	5 745 000	28 000
Санкт-Петербург	4 079 400	1 743 916	1 736 968	6948
Новосибирск	1 434 100	613 068	610 625	2443
Екатеринбург	1 299 700	555 613	553 399	2214
Н. Новгород	1 266 500	541 420	539 263	2157
Самара	1 152 200	492 557	490 595	1962
Омск	1 109 800	474 432	472 542	1890
Казань	1 108 100	473 705	471 818	1887
Ростов-на-Дону	1 107 300	473 363	471 477	1886
Челябинск	1 066 300	455 836	454 020	1816
Волгоград	1 025 900	438 565	436 818	1747
Уфа	1 011 100	432 238	430 516	1722
Пермь	981 200	419 456	417 785	1671
Красноярск	922 500	394 362	392 791	1571
Саратов	867 600	370 893	369 415	1478
Воронеж	805 600	344 388	343 016	1372
Всего	30 339 600	13 996 812	13 936 048	60 764

Выводы

В работе показано, что математические модели развития эпидемии (пандемии) калифорнийского гриппа A(H1N1) в сезон 2009 – 2010 годов, разработанные с помощью оригинальных компьютерных программ, могут быть использованы экспертами и специалистами органов здравоохранения для получения оперативной информации по заболеваемости и смертности населения в ходе эпидемии. Такая информация необходима для постановки и решения задач планирования комплекса мероприятий по ограничению эпидемии (пандемии) и повышению уровня готовности органов здравоохранения России и всего российского общества к процессам эпидемического распространения гриппа на территории страны. Это особенно важно потому, что в октябре прошлого года у одного из пациентов в США был обнаружен мутантный штамм вируса гриппа A(H1N1), а имеющаяся вак-

цина плохо защищала от этого вируса. Именно этой мутацией, позволяющей вирусу проникать глубоко в легкие человека, эксперты объясняют большое количество смертей и высокую тяжесть развития заболевания у больных гриппом в Украине и других странах. Эта мутация может вызвать тяжелейшие симптомы заболевания, включая кровотечение в органах дыхания и смерть пациента. Изменение в структуре вируса приводит к резистентности к лечению противовирусным препаратом Тамифлю. В этом случае ВОЗ рекомендует назначение препарата Реленза.

Для предотвращения массовой заболеваемости и большого числа жертв среди населения крупных городов России при мутациях вируса гриппа могут быть проведены прогнозно-аналитические расчеты по заболеваемости и смертности с использованием комплекса компьютерных программ MM1, MM2 и MM3.

Литература

- Бароян О.В., Рвачев Л.А. Прогнозирование эпидемий гриппа в условиях СССР // Вопросы вирусологии. 1978. № 2. С. 131 – 137.
- Бароян О.В., Рвачев Л.А., Иванников Ю.Г. Моделирование и прогнозирование эпидемий гриппа для территории СССР. – М.: НИИЭМ им. Н.Ф. Гамалеи, 1977. – 546 с.
- Боев Б.В. Современный этап математического моделирования процессов развития и распространения инфекционных заболеваний / Эпидемиологическая кибернетика: модели, информация, эксперименты. – М.: НИИЭМ им. Н.Ф. Гамалеи, 1991. С. 6 – 14.
- Боев Б.В., Прокопьева Н.В. Компьютерная система для реализации математических моделей распространения инфекционных заболеваний / Эпидемиологическая кибернетика: модели, информация, эксперименты. – М.: НИИЭМ им. Н.Ф. Гамалеи, 1991. С. 175 – 186.
- Боев Б.В., Макаров В.В. Геоинформационные системы и эпидемии гриппа // Ветеринарная патология. 2004. № 3 (10). С. 51 – 59.
- Гинцбург А.Л., Боев Б.В. Компьютерное моделирование эпидемий // Наука в России. 2005. № 5. С. 52 – 57.
- Rvachev L.A., Longini I. // Mathematical Biosciences. 1985; 75: 3 – 22.
- Outbreak of swine-origin influenza A(H1N1) virus infection. Mexico, March–April 2009 // MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2009; 58: 467 – 470. (Medline.)
- Global Public Health Intelligence Network (GPHIN). – Ottawa: Public Health Agency of Canada. (Accessed June 18, 2009, at http://www.phac-aspc.gc.ca/media/nr-rp/2004/2004_gphin-rmispbk-eng.php.)

10. International Health Regulations. – Geneva: World Health Organization. (Accessed June 18, 2009, at http://www.who.int/topics/international_health_regulations/en/.)
11. Fraser C., Donnelly C.A., Cauchemez S. et al. Pandemic potential of a strain of influenza A(H1N1): early findings // Science. 2009. May 14. (Epub ahead of print.)
12. Trifonov V., Khiabani H., Greenbaum B., Rabadan R. The origin of the recent swine influenza A(H1N1) virus infecting humans // Euro Surveill 2009; 14.
13. Novel Swine-Origin Influenza A(H1N1) Virus Investigation Team. Emergence of a novel swine-origin influenza A(H1N1) virus in humans // N Engl J Med 2009; 360: 2605 – 2615.

Хронический гепатит С: клинико-эпидемиологические аспекты

В.К. Черенова¹, Х.М. Галимзянов², В.А. Кудрявцев¹, Н.Б. Касимова²

¹ГУЗ «Областная инфекционная клиническая больница им. А.М. Ничоги»
г. Астрахани

²ГОУ ВПО «Астраханская государственная медицинская академия»

Резюме

Изучены эпидемиологические и клинические особенности хронического гепатита С у 135 больных, не употреблявших наркотические вещества (I группа), и у 130 больных, которые употребляли препараты опиума внутривенно (II группа). Медицинские манипуляции были у 51,8% больных I группы и у 38,4% больных II группы. Основной причиной инфицирования больных ХГС II группы было внутривенное введение наркотических веществ. Клинические проявления у больных ХГС, употребляющих наркотические вещества, были выражены ярче и часто усугублялись развитием абстинентного синдрома.

Ключевые слова: хронический гепатит С, эпидемиология, клиническая картина, наркопотребители

Chronic Hepatitis C: Clinical and Epidemiological Aspects

V.K. Cherenova¹, H.M. Galimzjanov², V.A. Kudrjavcev¹, N.B. Kasimova²

¹ A.M. Nichoga Regional Infectious Diseases Clinical Hospital of Astrahan

² The State Medical Academy of Astrahan

Abstract

We study the epidemiological and clinical features of chronic hepatitis in 135 patients did not use drugs (I group) and in 130 patients who had used opium preparations intravenously (II group). Medical procedures were in 51.8% of patients in Group I and in 38.4% of patients in Group II. The main cause of infection of CHC patients in Group II were intravenous drug use. Clinical manifestations in patients with CHC, drug users, were expressed more clearly and often compounded by the development of withdrawal symptoms.

Key words: chronic hepatitis C, epidemiology, clinical picture, drug users

В XXI веке хронические вирусные гепатиты (ХВГ) приобрели глобальное распространение с неуклонной тенденцией к росту [8, 10, 12 – 14]. Россия входит в число стран с высоким уровнем заболеваемости хроническими вирусными гепатитами В и С, причем на долю хронического гепатита С (ХГС) приходится до 70%, а всего насчитывается более 2 млн больных ХГС, что составляет около 3% в общей популяции [5, 8 – 10]. Серьезной проблемой на современном этапе стало то, что в структуре заболеваемости ХГС преобладают лица, употребляющие наркотические вещества внутривенно [1, 4, 6]. Рост заболеваемости парентеральными гепатитами и наркопотребление имеют тесную связь, так как 50 – 70% больных ВГ употребляют наркотики и эта категория пациентов стремительно растет. Лица, употребляющие наркотические вещества внутривенно, относятся к группе высокого риска по гепатиту С (ГС). В настоящее время не вызывает сомнений, что активиза-

ция эпидемического процесса ГС, резкий подъем заболеваемости, изменение возрастного состава заболевших ГС (преобладание молодых лиц от 15 до 30 лет) обусловлены широким распространением внутривенного употребления наркотических веществ [1 – 3, 7].

Целью работы было изучение и сравнение эпидемиологических и клинических особенностей течения ХГС у лиц, не употребляющих и употребляющих наркотические вещества внутривенно.

Материалы и методы

Проведено клинико-эпидемиологическое обследование 265 больных ХГС, находившихся на лечении в ГУЗ «Областная инфекционная клиническая больница им. А.М. Ничоги» г. Астрахани. Больные были разделены на две группы. Первую группу (I) составили 135 больных ХГС, не употребляющих наркотические вещества, вторую группу (II) – 130 больных ХГС, употребляющих внутривенно препараты опиума.