

БІОЛОГІЧНА ДЕКОНТАМІНАЦІЯ ВІДБИТКІВ, ВИГОТОВЛЕНИХ ІЗ РІЗНИХ СТОМАТОЛОГІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ

*Досліджено мікробну контамінацію відбитків, виготовлених із альгінатного (Упін) і силіконового (Спідекс) матеріалів, без і з додаванням коригуючої маси в експериментах на добровольцях. Показано, що найбільш здатними до виживання на поверхні відбитків є бактерії родів *Streptococcus* і *Staphylococcus*, кількість яких залежала від матеріалу, використаного для їх отримання. Серед ізольованих мікроорганізмів переважали штами, стійкі до дії антибіотиків. Бактеріальні препарати на основі бацил – біоспорин і субалін, а також деякі екстракти істівних рослин, фруктів і ягід можуть бути використані для деконтамінації відбитків, отриманих із різного стоматологічного матеріалу.*

Ключові слова: відбитковий матеріал, мікробна контамінація, бактеріальні препарати, екстракти істівних рослин, фруктів і ягід.

Актуальною задачею стоматологічної практики є ефективний мікробіологічний контроль, спрямований на зменшення ризиків передачі збудників вірусних, бактеріальних і грибкових інфекцій [7, 9]. Згідно з літературними даними, вміст мікроорганізмів у слині коливається від 10^5 до 10^{10} КУО/мл, причому близько 50 % цієї кількості представлена патогенною і умовно-патогенною мікробіотою. Відбитки, як і зубні протези, можуть бути джерелом інфекції для стоматологів, медичних сестер, зубних техніків [1]. Основні труднощі в знезараженні відбитків пов'язані з тим, що застосовувані способи і засоби дезінфекції повинні володіти високою протимікробною активністю і водночас не впливати на властивості матеріалу, з якого вони виготовлені. Нараховується не більше десятка активніючих речовин, що входять до складу сучасних засобів дезінфекції. Найчастіше в стоматології застосовуються хлорактивні засоби органічної і неорганічної природи, похідні глютарового альдегіду, фенолу, йодофори, сполуки надцтової кислоти, формальдегід тощо. Найбільш досконалою формою хлорактивних засобів, яка дозволяє зменшити токсичний вплив хлору на людину в момент готування робочих розчинів, є таблетки Хлорфект (Росія), Хлорсепт (Ірландія), Пюржавель (Росія), Жавель солід (Франція), Пресепт (США), а також хлорактивні засоби у вигляді композицій у комплексі з поверхнево-активними речовинами – Спорокс, Доместос (Росія), Клорілли (Франція). Речовини з групи четвертинних амонієвих сполук використовуються в стоматології у поєднанні з альдегідами і є ефективними щодо більшості бактерій і вірусів, однак не діють на збудники туберкульозу і спорові мікроорганізми [5]. Інші препарати – Бланізол, Лізоформін-спеціаль, Аеродезин 2000, Хоспізент-спрей характеризуються широким спектром антимікробних властивостей, однак їхній вплив на структуру відбитку є недостатньо вивченим [8].

Раніше нами доведено задовільну протимікробну ефективність Сіласепту [3] і відсутність негативного впливу на матеріал відбитків “Speedex” (Швейцарія), “Bisico” (Німеччина), Еха “lence” PUTTI і GC (Японія) за умови їх 30 і 60 хвилинної експозиції у 10 і 20 % розчині дезінфектанту ($p < 0,05$) [2].

Метою даної роботи було визначення рівнів мікробної контамінації відбитків, отриманих із альгінатного і силіконового стоматологічного матеріалу, видового складу і антибіотикорезистентності мікроорганізмів виділених із поверхні відбитків, а також антимікробних властивостей аеробних спороутворюючих бактерій, що входять до складу пробіотичних препаратів субаліну і біоспорину, і деяких рослинних екстрактів щодо мікроорганізмів, домінуючих на поверхні відбитків.

Матеріали і методи. Контамінацію виготовлених відбитків зубів після 5 хв. експозиції у ротовій порожнині відносно здорових осіб (20 у кожній групі) досліджували шляхом висіву змивів з їх поверхонь на хромогенні поживні середовища (Bio-Rad, США). Для експрес діагностики золотистих стафілококів використовували латексні моноклональні сироватки Pastorex® Staph-Plus, для групової ідентифікації різних видів стрептококів та ентерококів – Pastorex® Strept латекс тест.

Остаточну видову належність ізолятів визначали за допомогою біохімічних напівавтоматичних тест-систем API (Biomerieux, Франція), ENTERO і ANAERO (Lachema, Чеська Республіка).

Для домінуючих за чисельністю ізолятів встановлювали чутливість до ванкоміцину, амоксициліну, цефтріаксону, оксациліну, гентаміцину, цефотаксиму, еритроміцину, ципрофлоксацину, офлоксацину, рифампіцину, ампіциліну, цефуроскиму, амікацину, тетрацикліну, цефтазидіму, цефокситиму, меропенему диско-дифузійним методом за Бауер-Кірбі [10]. Наявність бета-лактамаз розширеного спектру дії (БЛРС) у ентеробактерій виявляли за допомогою ESBL-тесту [12].

Антимікробні властивості біопрепаратів на основі бацил (біоспорину і субаліну) вивчали методом одночасної обробки відбитків суспензією їх основних культур (титр інокуляту 10^9 КУО/мл) і асоціацією ізольованих мікроорганізмів (сумарний титр 10^{10} КУО/мл). Антимікробну активність стерильних екстрактів, одержаних із гомогенатів свіжих їстівних рослин (шавлю, кропу, редьки), фруктів і ягід (сливи, гранату, чорниць, кизилу) і водного екстракту сідерітісу щодо досліджуваних штамів мікроорганізмів визначали методом сумісного культивування [4].

Результати та їх обговорення. Обов'язковою умовою відбору осіб для тестування контамінації відбитків була стоматологічно підтверджена відсутність у ротовій порожнині запальних, патологічних процесів і карієсу. Не дивлячись на це, нами у обстежених осіб виявлено порушення мікробного ценозу ротової порожнини, які характеризувались виділенням із слини у 60–70 % випадків стрептококів, майже у 55 % випадків – стафілококів, а також у 10 % – ентеробактерій і у 30 % – дріжджоподібних грибів роду *Candida*. Стрептококи були представлені видами, розміщеними тут у порядку спадання частоти їх виділення: *S. salivarius*, *S. mitis*, *S. mutans*, *S. pneumoniae*, *S. agalacticae*; стафілококи – *S. epidermidis* і *S. saprophyticus*. З слини 20 % осіб ізольовано *S. aureus*, асоціації зазначених мікроорганізмів виявлено у 60 % випадків.

Більшість мікроорганізмів було ізольовано в етіологічно значимих кількостях (згідно з наказом МОЗ № 535 “Про уніфікацію мікробіологічних (бактеріологічних) методів дослідження, застосовуваних у клініко-діагностичних установах”), що свідчило про наявність у обстежених осіб дисбактеріозу порожнини рота.

Нами встановлено, що інтенсивність контамінації відбитків типовими представниками мікробіоти ротової порожнини залежала від матеріалу, з якого вони отримувались. Так, відбитки з альгінатного матеріалу Упін містили на своїй поверхні меншу кількість мікроорганізмів порівняно з силіконовими відбитками Спідекс (табл. 1). Найменша кількість (10^2 – 10^4 КУО/мл) мікроорганізмів виявлена у випадку застосування коригуючої маси, що можливо пов'язано з її антимікробними властивостями. Найбільшу кількість мікробних клітин (10^6 – 10^8 КУО/мл) виявлено на відбитках з матеріалу Спідекс.

В результаті визначення чутливості досліджуваних ізолятів до антибіотиків відповідно до рекомендацій EUCAST встановлено, що штами *S. mitis* були стійкими до цефтріаксону, цефотаксиму, ампіциліну, цефуроскиму і меропенему, *S. agalactiae* і *S. salivarius* – до ванкоміцину, *S. pneumoniae* – до ампіциліну і тетрацикліну, *S. aureus* – оксациліну, гентаміцину еритроміцину рифампіцинуампіциліну тетрацикліну цефокситиму, *S. saprophyticus* – ампіциліну і ципрофлоксацину (табл. 2). Штами *K. pneumoniae* проявляли стійкість до більшості тестованих антибіотиків,

за винятком амікацину і цефуроксиму, що свідчить про продукцію бета-лактамаз розширеного спектру дії.

Раніше показано що 30 хв. обробка контамінованого відбиткового матеріалу дезінфектантом Сілосепт у рекомендованих і навіть збільшених концентраціях призводить до нетривалого зменшення рівнів мікробної контамінації [3], тому нами випробувано біологічні засоби знезараження – бактеріологічні препарати і рослинні екстракти.

Таблиця 1
Частота виділення мікроорганізмів і їх асоціації із поверхні досліджуваних відбитків

Кількість осіб/відсоток	Альгінатний матеріал Упін	Титр, КУО/мл	Кількість осіб/відсоток	Сидіконовий матеріал Спідекс	Титр, КУО/мл	Кількість осіб/відсоток	Сидіконовий відбиток із коригуючою масою	Титр, КУО/мл
Ізольовані мікроорганізми								
2/10	<i>S. salivarius</i>	1,2·10 ⁴	5/25	<i>S. salivarius</i> <i>S. aureus</i>	1,5·10 ⁸	6/30	<i>S. salivarius</i>	2,2·10 ⁴
3/15	<i>S. salivarius</i> <i>S. epidermidis</i>	3,1·10 ³	3/15	<i>S. salivarius</i> <i>K. pneumoniae</i>	5,4·10 ⁶	3/15	<i>S. salivarius</i> <i>S. aureus</i>	1,5·10 ⁴
3/15	<i>S. epidermidis</i> <i>Str. mitis</i>	3,3·10 ⁵	4/20	<i>S. salivarius</i> <i>Candida</i>	1,6·10 ⁶	2/10	<i>S. salivarius</i> <i>S. epidermidis</i>	2,8·10 ⁴
2/10	<i>S. epidermidis</i>	1,1·10 ⁵	2/10	<i>S. epidermidis</i>	2,6·10 ⁶	2/10	<i>S. epidermidis</i>	1,6·10 ⁶
1/5	<i>S. agalactiae</i>	1,8·10 ⁴	1/5	<i>S. agalactiae</i>	2,8·10 ⁴	1/5	<i>S. agalactiae</i>	3,4·10 ²
3/15	<i>S. mitis</i>	1,5·10 ⁴	4/20	<i>Str. mitis</i>	3,2·10 ⁶	2/10	<i>S. mitis</i>	2,6·10 ⁴
4/20	<i>S. aureus</i>	2,4·10 ⁵	4/20	<i>S. pneumoniae</i> <i>Candida</i>	1,4·10 ⁶	1/5	<i>S. pneumoniae</i>	1,1·10 ⁴
1/5	<i>Corynebacterium</i> spp.	1,8·10 ²	4/20	<i>S. mutans</i> <i>S. saprophyticus</i>	1,9·10 ⁸	1/5	<i>S. mutans</i>	1,1·10 ²

Обробка трьох типів відбиткових матеріалів суспензією штамів бацил регідратованих із біопрепаратів біоспорин і субалін в сумарній концентрації 10^9 КУО/мл забезпечувала антимікробну ефективність стосовно більшості мікробних ізолятів, за винятком штамів MRSA (ORSA), *S. aureus*, *K. pneumoniae* і *Candida* spp.

Свіжі екстракти їстівних рослин, фруктів і ягід та водна витяжка із сідерітису (мурсальський чай), характеризувались вибірковою протимікробною дією, яка залежала, перш за все, від штамових особливостей мікроорганізмів, а також від розведення екстракту і часу експозиції. Лише деякі із екстрактів пригнічували ріст MRSA, *S. aureus*, *K. pneumoniae* і *Candida* spp. (табл. 3), виявляючи як бактеріостатичну, так і бактерицидну активність, не впливаючи суттєво (за винятком екстрактів гранату) на кількість трьох штамів бацил, які є основою досліджуваних біопрепаратів. Незначне зменшення титрів бацил – із 10^8 до 10^6 КУО/мл спостерігали через 24 год. їх культивування в м'ясо-пептонному бульйоні з додаванням екстракту кизилу. Екстракти гранату, редьки, кизилу і чорниці характеризувались бактерицидною дією стосовно штаму MRSA (ORSA), витяжка кропу і сідерітису інгібувала ріст штаму кандид, тоді як екстракти щавлю і слив пригнічували ріст штамів *S. aureus* і *K. pneumoniae*, однак не штаму MRSA (ORSA).

Таким чином, нами показано, що мікробіологічне забруднення відбитків у стоматологічній практиці значною мірою залежить від поверхні матеріалу, з якого вони виготовлені. Не дивлячись на те, що на сьогодні в стоматологічній практиці застосовуються ефективні дезінфікуючі засоби з широким спектром антимікробної активності (Гембар, Акватон-10 тощо) [6], актуальність пошуку методів знезараження відбиткових матеріалів, альтернативних до хімічних, є очевидною [11]. Так, рівень мікробної контамінації відбитків можна зменшити при використанні коригуючої пасти, що має антимікробні властивості, або обробкою суспензією пробіотичних штамів бацил, або екстрактами рослин із протимікробною активністю. Перспективними є роботи з використання гідрогелів як потенційних нанорозмірних систем доставки ліків [13] для вивчення придатності їх застосування як носія бактерій роду *Bacillus* і рослинних екстрактів із протимікробною активністю щодо мікроорганізмів, що заселяють відбиткові матеріали.

Таблиця 3

Протимікробна активність екстрактів їстівних рослин і ягід щодо мікроорганізмів, ізольованих з поверхні відбитків

№ з. п.	Рослинний екстракт	Мікроорганізм	Кількість мікроорганізмів (КУО/мл) залежно від часу їх експозиції в екстракті		
			24 год.	48 год.	72 год.
1.	Щавель	<i>S. aureus</i>	$1,5 \cdot 10^6$	$2,0 \cdot 10^4$	0
		<i>C. albicans</i>	$7,5 \cdot 10^6$	$2,5 \cdot 10^4$	0
2.	Гранат	MRSA	0	0	0
3.	Редька	MRSA	$3,5 \cdot 10^8$	$3,5 \cdot 10^4$	0
		<i>S. aureus</i>	$1,5 \cdot 10^7$	$5 \cdot 10^3$	0
4.	Сливи чорні	<i>S. aureus</i>	$1,2 \cdot 10^6$	0	0
		MRSA	$1,1 \cdot 10^8$	$1,8 \cdot 10^8$	$2,5 \cdot 10^4$
		<i>K. pneumoniae</i>	$2,7 \cdot 10^7$	$9,1 \cdot 10^4$	0
5.	Чорниці (афини)	<i>S. aureus</i>	$2,5 \cdot 10^8$	$4,2 \cdot 10^6$	$3,4 \cdot 10^6$
		MRSA	$1,0 \cdot 10^8$	$3,3 \cdot 10^6$	0
6.	Кизил	<i>S. aureus</i>	$5,1 \cdot 10^5$	$1,5 \cdot 10^6$	$1,1 \cdot 10^6$
		MRSA	$1,2 \cdot 10^5$	0	0
7.	Кріп	MRSA	$6,4 \cdot 10^6$	$0,5 \cdot 10^4$	$1,0 \cdot 10^2$
		<i>C. albicans</i>	$1,2 \cdot 10^6$	0	0
8.	Сідерітис	<i>C. albicans</i>	$2,6 \cdot 10^6$	$1,8 \cdot 10^4$	$3,2 \cdot 10^2$

П.П. Брехличук, В.А. Петров, В.В. Бати, О.Б. Левчук, Н.В. Бойко

ГВУЗ «Ужгородский национальный университет»

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ДЕКОНТАМИНАЦИЯ ОТТИСКОВ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Р е з ю м е

Исследована микробиологическая контаминация оттисков, изготовленных из альгинатного (Упин) и силиконового материалов (Спидекс), без и с добавлением корректирующей массы, в экспериментах на добровольцах. Показано, что наиболее приспособленными к выживанию на поверхности оттисков являются бактерии родов *Streptococcus* и *Staphylococcus*, однако их титры различаются в зависимости от материала, использованного для получения оттиска. Среди изолированных микроорганизмов преобладают штаммы устойчивые к антибиотикам. Бактериальные препараты на основе бацилл – биоспорин и субалин, а также некоторые экстракты съедобных растений, фруктов и ягод могут быть использованы в стоматологии для деконтаминации оттисков, полученных при использовании различных материалов.

К л ю ч е в ы е с л о в а: материал оттисков, микробная контаминация, бактериальные препараты, экстракты съедобных растений, фруктов и ягод.

P. P. Brekhlichuk, V. O. Petrov, V. V. Bati, O. B. Levchuk, N. V. Boyko

Uzhhorod National University

BIOLOGICAL DECONTAMINATION OF THE IMPRINTS OBTAINED FROM DIFFERENT DENTAL MATERIALS

S u m m a r y

Microbiological contamination of the imprints made of alginate (“Уpeen”) and silicone material (“Speedex”) with and without the correction supplement has been investigated. *Streptococcus* and *Staphylococcus* have been estimated to be the most survivable species on the imprint surface, however their concentration differ depending on the type of imprints’ material. The strains resistant to antibiotics dominated among all the isolated microorganisms. Bacterial preparations based on *Bacillus* – Biosporin and Subalin and some extracts of edible plants, fruits and berries can be used in dentistry for the decontamination of imprints obtained by the use of different materials.

The paper is presented in Ukrainian.

К e y w o r d s: imprints, microbiological contamination, bacterial preparations, extracts of edible plants, fruits and berries.

The author’s address: *Brekhlichuk P. P.*, Uzhhorod National University; 46, Pidhirna St., Uzhhorod, Zakarpats’ka Oblast, Ukraine.

1. *Алексеев В.А.* Дезинфекция оттиска – забота не только врача, но и зубного техника // Современная стоматология. – 2005. – № 3. – С. 65–66.
2. *Брехличук П.П., Клітинська О.В.* Аналіз об’ємної усадки силіконових відбитків при стерилізації хімічним методом // Вісник проблем біології і медицини. – 2012. – Вип 3. – 1 (94). – С. 194–198.
3. *Брехличук П.П., Петров В.О., Переста Ю.Ю., Какурін Ю.В., Коваль Г.М.* Дезінфектанти в стоматологічній практиці: ефективність, особливості і результати застосування // Biomedical and Biosocial Anthropology. – 2010. – P. 139–144.

4. *Егоров Н.С.* Микробы-антагонисты и биологические методы определения антибиотической активности. – М.: Высш. шк., 1965. – 212 с.
5. *Иванова Е.Б.* Отечественные дезинфицирующие средства на основе четвертичных аммониевых соединений // Гигиена и санитария. – 2000. – № 3. – С. 19–22.
6. *Куцевляк С.В.* Обґрунтування дезінфекційних заходів у терапевтичній стоматології: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Київ, 2006. – 22 с.
7. *Семина Н.А.* Внутрибольничные инфекции как проблема биобезопасности // Вестник Рос. АМН. – 2002. – № 10. – С. 48–50.
8. *Шандала М.Г.* Состояние и перспективы разработки новых дезинфектологических технологий // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2000. – № 2. – С. 4–7.
9. *Юшманова Т.Н., Образцов Л.Ю.* Обеспечение санитарно-эпидемической безопасности пациентов стоматологических учреждений // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2000. – № 2. – С. 4–7.
10. EUCAST Clinical Breakpoint Table V 2.0, valid from 01.01.2012. Режим доступа на сайте: www.eucast.org
11. *Koval' H., Peresta Yu.* Beneficial microflora as protective factor of oro-maxillo- facial inflectional diseases, caused by opportunistic pathogens // 1st Congress of biomedicine in oro-maxillofacial area: 6th Trilateral Slovak-Czech-Poland meeting (8–10 October, 2009). – Kosice, 2009. – P. 14–20.
12. *Pitout J. D., Reisbig M. D., Venter E. C., Church D. L., Hanson N. D.* Modification of the double-disk test for detection of enterobacteriaceae producing extended-spectrum and AmpC beta-lactamases // J. Clin. Microbiol. 2003. – 41. N 8. – P. 3933–3935.
13. *Saboktakin M. R.* Hydrogels as potential nano-scale drug delivery systems // Biopolymers. – 2010. – P. 575–596.

Отримано 13.11.2012