

УДК 579.63:613.41+613.495

Р. В. КАЧАН, А. П. СТРОКАНЬ, О. А. ІГНАТОВА

Київський національний університет технологій та дизайну

І. М. ТАРАСЕВИЧ

ТОВ «Ремос»

ВПЛИВ ІОНІВ СРІБЛА НА БАКТЕРИЦИДНІ ВЛАСТИВОСТІ МИЛА

В даний час актуальною проблемою є гігієна рук. Це обумовлюється тим, що воротами для інфікування людини є руки. Найбільш часто інфекційний процес викликають бактерії та віруси. На українському ринку антисептичних засобів є різноманіття препаратів, проте переважна більшість з них не ефективна або має негативний вплив на організм людини. Тому постає важлива задача створення ефективного та безпечного засобу для гігієнічної обробки рук. Найбільш безпечними складовими є природні компоненти. З цієї причини досліджували мило з натуральним березовим дьогтем та сіль срібла. Досліджено бактерицидні властивості рідкого аптекарського мила з додаванням іонів срібла. Розроблено рідке мило з антимікробними властивостями, що усуває бруд зі шкіри рук та видаляє і знищує мікроорганізми.

Ключові слова: гігієна рук, іони срібла, бактерицидні властивості мила.

Як відомо, шкіра рук є вхідними воротами передачі інфекції до організму людини. На шкірі рук завжди присутня велика кількість мікроорганізмів: сапрофітних та патогенних. Резидентна мікрофлора, до якої належать мікроорганізми, що постійно живуть на шкірі рук людини, як правило, не викликає захворювань. Найбільш розповсюдженим представником цієї мікрофлори є *Staphylococcusepidermidis*. До транзитної мікрофлори відносяться мікроорганізми, що тимчасово знаходяться на шкірі. Велика кількість представників цієї мікрофлори є умовно-патогенними, це насамперед, *Escherichiacoli*, *Pseudomonasaeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus sp.*, *Klebsiellasp.*, *Candidaalbicans*, тощо. За певних умов ці мікроорганізми можуть викликати різноманітні захворювання [1]. З метою профілактики інфекційних захворювань слід дотримуватися основних принципів гігієни рук.

До гігієни рук слід віднести наступні процедури:

– Звичайне миття рук, під час якого використовується вода та мило без антимікробних властивостей. За допомогою цієї процедури видаляється значна частина бруду різної природи, транзитної мікрофлори.

– Гігієнічна дезінфекція рук проводиться за допомогою води та мила з антимікробними властивостями. Ця процедура знезаражує переважно більшість транзитної мікрофлори [1].

Переважно, як антимікробні агенти мил для гігієнічної дезінфекції рук використовуються похідні гуанідину в концентрації від 2,0 до 4,0 %, які відносяться до катіонних ПАР [1]. До недоліків даного класу речовин можна віднести відносно вузький спектр антимікробної дії (лише бактерицидна) та суттєве зниження антимікробної активності в присутності аніонних ПАР та речовин білкової природи. Суттєвим недоліком використання похідних гуанідинів з гігієнічною метою є висока вірогідність появи від них алергічних реакцій [1].

Також до складу мил для гігієнічної дезінфекції рук додають триклозан, у більшості випадків в кількості 1,0 %. Триклозан, є похідним фенолу та має широкий спектр бактерицидної дії, за виключенням *Pseudomonasaeruginosa*, але слабо виражені фунгіцидні властивості. Засоби гігієни, що містять менше 2,0 % триклозану дуже рідко негативно впливають на організм людини [1].

Останнім часом посилилася тенденція з використання солей срібла у миючих засобах з антимікробними властивостями. Антибактеріальна та антивірусна активність солей срібла тривалий час забезпечує їх ефективне застосування в сфері харчування, косметології, фармакології та у медицині [2-4].

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктом досліджень були антимікробні властивості мила з додаванням та без додавання іонів срібла. Предметом дослідження обрано рідке аптекарське мило «Дігтярне».

Для визначення антимікробних властивостей мил (бактерицидних, бактеріостатичних, фунгіцидних, фунгістатичних) використовували метод дифузії в агар, який полягає у визначенні ефективних концентрацій досліджуваних речовин проти певного виду мікроорганізму або асоціацій мікроорганізмів [5]. Визначення бактерицидних властивостей рідкого аптекарського мила «Дігтярне» проводили за допомогою суспензійного методу, який дозволяє кількісно (відсоток знезараження) встановлювати ефективні режими дезінфекції: концентрацію та експозицію [6, 7].

Як тест-культури були задіяні наступні мікроорганізми: *Escherichiacoli*, *Pseudomonasaeruginosa*, *Staphylococcus aureus*. Штами мікроорганізмів, отримані з музейної колекції Інституту епідеміології та вірусології ім. Громашевського. У роботі були використані добові культури мікроорганізмів, культивовані на середовищі МПА (виробник «Himedia»), при температурі 37 °С. Для вирощування мікроорганізмів та інкубації використано термостат ТС-80м-2. Концентрацію бактеріальних суспензій визначали за допомогою нефелометра Densi-La-Meter 2. Перемішування розчинів здійснювали використовуючи змішувач VortexV 1 plus.

Також у дослідженнях було використано білкове навантаження у кількості 3,0 % сироватки крові ВРХ з метою моделювання реальних умов білкового забруднення шкіри рук.

Ідентифікацію мікроорганізмів проводили за допомогою тринокулярного мікроскопу XSP-146 TP.

Постановка завдання

Метою даною роботи було створення антисептичного засобу для гігієнічної обробки рук. Засіб повинен бути ефективним щодо бактеріальної мікрофлори, створений на основі безпечних складових.

Результати та їх обговорення

Нами були досліджені цілий ряд вітчизняних рідких мил. Серед них за своїми органолептичними та антимікробними властивостями було виділено рідке аптекарське мило «Дігтярне» з натуральним березовим дьогтем (виробник ТОВ «Ремос»). До складу даного мила входить кокосова, пальмова, оливкова, рапсова, рицинова олія, дьоготь березовий та лужний розчин. Незважаючи на присутність дьогтю, рідке аптекарське мило «Дігтярне» має лише бактеріостатичні та фунгістатичні властивості. З метою підсилення антимікробної дії даного мила необхідно додати біоцидний агент, який повинен мати високі антимікробні властивості та бути безпечним для людини і навколишнього середовища.

Було здійснено спробу додати до складу мила відомий протимікробний агент, який поки що мало використовується в гігієнічних засобах – іони срібла. Оскільки при виготовленні мила для кращого розподілу добавок бажано вводити водорозчинні речовини, нами була обрана найбільш розповсюджена розчинна сіль срібла – нітрат срібла.

Найчастіше небезпечні інфекційні хвороби викликають бактерії.

Тому, для створення ефективного мила, що буде деконтамінуватитранзиторну мікрофлору на руках, необхідно використовувати у дослідженнях типові види бактеріальної мікрофлори. Порівняльні результати дослідження дезінфікуючих властивостей мила «Дігтярне» з різними концентраціями іонів срібла при різному часі експозиції для окремих тест-культур наведені в таблиці.

N п/п	Концентрація нітрату срібла в рідкому милі, %	Тест-культура	Експозиція, хв.	Знезараження, %
1	2	3	4	5
1.	0,1	<i>Escherichiacoli</i>	60,0	0,0
2.	0,2	<i>Escherichiacoli</i>	60,0	0,0
3.	0,3	<i>Escherichiacoli</i>	60,0	97,0
4.	0,4	<i>Escherichiacoli</i>	60,0	100,0
5.	0,4	<i>Escherichiacoli</i>	5,0	100,0
6.	0,4	<i>Escherichiacoli</i>	1,0	53,7
7.	–	<i>Escherichia coli</i>	60,0	0,0
8.	0,1	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	60,0	0,0
9.	0,2	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	60,0	0,0
10.	0,3	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	60,0	79,0
11.	0,4	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	60,0	100,0
12.	0,4	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5,0	100,0
13.	0,4	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1,0	21,3
14.	–	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	60,0	0,0
15.	0,1	<i>Staphylococcus aureus</i>	60,0	0,0
16.	0,2	<i>Staphylococcus aureus</i>	60,0	0,0
17.	0,3	<i>Staphylococcus aureus</i>	60,0	81,4
18.	0,4	<i>Staphylococcus aureus</i>	60,0	100,0
19.	0,4	<i>Staphylococcus aureus</i>	5,0	100,0
20.	0,4	<i>Staphylococcus aureus</i>	1,0	25,8
21.	–	<i>Staphylococcus aureus</i>	60,0	0,0

В отриманих результатах встановлено, що рідке аптекарське мило «Дігтярне» з додаванням 0,4 % нітрату срібла має ступінь знезараження 100 % для культур *Escherichiacoli*, *Pseudomonasaeruginosa*, *Staphylococcus aureus* при експозиції 5 хв.

Висновки

Розроблено нове ефективне мило (рідке аптекарське мило «Дігтярне» з додаванням іонів срібла), яке має високі антимікробні властивості. Отримане мило на 100 % знезаражує бактеріальну мікрофлору (*Escherichiacoli*, *Pseudomonasaeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, тощо) при експозиції 5 хвилин. Це мило може бути успішно використано для гігієнічної обробки рук.

Список використаної літератури

1. Салманов А.Г. Хірургічні інфекції. К.: Кондор. – 2011. – 374 с.
2. Серебро в медицине, биологии и технике. – Сб. трудов под ред. П.П. Родионова., Новосибирск, Институт клинической иммунологии СО РАМН, 1996, 224 с.
3. Блажитко Е М, Бурмистров В.А., Колесников А.П., Михайлов Ю.И., Родионов П.П. Серебро в медицине. – Новосибирск: Наука-Центр, 2004, 254 с.
4. www.nanonewsnet.ru/blog/nikst Физиологическое воздействие наночастиц серебра на организм человека.
5. Качан В.И., Алпатьева Т.А., Григорьева Г.П. Оценка антимикробной активности биоцидных присадок к смазочно-охлаждающим жидкостям. // Микроб. Журнал. – 1981. – Т. 43, №4. – С. 502–504.
6. EN 12054. Количественный суспензионный тест для оценки бактерицидной активности средств для гигиенической и хирургической деконтаминации рук.
7. Афиногенов Г.Е., Афиногенова А.Г. Современные подходы к гигиене рук медицинского персонала. // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. – 2004. – Т. 6, №1. – С. 65–91.

Стаття надійшла до редакції 22.06.2012

Влияние ионов серебра на бактерицидные свойства мыла

Качан Р.В., Строкань А.П., Игнатова Е.А.

Киевский национальный университет технологий и дизайна

Тарасевич И.М.

ООО «Ремос»

Работа посвящается проблеме гигиенической обработке рук и разработке антисептического средства для обработки рук. При разработке антисептического средства использовали натуральные составляющие: березовый деготь и ионы серебра. Данное средство обладает сильными бактерицидными свойствами в отношении *Escherichiacoli*, *Pseudomonasaeruginosa*, *Staphylococcus aureus* и фунгистатическими свойствами. Кроме этого, средство обладает моющими свойствами. Разработанное антисептическое средство при экспозиции 5 минут обеззараживает 100 % бактериальной микрофлоры.

Ключевые слова: гигиена рук, ионы серебра, бактерицидные свойства мыла.

Effect of silver ions on the antibacterial properties of soap

Kachan R., Strokan A., Ignatova E.

Kyiv national university of technologies and design

Tarasevich I.

LLC «Remos»

The work is dedicated to the problem of hand hygiene treatment and development an antiseptic soap for the hand treatment. When developing an antiseptic agent natural ingredients were used: birch tar and silver ions. This agent has a strong bactericidal properties against *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* and fungistatic properties. Besides that, the agent has detergent properties. Developed antiseptic soap provides 100% bacterial microflora disinfection over 5 minutes exposition.

Keywords: hand hygiene, silver ions, bactericidal properties of soap.