

УДК 637.065:616.9

Salmonella enteritidis – збудник емерджентної харчової токсикоінфекції

О.М. ЯКУБЧАК, доктор ветеринарних наук, професор
А.І. КОБИШ, кандидат ветеринарних наук

У статті висвітлено проблему емерджентної харчової інфекції, що перебігає у формі токсикоінфекції, збудником якої є *S. enteritidis*. Дана токсикоінфекція є однією із найбільш поширених харчових зоонозів, які завдають значних соціально-економічних збитків як в Україні, так і поза її межами. Профілактика цієї хвороби у людини потребує проведення широкого спектру санітарно-гігієнічних заходів впродовж усього харчового ланцюга.

Емерджентна харчова токсикоінфекція, сальмонельоз, S. enteritidis, продукти харчування

Проблема харчових емерджентних інфекцій, включаючи і харчові зоонози, має глобальний характер та координується Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ), а також Організацією з продовольства та сільського господарства (ФАО) ООН.

Слід зазначити, що захворювання людей на сальмонельоз невинно зростає в різних країнах світу, хоча збудники сальмонельозу відкриті давно й достатньо добре вивчені. Дана проблема пов'язана саме з тими сероварами роду *Salmonella*, які небезпечні як для людини, так і для тварин. Крім того, як у людини, так і у тварин захворювання може перебігати безсимптомно, що значно ускладнює питання профілактики та ліквідації інфекції, а також сприяє глобальному поширенню.

Серед великої кількості нині відомих сероваріантів сальмонел саме *S. enteritidis* визнана емерджентною інфекцією, яка перебігає у вигляді токсикоінфекції, оскільки останнім часом вона є причиною масових спалахів харчових отруєнь людини в різних регіонах світу.



Міжнародна система з епіднагляду за сальмонельозом свідчить, що від 50 до 90% спалахів сальмонельозів обумовлено *S. enteritidis*. Більшість із них пов'язані з вживанням птиці та продуктів птахівництва, особливо сирих яєць та продуктів, до складу яких вони входять [10].

Епідеміологічні та епізоотологічні дані. Аналіз ситуації в різних країнах світу свідчить, що з існуючих 33-х фаготипів *S. enteritidis* найбільш часто до харчових токсикоінфекцій причетний фаготип 4 [7]. Даний серовар, на відміну від інших, володіє вираженими інвазивни-

ми властивостями, тобто може проникати через непошкоджену шкаралупу яєць всередину. Крім того, встановлена трансваріальна передача інфекції, коли *S. enteritidis* проникає всередину яйця в процесі його формування. При цьому кури, отримані від них яйця та курчата, не проявляють ніяких ознак інфекції, що дозволяє їй перебігати непоміченою. Більше того, інфіковане яйце може бути віднесене за зовнішнім виглядом до відбірної категорії і в той же час при вживанні людиною може викликати характерну сальмонельозну токсикоінфекцію [8, 9]. Подібний тип передачі сальмонельозної інфекції трапляється рідко і виявити бактерії в яйці досить складно. Проте на нього необхідно зважати, оскільки населення вживає яйця в значній кількості і ризик сальмонельозної інфекції за умов їх неналежного вживання достатньо високий.

S. enteritidis була виділена із тестикулів півнів інфікованих батьківських стад, що відіграє важливу роль в епізоотології даної інфекції [2].

У Великобританії емерджентність харчових отруєнь, викликаних даним сероваром сальмонел, підтверджується епідеміологічними даними. В останні роки більшість ізолятів *S. enteritidis* (95%) було виділено від птиці, особливо несучок, без клінічних ознак хвороби.

У Фінляндії тривалий час домінуючим сероваром в патології людини є *S. enteritidis*, хоча досить рідко виявляється у тварин. Захворювання людей цим сероваром пояснюється багаточисельними подорожами за кордон, де вони інфікуються та імпортують його в країну.

Важливе місце в статистичній документації національної програми з епіднадзора за сальмонельозами в США також займає *S. enteritidis*. Основним джерелом інфекції людини були індички, курчата, а також велика рогата худоба та свині. Унікальний за своїм масштабом

спалах сальмонельозу в США був зареєстрований у 1994 році, коли постраждало 224000 людей.

Зросла кількість випадків виділення *S. enteritidis* у Нідерландах як від птиці, так і від людини [3].

Дослідження, проведені у колишніх республіках СРСР (Україні, Литві, Латвії, Молдові) свідчать, що кількість культур *S. Enteritidis*, виділених від людей, також зросла. При цьому основним джерелом поширення сальмонельозу були яйця та м'ясо птиці, а також виготовлені із них продукти [5].

Напружене становище щодо сальмонельозу відзначають і в ФРН, де реєструється, в середньому, 40 тис. випадків на рік цієї інфекції у людей. Сальмонели причетні до виникнення половини всіх спалахів харчових отруєнь в країні. Причиною є вживання яєць та яйцепродуктів. Бактерії ізолювали із поверхні яйця і рідше – із жовтка [4].

Екологія *S. enteritidis*. Дослідження біології та екології *S. enteritidis* свідчать, що даний збудник росте за температурного оптимуму від 8 до 45 °С, активності води – 0,94 та за рН – від 4 до 8 [2].

Бактерії володіють вираженою стійкістю до еритроміцину та помірною стійкістю до тетрацикліну, олеандоміцину і бензилпеніциліну. Сальмонели тривалий час виживали у воді (544 дні – період спостереження), на поверхні матеріалів, які широко використовуються у тваринництві та харчовій переробній промисловості: дерево, бетон, цегла – 349 днів; залізо, кахель, плитка, пластик, бязь – 244 дні, поролон – 219 діб, гума – 100 діб, лінолеум – 72 доби, оргскло – 39 діб.

Як і інші серовари сальмонел, *S. enteritidis* може виживати роками у висушеному стані, особливо у сухому гної, пилу та інших висушених матеріалах (наприклад, корми та харчові продукти) [6].

Дані бактерії можуть виживати протягом 10 хвилин на кінчиках пальців, що є виключно важливим у поширенні інфекції персоналом, який працює в харчовій промисловості, громадському харчуванні та лікарнях. Вплив високої температури (55°C) на *S. enteritidis*, які знаходяться у гомогенізованому цілому яйці, свідчить, що показник D55 (час, необхідний для знищення 90% бактерій) складає 6 хвилин. Тобто, даний серовар є більш термостійким, ніж *S. typhimurium*. Однак наявність у жовтку яйця, яке було піддане кип'ятінню, свідчить про те, що *Salmonella enteritidis* виживає в яйці після кип'ятіння протягом 7 хвилин [1].

За своєю стійкістю до дезінфікуючих засобів *S. enteritidis* відноситься до групи малостійких бактерій (перша група) і досить швидко гине за дії загальноприйнятих на практиці дезінфектантів.

Під електронним мікроскопом було виявлено, що бактерії за наявності поживних субстанцій у зовнішньому середовищі (залишки харчових продуктів, куряча шкіра, капустаний лист тощо) можуть активно розмножуватися, формуючи мікроколонії, покриті біоплівками. Було встановлено, що ці біоплівки відіграють активну роль в адгезії сальмонел до субстрату, а також захищають мікробну популяцію від дії несприятливих факторів зовнішнього середовища.

Під біоплівками популяція *S. enteritidis* знаходиться в стадії активної дисоціації. При цьому поряд з клітинами з правильною паличкоподібною формою виявляються особини з пошкодженою клітинною стінкою, сферопласти, що брунькуються, гігантські тіла і реверсивні форми, тобто форми, характерні для L-трансформації. Чим довше сальмонели знаходяться у зовнішньому середовищі, тим більше виражена їх дисоціація, і тим складніше їх виділити шляхом прямого посіву з інфікованого

матеріалу або із поверхонь [2].

Заходи ліквідації та профілактика. В “Керівництві ВООЗ щодо ліквідації та профілактики сальмонельозу” підкреслюється, що заходи ліквідації та профілактики сальмонельозної зоонозної інфекції повинні здійснюватися впродовж усього харчового ланцюга: у кормовому виробництві та тваринництві, переробній м’ясо-молочній промисловості, на підприємствах громадського харчування [6].

У ветеринарній практиці заходи, спрямовані на попередження сальмонельозу, базуються на конкретних знаннях епізоотологічного ланцюга та поділяються на специфічні (імунізація) і загальні (ветеринарно-санітарні та зоогігієнічні).

Вважають, що роль щеплень тварин для захисту здоров’я людини є значною, так як ліквідація сальмонельозу на фермах призводить до зниження обміну продуктів тваринництва та ступеня розсіювання бактерій у зовнішньому середовищі, а також попереджує ризик прямого зараження людей, які працюють у тваринництві або харчовій переробній промисловості [1].

Нині застосовується два типи вакцин проти сальмонельозу: інактивовані і живі. Імунологічні аспекти сальмонельозної інфекції у тварин ще не зовсім чітко визначені. Однак встановлено, що живі вакцини стимулюють значно більше виражену клітинно-імунову реакцію, ніж інактивовані при оральному введенні. Проте останні за парентерального введення призводять до високих гуморальних титрів антитіл.

Інший профілактичний напрям – використання пробіотиків. Впродовж багатьох років позитивні результати профілактики сальмонельозу курчат були отримані в Фінляндії шляхом згодовування фекалій дорослої птиці (культура Нурмі). Фекальна мікрофлора здорової дорослої курки є конкуруючою з сальмонелами і захищає курчат

від інфекції. Склад цієї мікрофлори добре вивчений і комерційно продукується у Фінляндії. Даний підхід до профілактики сальмонельозу – використання пробіотиків замість хімічних лікарських препаратів – достатньо перспективний.

Всяляють надію результати профілактики кишкових інфекцій у тварин, що отримані на базі досліджень екології ентєропатогенних бактерій, включаючи сальмонели. Зокрема, встановлено, що певні вуглеводи (цукри) пригнічують адгезуючу здатність бактерій до епітеліальних клітин шлунково-кишкового тракту і, тим самим, запобігають розвитку патологічного процесу. Найкращі результати в цій галузі отримані американськими дослідниками, які запропонували оригінальний метод профілактики діарейних хвороб тварин шляхом випоювання їм цукрів з певною культурою мікроорганізмів. Метод запатентований Міністерством сільського господарства США у 1990 р.

Загальні ветеринарно-санітарні і гігієнічні заходи (чистка, дезінфекція, дезінсекція, дератизація) – важливі компоненти в програмах профілактики поширення сальмонел та інших збудників емерджентних харчових токсикоінфекцій на різноманітних об’єктах зовнішнього середовища.

Особливу увагу у тваринництві приділяють деконтамінації кормів, які вважаються одним із основних факторів передачі сальмонельозної інфекції тваринам. Вітчизняною і закордонною наукою запропоновані надійні методи знезараження кормів від сальмонел, які базуються на низькій стійкості бактерій до радіації, високої температури та низьких показників рН. Зокрема, відомі способи знезараження кормів від сальмонел шляхом їх грануляції з подачею у змішувальну камеру гострої пари під тиском не менше 3-х атм., а також – УФ опромінення (120 кДж/мл),

опромінення гамма-променями ^{60}Co (доза 0,6 МРад), шляхом обробки кормів органічними кислотами (мурашина, оцтова, пропіонова) від 0,2 до 0,7% впродовж доби [2].

Існують сучасні, надійні технології виготовлення кормів тваринного походження (м’ясо-кісткового, рибного та кров’яного борошна), які здебільшого інкриміновані в поширенні сальмонельозів серед тварин. Вони включають заходи зі збору та утилізації трупів тварин, відходів м’ясокомбінатів, конфіскації після ветеринарно-санітарної експертизи туш тварин, їх гігієнічну обробку, зберігання тощо, які опубліковані в спеціальній інструкції ВООЗ щодо даної проблеми.

Загалом, вирощування тварин, неінфікованих сальмонелами, можливе. Проте це потребує великих затрат, адже тварина може бути інфікована цими бактеріями з різноманітних джерел, включаючи корм та навколишнє середовище (пил, підстилка, вода, перегній, птиця, гризуни, мухи, обслуговуючий персонал). Тому подібних тварин слід вирощувати у відповідно сконструйованих, недоступних для гризунів приміщеннях, з надійною вентиляцією та фільтрацією повітря, з приладами для знезараження води, чистою підстилкою; в ньому потрібно підтримувати високий рівень ветеринарної санітарії та гігієни, мати добре навчений персонал.

Очевидно, що подібне ведення тваринництва не тільки забезпечить вирощування тварин, неінфікованих сальмонелами, але й іншими патогенними мікроорганізмами, включаючи також збудників емерджентних харчових зоонозних інфекцій. У цій ситуації практичну допомогу для економічно розвинених країн може надати технологія вирощування SPF-тварин (тварин, вільних від деяких патогенних мікроорганізмів), яка знайшла своє призначення в окремих європейських країнах,

особливо в Данії. Поки ця технологія стосується тільки хвороб тварин, які наносять високі економічні збитки тваринництву. Однак підходи, методи й організаційні питання, пов'язані з вирощуванням SPF-тварин, можуть бути корисними для профілактики сальмонельозів та інших зоонозних інфекцій у тваринництві.

Важливе значення в попередженні поширення сальмонел відіграє правильно організований забій тварин. У зв'язку з тим, що сучасна проблема сальмонельозу, як і інших емерджентних збудників харчових зоонозів, пов'язана з тваринами, здоровими за зовнішніми ознаками, у яких сальмонели виявлені на поверхні шкіри, шерсті, копитах, в середині шлунково-кишкового тракту, в лімфатичних вузлах, класична ветеринарна санітарна експертиза («ніж і око») не в змозі їх виявити. Тому забій і всі післязабієнні операції повинні проводитись таким чином, щоб уникнути вторинної контамінації (крос-контамінації) і зараження кінцевого продукту. Це безпосередньо пов'язано з виявленням найбільш критичних технологічних операцій (точок), від яких залежить безпека кінцевого продукту.

Третім важливим компонентом у програмі ліквідації і профілактики сальмонельозних та інших емерджентних харчових токсикоінфекцій є навчання основним принципам харчової гігієни осіб, які безпосередньо задіяні в обігу харчових продуктів на всіх етапах заготівлі, транспортування, зберігання, реалізації та кулінарної обробки.

Останній етап – приготування їжі – один із найбільш критичних, так як аналіз епідеміологічних даних свідчить, що спалахи сальмонельозу мають місце на підприємствах громадського харчування. Вони пов'язані з грубими порушеннями технології приготування страв, режимів їх кулінарної обробки, терміну реалізації та правил зберігання,

недотриманням персоналом елементарних правил особистої гігієни.

Міжнародна практика свідчить, що широке впровадження простих і доступних принципів харчової гігієни на підприємствах громадського харчування, а також навчання споживачів цим принципам приносить позитивний результат і є найбільш економічно ефективним заходом.

Висновки

Харчові продукти тваринного походження є факторами передачі зоонозних інфекцій, у тому числі й емерджентної харчової інфекції, що перебігає у вигляді токсикоінфекції, яка викликається *S. enteritidis*. Вторинна контамінація продуктів харчування цим збудником може мати місце впродовж усього харчового ланцюга – від кормів для тварин, які підлягають забою, до отриманих від них продуктів. Тому дотримання ветеринарно-санітарних і гігієнічних правил є обов'язковим під час виробництва безпечної продукції належної якості.

В статтю освіщена проблема емерджентної харчової

інфекції, протекаючої с симптомами токсикоінфекції, збудителем котрої является *S. enteritidis*. Данная токсикоінфекція является одним из наиболее распространенных пищевых зоонозов, которые наносят значительный социально-экономический ущерб как в Украине, так и за ее пределами. Профилактика этой болезни у человека требует проведения широкого спектра санитарно-гигиенических мероприятий на протяжении всей пищевой цепи.

Эмерджентная пищевая токсикоінфекція, сальмонеллез, S. enteritidis, продукты питания

In the article the problem of emergent foodborne diseases, the causative agent of which is *S. enteritidis*. This poisoning is one of the most common food zoonotic diseases, which cause significant social and economic losses both in Ukraine and abroad. Prevention of this disease in humans requires a wide range of sanitary measures throughout the food chain.

Emergent food poisoning, salmonella, S. enteritidis, food

Література

1. Куликовский А.В. Эмерджентные пищевые зоонозы / А.В.Куликовский. – М.: Крафт, 2004. – 176 с.
2. The role of food safety in lealth and development: WHO TRS. – Geneva, 1984. – N 705.
3. Notermans S., van Leewen W., Guinee P. The epidemiology of *S. enteritidis* in the Netherlands. WHO paper VPH/PES/WP/89.4, Geneva.
4. Piezch O. Salmonella in hens eggs-present situation. WHO paper VPH/PES/WP/89.16, Geneva.
5. Cherkasskiy B.L. Foodborne infections in Russia // Proceedings IV World Congress Foodborne Infections & Intoxications. – Berlin, 1998. – P. 317.
6. WHO guidelines on prevention and control of salmonellosis. VPH/83.42, Geneva.
7. Schmidt K. Situation of foodborne diseases in Europe, 1992–1996. Proceedings 4th Congress Foodborne Infections and Intoxications. – 1998. – V.1. – P. 262-266.
8. Kellerr L., Benson C.S. Enteritidis colonization of the reproductive tract fresh laid eggs of chickens // Infections and Immunity. – 1995. – V.63, №7. – P.2243-2249.
9. Indar I. et al. Salmonellosis in Trinidad: Evidence of transovarian transmission of Salmonella in farm eggs // Proc.4th Congress Foodborne Infections and Intoxications. – 1998. – V.I. – P. 425-432.
10. Report of WHO Consultation on Epidemiological Emergency in Poultry and egg Salmonellosis, WHO/CDS/VPH/89.82.