

## “КРИТИЧЕСКИЙ” ПЕРИОД В РАЗВИТИИ ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Е.Д. Савилов

*Институт эпидемиологии и микробиологии научного центра медицинской экологии ВСНЦ  
СО РАМН (директор — чл.-корр. РАМН, проф. В.И. Злобин), г. Иркутск*

Заболеемость инфекционными болезнями населения нашей планеты занимает 2-3-е место среди прочих нозологических форм. При этом 7 из 10 заболеваний, являющихся основными причинами смерти, имеют инфекционную природу [2]. Отсюда становится понятным, что одним из приоритетных направлений в инфектологии выступает разработка системы мер по управлению инфекционной заболеваемостью.

Одна из традиционных классификаций инфекционных болезней, основанная на противоэпидемических мероприятиях, разделяет их на управляемые и неуправляемые инфекции. Среди управляемых инфекций также выделены две основные группы: управляемые с помощью средств иммунопрофилактики и путем проведения санитарно-гигиенических мероприятий. Нетрудно видеть, что в настоящее время управление инфекционной заболеваемостью связано прежде всего с различными видами воздействия на эпидемический процесс и зависит от решения социально-экономических вопросов, которые, в свою очередь, требуют крупных капиталовложений и времени.

Не менее эффективными и существенно более экономичными могут быть мероприятия, основанные на закономерностях развития эпидемической системы. Например, в регулировании инфекционной заболеваемости важным фактором является выбор времени активного воздействия профилактических мероприятий на динамику эпидемического процесса. Ранее эти мероприятия проводились преимущественно в периоде повышенных показателей заболеваемости (сезонный период). В дальнейшем, вначале на интуитивном уровне, а затем на основе теории саморегуляции паразитарных систем В.Д. Белякова сроки проведения профилактических мероприятий сдвинулись на предсезонный период. В настоящем сообщении выдвигается положение, что оптимальным временем воздействия на эпидемический процесс является период минимальной заболеваемости как в многолетней, так и во внутригодовой динамике.

Разнообразие является важнейшим свойством любой биологической системы и варьирует на разных уровнях интеграции живого — от организменного до биосферного.

Для специалистов, работающих в области инфектологии, интерес представляет прежде всего популяционно-видовой уровень разнообразия, который в этом случае можно охарактеризовать как внутривидовую гетерогенность или фенотипическое разнообразие популяции паразита и (или) хозяина в паразитарной системе эпидемического процесса.

В контексте рассматриваемого сообщения следует отметить, что имеет место прямая зависимость между развитием и разнообразием биотических сообществ. При этом пик разнообразия приходится, как правило, на время максимального развития сообщества [1, 3, 9]. Экологи разных направлений уже давно связывают устойчивость биосистем с разнообразием. Чем выше разнообразие, тем устойчивее живая система и наоборот. Здесь уместно процитировать Э. Пианка [6]: “Старая экологическая “мудрость” гласит, что сообщества с высоким разнообразием в определенном смысле более устойчивы, нежели простые сообщества с низким разнообразием”.

Исходя из анализа биологической литературы, мы можем полагать, что минимальное разнообразие будет соответствовать наименьшей стабильности биологической системы. Однако в настоящее время практически отсутствуют исследования, посвященные указанному вопросу для такой разновидности биосистемы, как паразитарная система эпидемического процесса.

Количественная оценка гетерогенности (фенотипического разнообразия) как паразита, так и хозяина проводилась нами с использованием индекса Шеннона. Однако для этой цели могут быть применены и другие показатели, оценивающие разнообразие биологических систем, — это индекс Симпсона, среднее число вариаций признаков и др. Все они достаточно объективно отражают реальное изменение разнообразия в популяциях паразита и хозяина [5].

При оценке гетерогенности возбудителей дизентерии нами показано, что в месяцы подъема заболеваемости шигеллы характеризовались возрастанием уровня разнообразия по различным изученным в эксперименте биологическим свойствам и, наоборот, в месяцы с минимальной заболеваемостью уровень разнообразия был самым низким. Об

этом свидетельствуют полученные нами данные по таким биологическим свойствам, как скорость размножения возбудителя, количественные типы, антибиотикорезистентность и другие материалы.

На примере дизентерии Зонне показано, что между уровнем внутригодичного и (или) многолетнего движения заболеваемости и связанного с ним разнообразия возбудителя существует прямолинейная связь, то есть при увеличении разнообразия паразита заболеваемость растет.

Оценка человеческой популяции (хозяина в паразитарной системе эпидемического процесса) через призму разнообразия представляет еще большую сложность, ибо человек есть существо биосоциальное и в настоящее время в профилактической медицине только разрабатываются подходы к решению этой проблемы. Тем не менее в наших исследованиях предпринята попытка оценить человека как хозяина в паразитарной системе для выявления устойчивости эпидемического процесса. Указанные исследования проведены для шигеллезов и гепатита А с оценкой гетерогенности (фенотипического разнообразия) по возрастному признаку и адаптационным состояниям.

Возрастная гетерогенность популяции хозяина в паразитарной системе эпидемического процесса не нуждается в объяснениях и представляет собой вовлечение возрастных групп населения, переболевших той или иной инфекцией, в различные периоды внутригодичной или многолетней заболеваемости.

Метод оценки адаптационных состояний разработан В.А. Копаневым и соавт. [4] и позволяет определить по соотношению форменных элементов в лейкоцитарной формуле периферической крови весь спектр известных в настоящее время типов адаптационных состояний. Авторами выделяются 26 вариантов, которые включают в себя как базовые реакции (реакция тренировки, реакция спокойной и повышенной активации, острый и хронический стресс), так и различные переходные состояния. Кроме того, выделены определенные круги функционирования макроорганизма: норма, круг переходных состояний, круг острого и хронического стресса, а также состояние "сбалансированной патологии".

Использованный в настоящей работе метод определения адаптационных состояний по общему анализу периферической крови позволяет провести динамическую оценку гетерогенности популяции человека, вовлеченной в эпидемический процесс, за продолжительный период времени при различных инфекциях. Доступность оценки адаптационных состояний, а также достаточно большое количество вариантов реакций

организма, выявленных с помощью указанного метода, дают возможность определить не только специфический спектр адаптационных состояний, но и временные периоды с различными уровнями гетерогенности популяции человека в динамике эпидемического процесса по этому критерию.

Рассмотрим некоторые примеры по оценке гетерогенности (фенотипического разнообразия) популяции хозяина по возрастному признаку и адаптационным состояниям во внутригодичной и многолетней динамике. Например, при дизентерии Зонне периоду с минимальными значениями заболеваемости в ее внутригодичном движении соответствовали наименьшие показатели гетерогенности как по возрастному признаку, так и по адаптационным состояниям. Корреляционный анализ, проведенный между заболеваемостью шигеллезом Зонне и взятыми в разработку критериями гетерогенности хозяина, выявил высокодостоверную связь во внутригодичной динамике заболеваемости. Установлена статистически достоверная связь также между заболеваемостью дизентерией Зонне, гепатитом А и их возрастным разнообразием по многолетним данным. В случае дизентерии Зонне парный коэффициент корреляции равен 0,56 ( $n = 15$ ;  $P < 0,05$ ), при гепатите А — 0,48 ( $n = 18$ ;  $P < 0,05$ ).

Как уже отмечалось выше, минимальное разнообразие соответствует наименьшей стабильности биологических систем. Об этом же свидетельствуют, в частности, и наши материалы, согласно которым минимальная "биологическая активность" возбудителей дизентерии приходится на месяцы с наименьшим внутригодичным уровнем заболеваемости. Изучение биологических свойств возбудителей шигеллезов показало, что в минимальном периоде заболеваемости по сравнению с ее сезонным уровнем циркулировали преимущественно штаммы, не способные длительное время выживать в водопроводной воде, мало устойчивые к действию антибиотиков и бактериофага, а также к повышенным температурам [7, 8].

Исследования возбудителей дизентерии с целью оценки как их биоразнообразия, так и биологических свойств показали, что межсезонный период заболеваемости, соответствующий фазе резервации возбудителя, является наименее благоприятным временем для их жизнедеятельности.

Понятно, что ниже минимального уровня разнообразия своих компонентов (или, иными словами, гетерогенности популяции возбудителя, если речь идет об этом сочлене паразитарной системы) должен находиться некий критический уровень, достижение которого приведет систему к разрушению. Поэтому при воздействии экзогенных и

(или) эндогенных факторов, направленных на уменьшение разнообразия, вступают в действие защитные саморегулирующие механизмы биосистемы, которые препятствуют достижению критического уровня и вновь выводят ее в колебательный режим.

С изложенных выше позиций несомненный теоретический и практический интерес представляет эпидемический процесс как динамическое проявление паразитарной системы, который обладает ярко выраженными свойствами ритмических колебаний в виде цикличности (многолетний ритм) и сезонности (внутригодовой ритм).

Представленные выше обобщения позволили нам обосновать гипотезу о том, что межсезонный и межэпидемический периоды будут являться наиболее уязвимым отрезком в развитии эпидемического процесса. Прикладным следствием выдвинутой гипотезы служит положение о том, что оптимальным временем активного воздействия на эпидемический процесс будет период минимальной заболеваемости как в многолетнем, так и во внутригодовом ее проявлениях. Проверка выдвинутой гипотезы была осуществлена на модели дизентерии Зонне и Флекснера. С этой целью был проведен эпидемиологический эксперимент в пяти городах Восточной Сибири, в котором интенсификация специфических профилактических мероприятий пришлось на два месяца с минимальной интенсивностью заболеваемости дизентерией, а не на сезонный период или ему непосредственно предшествующий, как это принято в настоящее время. Основным средством профилактического воздействия в этот период явилось фактирование поливалентным дизентерийным бактериофагом организованного детского населения (ясли и детские сады) и обслуживающего их персонала.

В результате эксперимента было доказано, что предложенная система мер по предупреждению заболеваемости является эффективной. При циклическом росте заболеваемости происходят благоприятные изменения в группах риска и имеет место ее достоверное снижение по сравнению как с таковой в сравниваемых (контрольных) группах детского населения, так и относительно расчетных показателей для совокупного населения. На фазе циклического снижения заболеваемости принятые профилактические меры способствуют ее достоверному снижению в целом для всего населения.

Таким образом, воздействие на эпидемический процесс в период его минимальной внутригодовой интенсивности позволяет значительно активизировать профилактические мероприятия при дизентерии, не используя при этом крупных капиталовложений.

Нашими предыдущими исследованиями показано, что формирование предпосылок сезонной заболеваемости также приходится на ее минимальный уровень. Следовательно, при незначительном повышении заболеваемости в месяцы минимальной интенсивности эпидемического процесса имеет место ее выраженный подъем как в сезонный период, так и в целом за год, и наоборот [8].

На основании изложенного можно сделать следующее обобщение. Активное воздействие на эпидемический процесс должно приходиться на период минимальной интенсивности заболеваемости при многолетнем и (или) внутригодовом ее движении. Повидимому, наиболее слабым периодом будет кратковременный отрезок эпидемического процесса при совпадении двух минимальных фаз — многолетней и внутригодовой. В этом случае влияние воздействия будет более выраженным как по интенсивности, так и по продолжительности. Можно полагать, что наиболее эффективное воздействие на инфекционную заболеваемость будет осуществляться при массовых инфекциях с выраженным синусоидальным ритмом.

Управление эпидемическим процессом можно представить следующим образом. Устойчивый уровень инфекционной заболеваемости за многолетний период свидетельствует о стабильном состоянии, в котором находится данная биологическая система под действием конкретных социальных и природных факторов. В этих условиях эпидемический процесс может находиться в стабильном состоянии сколь угодно долго. Задача эпидемиолога состоит в переводе этого стабильного уровня в другое равновесное состояние путем активного вмешательства в развитие эпидемического процесса экзогенными (стрессовыми) факторами в период циклического и (или) внутригодового минимального уровня заболеваемости. Такими стрессовыми факторами для эпидемического процесса могут быть любые комплексные противозэпидемические мероприятия, к которым данная система не адаптирована: этиотропная терапия, разрыв механизма передачи, вакцинация, фагопрофилактика и др. В новом состоянии равновесия эпидемический процесс будет оставаться стабильным до тех пор, пока будут действовать данные экзогенные факторы.

Обоснованный нами критический период в развитии эпидемического процесса, во время которого должны осуществляться профилактические мероприятия, не отвергает проведение традиционных мер предупреждения заболеваемости, а дополняет (расширяет) наши представления и возможности по управлению инфекционной заболеваемостью.

# ЛИТЕРАТУРА

1. Алимов А.Ф. //Журн. общей биол. — 1994 — № 3. — С. 285—302.
2. Воробьев А.А. // Вестник РАМН. — 1996. — № 6. — С. 6—11.
3. Емельянов И.Г. // Усп. соврем. биол. — 1994. — Вып. 3. — С. 304—318.
4. Копанев В.А., Коваленко Л.Г., Герасимов Е.А. Использование лейкоцитарной формулы крови при оценке резистентности организма. — Пособие для врачей. — Новосибирск, 1999.
5. Маркова Ю.А., Савилов Е.Д. // Журн. инфекц. патол. — 1999. — № 2—3. — С. 10—14.
6. Пианка Э. Эволюционная экология. — М., 1981.
7. Савилов Е.Д., Астафьев В.А. и др. Эпидемиологические особенности дизентерии в Восточной Сибири. — Новосибирск, 1994.
8. Савилов Е.Д., Колесников С.И., Красовский Г.Н. Инфекция и техногенное загрязнение: подходы к управлению эпидемическим процессом. — Новосибирск, 1996.

Поступила 05.04.01.

УДК 614.47:614.1:313.13:616—053.2(470.41)

## ИММУНОПРОФИЛАКТИКА ИНФЕКЦИОННОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ТАТАРСТАНА

С.А. Валиуллина, И.Г. Чигвинцева, Л.А. Доронина, Л.Е. Порошенко

Детский медицинский центр (главрач — канд. мед. наук Е.В. Карпунин) МЗ РТ, кафедра гигиены, медицины труда с курсом медицинской экологии (зав. — чл.-корр. РАМН, проф. Н.Х. Амиров) Казанского государственного медицинского университета

Одна четвертая часть из всех ежегодно регистрируемых инфекций приходится на долю семи заболеваний, управляемых средствами иммунопрофилактики, — это дифтерия, полиомиелит, коклюш, корь, эпидемический паротит, вирусный гепатит В и краснуха [1]. Анализ причин резкого подъема заболеваемости детей РТ такими болезнями, как дифтерия, коклюш, полиомиелит, корь, выявил значительные упущения в прививочной работе — резкое снижение уровня охвата прививками детей раннего возраста (до 50—60%), большое количество отказов и необоснованных отводов от вакцинации, “самовольное” расширение противопоказаний к прививкам врачами-специалистами, неудовлетворительный уровень работы по иммунизации детей с отклонениями в состоянии здоровья, часто и длительно болеющих, страдающих хроническими заболеваниями, а также широкое использование препаратов с уменьшенным содержанием антигенов (АДС-м, АКДС-м) [2]. Среди причин необходимо отметить, кроме того, недофинансирование ЛПУ и отсутствие необходимого количества вакцин. Полное отсут-

## “CRITICAL” PERIOD IN THE DEVELOPMENT OF EPIDEMIC PROCESS

E.D. Savilov

### Summary

On the basis of general biological laws, connected with intrapopulational variety, the proposition proving that the optimum action time on the epidemic process is the minimum prevalence rate both in long-term and in year dynamics is substantiated. It is shown that both the parasite (shigellosis pathogenes) and host (patients with dysentery) have the least heterogeneity in the period of minimum disease intensity showing the instable state of parasitical system of the epidemic process. The proposition suggested is substantiated in the epidemiologic experiment on the model of dysentery. The epidemiologic experiment was carried out in five cities of East Siberia. The preventive measures made it possible to decrease shigellosis incidence.

ствие финансирования наиболее плачевно отразилось на ситуации с краснухой, несмотря на введение прививок против нее в Национальный календарь.

В целях совершенствования и координации прививочной работы среди детского населения Республики Татарстан (РТ) Министерством здравоохранения в 1996 г. был создан Республиканский иммунологический центр на базе Детской республиканской клинической больницы МЗ РТ. В состав центра вошли консультативный кабинет врача-иммунолога, стационарные койки для госпитализации детей с целью вакцинации, методический кабинет иммунопрофилактики. Республиканский иммунологический центр объединил и возглавил работу кабинетов иммунопрофилактики, скоординировал работу иммунологических комиссий, организованных при городских детских поликлиниках и ЦРБ.

Согласно плану методической работы, за период с 1996 по 1999 г. Республиканским иммунологическим центром подготовлены и разосланы по территориям республики “Информационное письмо по иммунопрофилакти-