

Зоонозный сальмонеллез в России: основные аспекты проблемы

Ф.Н. Шубин (shubin@inbox.ru)

ФГБУ «НИИЭМ им. Г.П. Сомова» Сибирского отделения РАМН, г. Владивосток

Резюме

Salmonella enterica, serovar Enteritidis, является основным возбудителем зоонозного сальмонеллеза, получившим широкое распространение в России. Рассмотрены основные факторы распространения сальмонеллеза. Определяющее значение в поддержании ограниченной гетерогенности S. Enteritidis и в распространении сальмонеллеза имеют племенные предприятия, которые обеспечивают формирование на птицефабриках местных популяций микроба. Миграция возбудителя и новые технологии производства яиц и мяса птицы являются дополнительными звеньями в цепи путей распространения сальмонеллеза.

Ключевые слова: S. Enteritidis, гетерогенность, сальмонеллез, племенные птицефабрики

Zoonotic Salmonellosis in Russia: Key Points

F.N. Shubin (shubin@inbox.ru)

Federal State Budget Institution «Epidemiology and Microbiology Science-Research Institute named after G.P. Somov» of Siberian Branch of Russian Academy of Medical Sciences, Vladivostok

Abstract

Federal State Budget Institution «Epidemiology and Microbiology Science-Research Institute named after G.P. Somov» of Siberian Branch of Russian Academy of Medical Sciences, Vladivostok

Salmonella enterica serovar Enteritidis is the main etiologic agent of zoonotic salmonellosis, having spread country wide in Russia. The work covers the main factors for salmonellosis spread. The breeding companies that contribute to the development of local bacteria population at poultry plants are of a paramount importance in terms of maintaining limited heterogeneity of S. Enteritidis and spread of salmonellosis. Migrations of the causative agent and new technologies for eggs and poultry production are additional points for salmonellosis spread.

Key words: S. Enteritidis, heterogeneity, salmonellosis, poultry breeding plants

Введение

Начиная с конца 1960-х годов заболеваемость населения и количество вспышек болезни, вызванных *Salmonella enterica, serovar Enteritidis* (S. Enteritidis), увеличились первоначально в отдельных странах, а к середине 1980-х годов в большинстве стран мира, включая Россию [1 – 3]. Ретроспективный анализ этого процесса показал, что сальмонеллез, вызванный S. Enteritidis, явился следствием появления в конце 1960-х годов особого клона данного микроба, ассоциированного с птицей, который заполнил нишу, оставшуюся после элиминации специфических птичьих патогенов – S. Pullorum и S. Gallinarum [6]. При этом рост заболеваемости населения сальмонеллезом, вызванным S. Enteritidis, и его распространение по земному шару оказались настолько стремительными, что заболеваемость приобрела характер пандемии [1]. Общим для заболеваемости сальмонеллезом, вызванным S. Enteritidis, во всех районах мира является ее связь с яйцами и продуктами птицеводства [4, 5]. Вместе с тем, заболеваемость в разных регионах существенно различается. Если в США подъем заболеваемости населения сальмонеллезом выразился четырех–шестикратным ее ростом, при этом показатель заболеваемости не превышал 4,0 на 100

тыс. населения, то в Европе он достигал 100 – 200 на 100 тыс. населения [5]. Естественно, что широкое распространение S. Enteritidis связано с наличием общих, но не идентичных в конкретных странах причинных факторов. Обоснованность этого положения определяется вариабельностью показателя заболеваемости населения в разных регионах и различиями в этиологической значимости S. Enteritidis в заболеваемости населения.

Цель настоящего исследования – изучение факторов, способствующих региональному и трансрегиональному распространению S. Enteritidis в России. Рассматриваются этиологический, миграционный и технологический аспекты распространения сальмонеллеза в России.

Материалы и методы

Для анализа спорадической заболеваемости населения была изучена плазмидная характеристика 9493 штаммов S. Enteritidis, изолированных в 2005 – 2013 годах в семи субъектах Сибири и Дальнего Востока из различных источников, в том числе от 9280 больных и из 213 проб продукции предприятий птицеводства. Изучение плазмид в штаммах проводили методом щелочного лизиса по C.I. Kado и S.T. Liu [4].

Результаты и обсуждение

В целом плазмидная характеристика *S. Enteritidis* в Сибири и на Дальнем Востоке включает более 100 типов плазмид микроба. Вместе с тем, на протяжении последних 11 лет наблюдений установлено, что более 80% всей заболеваемости обеспечивается девятью типами плазмид *S. Enteritidis*, из них два типа (38 Mda и 38:1,4 Mda) обуславливают свыше 50% всей заболеваемости населения. Более того, на большинстве изученных территорий ведущим плазмидным типом микроба является 38:1,4 Mda: на его долю пришлось 37,9% всех изученных штаммов. Следовательно, несмотря на кажущуюся высокую степень гетерогенности популяции *S. Enteritidis*, ей свойственно, по сути, доминирование в популяции отдельных плазмидных типов микроба.

Важным фактором проявления сальмонеллезной инфекции, вызванной *S. Enteritidis*, становится широта распространения отдельных типов плазмид микроба. Среди девяти основных плазмидных типов *S. Enteritidis* выявлены типы микроба, получившие распространение на всей территории Сибири и Дальнего Востока. Это плазмидные типы 38 Mda и 38:1,4 Mda. На некоторых территориях (Приморский край, Иркутская, Новосибирская, Томская области) эти генотипы имеют доминирующее значение в этиологии инфекции. Напротив, на других территориях (Хабаровский край, Магаданская область) они не имеют ведущего значения в этиологии, однако присутствуют в популяциях микроба. Кроме того, штаммы плазмидного типа 38:1,4 Mda выявлены в Мурманской, Белгородской областях и в Республике Удмуртия, что подчеркивает его трансконтинентальное распространение, то есть на всей территории России. Остальные плазмидные типы характеризуются региональным распространением (38:2,6:1,4 Mda – в Сибирском ФО, 38:30:2,3 Mda – в Дальневосточном ФО) или приурочены к определенным административным территориям (38:4,2 Mda – к Приморскому краю; 38:3,3 Mda – к Хабаровскому краю).

Представленные результаты исследования позволили прийти к заключению, что гетерогенность популяции *S. Enteritidis* ограничена существованием основных типов микроба, среди которых ведущее значение в патологии принадлежит одному плазмидному типу, получившему трансконтинентальное распространение. Близкие результаты получили и зарубежные авторы, установившие высокую степень клональности *S. Enteritidis* и существование одного клона микроба, вызывающего заболеваемость населения на Евро-Азиатском континенте [8]. Соответственно, можно полагать, что клональность популяции *S. Enteritidis* является следствием распространения сальмонеллезной инфекции.

Для решения вопроса о механизмах формирования у больных гетерогенных популяций

S. Enteritidis были изучены штаммы микроба, изолированные из продукции 21 птицефабрик Сибири и Дальнего Востока. При этом установлено, что на птицефабриках циркулируют гетерогенные популяции *S. Enteritidis*, представленные типами микроба, выявляемыми у больных. Штаммы микроба с плазмидами типа 38:1,4 Mda также доминируют среди изученных культур (на их долю пришлось 51,1%), а его распространение на птицефабриках носит трансконтинентальный характер (в азиатской и европейской частях России). Одновременно выявлены плазмидные типы микроба, ответственные за региональную заболеваемость населения. Следовательно, циркуляция основных и доминирующего плазмидных типов *S. Enteritidis* на птицефабриках является фактором, объединяющим заболеваемость населения в России с единым источником инфекции – клональной популяцией возбудителя, что создает основу для широкого распространения сальмонеллезной инфекции.

Заключительным этапом характеристики этиологического аспекта сальмонеллеза в России стало изучение возможности участия в этом процессе племенных птицеводческих предприятий. Как известно, птицефабрики для пополнения куриного поголовья пользуются племенным материалом, получаемым из специализированных племенных хозяйств. Были изучены возможность завоза *S. Enteritidis* на птицефабрики, плазмидная характеристика микроба, эпизоотологические последствия завоза возбудителя и ответная заболеваемость населения. Результаты исследований показали, что племенной материал может быть контаминирован плазмидными типами *S. Enteritidis*, аналогичными выделяемым от больных людей. Степень контаминации яиц сальмонеллами может быть высокой. *S. Enteritidis* эффективно передается по цепочке яйцо → цыпленок → курица → яйцо, сохраняя исходный плазмидный тип, а эпизоотологические последствия зависят от характеристики возбудителя на птицефабрике-«реципиенте». Нами выявлены пока три варианта взаимодействия местных и завозимых бактерий.

В случае если контаминированный сальмонеллами племенной материал завозился на птицефабрику, свободную от возбудителя, – завезенный микроб получал статус местного для птицефабрики плазмидного типа *S. Enteritidis* и в процессе реализации продукции населению возникала местная заболеваемость. Ее уровень определялся степенью контаминации продукции сальмонеллами.

Завоз на птицефабрику *S. Enteritidis* плазмидного типа, идентичного циркулирующему на предприятии, не отражался на степени инфицированности местных кур. Однако реализация населению продукции от завезенных инфицированных кур вызвала значительный подъем заболеваемости, причиной которой была высокая степень контаминации продукции сальмонеллами.

Когда завезенный на птицефабрику племен-

ной материал был контаминирован *S. Enteritidis* плазмидного типа, отличающегося от местного типа (в нашем случае местным типом микроба был 38:4,2 Mda, а завозным – 38:3,0:1,4 Mda), местная популяция микроба не изменилась. Продукция, контаминированная микробом завозного типа, вызывала у населения спорадическую заболеваемость, которая полностью прекращалась после окончания реализации продукции.

Проведенные исследования позволили получить убедительные данные о существенной роли птицефабрик в распространении инфекции. При этом племенные хозяйства – определяющее звено в цепи: племенное предприятие → птицефабрика → продукция → население.

Вместе с тем, нет сомнения, что существование стабильных популяций возбудителя на птицефабриках зависит не только от завоза племенного материала. Маршрут сальмонеллезной инфекции, ведущий к колонизации сальмонеллами птичников, включает многие факторы [5]. Однако в формировании на птицефабриках местных эпидемически значимых популяций *S. Enteritidis* ключевыми являются прежде всего племенные предприятия, и именно этот аспект имеет определяющее значение в процессе широкого распространения сальмонеллеза.

В качестве дополнительных факторов расширения продвижения сальмонеллеза следует рассмотреть значимость миграций сальмонелл и влияние новых технологий производства птицеводческой продукции. Возрастающие возможности транспортировки пищевых продуктов привели к интенсификации перемещения птицеводческой продукции внутри федеральных округов и между

отдаленными районами страны. Соответственно, миграция сальмонелл в процессе перевозок контаминированной сальмонеллами продукции играет существенную роль в заболеваемости населения и в распространении возбудителя. В Приморском крае мигрирующие сальмонеллы обуславливают до 25% заболеваемости населения, а в регионах, где не развито производство птицеводческой продукции, они вносят существенный вклад в заболеваемость населения. Основная особенность болезни, вызванной завозным возбудителем, состоит в том, что она не укладывается в многолетние тенденции заболеваемости, что затрудняет ее диагностику.

Новые технологии производства продуктов также могут влиять на заболеваемость населения, создавая нетрадиционные пути контаминации сальмонеллами пищевой продукции. Это положение касается в первую очередь холдингов по производству яиц и мяса птицы. Ключевую роль в этом производстве будут играть крупные птицефабрики по производству оплодотворенных яиц, которые могут быть контаминированы сальмонеллами и поставлены всем участникам холдинга. В этом случае рост заболеваемости, вызванный микробом одного плазмидного типа, может происходить одновременно в нескольких субъектах РФ, что в значительной мере затруднит эпидемиологическую диагностику инфекции.

Таким образом, становится очевидным, что распространение сальмонеллеза в России является многофакторным явлением, и понимание всего комплекса эпизоотических и эпидемиологических проблем позволит выстроить современную противозидемическую работу.

Литература

1. Хазенсон Л.А., Поплавская Ж.В., Карягина Е.И., Кафтырева Л.А., Войтенкова Е.В., Нестерова М.Л. Эпидемиологические данные о сальмонеллезе, обусловленном *Salmonella enteritidis*, на некоторых территориях Российской Федерации. Журн. микробиол. 1996; 4: 53 – 57.
2. Braden C.R. *Salmonella enterica* serotype Enteritidis and eggs: a national epidemic in the United States. Clinical Infectious Diseases. 2006; 43 (15): 512-517.
3. Guard-Petter J. The chicken, the egg and *Salmonella enteritidis*. Environmental Microbiology. 2001; 3 (7): 421-430.
4. Kado C.I., Liu S.-T. Rapid procedure for detection and isolation of large and small plasmids. J. Bacteriol. 1981; 145 (3): 1365 – 1373.
5. Pang J.-C., Chiu T.-H., Chiou C.-S., Schroeter A., Guerra B., Helmuth R. et al. Pulsed-field gel electrophoresis, plasmid profiles and phage types for the human isolates *Salmonella enterica* serovar Enteritidis obtained over 13 years in Taiwan. J Appl Microbiol. 2005; 99: 1472 – 1483.
6. Patrick M.E., Adcock P.M., Gomez T.M., Altekruze S.F., Holland B.H., Tauxe R.V. et al. *Salmonella* Enteritidis infection, United States, 1985-1999. Emerg Infect Dis. 2004; 10 (1): 1 – 7.
7. Rabsch W., Hargis B.M., Tsois R.M., Kingsley R.A., Hinz K.-H., Tsch pe H. et al. Competitive exclusion of *Salmonella* Enteritidis by *Salmonella Gallinarum* in poultry. Emerg Infect Dis. 2000; 6 (5): 443 – 448.
8. Rodrigue D.C., Tauxe R.V., Rowe B. International increase in *Salmonella* Enteritidis: a new pandemic? Epidemiol. Infect. 1990; 105: 21 – 27.

References

1. Hazenson L.A., Poplavskaja J.V., Karyagina E.I., Kaftyreva L.A., Voytenkova E.V., Nesterova M.L. Epidemiological data on salmonellosis, caused by *Salmonella* Enteritidis, in some areas of the Russian Federation. Zh. Microbiology. 1996; 4: 53 – 57.
2. Braden C.R. *Salmonella enterica* serotype Enteritidis and eggs: a national epidemic in the United States. Clinical Infectious Diseases. 2006; 43 (15): 512-517.
3. Guard-Petter J. The chicken, the egg and *Salmonella enteritidis*. Environmental Microbiology. 2001; 3 (7): 421-430.
4. Kado C.I., Liu S.-T. Rapid procedure for detection and isolation of large and small plasmids. J. Bacteriol. 1981; 145 (3): 1365 – 1373.
5. Pang J.-C., Chiu T.-H., Chiou C.-S., Schroeter A., Guerra B., Helmuth R. et al. Pulsed-field gel electrophoresis, plasmid profiles and phage types for the human isolates *Salmonella enterica* serovar Enteritidis obtained over 13 years in Taiwan. J. Appl. Microbiol. 2005; 99: 1472 – 1483.
6. Patrick M.E., Adcock P.M., Gomez T.M., Altekruze S.F., Holland B.H., Tauxe R.V. et al. *Salmonella* Enteritidis infection, United States, 1985-1999. Emerg. Infect. Dis. 2004; 10 (1): 1 – 7.
7. Rabsch W., Hargis B.M., Tsois R.M., Kingsley R.A., Hinz K.-H., Tsch pe H. et al. Competitive exclusion of *Salmonella* Enteritidis by *Salmonella Gallinarum* in poultry. Emerg Infect Dis. 2000; 6 (5): 443 – 448.
8. Rodrigue D.C., Tauxe R.V., Rowe B. International increase in *Salmonella* Enteritidis: a new pandemic? Epidemiol. Infect. 1990; 105: 21 – 27.