



Тваринництво, ветеринарна медицина

УДК 579.873.2
© 2012

*В.П. Романенко,
академік НААН
Інститут ветеринарної
медицини НААН*

ЕПІДЕМІОЛОГО-ЕПІЗООТОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МІКОБАКТЕРІЙ ТУБЕРКУЛЬОЗУ

*Результати проведених досліджень свідчать, що всі 3 види мікобактерій (*M. tuberculosis*, *M. bovis* і *M. avium*) є похідними одного збудника із закладеними у геномі кожного з них властивостями розмноження і паразитування в організмі людини, різних видів тварин і птахів, що дає їм змогу адаптуватися в організмах не властивих для них хазяїв і викликати в них захворювання аж до генералізованої форми туберкульозу.*

Захворюваність людей і тварин на туберкульоз постійно зростає. Як відомо, в 1993 р. ВООЗ проголосила туберкульоз глобальною небезпекою для людства. У 1995 р. епідемію туберкульозу оголошено в Україні, де захворюваність на той час зросла у 2,3 раза, а смертність — утричі. Такий самий стан щодо цього захворювання серед тварин і птахів. Проблема туберкульозу серед людей, різних видів тварин і птахів потребує детального вивчення, починаючи, насамперед зі збудника хвороби, його патогенних властивостей для людей, тварин і птахів і їхньої залежності від видової належності збудника туберкульозу.

Відкривачем збудника туберкульозу, як відомо, є Р. Кох, який спочатку вважав, що збудник туберкульозу у людини, різних видів тварин і птахів єдиний [1]. Проте пізніше у доповіді на Лондонському туберкульозному конгресі він заявив, що «бугорчатка» у людини не тотожна «жемчужниці» у великої рогатої худоби і з огляду на це туберкульоз людини не може бути перенесений на тварин, а тому немає потреби оберігати людей від зараження туберкульозом великої рогатої худоби [2]. Проте Р. Кох, мабуть, не помітив публікації Е. Нокар про результати досліджень, проведених у лабораторії І.І. Мечнікова в Інституті Л. Пастера. Е. Нокар установив, що бацили людського туберкульозу, захищені у колодієвих мішечках і поміщені в організм курки, через кілька переходів із мішечка в мішечок пристосовувалися до її організму і перетворювалися у різновидність, подіб-

ну до пташиного туберкульозу. На цій підставі Е. Нокар дійшов висновку, що бацили пташиного туберкульозу — тільки видозмінена різновидність бацил, які викликають туберкульоз у людини і тварин [17].

І.І. Мечніков, у лабораторії якого Е. Нокар одержав дані, заявив, що цим дослідом остаточно вирішено питання відносно спірної різниці між туберкульозними мікробами [6]. Рішення було на користь їх єдності: бацила пташиного туберкульозу є тільки видозміненою породою бацил, що викликають туберкульоз у людини і ссавців.

Після цього з'явилися численні праці вітчизняних і зарубіжних авторів, у яких доведено необґрунтованість твердження Р. Коха щодо неідентичності збудника туберкульозу у людей, тварин і птахів. Так, В.А. Любарський зазначив, що типи збудників туберкульозу у людини і великої рогатої худоби є різновидом одного і того самого мікроба [4]. М.К. Юсовець у своїй роботі наводить дані спостереження Н. Клайна: під час розбирання туш туберкульозних тварин м'ясо заразився і захворів на туберкульоз шкіри. При цьому з вогнищ було виділено бацили бичачого типу, а за повторного аналізу через кілька років із тих самих вогнищ виділено бацили людського типу [16].

В.І. Ротов описав випадок занесення туберкульозної інфекції на благополучну щодо туберкульозу птахоферму, на якій почала працювати хвора на туберкульоз пташниця [14]. На думку цього дослідника, для кімнатних птахів

джерелом інфекції часто бувають їхні власники, хворі на туберкульоз.

За даними В.М. Матвєєва, із 1356 людей різного віку, хворих на туберкульоз, збудник *M. tuberculosis* виявлено у 55,7%, *M. bovis* — у 42,69, збудник обох типів — у 1,7% [5]. Багато авторів, враховуючи переважну локалізацію збудника туберкульозу бичачого типу в регіональних лімфатичних вузлах травного тракту, дійшли висновку, що інфікування людей мікобактеріями цього типу здебільшого відбувається через кишковик і трапляється, як правило, у дитячому віці в перші 5 років життя. А.Ф. Кочмарським наведено випадки експериментального і спонтанного захворювання великої рогатої худоби на туберкульоз пташиного типу [3].

Згідно з узагальненими даними зарубіжних і вітчизняних дослідників поширення мікобактерій від тварин до людини і навпаки — важливий аспект епідеміології туберкульозу [15].

Зараження людини від хворої туберкульозом худоби може відбуватися у два способи. Перший і найпоширеніший (особливо у дітей) — використання в їжу некип'яченого інфікованого мікобактеріями туберкульозу (МБТ) молока, одержаного від хворих корів; другий — аерогенний, трапляється у доглядачів за хворими на туберкульоз тваринами.

Щодо епідеміологічної небезпеки хворої на туберкульоз великої рогатої худоби, В.П. Шишков і В.П. Урбан наводять такі дані: у США частка мікобактерій *M. bovis* у захворюванні людей на туберкульоз становить 0,1% від усіх виділених штамів мікобактерій, Канаді — 0,5, Австрії — 0,6, Чехії — 4, Данії — 5, Великобританії — 6, Німеччині — 10, Румунії — 10% (зокрема від дітей — до 44%), в Угорщині — 12,8%.

У разі зараження людей мікобактеріями бичачого типу частіше, ніж за інфікування людським типом збудника туберкульозу, розвиваються різні позалегеневі форми цього захворювання. Туберкульоз бичачого типу, за даними Т. Schliesser [15], є професійно небезпечним для сільських працівників, а також для продавців м'яса, м'ясних і молочних продуктів. Для них імовірність захворювання на туберкульоз більша, ніж для інших людей.

Загальний рівень захворюваності на активний туберкульоз серед працівників основних професій сільськогосподарського виробництва в 4,8 рази перевищує показник для всього населення. Захворюваність ветеринарних працівників у 10 разів вища, ніж іншого населення, причому у них трапляється найскладніша форма туберкульозу.

Згідно з наведеними В.П. Шишковым і В.П. Урбаном даними, дві третини випадків захворювання свиней на туберкульоз, яких відгодову-

ють харчовими відходами в містах, спричиняє збудник туберкульозу людського виду [15]. Значна кількість хворих на туберкульоз собак у містах заражається туберкульозом від хворих людей, часто такі тварини стають джерелом зараження людей, особливо дітей.

У літературі не знайдено ні експериментального, ні наукового обґрунтування і підтвердження одержаних різними авторами даних про сприйнятливості різних видів тварин, птахів і людей до різних типів збудника туберкульозу. З огляду на це В.П. Романенком зі співавторами у 1990–1998 рр. в Інституті сільськогосподарської мікробіології (м. Чернівці) експериментально досліджено адаптивні властивості *M. tuberculosis*, *M. bovis* і *M. avium* до невластивих для них хазяїв, їхню генетичну зумовленість, а також патогенні та імунотенні властивості у адаптованих до невластивого хазяїна типів МБТ.

Для зараження телят використали культури МБТ людського типу (штам № 1848) і пташиного (штам № 33). На курях пасажували культури МБТ бичачого типу (штам № 8) і людського (штам № 1848). Для дослідів на морських свинках, які серед лабораторних тварин найчутливіші до МБТ людського типу, використали культуру МБТ пташиного типу (штам № 33).

У перших пасажах дослідних тварин і птицю заражали вихідними культурами відповідного штаму, а для кожного наступного пасажу використовували реізоляти культур МБТ, виділених після попереднього пасажу через організм невластивого для них хазяїна. У заражених тварин вивчали прояв патогенних властивостей МБТ у невластивих для них хазяїв і проводили реізоляцію культур мікобактерій.

У реізолятів культур МБТ, виділених після проведення пасажів збудника туберкульозу різних типів в організмі невластивих хазяїв, вивчали культуральні, морфологічні, біохімічні і біологічні властивості. Через 3 тижні, а потім через кожні 3 міс. після первинного зараження робили алергічну пробу з ППД-туберкуліном для ссавців і птиці. У реізолятів культур мікобактерій, виділених після проведених пасажів збудника туберкульозу різних типів в організмі невластивих хазяїв, вивчали культуральні, морфологічні, біохімічні і біологічні властивості.

У результаті проведених нами дослідів установлено, що МБТ людського і пташиного типів, пасажовані на телятах, посилювали свою патогенність для цих тварин [7, 10, 12]. Так, первинний ріст *M. avium* і *M. tuberculosis*, 4-разово пасажованих через організм великої рогатої худоби, збігався за часом з первинним ростом *M. bovis*.

Двічі пасажований на телятах збудник *M. avium* давав позитивну реакцію на уреазу, що не-

властиво для цього типу і є одним із характерних тестів для мікобактерій бичачого типу. Збудник туберкульозу *M. tuberculosis*, двічі пасажований через організм телят, посилив патогенність для лабораторних тварин. У кролика, менше чутливого до мікобактерій людського типу, ніж до збудника *M. bovis*, після зараження пасажованою на телятах культурою *M. tuberculosis* розвивалася генералізована форма туберкульозу.

Установлено, що за пасажів на курях *M. tuberculosis* і *M. bovis* їхні антигенні властивості поступово набували таких, що характерні для *M. avium* [8, 11, 13]. У крові птиці обох дослідних груп вже за першого пасажу *M. tuberculosis* і *M. bovis* на курях титр специфічних антитіл до антигену *M. avium* досягав 1:200, а у однієї курки, зараженої *M. tuberculosis*, — 1:400. У крові контрольної групи № 1 цей показник був вищим — 1:800, у двох курок I групи за патологоанатомічного дослідження вже в першому пасажі виявлено одиничні туберкульозні вогнища в печінці, а у однієї курки з II групи — туберкули в ілеоценальному з'єднанні кишечника.

Під час наступних пасажів на курях *M. tuberculosis* і *M. bovis* патогенність їх для курей посилювалася, особливо *M. bovis*, за 5-разового пасажування на курях *M. tuberculosis* і *M. bovis* реєстрували кахексію зараженої ними птиці.

За послідовного пасажування на курях реєстрували поступове прискорення росту виділених реізолятів порівняно з вихідною культурою. Починаючи з 4-го пасажу *M. bovis* на курях, уреаза активність культури послаблювалася.

Культури *M. tuberculosis* і *M. bovis* за 8-разового послідовного пасажування на курях змінили свої біологічні властивості. Вони призвели до загибелі птиці упродовж 14–21 дня з різким збільшенням селезінки (тип Йерсена), що характерно для *M. avium*. Одержані нами результати свідчать про те, що *M. tuberculosis* (штам № 1848) і *M. bovis* (штам № 8) за 8-разового пасажування через організм курей втратили деякі характерні для них біологічні властивості і набули такі, що типові для *M. avium*.

Досліди з вивчення адаптивної мінливості до невластивих для них хазяїв *M. avium* ставили на морських свинках, які найчутливіші до *M. tuberculosis* [9]. За пасажування *M. avium* на морських свинках у тварин поступово згасали реакції на ППД-туберкулін для птиці і посилювалися на ППД-туберкулін для ссавців. Зі

збільшенням пасажів *M. avium* на морських свинках посилювалася патогенність збудника для цих тварин. Якщо в 1-му пасажі тільки у однієї морської свинки дослідної групи в легенях виявлено характерні туберкули, то в 2–4-му — множинні туберкули в паренхімі легень, а також гіперпластичні зміни в селезінці й нирках. У 5-му пасажі *M. avium* усі морські свинки дослідної групи загинули від генералізованої форми туберкульозу на 28–36-ту добу після зараження. 6–8-разове пасажування на морських свинках *M. avium* зумовлювало у них генералізовану форму туберкульозу з летальним кінцем.

Отже, одержані нами дані чітко доводять етіологічну роль *M. bovis* і *M. avium* у захворюванні на туберкульоз людей, особливо дітей як головних споживачів молочних продуктів, одержаних від туберкульозних корів, і яєць від хворої на туберкульоз птиці. Вони також науково обґрунтовують факти, одержані різними дослідниками в різних країнах світу, про те, що виділення від хворих на туберкульоз людей *M. bovis* і *M. avium* свідчить про їхню етіологічну роль у захворюванні людей на туберкульоз, а також обґрунтовують їхню генетичну зумовленість.

Наведені вище дані свідчать про помилковість заяви Р. Коха, що «жемчужниця» у людини не тотожна «жемчужниці» у великої рогатої худоби і немає потреби обережності людей від зараження туберкульозом великої рогатої худоби. Наші дані чітко доводять, що всі 3 види мікобактерій туберкульозу є похідними єдиного збудника із закладеними в геномі кожного з них властивостями розмноження і паразитування в організмі людини, різних видів тварин і птахів, що дає їм змогу адаптуватися в організмі невластивого хазяїна і викликати в ньому захворювання, аж до генералізованої форми туберкульозу. Контакти між туберкульозними тваринами, птахами, а також людьми мають бути обмеженими такою мірою, щоб попередити їх перезараження.

Особливо небезпечним для зараження людей туберкульозом є використання в їжу не знешкоджених від мікобактерій туберкульозу продуктів, а для тварин і птиці — контамінованих мікобактеріями кормів. Щоб запобігти такому перезараженню, потрібно контролювати знезараження від мікобактерій продуктів для людей і кормів для тварин і птиці.

Висновки

Дослідженнями встановлено, що всі 3 види збудника туберкульозу не мають абсолютної

константності своїх властивостей. За тривалого перебування в організмі невластиво-

го для них хазяїна типово патогенні мікобактерії туберкульозу зі стійко сформованими біологічними ознаками гублять частину вихідних властивостей і поступово набувають нових, видових, характерних для збудника туберкульозу, специфічного для людей, тварин і птахів, через організм яких вони пасажува-

лися. *M. tuberculosis*, *M. bovis* і *M. avium* сенсубілізують організм невластивого для них хазяїна, зумовлюють високі титри специфічних антитіл у їх крові і, поступово адаптуючись, викликають у них захворювання, яке призводить до характерних патологічних змін і навіть до генералізованої форми туберкульозу.

Бібліографія

1. Кох Р. Этиология бугорчатки//Вет. вестн. — 1882. — 136 с.
2. Кох Р. Борьба с туберкулезом (из доклада на Лондонском конгрессе)/Ученые записки Казанского вет. ин-та. — XVIII. — 1901. — 4 с.
3. Кочмарський А.Ф. Про патогенність збудника туберкульозу пташиного типу для великої рогатої худоби/Вісн. с.-г. науки. — 1968. — № 3.
4. Любарский В.А. Возбудитель туберкулеза. — М.: НКЗ, 1928.
5. Матвеев В.Н. Взаимоотношение между туберкулезом животных и человека//Практич. ветеринария и коневодство. — 1929. — С. 8.
6. Мечников И.И. Невосприимчивость в инфекционных болезнях. Изд. 2-е. — М.: Гос. изд-во мед. лит-ры. — 1947. — 193 с.
7. Романенко В.Ф. Адаптивная изменчивость возбудителя туберкулеза человеческого и птичьего видов в организме крупного рогатого скота/В.С. Козлов, А.М. Дяченко//Ветеринария. — 1995. — № 12. — С. 22–26.
8. Романенко В.П. Адаптивна мінливість мікобактерій туберкульозу/В.С. Козлов, А.М. Дяченко//Вет. медицина України. — 1997. — № 9. — С. 12–13.
9. Романенко В.Ф. Изменчивость видов микобактерий туберкулеза при адаптации к организму животных/А.М. Дяченко, Н.А. Кравченко, О.О. Мыкитин//Міжвід. темат. наук. зб. — 2003. — № 82. — С. 486–492.
10. Романенко В.Ф. Изменчивость возбудителя туберкулеза в организме несвойственного хозяина/В.С. Козлов, А.М. Дяченко, В.А. Матузенко//Ветеринария. — 1997. — № 1. — С. 20–24.
11. Романенко В.П. Трансовариальная передача збудників туберкульозу ссавців, адаптованих до організму курей, та їх порівняльна характеристика/Н.О.Кравченко, П.І. Вербицкий, А.М. Дяченко//Вет. медицина України. — 2002. — № 10. — С. 12–14.
12. Романенко В.Ф. Характеристика различных видов микобактерий туберкулеза, культивированных на несвойственном им хозяине/А.М. Дяченко, В.С. Козлов//Проблемы туберкулеза. — 1997. — № 2. — С. 49–51.
13. Романенко В.Ф. Эпидемическое значение трансовариальной передачи возбудителя туберкулеза разных видов, адаптированных к организму птицы/П.И. Вербицкий, А.М. Дяченко, Н.А. Кравченко//Проблемы туберкулеза. — 2002. — № 7. — С. 36–38.
14. Ротов В.И. Туберкулез сельскохозяйственных животных. — К.: Урожай, 1978. — 61 с.
15. Шишков В.П., Урбан В.П. Туберкулез сельскохозяйственных животных. — М.: ВО Агропромиздат, 1991.
16. Юсковец М.К. Туберкулез домашних животных и методы борьбы с ним. — М.: ОГИЗ Сельхозгиз, 1948. — 20 с.
17. Nocard E. Annals de Institut Pasteur. — 1898. — V. 12. — 561 p.