

# Руки медичного персоналу – фактор передачі резистентних збудників нозокоміальних інфекцій

А.Г. САЛМАНОВ, к. мед. н.

/Департамент організації санітарно-епідеміологічного нагляду МОЗ України/

## Резюме

### Руки медичного персоналу – фактор передачі резистентних возбудителів нозокоміальних інфекцій

А.Г. Салманов

Етіологія нозокоміальних інфекцій, частота випадків контамінації шкіри рук з різними нозокоміальними мікроорганізмами, а також роль гігієни рук медичного персоналу в період вспышки інфекцій являються сигналами того, що засоби для гігієни рук повинні як мінімум забезпечувати активність в відношенні бактерій-возбудителів нозокоміальних інфекцій. Найвищу протимікробну ефективність забезпечують засоби на основі етилового спирта (в концентрації 60–85%), ізопропанолу (в концентрації 60–80%) і n-пропанолу (в концентрації 60–80%). Ці засоби характеризуються широким спектром дії та його швидкістю. Етиловий спирт в високій концентрації (наприклад, 95%) є ефективним засобом проти безоболоччатих вірусів, тоді як n-пропанол є більш ефективним по відношенню до резидентної бактеріальної мікрофлори. Комбінація спиртів може забезпечувати синергічне дію. Протимікробна ефективність як хлоргексидину (в концентрації 2–4%), так і триклозану (в концентрації 1–2%) нижче, їх дія спостерігається пізніше. Активність цих засобів часто посилюється механічним видаленням патогенних мікроорганізмів зі шкіри при митті рук. Але навіть при врахуванні протимікробної ефективності разом з механічним видаленням позитивний ефект цих засобів залишається менше ефективності спиртів. Використання звичайного мила та води є найменш ефективним. В новому Керівництві центрів контролю та профілактики захворювань (США) пропонується застосовувати засоби на спиртовій основі для обробки рук, з вмістом різних м'ягких речовин, замість мила та миючих засобів, подразнюючих шкіру рук, як єдиної стратегії для усунення пошкодження шкіри, її сухості та подразнення. Раздражувальний контактний дерматит спостерігається частіше при використанні препаратів на основі 4% хлоргексидину глюконату, ніж при використанні мила без протимікробних властивостей та препаратів на основі меншої концентрації хлоргексидину глюконату. Ріже це ускладнення спостерігається при використанні засобів на спиртовій основі для обробки шкіри рук з правильно підібраним складом, що містить м'ягкі речовини та інші складові частини для догляду за шкірою рук. Опубліковано мало даних порівняльних досліджень для правильного оцінювання дії триклозану. Персоналу слід нагадувати, що не рекомендується мити руки після кожного використання засобу для обробки шкіри на спиртовій основі. Довготривале підвищення рівня дотримання вимог до гігієни рук можна забезпечити шляхом доступності ефективних засобів для обробки шкіри на спиртовій основі, прийнятних для користувачів, з доведеною терпимістю до шкіри, супроводжується навчанням медичних працівників та стимуляцією використання продукту.

**Ключові слова:** гігієна рук, нозокоміальні інфекції, антисептики, спирти, хлоргексидин, триклозан

## Summary

### The Hands of Medical Personnel Transfer Factor of Resistance Pathogens of Nosocomial Infections

A.G. Salmanov

The etiology of nosocomial infections, the frequency of contaminated hands with the different nosocomial pathogens, and the role of health care workers' hands during outbreaks suggest that a hand hygiene preparation should at least have activity against bacteria. The best antimicrobial efficacy can be achieved with ethanol (60 to 85%), isopropanol (60 to 80%), and n-propanol (60 to 80%). The activity is broad and immediate. Ethanol at high concentrations (e.g., 95%) is the most effective treatment against naked viruses, whereas n-propanol seems to be more effective against the resident bacterial flora. The combination of alcohols may have a synergistic effect. The antimicrobial efficacy of chlorhexidine (2 to 4%) and triclosan (1 to 2%) is both lower and slower. Additionally, both agents have a risk of bacterial resistance, which is higher for chlorhexidine than triclosan. Their activity is often supported by the mechanical removal of pathogens during hand washing. Taking the antimicrobial efficacy and the mechanical removal together, they are still less effective than the alcohols. Plain soap and water has the lowest efficacy of all. In the new Centers for Disease Control and Prevention guideline (USA), promotion of alcohol-based hand rubs containing various emollients instead of irritating soaps and detergents is one strategy to reduce skin damage, dryness, and irritation. Irritant contact dermatitis is highest with preparations containing 4% chlorhexidine gluconate, less frequent with nonantimicrobial soaps and preparations containing lower concentrations of chlorhexidine gluconate, and lowest with well-formulated alcohol-based hand rubs containing emollients and other skin conditioners. Too few published data from comparative trials are available to reliably rank triclosan. Personnel should be reminded that it is neither necessary nor recommended to routinely wash hands after each application of an alcohol-based hand rub. Long-lasting improvement of compliance with hand hygiene protocols can be successful if an effective and accessible alcohol-based hand rub with a proven dermal tolerance and an excellent user acceptability is supplied, accompanied by education of health care workers and promotion of the use of the product.

**Key words:** Hand hygiene, nosocomial infections, antiseptics, alcohols, chlorhexidine, triclosan

Незважаючи на безсумнівні успіхи медичної науки, впровадження сучасних методів діагностики та лікування хворих, внутрішньолікарняні (ВЛ) інфекції залишаються актуальною проблемою для охорони здоров'я усіх країн світу. За даними експертів ВООЗ, кожний 10-й пацієнт, який звертається до лікувального закладу інфікується збудниками ВЛ інфекцій. В Україні щороку проводяться

приблизно 5 млн хірургічних операцій. У такому випадку розрахункова кількість ВЛ інфекцій у хірургічних стаціонарах може складати до 500 тис випадків. Проте, за офіційними даними, щороку в Україні реєструється до 4 тис випадків ВЛ інфекцій. Це свідчить про відсутність достовірних даних про масштаби поширення ВЛ інфекцій у закладах охорони здоров'я країни. У Сполучених

Штатах Америки щороку виявляється приблизно 2 млн випадків ВЛ інфекцій [1], а частота розвитку цих інфекцій становить від 3,5% до 9,9% [2], але відзначено значні коливання за цим показником в різних відділеннях лікарень, для різних груп пацієнтів, залежно від типу хірургічного втручання, застосування медичного інструмента для внутрішніх обстежень (ендоскопічні обстеження) тощо [3, 4]. До найпоширеніших ВЛ інфекцій належать інфекційні ураження сечовивідних шляхів, нижніх відділів дихальних шляхів за місцем хірургічного втручання та первинний сепсис [5–8]. Ці ускладнення є причиною збільшення тривалості лікування [1, 9–12], підвищення ризику смертності [5, 13] та зростання вартості лікування [1, 11, 12, 14–19]. Загальне фінансове навантаження через ВЛ інфекції оцінюється в приблизно 4,5 млрд доларів на рік лише в Сполучених Штатах [1]. Приблизно третина випадків ВЛ інфекцій класифікується як така, котрої можна запобігти [20].

**Мета роботи.** Вивчити роль мікрофлори шкіри рук у виникненні ВЛ інфекцій та оптимальних шляхів забезпечення гігієни рук медичного персоналу.

## Матеріали та методи дослідження

За даними світової літератури проаналізовано результати наукових досліджень, присвячених проблемі передачі резистентних бактерій – збудників ВЛ інфекцій до протимікробних засобів та шляхів забезпечення гігієни рук в хірургічних стаціонарах. Проаналізовано результати наукових досліджень, які описано в 109 статтях, опублікованих в період 1980–2005 рр. Пошук матеріалу здійснювався за допомогою всесвітньої мережі Internet на електронних базах даних, як Medline, Pubmed, WHO та Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського.

## Результати та їх обговорення

Проблеми передачі резистентних бактерій-збудників ВЛ інфекцій до протимікробних засобів та шляхів забезпечення гігієни рук розглядалися багатьма дослідниками. У літературі описані три головні типи мікрофлори шкіри. Розподіл мікрофлори на резидентну та транзиторну був запропонований ще в 1938 році [21, 22]. Крім того, була описана інфекційна мікрофлора, до якої належать такі види, як *Staphylococcus aureus* (золотистий стафілокок) або бета-гемолітичні стрептококи, котрі часто висівають при абсцесі, панариції, паронихії або інфекційних екземах [23].

До резидентної мікрофлори належать види, що перебувають на шкірі постійно. Зазвичай вона перебуває на поверхні шкіри та під зовнішніми клітинами поверхневого шару шкіри – *stratum corneum* [24]. Ці бактерії не вважаються патогенними на неушкодженій шкірі, але можуть стати збудником інфекції при потрапленні в стерильні порожнини організму, очі, або на uszkodжену шкіру [25]. Резидентні бактерії виживають на неушкодженій шкірі довше, ніж грамнегативні транзиторні види [26]. Захисні функції резидентної мікрофлори, так званий опір колонізації, було доведено результатами різноманітних досліджень *in vitro* та *in vivo*. Ці функції забезпечуються двома механізмами: антагонізмом між різними видами мікроорганізмів і конкуренцією за поживні речовини в екосистемі [27]. Тим не менш, взаємодія між бактеріями та грибами на шкірі є наразі не до кінця зрозумілою. Певні взаємодії були доведені експериментально. Але їхній внесок, який, як вважається, і забезпечує головний механізм опору колонізації патогенною мікрофлорою, в забезпечення стабільності екосистеми шкіри залишається нез'ясованим [28].

Переважним видом мікроорганізмів є *Staphylococcus epidermidis*, який перебуває майже на всіх руках [29–31]. Частка ізолятів *S. epidermidis*, резистентних до оксациліну, сягає 64,3% [29] і є більшою на руках медичних працівників, які перебувають в безпосередньому контакті з пацієнтами, ніж на руках працівників, які не мають таких контактів [31]. До інших поширених видів резидентної мікрофлори належать *Staphylococcus hominis* та інші коагулазонегативні види стафілококів, а також дифтероїди, такі, як пропіоново-кислі бактерії, коринебактерії, дермабактерії та мікрококи [32–34].

Загальна кількість бактерій на руках медичних працівників коливається в межах від  $3,9 \times 10^4$  до  $4,6 \times 10^6$  [21, 35–37]. Їхня кількість зростає з підвищенням тривалості клінічної роботи в середньому на 16 клітин за хвилину [38]. Деякі види клінічної діяльності пов'язані з більшим бактеріальним навантаженням на шкіру рук медичних працівників, це, наприклад, безпосередній контакт з пацієнтами, обстеження та обробка дихальних шляхів, контакт з рідинами організму, а також випадки раптової перерви в роботі з пацієнтом [38]. В цілому дуже важко чітко зв'язати фактичний ризик забруднення рук з конкретним видом роботи з пацієнтами. На руках медсестер може з'явитись від 100 до 1000 КУО бактерій з роду *Klebsiella* при виконанні «чистої роботи» [39], і лише від 10 до 600 КУО/мл на руках медсестер, які торкались паху пацієнтів, важко уражених *Proteus mirabilis* [40]. У відділеннях реанімації й інтенсивної терапії (ВІТ) хірургічного профілю безпосередній контакт рук медичного персоналу з пацієнтами є особливо високим, що призводить до зростання ризику ВЛ інфекцій [41].

Транзиторна мікрофлора представлена бактеріями, грибами та вірусами, що перебувають на шкірі лише тимчасово [21]. Звичайно, ці мікроорганізми не розмножуються на шкірі, але інколи вони виживають та починають розмножуватись, що призводить до захворювання [42]. Джерелом таких мікроорганізмів є інфіковані пацієнти та брудні інертні поверхні. При одноразовому безпосередньому контакті можливе ураження від 4 до 16% поверхні шкіри рук, а після 12 безпосередніх контактів забрудненою може бути до 40% поверхні шкіри рук [43]. Здатність до передачі залежить від виду транзиторних бактерій, кількості бактерій на руках, їхньої здатності до виживання на шкірі, а також вмісту вологи в шкірі рук [44–46].

Крім того, існує ще й тимчасова резидентна мікрофлора, яка перебуває та розмножується на шкірі рук протягом обмеженого періоду часу. Визначення її є більш-менш ідентичним до визначення транзиторної мікрофлори, оскільки термін її перебування на шкірі людини є точно невідомим і мінливим, але ніколи не буває постійним [47]. Крім того, до тимчасово резидентної мікрофлори часто належать нозокоміальні бактерії та грибки [47–50].

## Грампозитивні бактерії

**Значення в розповсюдженні внутрішньолікарняних інфекцій.** Найпоширенішим з грампозитивних бактерій збудником ВЛ інфекцій є *S. aureus* (золотистий стафілокок) [51, 52]. Його поширеність серед інших патогенних мікроорганізмів коливається в межах від 11,1 до 17,2% [53–56]. Кількість штамів *S. aureus*, резистентних до метициліну (метицилін-резистентний золотистий стафілокок, MRSA) в світі зростає [57–59], що призводить до поширення не лише ВЛ інфекцій, але й інфекцій в загальному середовищі. У 139 відділеннях реанімації й інтенсивної терапії Німеччини з усіх 1535 випадків ВЛ інфекцій, збудником яких був *S. aureus*, в 14,3% випадків це був MRSA. Найчастіше спостерігається інфекційне ураження сечовипускальних шляхів (26,4%), первісна септицемія (23,3%) та ура-

ження нижніх відділів дихальних шляхів (12,9%) [60]. Найпоширенішим типом ВЛ інфекцій, збудниками яких є *S. aureus* – інфекційні ураження за місцем хірургічного втручання [61–63].

Різні види *Enterococcus* було виділено у приблизно 14,8% пацієнтів, уражених ВЛ інфекціями [55]. Найпоширенішими видами є *Enterococcus faecium* та *E. faecalis* [52], поширені збудники інфекційних уражень сечовивідних шляхів [64]. Розповсюдженість штамів ентерококів, резистентних до ванкоміцину (VRE), призвело до визнання значення перехресного зараження VRE, а також його ролі на руках медичного персоналу [65, 66].

Коагулазонегативні стафілококи, як *S. epidermidis*, здебільшого є збудником первісних інфекційних уражень кров'яного русла при застосуванні катетерів. Приблизно третина штамів, виділених із зразків крові пацієнтів в ВРІТ з нозокоміальними інфекційними ураженнями кров'яного русла, належить до коагулазонегативних стафілококів [64, 67].

**Частота випадків колонізації рук.** Колонізація рук медичних працівників бактеріями *S. aureus*, згідно з даними різних авторів, коливається від 10,5 до 78,3% випадків. На одній руці може знаходитись до 24 000 000 клітин [68]. Частота наявності *S. aureus* на руках лікарів є вищою (36%), ніж у медсестер (18%), те саме стосується і бактеріальної щільності *S. aureus* на руках різних категорій медичних працівників (21% і 5%, відповідно, щільність перевищує 1000 КУО на одній руці) [69]. Можливість передачі під час контакту, у випадках колонізації *S. aureus*, за наявності алергічного дерматиту, зростає до 28% [70, 71]. Наявність MRSA встановлено на шкірі рук 16,9% медичних працівників. VRE знаходиться на руках до 41% медичних працівників.

**Роль колонізації рук у перехресному зараженні.** Перенесення на руках таких патогенних мікроорганізмів, як *S. aureus*, MRSA або *S. epidermidis*, неодноразово призводило до спалахів ВЛ інфекцій [72, 73]. Аналіз обставин спалахів свідчить про те, що фактором ризику колонізації рук медичних працівників, або недотримання вимог до гігієни рук, котрі й призводять до різноманітних ВЛ інфекцій, є дерматит шкіри рук.

Було доведено також і здатність VRE до передачі. Перевірка зразків, отриманих із рук та рукавичок 44 медичних працівників, які працювали з VRE-позитивними пацієнтами, свідчить про наявність VRE на рукавичках 17 з 44 працівників та на руках 5 з 44 працівників при роботі в рукавичках [74]. Було встановлено наявність VRE на руках одного з працівників, хоча на рукавичках бактерії були відсутні [74].

**Здатність до виживання на руках та поверхнях.** Представники *S. aureus* зберігають життєздатність на шкірі рук протягом щонайменше 150 хв; представники VRE – на шкірі рук та рукавичках – до 60 хв. На інертних поверхнях *S. aureus* та MRSA зберігають життєздатність до 7 місяців, здатність до виживання диких штамів є довшою, ніж лабораторних. Здатність до виживання VRE на поверхнях доходить до 4 місяців. Тривале виживання на поверхнях, порівняно з відносно коротким періодом виживання на шкірі рук, є доказом того, що заражені поверхні також можуть бути тимчасовим джерелом зараження, за відсутності мікроорганізмів на руках персоналу.

## Грамнегативні бактерії

**Значення в розповсюдженні внутрішньолікарняних інфекцій.** Найпоширенішим представником грамнегативних бактерій є *Escherichia coli* (кишкова паличка) – збудник переважно інфекційних захворювань сечовивідних шляхів [53, 67]. Дуже часто спо-

стерігається також і *Pseudomonas aeruginosa* – збудник захворювань нижніх відділів дихальних шляхів [53, 67]. В більшості випадків зараження обидва типи мікроорганізмів знаходились на медичних інструментах [67, 75, 76]; пацієнти ВРІТ дуже часто є носіями цих патогенних бактерій [77]. Багато з інструментів, як уретральні катетери, обладнання для вентиляції легенів, трубки для висмоктування, застосовуються вручну, що підкреслює можливість перехресного зараження грамнегативними бактеріями через руки медичного персоналу. Загалом грамнегативні бактерії є збудниками до 64% усіх спалахів ВЛ інфекцій [67].

**Частота випадків колонізації рук.** Колонізація рук медичних працівників грамнегативними бактеріями, згідно з даними різних авторів, коливається від 21 до 86,1% випадків, найвища частота випадків спостерігається у працівників ВРІТ [78]. На одній руці може знаходитись до 13 000 000 клітин [68]. Колонізація може бути тривалою. Навіть на руках медсестер в будинках догляду частота колонізації сягає 76% [80]. На колонізацію грамнегативними бактеріями впливає декілька факторів. Наприклад, її рівень є вищим перед контактами з пацієнтами, ніж після робочої зміни [81]. На руках із штучними нігтями грамнегативні бактерії виявляються набагато частіше, ніж без них [82]. Також вищий рівень контамінації грамнегативними бактеріями спостерігається в періоди підвищення температури навколишнього середовища та вологості повітря [83].

Різні види грамнегативних бактерій характеризуються різною здатністю до колонізації. Наприклад, рівень колонізації бактеріями *Acinetobacter baumannii* становить від 3 до 15%, різними видами *Pseudomonas* – від 1,3 до 25%, а *Serratia marcescens* – від 15,4 до 24%. Наявність різних видів *Klebsiella* було встановлено на руках 17% перевіреного персоналу ВРІТ, кількість бактерій на одній руці сягала 10000 [39]. Штучні нігті підвищують ризик колонізації бактеріями *P. aeruginosa* [84].

**Роль колонізації рук у перехресному зараженні.** Тимчасове перебування на руках грамнегативних бактерій дуже часто є причиною перехресного зараження, що призводить до спалахів різних видів ВЛ інфекцій [85–88]. Більшість повідомлень про наявність специфічних видів грамнегативних бактерій надходить з відділень критичної терапії, таких як ВРІТ хірургічних та опікових відділень. Наявність бактерій на руках, щітках контаміноване звичайне або бактерицидне мило призводило до спалахів різних типів ВЛ інфекцій, збудниками яких дуже часто були бактерії *S. marcescens*.

**Здатність до виживання на руках та поверхнях.** Більшість грамнегативних бактерій зберігає життєздатність на шкірі рук протягом 1 години та більше. Тривалість здатності до виживання на інертних поверхнях різних видів грамнегативних бактерій є різною, більшість з них зберігає життєздатність протягом багатьох місяців. Загалом грамнегативні бактерії характеризуються довшим періодом здатності до виживання на інертних поверхнях, ніж на шкірі рук людини [89].

## Гриби

**Значення в розповсюдженні внутрішньолікарняних інфекцій.** Гриби рідше за бактерії бувають збудниками ВЛ інфекцій, але частота та тяжкість випадків зростають [90–92]. В Німеччині та Новій Зеландії в 6% усіх випадків ВЛ інфекцій збудниками були грибки [54, 93]. В Іспанії кількість випадків становила 2,4% в 1990 та зростає до 3,2% в 1999 році, що, згідно з даними нещодавно завершеного дослідження, є свідченням зростання ролі грибків як збудників ВЛ інфекцій [94]. У Сполучених Штатах частота ВЛ інфекцій, збудниками яких є грибки, за 10-річний період зростає

7,6% до 10,6% [95]. Найпоширенішим збудником ВЛ інфекцій є *Candida albicans*. Ураження грибками може викликати септицемію, інфекційні захворювання сечовивідних шляхів, а також інфекційні ускладнення за місцем хірургічного втручання [67, 96]. Протягом останнього десятиріччя зросла кількість випадків інфекційних захворювань кров'яного руслу через занесення *Candida albicans* з інструментами, при лікуванні пацієнтів у критичному стані [97–100]; крім того, зростає кількість випадків, де збудниками захворювання є інші види грибків [90]. Є повідомлення, що збудниками 21% інфекційних захворювань сечовивідних шляхів пацієнтів ВПІТ є *C. albicans* [67].

**Частота випадків колонізації рук.** На руках 67 (46%) із 146 перевірених працівників ВПІТ було підтверджено наявність грибків. Найчастіше зустрічаються грибки видів *Candida* та *Rhodotorula*. Найвищим є рівень колонізації рук медичного персоналу в відділеннях респіраторних захворювань (69%) [102]. Згідно з даними іншого дослідження з включенням медсестер та іншого персоналу лікарні, наявність грибків було встановлено на руках 75% медсестер та 81% інших працівників [103]. В закладі тривалого лікування різні види *Candida* було знайдено на руках 41% із 42 медичних працівників [104]. Дуже часто також спостерігається колонізація дріжджовими грибами штучних нігтів [82]. Присутність *C. albicans* негайно після обслуговування пацієнта, системно ураженого цим мікроорганізмом, спостерігалась у 2 з 17 медсестер [105].

**Роль колонізації рук у перехресному зараженні.** В літературних джерелах було знайдено лише декілька звітів про дослідження ролі рук в перехресному зараженні, котрі іноді відбувається і всупереч відсутності мікроорганізмів на руках [106]. Аналіз обставин спалаху показав, що догляд за пацієнтом-носієм *Candida parapsilosis* може призводити до появи цих мікроорганізмів на руках, і внаслідок цього – до тяжких інфекційних захворювань або зараження інших пацієнтів [107]. Рівень передачі дріжджових грибків через руки є дуже високим.

**Здатність до виживання на руках та поверхнях.** На кінчиках пальців зберігають життєздатність протягом 1 години лише 20% клітин *C. albicans* та *C. parapsilosis* [105, 108]. Тривалість здатності до виживання різних видів *Candida* на поверхнях становить близько 150 днів [108, 109]. Але в цей період більшість клітин гине протягом перших кількох хвилин [109].

Аналіз досліджень за даними світової літератури показав, що етіологія нозокоміальних інфекцій, частота випадків контамінації шкіри рук різними нозокоміальними патогенними мікроорганізмами, а також роль гігієни рук медичного персоналу в період спалаху інфекцій є сигналами того, що засоби для гігієни рук повинні щонайменше забезпечувати активність щодо бактерій. Найвищу протимікробну ефективність забезпечують засоби на основі етилового спирту (в концентрації 60–85%), ізопропанолу (в концентрації 60–80%) та n-пропанолу (в концентрації 60–80%). Засоби характеризуються широким спектром дії та її швидкістю. Етиловий спирт у високій концентрації (наприклад, 95%) є найефективнішим засобом проти безоболонкових вірусів, тоді як n-пропанол здається ефективнішим по відношенню до резидентної бактеріальної мікрофлори. Комбінація спиртів може забезпечувати синергічну дію. Протимікробна ефективність як хлоргексидину (в концентрації 2–4%), так і триклозану (в концентрації 1–2%) є нижчою, дія спостерігається пізніше. Активність цих засобів часто підсилюється механічним усуненням патогенних мікроорганізмів зі шкіри під час миття рук. Але навіть при врахуванні протимікробної ефективності разом із механічним усуненням, ефективність цих засобів залишається меншою за ефективність спиртів. Застосування звичай-

ного мила та води є найменш ефективним. В новому Посібнику центрів контролю та профілактики захворюваності (США) пропонується застосовувати засоби на спиртовій основі для обробки рук, із вмістом різних пом'якшувачів речовин, замість мила та мийних засобів, що подразнюють шкіру рук, як єдиної стратегії для усунення ушкодження шкіри, її сухості та подразнення. Подразнювальний контактний дерматит найчастіше спостерігається при застосуванні препаратів на основі 4% хлоргексидину глюконату, трохи рідше – при застосуванні мила без протимікробних властивостей та препаратів на основі меншої концентрації хлоргексидину глюконату. Найрідше це ускладнення спостерігається при користуванні засобами на спиртовій основі для обробки шкіри рук, із правильно підібраним складом, які містять пом'якшувачі та інші речовини для догляду за шкірою рук. Опубліковано замало даних порівнювальних досліджень для правильної оцінки вмісту триклозану. Персоналу слід нагадувати, що не рекомендовано мити руки після кожного використання засобу для обробки шкіри на спиртовій основі. Тривале підвищення рівня дотримання вимог до гігієни рук можна забезпечити шляхом доступності ефективного засобу для обробки шкіри на спиртовій основі, прийнятного для користувачів, з доведеною стерпністю шкіри, що супроводжується навчанням медичних працівників та стимуляцією застосування продукту.

## Висновки

Етіологія нозокоміальних інфекцій, частота випадків контамінації шкіри рук різними нозокоміальними патогенними мікроорганізмами, а також роль гігієни рук медичного персоналу в період спалахів є сигналами того, що засоби для гігієни рук повинні щонайменше забезпечувати активність щодо бактерій. Найвищу протимікробну ефективність забезпечують засоби на основі етилового спирту (в концентрації 60–85%), ізопропанолу (в концентрації 60–80%) та n-пропанолу (в концентрації 60–80%).

Звичайне миття рук показано лише в окремих ситуаціях в лікарнях та медичному обслуговуванні взагалі: механічне очищення шкіри у випадках видимого забруднення кров'ю або іншими рідинами організму, перед прийомом їжі та після відвідування туалету, а також у випадках, коли існує підозра на контамінацію шкіри спорами бактерій. В цих ситуаціях звичайне миття рук забезпечує найкращі результати порівняно з іншими видами обробки шкіри.

Гігієнічна дезінфікуюча обробка рук із застосуванням засобу на спиртовій основі є найкращим видом обробки після виконання роботи, пов'язаної з доглядом за пацієнтами, котра може призвести до контамінації шкіри рук медичного працівника, наприклад, після контакту з неушкодженою шкірою пацієнта, рідинами організму або екскрементами, слизовими оболонками, ушкодженою шкірою та перев'язувальним матеріалом (якщо на руках відсутнє видиме забруднення), після обробки інфікованої ділянки тіла, перед початком обробки неушкоджених ділянок, після контактів з поверхнями в оточенні пацієнтів, а також після зняття рукавичок. Шкіру рук належить обробляти також перед безпосереднім контактом із пацієнтами, перед одяганням стерильних рукавичок при виконанні таких операцій, як встановлення судинних ліній, уретральних катетерів, периферичних судинних катетерів. Процедури з гігієнічної обробки рук також показані після відвідування туалетів при діарейі, а також після очищення носа за наявності симптомів захворювання верхніх дихальних шляхів. Використання бактерицидного мила в усіх цих ситуаціях є, ймовірно, менш ефективним заходом профілактики перехресної передачі нозокоміальних патогенних мікроорганізмів.

## Література

- Jarvis, W. R. 1996. Selected aspects of the socioeconomic impact of nosocomial infections: morbidity, costs, and prevention. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 17:552–557.
- Gastmeier, P., G. Kampf, N. Wischniewski, M. Schumacher, F. Daschner, and H. Ruden. 1998. Importance of the surveillance method: national prevalence studies on nosocomial infections and the limits of comparison. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 19:661–667.
- Anonymous. 2002. National nosocomial infections surveillance (NNIS) system report, data summary from January 1992–June 2002. *Am. J. Infect. Control* 30:458–475.
- Gaynes, R. P., D. H. Culver, T. C. Horan, J. R. Edwards, C. Richards, and J. S. Tolson. 2001. Surgical site infection (SSI) rates in the United States, 1992–1998: the national nosocomial infections surveillance system basic SSI risk index. *Clin. Infect. Dis.* 33:S69–S77.
- Astagneau, P., C. Rioux, F. Golliot, and G. Brucker. 2001. Morbidity and mortality associated with surgical site infections: results from the 1997–1999 INCISO surveillance. *J. Hosp. Infect.* 48:267–274.
- Gastmeier, P., G. Kampf, N. Wischniewski, T. Hauer, G. Schulgen, M. Schumacher, F. Daschner, and H. Ruden. 1998. Prevalence of nosocomial infections in representative German hospitals. *J. Hosp. Infect.* 38:37–49.
- Soletto, L., M. Pirard, M. Boelaert, R. Peredo, R. Vargas, A. Gianella, and P. van der Stuyft. 2003. Incidence of surgical site infections and the validity of the National Nosocomial Infections Surveillance System risk index in a general surgical ward in Santa Cruz, Bolivia. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 24:26–30.
- Steinbrecher, E., D. Sohr, S. Hansen, A. Nassauer, F. Daschner, H. Ruden, and P. Gastmeier. 2002. Surveillance postoperative Wundinfektionen-Referenzdaten des Krankenhaus-Infektions-Surveillance-Systems (KISS). *Chirurg* 73:73–82. [http://cmr.asm.org/cgi/external\\_ref?access\\_num=10.1007%2Fs104-002-8032-y&link\\_type=DOI](http://cmr.asm.org/cgi/external_ref?access_num=10.1007%2Fs104-002-8032-y&link_type=DOI)
- Foxman, B. 2002. Epidemiology of urinary tract infections: incidence, morbidity, and economic costs. *Am. J. Med.* 113:55–135.
- Olaechea, P. M., M.-A. Uliabarrena, F. Alvarez-Lerma, J. Insausti, M. Palomar, and M.-A. de la Cal. 2003. Factors related to hospital stay among patients with nosocomial infection acquired in the intensive care unit. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 24:207–213.
- Piednoir, E., K. Bessaci, F. Bureau-Chalot, P. Sabouraud, V. Brodard, L. Andreoletti, and O. Bajoleit. 2003. Economic impact of healthcare-associated rotavirus infection in a paediatric hospital. *J. Hosp. Infect.* 55:190–195.
- Whitehouse, J. D., D. Friedman, K. B. Kirkland, W. J. Richardson, and D. J. Sexton. 2002. The impact of surgical-site infections following orthopedic surgery at a community hospital and a university hospital: adverse quality of life, excess length of stay, and extra costs. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 23:183–189.
- Garcia-Martin, M., P. Lardelli-Claret, J. J. Jimenez-Moleon, A. Bueno-Cavanillas, J. D. Luna-del-Castillo, and R. Galvez-Vargas. 2001. Proportion of hospital deaths potentially attributable to nosocomial infections. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 22:708–714.
- Hollenbeak, C. S., D. Murphy, W. C. Dunagan, and V. J. Fraser. 2002. Nonrandom selection and the attributable cost of surgical-site infections. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 23:177–182.
- Jenney, A. W., G. A. Harrington, P. L. Russo, and D. W. Spelman. 2001. Cost of surgical site infections following coronary artery bypass surgery. *A. N. Z. J. Surg.* 71:662–664. [http://cmr.asm.org/cgi/external\\_ref?access\\_num=10.1046%2Fj.1445-1433.2001.02225.x&link\\_type=DOI](http://cmr.asm.org/cgi/external_ref?access_num=10.1046%2Fj.1445-1433.2001.02225.x&link_type=DOI)
- Orsi, G. B., L. Di Stefano, and N. Noah. 2002. Hospital-acquired, laboratory-confirmed bloodstream infection: increased hospital stay and direct costs. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 23:190–197.
- Pittet, D., D. Tarara, and R. P. Wenzel. 1994. Nosocomial bloodstream infection in critically ill patients. Excess length of stay, extra costs, and attributable mortality. *JAMA* 271:1598–1601. <http://cmr.asm.org/cgi/jlink?linkType=ABST&journalCode=jama&resid=271/20/1598>
- Reilly, J., S. Twaddle, J. McIntosh, and L. Kean. 2001. An economic analysis of surgical wound infection. *J. Hosp. Infect.* 49:245–249.
- Saint, S. 2000. Clinical and economic consequences of nosocomial catheter-related bacteriuria. *Am. J. Infect. Control* 28:68–75.
- Haley, R. W., D. H. Culver, J. W. White, W. M. Morgan, T. G. Emori, P. Van Munn, and T. M. Hooton. 1985. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. *Am. J. Epidemiol.* 121:182–205.
- Price, P. B. 1938. The bacteriology of normal skin: a new quantitative test applied to a study of the bacterial flora and the disinfectant action of mechanical cleansing. *J. Infect. Dis.* 63:301–318.
- Rotter, M. 1990. Hygiene der Hände. *Z. Gesamte Hyg.* 36:77–79.
- Rotter, M. L. 1999. Hand washing and hand disinfection, p. 1339–1355. *In C. G. Mayhall (ed.), Hospital epidemiology and infection control*, 2nd ed. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, Pa.
- Montes, L. F., and W. H. Wilborn. 1969. Location of bacterial skin flora. *Br. J. Dermatol.* 81:23–26.
- Lark, R. L., K. VanderHyde, G. M. Deeb, S. Dietrich, J. P. Massey, and C. Chenoweth. 2001. An outbreak of coagulase-negative staphylococcal surgical-site infections following aortic valve replacement. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 22:618–623.
- Lowbury, E. J. L. 1969. Gram-negative bacilli on the skin. *Br. J. Dermatol.* 81:55–61.
- Allaker, R. P., and W. C. Noble. 1993. Microbial interaction on skin, p. 331–354. *In W. C. Noble (ed.), The skin microflora and microbial skin disease*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- Mims, C. A. 1988. The pathogenesis of infectious disease, 3rd ed. Academic Press, Ltd., London, United Kingdom.
- Lee, Y. L., T. Cesario, R. Lee, S. Nothvogel, J. Nassar, N. Farsad, and L. Thrupp. 1994. Colonization by Staphylococcus species resistant to methicillin or quinolone on hands of medical personnel in a skilled-nursing facility. *Am. J. Infect. Control* 22:346–351.
- Rayan, G. M., and D. J. Flourney. 1987. Microbiologic flora of human fingernails. *J. Hand Surg.* 12A:605–607.
- Slight, P. H., J. M. Weber, J. M. Campos, and S. A. Plotkin. 1987. Oxacillin-resistant coagulase-negative staphylococcal carriage rates in neonatal intensive care nurses and non-patient care hospital personnel. *Am. J. Infect. Control* 15:29–32.
- Evans, C. A., W. M. Smith, E. A. Johnston, and E. R. Giblett. 1950. Bacterial flora of the normal human skin. *J. Invest. Dermatol.* 15:305–324.
- Leyden, J. J., and K. J. McGinley. 1993. Coryneform bacteria, p. 102–117. *In W. C. Noble (ed.), The skin microflora and microbial skin disease*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- Noble, W. C. 1993. Staphylococci on the skin, p. 135–152. *In W. C. Noble (ed.), The skin microflora and microbial skin disease*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- Larson, E. 1984. Effects of handwashing agent, handwashing frequency, and clinical area on hand flora. *Am. J. Infect. Control* 11:76–82.
- Larson, E. L., C. A. Norton Hughes, J. D. Pyrak, S. M. Sparks, E. U. Cagatay, and J. M. Bartkus. 1998. Changes in bacterial flora associated with skin damage on hands of health care personnel. *Am. J. Infect. Control* 26:513–521.
- Maki, D. 1978. Control of colonization and transmission of pathogenic bacteria in the hospital. *Ann. Intern. Med.* 89:777–780.
- Pittet, D., S. Dharan, S. Touveneau, V. Sauvan, and T. V. Perneger. 1999. Bacterial contamination of the hands of hospital staff during routine patient care. *Arch. Intern. Med.* 159:821–826.
- Casewell, M., and I. Phillips. 1977. Hands as route of transmission for Klebsiella species. *Br. Med. J.* 2:1315–1317.
- Ehrenkranz, N. J., and B. C. Alfonso. 1991. Failure of bland soap handwash to prevent hand transfer of patient bacteria to urethral catheters. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 12:654–662.
- Fridkin, S. K., and R. P. Gaynes. 1999. Antimicrobial resistance in intensive care units. *Clin. Chest Med.* 20:303–316. [http://cmr.asm.org/cgi/external\\_ref?access\\_num=10.1016%2FS0272-5231%2805%2970143-X&link\\_type=DOI](http://cmr.asm.org/cgi/external_ref?access_num=10.1016%2FS0272-5231%2805%2970143-X&link_type=DOI)
- Aly, R., and H. I. Maibach. 1981. Factors controlling skin bacterial flora, p. 29–39. *In H. I. Maibach and R. Aly (ed.), Skin microbiology, relevance to clinical infection*. Springer-Verlag, New York, N.Y.
- Brouwer, D. H., R. Kroese, and J. J. van Hemmen. 1999. Transfer of contaminants from surface to hands: experimental assessment of linearity of the exposure process, adherence to the skin, and area exposed during fixed pressure and repeated contact with surfaces contaminated with a powder. *Appl. Occup. Environ. Hyg.* 14:231–239.
- Jacques, L., D. Mathieu, F. Baumann, and A. Roussel. 1983. Bacterial study of the hands and the use of soap in the hospital environment. *Biomed. Pharmacother.* 37:415–418.
- Marples, R. R., and A. G. Towers. 1979. A laboratory model for the investigation of contact transfer of microorganisms. *J. Hyg. (Cambridge)* 82:237–248.
- Patrick, D. R., G. Findon, and T. E. Miller. 1997. Residual moisture determines the level of touch-contact-associated bacterial transfer following hand washing. *Epidemiol. Infect.* 119:319–325.
- Adams, B. G., and T. J. Marrie. 1982. Hand carriage of aerobic Gram-negative rods may not be transient. *J. Hyg. (Cambridge)* 89:33–45.
- Hay, R. J. 1993. Fungi and fungal infections of the skin, p. 232–263. *In W. C. Noble (ed.), The skin microflora and microbial skin disease*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- Noble, W. C. 1993. Other cutaneous bacteria, p. 210–231. *In W. C. Noble (ed.), The skin microflora and microbial skin disease*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- Noble, W. C. 1993. Staphylococci as pathogens, p. 153–172. *In W. C. Noble (ed.), The skin microflora and microbial skin disease*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- Mayon-White, R. T., G. Ducloux, T. Kereselidze, and E. Tikomirov. 1988. An international survey of the prevalence of hospital-acquired infection. *J. Hosp. Infect.* 11:43–48.
- Murray, J. E. 1990. The life and times of the Enterococcus. *Clin. Microbiol. Rev.* 3:46–65.
- Kim, J. M., E. S. Park, J. S. Jeong, K. M. Kim, J. M. Kim, H. S. Oh, S. W. Yoon, H. S. Chang, S. I. Lee, M. S. Lee, J. H. Song, M. W. Kang, S. C. Park, K. W. Choe, and C. H. Pal. 2000. Multicenter surveillance study for nosocomial infections in major hospitals in Korea. Nosocomial infection surveillance committee of the Korean Society for Nosocomial Infection Control. *Am. J. Infect. Control* 28:454–458.
- Ruden, H., F. Daschner, and M. Schumacher. 1995. Nosokomiale Infektionen in Deutschland: Erfassung und Prevention (NIDEP-Studie). 1. Pravalenz nosokomialer Infektionen; Qualitätssicherung in der Krankenhaushygiene, vol. 56. Nomos-Verlagsgesellschaft, Baden-Baden, Germany.

55. Sartor, C., R. Sambuc, M. C. Bimar, C. Gulian, and P. De Micco. 1995. Prevalence surveys of nosocomial infections using a random method in Marseille hospitals. *J. Hosp. Infect.* 29:209–216.
56. Wagner, M. B., N. B. da Silva, A. R. Vinciprova, A. B. Becker, L. M. Burtet, and A. J. Hall. 1997. Hospital-acquired infections among surgical patients in a Brazilian hospital. *J. Hosp. Infect.* 35:277–285.
57. Diekema, D. J., M. A. Pfaller, F.-J. Schmitz, J. Smayevsky, J. Bell, R. N. Jones, and M. Beach. 2001. Survey of infections due to *Staphylococcus* species: frequency of occurrence and antimicrobial susceptibility of isolates collected in the United States, Canada, Latin America, Europe, and the Western Pacific region for the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program, 1997–1999. *Clin. Infect. Dis.* 32:S114–S132.
58. Schmitz, F.-J., J. Verhoef, and A. C. Fluit. 1999. Prevalence of resistance to MLS antibiotics in 20 European university hospitals participating in the European SENTRY surveillance programme. *J. Antimicrob. Chemother.* 43:783–792.
59. Voss, A., D. Milatovic, C. Wallrauch-Schwarz, V. T. Rosdahl, and I. Braveny. 1994. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Europe. *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.* 13:50–55. [http://cmr.asm.org/cgi/external\\_ref?access\\_num=10.1007%2FBF02026127&link\\_type=DOI](http://cmr.asm.org/cgi/external_ref?access_num=10.1007%2FBF02026127&link_type=DOI)
60. Gastmeier, P., D. Sohr, C. Geffers, A. Nassauer, M. Dettenkofer, and H. Ruden. 2002. Occurrence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections in German intensive care units. *Infection* 30:198–202.
61. Kampf, G., P. Gastmeier, N. Wischnewski, J. Schlingmann, M. Schumacher, F. Daschner, and H. Ruden. 1996. Nosokomiale Infektionen in Deutschland-Erfassung und Prevention. NIDEP-Studie. 1. Zur Pravalenz in der Chirurgie. *Chirurg* 67:637–642. [http://cmr.asm.org/cgi/external\\_ref?access\\_num=8767093&link\\_type=MED](http://cmr.asm.org/cgi/external_ref?access_num=8767093&link_type=MED)
62. Kampf, G., M. Schumacher, F. Daschner, and H. Ruden. 1996. Postoperative Wundinfektionen in der Chirurgie—Pravalenz in Deutschland (NIDEP-Studie). *Langenbecks Arch. Chir.* 113:698–703.
63. Peltroche-Llacsahuanga, H., G. Haase, and R. Lutticken. 1998. Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA) — Klinische Implikationen. *Chirurg* 69:801–805.
64. Steinbrecher, E., D. Sohr, A. Nassauer, F. Daschner, H. Ruden, and P. Gastmeier. 2000. Die häufigsten Erreger bei Intensivpatienten mit noskomialen Infektionen. *Chemother. J.* 9:179–183.
65. Austin, D. J., M. J. M. Bonten, R. A. Weinstein, S. Slaughter, and R. M. Anderson. 1999. Vancomycin-resistant enterococci in the intensive-care hospital settings: transmission dynamics, persistence, and the impact of infection control programs. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA* 96:6908–6913. <http://cmr.asm.org/cgi/ijlink?linkType=ABST&journalCode=pnas&resid=96/12/6908>
66. Martone, W. J. 1998. Spread of vancomycin-resistant enterococci: why did it happen in the United States? *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 19:539–545.
67. Richards, M. J., J. R. Edwards, D. H. Culver, and R. P. Gaynes. 1999. Nosocomial infections in medical intensive care units in the United States. National Nosocomial Infections Surveillance System. *Crit. Care Med.* 27:887–892.
68. Ayliffe, G. A. J., J. R. Babb, J. G. Davies, and H. A. Lilly. 1988. Hand disinfection: a comparison of various agents in laboratory and ward studies. *J. Hosp. Infect.* 11:226–243.
69. Daschner, F. D. 1985. The transmission of infections in hospitals by staff carriers, methods of prevention and control. *Infect. Control* 6:97–99.
70. Williams, J. V., B. Vowels, P. Honig, and J. J. Leyden. 1999. *Staphylococcus aureus* isolation from the lesions, the hands, and anterior nares of patients with atopic dermatitis. *J. Emerg. Med.* 17:207–211.
71. Williams, J. V., B. R. Vowels, P. J. Honig, and J. J. Leyden. 1998. *S. aureus* isolation from the lesions, the hands, and the anterior nares of patients with atopic dermatitis. *Pediatr. Dermatol.* 15:194–198.
72. Hilton, M., J. M. Chen, C. Barry, M. Vearncombe, and A. Simor. 2002. Deoxyribonucleic acid fingerprinting in an outbreak of *Staphylococcus aureus* intracranial infection after neurotologic surgery. *Otol. Neurotol.* 23:550–554.
73. Reboli, A. C., J. F. John, and A. H. Levkoff. 1989. Epidemic methicillin-gentamicin-resistant *Staphylococcus aureus* in a neonatal intensive care unit. *Am. J. Dis. Child.* 143:34–39.
74. Tenorio, A. R., S. M. Badri, N. B. Sahgal, B. Hota, M. Matushek, M. K. Hayden, G. M. Trenholme, and R. A. Weinstein. 2001. Effectiveness of gloves in the prevention of hand carriage of vancomycin-resistant *Enterococcus* species by health care workers after patient care. *Clin. Infect. Dis.* 32:826–829.
75. McLaws, M.-L., and P. C. Taylor. 2003. The hospital infection standardised surveillance (HISS) programme: analysis of a two-year pilot. *J. Hosp. Infect.* 53:259–267.
76. Stamm, W. E. 1991. Catheter-associated urinary tract infections: epidemiology, pathogenesis, and prevention. *Am. J. Med.* 91(Suppl. 3B):655–715.
77. Kampf, G., N. Wischnewski, G. Schulgen, M. Schumacher, and F. Daschner. 1998. Prevalence and risk factors for nosocomial lower respiratory tract infections in German hospitals. *J. Clin. Epidemiol.* 51:485–502.
78. Knittle, M. A., D. V. Eitzman, and H. Baer. 1975. Role of hand contamination of personnel in the epidemiology of gram-negative nosocomial infections. *J. Pediatr.* 86:433–437.
79. Larson, E. L. 1981. Persistent carriage of gram-negative bacteria on hands. *Am. J. Infect. Control* 9:112–119. [http://cmr.asm.org/cgi/external\\_ref?access\\_num=10283847&link\\_type=MED](http://cmr.asm.org/cgi/external_ref?access_num=10283847&link_type=MED)
80. Wingard, E., J. H. Shlaes, E. A. Mortimer, and D. M. Shlaes. 1993. Colonization and cross-colonization of nursing home patients with trimethoprim-resistant gram-negative bacilli. *Clin. Infect. Dis.* 16:75–81.
81. Guenther, S. H., J. O. Hendley, and R. P. Wenzel. 1987. Gram-negative bacilli as nontransient flora on the hands of hospital personnel. *J. Clin. Microbiol.* 25:488–490.
82. Hedderwick, S. A., S. A. McNeil, M. J. Lyons, and C. A. Kauffman. 2000. Pathogenic organisms associated with artificial fingernails worn by health care workers. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 21:505–509.
83. McBride, M. E., W. C. Duncan, and J. M. Knox. 1975. Physiological and environmental control of Gram negative bacteria on skin. *Brit. J. Dermatol.* 93:191–199.
84. Foca, M., K. Jakob, S. Whittier, P. Della Latta, S. Factor, D. Rubenstein, and L. Saiman. 2000. Endemic *Pseudomonas aeruginosa* infection in a neonatal intensive care unit. *N. Engl. J. Med.* 343:695–700.
85. Ganeswire, R., K. L. Thong, and S. D. Puthuchery. 2003. Nosocomial outbreak of *Enterobacter gergoviae* bacteraemia in a neonatal intensive care unit. *J. Hosp. Infect.* 53:292–296.
86. Pessoa-Silva, C. L., C. M. Toscano, B. M. Moreira, A. L. Santos, A. C. C. Frota, C. A. Solari, E. L. T. Amorim, M. G. S. Carvalho, L. M. Teixeira, and W. R. Jarvis. 2002. Infection due to extended-spectrum  $\beta$ -lactamase-producing *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serotype infants in a neonatal unit. *J. Pediatr.* 141:381–387.
87. Shamseldin el Shafie, S., W. Smith, and G. Donnelly. 1995. An outbreak of gentamicin-resistant *Klebsiella pneumoniae* in a neonatal ward. *Cent. Eur. J. Public Health* 3:129–131.
88. van Nierop, W. H., A. G. Duse, R. G. Stewart, Y. R. Bilgeri, and H. J. Koornhof. 1998. Molecular epidemiology of an outbreak of *Enterobacter cloacae* on the neonatal intensive care unit of a provincial hospital in Gauteng, South Africa. *J. Clin. Microbiol.* 36:3085–3087.
89. Fryklund, B., K. Tullus, and L. G. Burman. 1995. Survival on skin and surfaces of epidemic and non-epidemic strains of enterobacteria from neonatal special care units. *J. Hosp. Infect.* 29:201–208.
90. Hobson, R. P. 2003. The global epidemiology of invasive *Candida* infections—is the tide turning? *J. Hosp. Infect.* 55:159–168. [http://cmr.asm.org/cgi/external\\_ref?access\\_num=10.1016%2Fj.jhin.2003.08.012&link\\_type=DOI](http://cmr.asm.org/cgi/external_ref?access_num=10.1016%2Fj.jhin.2003.08.012&link_type=DOI)
91. Schaberg, D. R., D. H. Culver, and R. P. Gaynes. 1991. Major trends in the microbial etiology of nosocomial infections. *Am. J. Med.* 91:72S–75S.
92. Snyderman, D. R. 2003. Shifting patterns in the epidemiology of nosocomial *Candida* infections. *Chest* 123:500S–503S.
93. Nicholls, T. M., and A. J. Morris. 1997. Nosocomial infections in Auckland Health-care hospitals. *N. Z. Med. J.* 110:314–316.
94. Asensio, A., R. Canton, J. Vaque, J. Rossello, and J. L. Arribas. 2002. Etiology of hospital-acquired infections in Spanish hospitals (EPINE, 1990–1999). *Med. Clin.* 118:725–730.
95. Weber, D. J., W. A. Rutala, G. P. Samsa, M. B. Wilson, and K. K. Hoffmann. 1992. Relative frequency of nosocomial pathogens at a university hospital during the decade 1980 to 1989. *Am. J. Infect. Control* 20:192–197.
96. Sawyer, R. G., D. P. Raymond, S. J. Pelletier, T. D. Crabtree, T. G. Gleason, and T. L. Pruett. 2001. Implications of 2,457 consecutive surgical infections entering the year 2000. *Ann. Surg.* 233:867–874.
97. Clark, T. A., and R. A. Hajjeh. 2002. Recent trends in the epidemiology of invasive mycoses. *Curr. Opin. Infect. Dis.* 15:569–574.
98. Eggimann, P., J. Garbino, and D. Pittet. 2003. Epidemiology of *Candida* species infections in critically ill non-immunosuppressed patients. *Lancet Infect. Dis.* 3:685–702.
99. Geffers, C., I. Zschneid, D. Sohr, H. Ruden, and P. Gastmeier. 2004. Microbiological isolates associated with nosocomial infections in intensive care units: data of 274 intensive care units participating in the German nosocomial infections surveillance system (KISS). *Anesthesiol. Intensivmed. Notfallmed. Schmerzther.* 39:15–19.
100. Marchetti, O., J. Bille, U. Fluckiger, P. Eggimann, C. Ruel, J. Garbino, J. Calandra, M. P. Glauser, M. G. Tauber, and D. Pittet. 2004. Epidemiology of candidemia in Swiss tertiary care hospitals: secular trends, 1991–2000. *Clin. Infect. Dis.* 38:311–320.
101. Richards, M. J., J. R. Edwards, D. H. Culver, and R. P. Gaynes. 1999. Nosocomial infections in medical intensive care units in the United States. National Nosocomial Infections Surveillance System. *Crit. Care Med.* 27:887–892.
102. Huang, Y.-C., T.-Y. Lin, H.-S. Leu, J.-L. Wu, and J. H. Wu. 1998. Yeast carriage on hands of hospital personnel working in intensive care units. *J. Hosp. Infect.* 39:47–51.
103. Strausbaugh, L. J., D. L. Sewell, T. T. Ward, M. A. Pfaller, T. Heitzman, and R. Tjoelker. 1994. High frequency of yeast carriage on hands of hospital personnel. *J. Clin. Microbiol.* 32:2299–2300.
104. Mody, L., S. A. McNeil, R. Sun, S. E. Bradley, and C. A. Kauffman. 2003. Introduction of a waterless alcohol-based hand rub in a long-term-care facility. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 24:165–171.
105. Burnie, J. P., F. C. Odds, W. Lee, C., and J. D. Williams. 1985. Outbreak of systemic *Candida albicans* in intensive care units caused by cross infection. *Br. Med. J.* 290:746–748.
106. Vazquez, J. A., L. M. Demby, V. Sanchez, M. A. Vazquez, J. D. Sobel, C. Dmurchowski, and M. J. Zervos. 1998. Nosocomial *Candida glabrata* colonization: an epidemiologic study. *J. Clin. Microbiol.* 36:421–426.
107. Saxen, H., M. Virtanen, P. Carlson, K. Hoppu, M. Pohjavuori, M. Vaara, J. Vuopio-Varkila, and H. Peltola. 1995. Neonatal *Candida parapsilosis* outbreak with a high case fatality rate. *Pediatr. Infect. Dis. J.* 14:776–781.
108. Traore, O., V. S. Springthorpe, and S. A. Sattar. 2002. A quantitative study of the survival of two species of *Candida* on porous and non-porous environmental surfaces and hands. *J. Appl. Microbiol.* 92:549–555.
109. Rangel-Frausto, M. S., A. K. Houston, M. J. Bale, C. Fu, and R. P. Wenzel. 1994. An experimental model for study of *Candida* survival and transmission in human volunteers. *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.* 13:590–595.