© Український журнал клінічної та лабораторної медицини, 2011
УДК 579: 616 — 082

Контамінація мультирезистентними бактеріями об'єктів лікарняного середовища

А.Г.Салманов, В.Ф.Марієвський

Департамент організації санітарно-епідеміологічного нагляду Міністерства охорони здоров'я України,
Інститут епідеміології та інфекційних хвороб ім. Л.В.Громашевського АМН України

У даний час для запобігання поширення мультирезистентних бактерій у лікарнях використовується ряд керівних принципів (рекомендацій). Однак жоден з них не робить різниці між грампозитивними й грамнегативними патогенами при розгляді додаткового навантаження на персонал, психологічний дискомфорт для пацієнта та пов'язані з ними додаткові витрати здійснюваних у даний час заходів. Крім того, немає консенсусу щодо ефективності різних принципів з ізоляції або недотримання рекомендацій щодо загальної проблеми. Наші дослідження показали, що поверхні лікарняного середовища можуть виступати в якості додаткового резервуара для колонізації або перехресного інфікування пацієнтів мультирезистентними грампозитивними бактеріями (MRSA або VRE) і в меншій мірі грамнегативними бактеріями. Ми пропонуємо використання принципів суворої ізоляції та контактів в одній палаті для пацієнтів, інфікованих резистентними грампозитивними бактеріями, при здійсненні запобіжних заходів, включаючи носіння масок, халатів з використанням рукавичок при вході в палату і дезінфекції рук. На відміну від грампозитивних грамнегативні бактерії менш часто ізольовані від об'єктів лікарняного середовища. Тому пропонуємо використовувати суворі бар'єрні запобіжні заходи для цих бактерій тільки при наявності тісного контакту з пацієнтом. Виконання цих рекомендацій буде мати багато переваг, включаючи економію коштів, зниження стресу для пацієнта і зниження навантаження на персонал лікарень.

Ключові слова: мультирезистентні бактерії**,** контамінація об'єктів довкілля, внутрішньолікарняні інфекції.

ВСТУП

Збільшення частоти виникнення та поширення багатьох мультирезистентних (МР) бактерій у лікарнях викликає серйозне занепокоєння і створює проблему в боротьбі з внутрішньолікарняними інфекціями (ВЛІ) для фахівців з питань інфекційного контролю та госпітальної епідеміології в усьому світі [1-4]. За даними літератури, частота перехресної передачі резистентних нозокоміальних патогенів коливається між 13% і 34,6%, і вона особливо висока в хірургічних відділеннях та в палатах відділень реанімації та інтенсивної терапії (ВРІТ) [5-8].

Завдяки зростанню усвідомлення ризиків ВЛІ і, особливо, стурбованості, викликаній небезпекою, пов'язаною з існуванням резистентних мікроорганізмів, було зосереджено увагу на стандартах внутрішньолікарняної гігієни, а також ризиках, обумовлених станом приміщень у лікарнях і медичним обладнанням, що застосовується в лікарнях, для пацієнтів та медичних працівників. З метою запобігання перехресної передачі МР штамів мікроорганізмів (як грампозитивних, так і грамнегативних бактерій) були запропоновані суворі принципи ізоляції [9-14]. Наявність мікроорганізмів на об'єктах навколишнього середовища лікарень сприяє виникненню ВЛІ [15-18]. Однак є лише обмежені дані про ступінь забруднення об'єктів лікарняного середовища мультирезистентними штамами як грампозитивних, так і грамнегативних бактерій. Сувора ізоляція пацієнтів вимагає багато часу і викликає значні незручності як для пацієнтів, так і для медичного персоналу [4, 19]. Таким чином, для поліпшення ситуації, що склалася, ці рекомендації повинні бути оцінені і додатково досліджені.

Збільшення досвіду стосовно поширення ВЛІ, викликаних МР штамами мікроорганізмів, передбачає поліпшення розуміння шляхів пере-

дачі та ефективних заходів профілактики ВЛІ. Це вимагає вивчення ролі об'єктів довкілля для врегулювання заходів контролю ВЛІ та попередження розповсюдження резистентних мікроорганізмів у відповідності до специфічних потреб кожної популяції та конкретного закладу охорони здоров'я з врахуванням світового досвіду.

Метою дослідження було вивчити ступінь забруднення мультирезистентними бактеріями об'єктів лікарняного середовища в оточенні пацієнта та визначити роль, яку відіграють ці бактерії в передачі внутрішньолікарняних інфекцій, і на їх підставі оцінити поточні заходи ізоляції.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

За даними літератури, проаналізовано результати наукових досліджень, присвячених проблемі бактеріальної контамінації об'єктів лікарняного середовища та передачі резистентних штамів мікроорганізмів — збудників ВЛІ. Вивчені результати 52 статей, опублікованих у період із січня 1994 р. по серпень 2009 р. Також розглядались посилання, що містилися у вищезгаданих статтях. Вивчення матеріалів трьох журналів — галузевих лідерів з інфекційного контролю, у тому числі *American Journal of Infection Control, Infection Control and Hospital Epidemiology* та *Journal of Hospital Infection,* — мало на меті пошук статей, опублікованих у період із січня 1990 р. по серпень 2009 р. Крім того, також розглядалися витримки, що наводилися в процесі проведення щорічних зборів Американської організації клінічної епідеміології для експертів з Інфекційного контролю та епідеміології протягом 1997-2009 рр. Пошук матеріалу здійснювався за допомогою всесвітньої мережі Internet на електронних базах даних, таких як Medline, Pabmed, WHO, та Національної бібліотеки України ім. В.І.Вернадського.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Літературні дані щодо ролі довкілля в розповсюдженні ВЛІ, викликаних резистентними штамами мікроорганізмів, суперечливі. Одні дослідники вважають, що екологічні поверхні об'єктів довкілля в лікарні можуть відігравати важливу роль у передачі клінічно актуальних штамів мікроорганізмів, таких як метицилінрезистентний *Staphylococcus aureus* (MRSA) та ванкоміцинрезистентні ентерококи (VRE) [20-25]. Інші дослідники вважають, що навколишнє середовище пацієнта, як правило, не є значимим резервуаром для ВЛІ [26, 27]. У результаті недавно проведеного дослідження S.J.Dancer довів, що контаміновані поверхні в певних умовах можуть стати джерелом розповсюдження збудників ВЛІ. Він встановив, що для такої передачі необхідні такі фактори, як: а) відносно часті забруднення екологічних поверхонь нозокоміальними патогенами; б) мікроорганізми, які можуть виживати в лікарняному середовищі; в) пряма або опосередкована передача збудника інфекції до пацієнта [28].

Довести, що пацієнти, які колонізовані або інфіковані MRSA, VRE, клостридіями і штамами *Acinetobacter,* що знаходяться в середовищі мікроорганізмів, важко [28-30]. Ці патогенні мікроорганізми на різних екологічних поверхнях можуть виживати протягом декількох днів, тижнів або навіть місяців (спори *C.difficile*) [31]. Численні дослідження показали, що медичні працівники можуть забруднювати руки або рукавички, доторкнувшись до забруднених поверхонь лікарняних палат, і це може призвести до передачі мікроорганізмів пацієнтам [29, 32, 33].

Вважається, що забруднення об'єктів навколишнього середовища лікарень грампозитивними мікроорганізмами, такими як MRSA або VRE, може бути причиною погіршення епідемічної ситуації [34-38].

В одному дослідженні повідомляється, що ступінь мікробного забруднення навколишнього середовища МР штамами грампозитивних бактерій (MRSA і VRE) був набагато більшим, ніж для грамнегативних патогенів (24,7 проти 4,9%) [39]. Дослідники вважають, що штами MRSA можуть вижити на сухих поверхнях протягом кількох тижнів [40, 41]. Бойс і співавт. встановили, що 27% поверхні об'єктів навколишнього середовища в палаті, де перебував хворий, були забруднені штамами MRSA [37]. У ряді досліджень частота забруднення штамами VRE об'єктів навколишнього середовища в палатах пацієнтів коливалася від 7% до 37% [42]. Однак не встановлено, що частота виникнення ендемічних випадків захворювання ВЛІ не залежить від рівня бактеріальної забрудненості об'єктів навколишнього середовища, особливо повітря і поверхонь [15-18].

Показано, що поширення забруднення МР бактеріями, такими як штами MRSA і VRE, об'єктів навколишнього середовища навколо пацієнтів дослідниками документовані [13, 36]. Rutala і співавт. [43] у своїх дослідженнях показали, що під час епідемії ВЛІ, викликаної штамами MRSA, питома вага цих мікроорганізмів

у повітрі, на поверхнях об'єктів і на підлозі становила відповідно 16%, 31% і 40% від усіх виявлених бактерій. Однак цікаво, що дослідження причини епідемії не підтвердили, що пацієнти були інфіковані в результаті забруднення поверхонь об'єктів навколишнього середовища. Крім того, було описано, що джерело патогена не вдалося виявити [42].

Хоча немає прямих доказів, але є багато свідчень того, що навколишнє середовище пацієнта, колонізованого МР штамами грампозитивних бактерій, служить потенційним резервуаром для передачі можливої інфекції [37, 42, 44]. Нещодавно проведені дослідження показали, що серед пацієнтів ВРІТ частота ВЛІ в результаті передачі МР бактерій коливається в межах від 13,0% до 34,6% [5-7, 45]. Weist зі співавт. встановили, що майже половина всіх ВЛІ (20 із 43) виникли в результаті передачі патогенів між пацієнтами [8]. В іншому дослідженні встановлено, що 22% ВЛІ виникли в результаті передачі патогенів від інших пацієнтів [46]. У цьому дослідженні передача збудника ВЛІ була пов'язана зі штамами *Enterococcus faecium* (38%), *Enterococcus faecalis* (51%) і *S.aureus* (26%).

У даний час доступні лише обмежені дані про колонізацію пацієнтів з множинною лікарською резистентністю грамнегативних штамів і наступне розповсюдження цих штамів в умовах стаціонару. В одному дослідженні показано, що 27,4% випадків МР грамнегативні бактерії були виділені з області промежини обстежених пацієнтів. Вважають, що це відображає основні природні резервуари грамнегативних бактерій [39]. В іншому повідомляється, що передача грамнегативних патогенів варіює від 5% до 23,3%, що значно нижче, ніж *S.aureus* і ентерококів, частота яких становить до 50% [5-7].

Показано, що для забруднення навколишнього середовища штамами MRSA достатньо забруднювати рукавички персоналу, який мав контакт з об'єктами навколишнього середовища в лікарняній палаті, де не було прямого контакту з пацієнтом [37]. Однак у подальших дослідженнях необхідно визначити, чи достатньо забруднення життєздатними бактеріями, щоб була здійснена передача збудника ВЛІ.

Lemmen та співавт. провели дослідження, під час якого порівнювали рівень бактеріального забруднення штамами MRSA і VRE в палатах ВРІТ і загального профілю. Проби, відібрані як в палатах ВРІТ, так і палатах загального профілю, були майже однаково позитивними. Рівень виявлення штамів MRSA і VRE склали відповідно 26,4% і 23,6%. При цьому привертає увагу той факт, що в палаті регулярно 2 рази на день проводилася дезінфекція, а в загальних палатах лише вологе прибирання із застосуванням миючих засобів [39].

Danforth та співавт. [15] частоту ВЛІ порівнювали з проведенням дезінфекції та очищення миючими засобами поверхонь у відділеннях на різних поверхах лікарні. У період проведення тримісячного спостереження відмінності в частоті виникнення ВЛІ та рівня бактеріального забруднення не було встановлено. Інші дослідження показали, що використання дезінфікуючих засобів призвело до значного зменшення бактеріального забруднення об'єктів лікарняного середовища. Проте ніяких змін у рівні захворюваності ВЛІ не спостерігалося [16, 17].

У доступній літературі широко рекомендуються принципи суворої ізоляції інфікованих МР бактеріями пацієнтів та контакту в одній кімнаті, здійснення бар'єрних запобіжних заходів, у тому числі використання халатів при вході в кімнату й акцент на рукавички та дезінфекцію рук [3, 9, 10]. У даний час для запобігання поширення МР бактерій використовується ряд керівних принципів (рекомендацій) [1, 2, 4, 11, 14, 47-49]. Однак жоден з них не робить різниці між грампозитивними і грамнегативними патогенами при розгляді додаткового навантаження на персонал [50], психологічний дискомфорт для пацієнта та пов'язані з ними додаткові витрати [19], що здійснюються в даний час. Крім того, до цих пір немає загального консенсусу про ефективність різних принципів з ізоляції або недотримання рекомендацій щодо загальної проблеми [51, 52].

Дані досліджень, проведених Lemmen та співавт., показали, що об'єкти навколишнього середовища пацієнтів, колонізованих або інфікованих МР грампозитивними бактеріями, часто стають забрудненими, й, отже, поверхні цих об'єктів досить ймовірно служать в якості вторинного резервуара для передачі інфекції. На відміну від них, МР грамнегативні бактерії менше виявляються на поверхнях об'єктів навколишнього середовища лікарень. Тому Lemmen та співавт. вважають, що бар'єрні запобіжні заходи повинні бути здійснені тільки при наявності тісного контакту із хворим [39].

ВИСНОВКИ

У доступній літературі широко рекомендуються принципи суворої ізоляції інфікованих МР бактеріями пацієнтів та контакту в одній кімнаті, здійснення бар'єрних запобіжних заходів, у тому числі використання халатів при вході в кімнату й акцент на рукавички та дезін-

фекцію рук. Однак принципи суворої ізоляції та контакти в одній палаті й здійснення бар'єрних заходів, зокрема одягання захисних масок, халатів при вході в палату з акцентом на використання рукавичок та дезінфекцію рук, рекомендується для мультирезистентних MRSA та VRE. Ці захисні заходи проти грамнегативних бактерій необхідно здійснювати в одній палаті в разі тісного контакту. Реалізація принципів суворої ізоляції інфікованих мультирезистентними бактеріями пацієнтів може мати переваги, включаючи економію коштів, зниження стресу для пацієнта та зменшення навантаження на персонал лікарень.

ЛІТЕРАТУРА

Список використаної літератури (52 джерела) знаходиться в редакції.

А.Г.Салманов, В.Ф.Мариевский. Контаминация объектов больничной среды мультирезистентными бактериями. Киев, Украина.

***Ключевые слова**: мультирезистентные бактерии, загрязнение окружающей среды, внутрибольничные инфекции.*

В больницах в настоящее время используются многочисленные руководящие принципы для предотвращения распространения мультирезистентных бактерий. Однако ни один из них не делает различия между мультирезистентными грамположительными и грамотрицательными штаммами микроорганизмов при рассмотрении дополнительной нагрузки на персонал, психологический дискомфорт для пациента и связанные с ними дополнительные расходы осуществляемых в настоящее время мероприятий. Кроме того, отсутствует консенсус по эффективности разных принципов изоляции или других рекомендаций по этой проблеме. Наши исследования показали, что поверхности окружающей среды могут выступать в качестве дополнительного резервуара для колонизации или перекрестного инфицирования пациентов мультирезистентными грамположительными бактериями (MRSA или VRE) и в меньшей степени грамотрицательными бактериями. Мы предлагаем использовать принципы строгой изоляции и контактов в одной палате для пациентов, инфицированных резистентными грамположительными бактериями, при осуществлении предупредительных мероприятий, включая ношение масок, халатов с использованием перчаток при входе в палату и дезинфекции рук при выходе из нее. Однако в отличие от грамположительных мультирезистентные грамотрицательные бактерии менее часто изолированы от окружающей среды. Поэтому предлагаем использовать барьерные меры предосторожности только при наличии тесного контакта с пациентом. Следовательно, изоляция пациента, инфицированного резистентными грамотрицательными бактериями, не требуется. Выполнение этой рекомендации будет иметь много преимуществ, включая экономию средств, снижение стресса для пациента и снижение нагрузки на персонал больниц.

A.G.Salmanov, V.F.Marievskiy. Contamination of multi-resistant bacteria in the hospital inanimate environment. Kyiv, Ukraine.

***Key words:** multi-resistant bacteria, environmental contamination, nosocomial infection.*

A number of guidelines for the prevention of spread of multi-resistant pathogens in the hospital are currently used. However, none of them does not distinguish between multiresistant gram-positive and gram-negative pathogens in the consideration of additional burden on staff, the psychological discomfort for the patient and the associated additional costs of ongoing activities, it seems only prudent to question and review the currently implemented measures. In addition, there is no consensus on the effectiveness of various principles of insulation or other recommendations on this issue. Our data indicate that the inanimate environment of patients colonized or infected with multi-resistant gram-positive bacteria (MRSA or VRE) becomes frequently contaminated, and therefore surfaces and objects may very likely serve as a secondary reservoir for cross-transmission. Strict contact isolation in a single room with barrier precautions, including wearing a gown when entering the room and emphasis on gloves and hand disinfection, are highly recommended. However, in contrast, multi-resistant gram-negative bacteria are less often isolated from the environment and we would recommend barrier precautions to be taken only when there is close contact with the patient. Hence, single room isolation does not seem to be necessary. Implementing this recommendation would have many benefits including cost savings, reduction of stress to the patient and reduced workload for hospital staff.

Надійшла до редакції 24.11.2010 р.