

Олена ПОЛІЩУК,
доктор медичних наук,
ДУ «Інститут епідеміології
та інфекційних хвороб
ім. Л.В. Громашевського
АМН України»;

Оксана БРИЧ,
кандидат медичних наук,
ДУ «Інститут епідеміології
та інфекційних хвороб
ім. Л.В. Громашевського
АМН України»;

Сергій АФАНАСЕНКО,
маркетинг-директор
ТОВ «Фірма «Технокомплекс»
магістр MBA.

Інфекційні хвороби супроводжують людину протягом усієї історії людства, нерідко набуваючи форм епідемій та пандемій. Незважаючи на значні зусилля людини в царині профілактики та лікування інфекційних захворювань, проблема залишається нерозв'язаною. Більше того, останні десятиліття ознаменувалися появою нових, так званих емерджентних інфекцій, а їх швидкому і масштабному поширенню сприяють глобальні міграційні процеси. Ефективність протиепідемічних заходів, спрямованих на обмеження поширення інфекційних захворювань, значною мірою залежить від наявності достатнього арсеналу засобів бар'єрного захисту.

Окрім класичних інфекційних хвороб, протягом останніх десятиліть значною стала роль захворювань, пов'язаних із внутрішньолікарняним інфікуванням. Нозокоміальні (внутрішньолікарняні, госпітальні) інфекції є однією із найгостріших проблем сучасної медицини, яка набуває дедалі більшої медичної та соціальної значущості. Захворювання на нозокоміальні інфекції (НІ) розвиваються приблизно в кожного десятого госпіталізованого пацієнта, вражаючи до 3 млн осіб у світі, для 50 тисяч із них захворювання закінчується летально.

Стрімкий розвиток сучасних лікувально-діагностичних медичних технологій, розширення можливостей їх застосування як у стаціонарних, так і в амбулаторних умовах, а також збільшення серед населення кількості імунокомпрометованих осіб є підставою, щоб говорити про ще ширше поняття — інфекції, пов'язані із наданням медичної допомоги (HCAI — HealthCare Associated Infection). Лікування цих переважно гнійно-запальних захворювань значно ускладнене, оскільки часто їх етіологічними чинниками є множинні до антибіотиків мікроорганізми, зокрема: метицилінрезистентні золотисті стафілококи (MRSA), ванкомицинорезистентні стафілококи, мультирезистентні ентеробактерії та неферментувальні грамнегативні бактерії, а саме синьогнійні палички та ацинетобактерії. І це є глобальною проблемою.

Нещодавно медичну світову громадськість вразило повідомлення британських медиків про виявлення бактерій, які продукують високотоксичний фермент NDM-1 та виявляють стійкість до всіх відомих на сьогодні антибіотиків. Запобігання поширенню цих та багатьох інших збудників у закладах охорони здоров'я, як і профілактику HCAI-інфекцій у пацієнтів, розглядають сьогодні як невід'ємну складову підвищення якості надання медичних послуг на основі забезпечення належного рівня епідемічної безпеки пацієнта. Досягнення подібного рівня потребує впровадження та широкого застосування в медицині нових матеріалів та виробів із них. Однією з таких груп матеріалів є неткані матеріали (НМ).

Неткані матеріали — це текстильні вироби з натуральних (вовна, бавовна, льон, т.ін.) та штучних (поліефірних, поліамідних, віскозних, т.ін.) волокон, з'єднаних між собою методом склеювання, термічним, голкопробивним або струминним способом. До широковживаних видів нетканних матеріалів належать спанбонд, спанлейс, СМС, СММС.

Спанбонд — 100% поліпропілен, волокна якого з'єднані між собою термічним способом. Характеризується високими функці-

ональними властивостями: мікропористість, гідрофільність (гідрофобність, якщо тканина ламінована), добра повітропроникність, відсутність ворсу, комфортність тактильного відчуття. Вироби зі спанбонду не зумовлюють алергії, вони кислото- та лугостійкі.

нітарно-гігієнічним характеристикам НМ дедалі ширше застосовують у медицині. Зокрема, для виготовлення медичних одноразових виробів і засобів догляду за хворими, а також засобів жіночої та дитячої гігієни. З НМ виготовляють як стерильний одяг одноразового

значення. Цей виробник також підтримує дослідження, спрямовані на розширення санітарно-гігієнічних характеристик матеріалів. За сприяння ТОВ «Фірма «Технокомплекс» проведено мікробіологічні дослідження з оцінки ступеня захисту (бар'єрних властивостей)

нбонду, виявились непроникними для стафілококів, ентерококів та кишкових паличок. Спанбонд виявився проникним для стафілококу, при цьому вихідна концентрація знижувалась на 1—2 порядки (у 10—100 разів). Усі досліджені НМ продемонстрували найвищу біопроникність щодо бактерій *Pseudomonas aeruginosa* навіть за цих невисоких вихідних концентрацій мікроорганізмів, які після нанесення на СМС, СММС та спанлейс знижувалися на 1—2 порядки. Водночас спанбонд практично не затримував проникність бактерій *P. aeruginosa*, що позначало відсутність значної різниці між концентраціями мікробів до та після нанесення на спанбонд.

У разі нанесення на поверхню НМ суспензії мікроорганізмів у концентраціях 10^5 — 10^6 КУО/мл матеріали знижували кількість бактерій на 1—4 порядки (від 10 до 10 000 разів). Найменшу біопроникність під час застосування концентрацій виявив СМС, найбільшу — спанбонд. Щодо окремих видів мікроорганізмів, то найбільш ефективними НМ виявились по відношенню до кишкових паличок та ентерококів, найменш ефективними — до синьогнійних бактерій.

Додатково досліджували бактеріопроникність ламінованих матеріалів на основі спанбонду та спанлейсу більшої щільності. Ці матеріали виявили вищу здатність затримувати всі тест-штами мікроорганізмів, зокрема і найбільш «проблемного» — *P. aeruginosa* (табл. 1).

Цікавими виявились результати стосовно різниці у кількості мікроорганізмів на зовнішній та внутрішній поверхнях зразків НМ. З одного боку, вони вказують, що досліджені матеріали мають вкрай низьку бактеріопроникність навіть під час застосування високих концентрацій мікроорганізмів (в реальних умовах такі концентрації можуть бути лише в деяких видах біологічного матеріалу від пацієнтів). З іншого боку, кількість мікроорганізмів на поверхні на 2—3 порядки менша порівняно з нанесеною концентрацією та відсутність бактерій на внутрішній поверхні дають підстави припустити, що певна частина мікробів проникає та затримується у внутрішніх шарах досліджених зразків НМ.

Під час дослідження ймовірності проникнення бактерій через НМ з подальшим потраплянням на бавовняну тканину (модель відповіді реальним умовам носіння одноразового одягу на багаторазовий спецодежда або оологічний одяг) встановлено, що в разі нанесення мікроорганізмів на зовнішню поверхню різних видів НМ останні, навіть за умов, що сприяють їх проникненню, практично не проникають на підлеглу бавовняну тканину.

Також встановлено, що перебування СММС, СМС, спанлейс, спанбонд в умовах вологості збільшує їх бактеріопроникність у десятки-сотні разів.

Отже, в результаті досліджень встановлено низькі показники бактеріопроникності у видів СММС, СМС, спанлейс різної щільності. Вищий ступінь проникності у зразків спанбонд може бути пов'язаний зі структурою матеріалу та біологічними характеристиками певних видів мікроорганізмів (рухливість, властива бактеріям *E. coli* та *P. aeruginosa*).

Загалом представлені зразки нетканних матеріалів СММС, СМС, спанлейс, спанбонд характеризуються достатніми бар'єрними, бактеріостатичними та бактерицидними властивостями. Отримані результати свідчать про позитивні захисні властивості і переваги нетканних матеріалів, призначених для виготовлення одноразового медичного одягу та операційних покриттів.

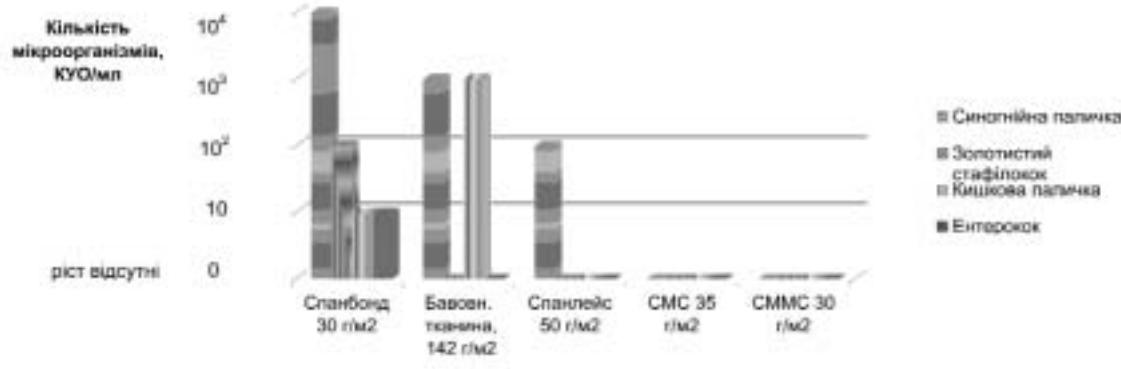
Вважаємо доцільним продовжувати дослідження в умовах, що максимально наближаються до клінічних, а саме: з використанням штампів мікроорганізмів, виділених від хворих з гнійно-запальними захворюваннями, та біологічних рідин, які можуть потрапляти на одяг медичного персоналу, хворих та предмети довкілля в клінічних умовах.

НЕТКАНІ МАТЕРІАЛИ: ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ В МЕДИЧНІЙ ПРАКТИЦІ



Автоматизована лінія з виробництва масок одноразових з нетканних матеріалів ТОВ «Фірма «Технокомплекс».

Рівні бактеріопроникності нетканних матеріалів та бавовняної тканини



Примітка:

1) КУО - колонієутворююча одиниця

2) На зовнішню поверхню матеріалів були нанесені бактерії в концентрації 10^6 КУО / мл, заміри проникності на внутрішню сторону зроблені після експозиції 24 год.

Спанлейс — матеріал, який виготовляють шляхом скріплення віскозних (до 80%) та поліефірних (до 20%) волокон струменем води під високим тиском, без застосування клею. Характеризується відсутністю ворсу, об'ємністю, м'якістю та близькістю за тактильним відчуттям до бавовняних тканин.

СМС — композитний матеріал на основі спанбонду. Він на 100% складається з поліпропіленових волокон і трьох шарів (два шари спанбонду, між якими міститься бар'єрний шар мультіблауну). Мультіблаун — матеріал, який має високі абсорбційні властивості, не пропускає біологічні рідини, жири, хімічні речовини.

Використання в медичній практиці виробів з НМ скорочує витрати робочого часу медичного персоналу на догляд за хворим; знижує експлуатаційні витрати на утримання допоміжних служб та витрати на експлуатацію обладнання (стерилізаційні, пральні тощо); усуває необхідність стерилізації за непромислових умов; підвищує рівень епідемічної безпеки пацієнтів унаслідок зниження ризику їх перекресного інфікування; поліпшує санітарний стан лікарняних приміщень і, як наслідок, — скорочує терміни лікування; поліпшує екологічну ситуацію, оскільки вироби з НМ можуть бути легко знешкоджені та утилізовані.

Завдяки своїм технічним та са-

Результати бактеріопроникності зразків нетканних матеріалів високої щільності до тест-мікроорганізмів *Pseudomonas aeruginosa*

Вид зразка нетканних матеріалів	Щільність зразка, г/м ²	Кількість мікроорганізмів (КУО) при нанесенні концентрації мікробної зависі <i>P. aeruginosa</i>				Внутрішня	Зовнішня
		10^3	10^4	10^5	10^6		
Ламінований спанбонд	45	р/в	р/в	р/в	р/в	$1,8 \times 10^4$	
Спанлейс	68	р/в	р/в	р/в	р/в	$7,2 \times 10^2$	
Ламінований спанлейс	70	р/в	р/в	р/в	р/в	$4,8 \times 10^3$	

Примітка: р/в — рід відсутній

застосування, так і нестерильний одяг, перспективним напрямом є використання НМ з антисептичними властивостями. Асортимент виробів з НМ дуже широкий: одяг для лікарів, пацієнтів і відвідувачів (халати, костюми, комбінезони, накидки, шапочки, бахіли, маски), комплекти операційних покриттів та інших хірургічних матеріалів, різноманітні серветки, підгузники тощо. Ринок НМ та виробів з них у світі стрімко зростає.

Останніми роками помітно поживлення цього напрямку і в Україні, зокрема ТОВ «Фірма «Технокомплекс» є провідним виробником виробів з НМ медичного при-

значення. Це дуже актуально, оскільки, за деякими літературними даними до найважливіших біологічних переваг НМ з хімічних волокон (порівняно із натуральними) є їх високі бар'єрні властивості, які стримують проникнення мікроорганізмів у рану та знижують інфікування хірургічних ран на 60% порівняно із тканинами з бавовни та льону.

Загальною закономірністю є те, що біопроникність збільшується одночасно зі зростанням вихідної концентрації нанесених на поверхню НМ мікроорганізмів. Так, при концентраціях 10^3 та 10^4 КУО/мл практично всі види НМ, окрім спа-

Таблиця 1