

К. О. Гинько, А. С. Волчок

КОЛЛОИДНОЕ СЕРЕБРО КАК АНТИСЕПТИК В СРЕДСТВАХ ГИГИЕНЫ ПОЛОСТИ РТА

*Научный руководитель: канд. мед. наук, доц. И. А. Гаврилова
Кафедра микробиологии, вирусологии, иммунологии,
Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

K. O. Ginko, A. S. Volchok

COLLOID SILVER AS AN ANTISEPTIC IN THE MEANS OF ORAL HYGIENE Tutor: associate professor I. A. Gavrilova

*Department of microbiology, virology, immunology
Belarusian State Medical University, Minsk*

Резюме. В работе представлены результаты исследования по оценке эффективности средств индивидуальной гигиены полости рта с содержанием коллоидного серебра в отношении типовых тест-микроорганизмов и микроорганизмов полости рта.

Ключевые слова: коллоидное серебро, тест-культуры, полость рта, антисептик.

Resume. The article presents the results of the work of the assessment the effectiveness of oral hygiene products with colloid silver in point of typical test microorganisms and oral microorganisms.

Keywords: colloid silver, test-cultures, oral cavity, antiseptic.

Актуальность. В настоящее время стоматологический рынок предлагает широкое разнообразие средств гигиены полости рта. Многие производители заявляют об антимикробных компонентах зубных паст и ополаскивателей, влияющих на развитие кариозного процесса [3, 4, 5]. Одними из таких компонентов являются частицы серебра в ионизированной форме.

Цель: изучение противомикробного действия основных (зубные пасты) и дополнительных (ополаскиватели) средств гигиены полости рта на активность клинических изолятов четырёх микроорганизмов: *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Escherichia coli* ATCC 11229, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15412, *Candida albicans* ATCC 10231 в условиях эксперимента.

Задачи:

1. Сравнение антисептического действия коллоидного серебра с другими антимикробными компонентами.

2. Изучение степени чувствительности микроорганизмов к коллоидному серебру в зависимости от строения клеточной стенки.

Материал и методы. В серии экспериментов была проведена оценка противомикробной активности 5-ти средств гигиены полости рта - 2-х ополаскивателей и 3-х зубных паст. Ополаскиватель №1 и зубная паста № 1 в качестве активно действующего вещества содержали частицы серебра, ополаскиватель №2 и зубная паста № 3 – фторид натрия, зубная паста № 2 – комбинацию триклозана и фторида натрия.

Эффективность ополаскивателей оценивалась в количественном суспензионном методе в отношении типовых штаммов *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa* и *C. albicans*. Суспензии тест-микроорганизмов в физиологическом растворе стандартизировали до 10^7 КОЕ/мл, смешивали с исследуемыми ополаскивателями в соотноше-

нии 1:10. По истечении экспозиции антисептического средства его нейтрализовали в течение 15 мин. Из раствора нейтрализатора проводили высевы по 0,1 мл на сектора чашек с плотной средой (бактерии – на МПА, грибы – на Сабуро). Для контроля взвесь тест-культуры смешивали со стерильной водопроводной водой на период экспозиции. Посевы инкубировали в термостате в течение 24 часов. Подсчитывали число колоний и устанавливали количество выживших бактерий (КОЕ/мл) в опыте и контроле (рис. 1). Определяли десятичные логарифмы и факторы редукции (RF) числа бактерий в опыте по сравнению с контролем (табл.1):

$$RF = Lg \text{ КОЕ/мл контроля} - Lg \text{ КОЕ/мл опыта.}$$

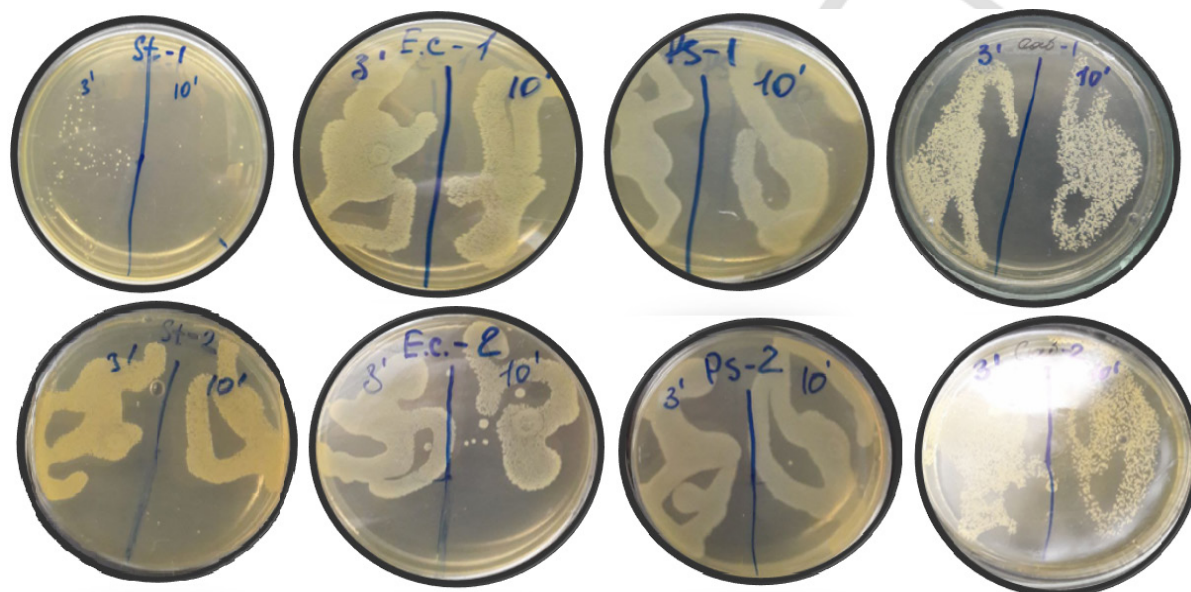


Рис. 1 – Результаты опыта по оценке ополаскивателей количественным суспензионным методом в отношении типовых тест-микроорганизмов

Табл. 1. Результаты эксперимента

Тест-культура	Экспозиция	Количество выживших микроорганизмов (КОЕ/мл)				
		Опыт		Контроль		RF
		КОЕ/мл	Lg	КОЕ/мл	Lg	
S. aureus	3 мин	$1,0 \times 10^5$	5	$2,0 \times 10^7$	7,3	2,3
	10 мин	$8,0 \times 10^3$	3,9			3,4
E. coli	3 мин	$\approx 10^7$	7	$5,0 \times 10^7$	7,7	0,7
	10 мин	$\approx 10^6$	6			1,7
P. aeruginosa	3 мин	$\approx 10^8$	8	$1,0 \times 10^8$	8	0
	10 мин	$\approx 10^8$	8			0
C. albicans	3 мин	$\approx 10^6$	6	$1,5 \times 10^6$	6,17	0,17
	10 мин	$\approx 10^5$	5			1,17

Также количественным суспензионным методом оценивали эффективность

жидких средств гигиены полости рта в отношении микроорганизмов полости рта, где материалом послужили смывы со слизистой. Однако снижения количества микроорганизмов после использования ополаскивателей не наблюдалось (рис. 2: К – контроль, О1 – ополаскиватель №1, О2 – ополаскиватель №2).

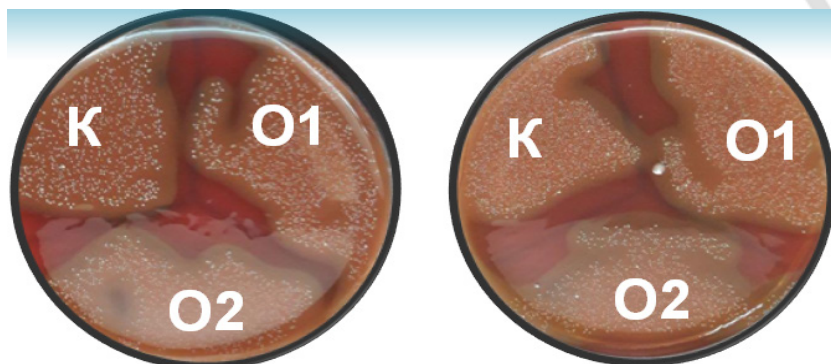


Рис. 2 – Результаты опыта по оценке ополаскивателей количественным суспензионным методом на микроорганизмы полости рта

Затем была оценена эффективность применения ополаскивателей в эксперименте *in vivo*: полоскание полости рта средством гигиены в течение одной минуты и получение смывов со слизистой (опыт). Контролем послужил смыв без предварительного использования ополаскивателя. Опытные и контрольные образцы высевались на кровяной агар, на следующие сутки подсчитывалось количество колоний в опыте и контроле. Количество микроорганизмов снизилось, однако достоверных различий между ополаскивателями выявить не удалось (рис. 3).

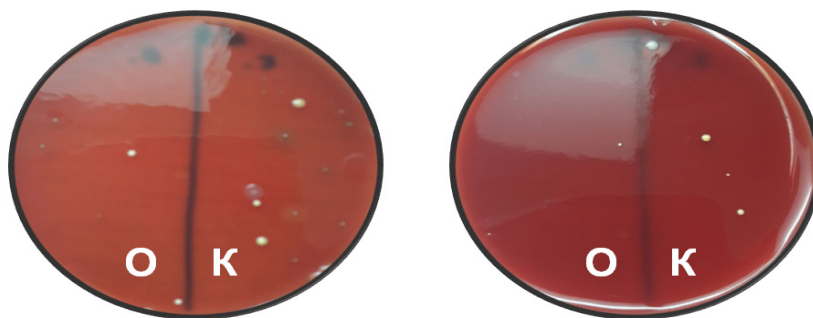


Рис. 3 - Результаты опыта по оценке противомикробной эффективности ополаскивателей *in vivo*

Диффузионный метод послужил для сравнения действенности зубных паст. 1 мл суспензии тест-микроорганизмов в физиологическом растворе (10^5 КОЕ/мл) засеивали «газоном» на плотную питательную среду (МПА или Сабуро). После полного впитывания взвеси в питательную среду пробойником проделывали лунки в агаре диаметром 0,5 см, удаляли среду из лунок. Заполняли лунки зубной пастой. Посевы инкубировали в термостате в течение 24 часов при 37°C [2]. Учёт производили, измеряя диаметр зон задержки роста вокруг лунок с пастами (рис. 4: первый ряд в чашках Петри – паста №1, второй ряд – паста №2, третий ряд – паста №3). Опыт проводили в трех повторах, высчитывали среднее значение показателя (табл. 2).

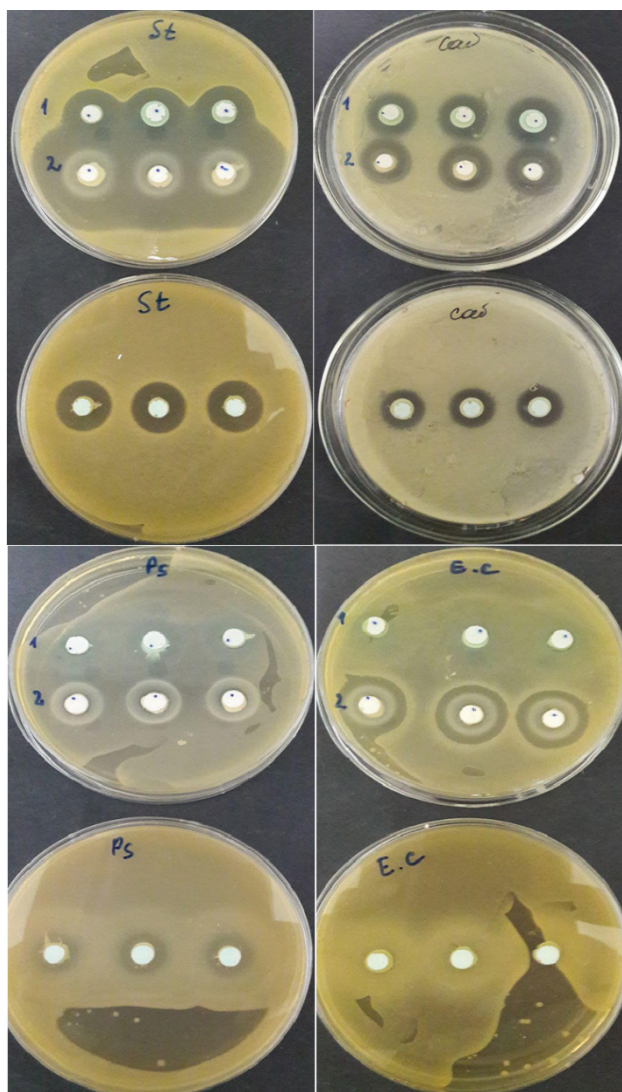


Рис. 4 – Результаты опыта по оценке антимикробной активности зубных паст

Табл. 2. Результаты диффузионного метода

Паста	Опыт	Зона задержки роста, мм			
		<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>C. albicans</i>
№1 (Ag)	I	7	20	6	18
	II	6	20	6	17
	III	6	19	6	16
	Средн. знач.	6,33	19,66	Нет ингибир. роста	17
№2 (Triclosan + NaF)	I	21	42	7	20
	II	22	42	7	18
	III	22	41	7	19
	Средн. знач.	21,66	41,66	Нет ингибир. роста	19

№3 (NaF)	I	6	9	6	15
	II	6	8	6	15
	III	6	7	6	16
	Средн. знач.	Нет ингиб. роста	8	Нет ингибир. роста	15,33

Результаты и их обсуждение. Исследуемые ополаскиватели характеризовались низкой активностью в отношении микроорганизмов полости рта и в отношении тест-культур при экспозиции 3 минуты при исследовании *in vitro*. При увеличении времени воздействия ополаскивателя до 10 минут наибольшую эффективность демонстрировал ополаскиватель с частицами серебра в отношении стафилококков (снижение количества микробных клеток на величину $3,4 \text{ Lg}10$ по сравнению с контролем). Согласно Инструкции [1] критерием эффективности антисептика признается величина $RF \geq 4,0$. Факторы редукции для исследуемых ополаскивателей при воздействии на грамотрицательные бактерии и грибы принимали значения от 0,17 до 2,3. После воздействия ополаскивателей *in vivo* отмечалось снижение количества колоний. Среди зубных паст наибольшие значения зон задержки роста показала паста №2 (*E. coli* – 21,7 мм, *S. aureus* – 41,7 мм, *P. aeruginosa* – нет ингибирования роста, *C. albicans* – 19 мм). Наихудшие результаты показала паста №3, после которой отсутствовало ингибирование и на изолят *E. coli*. Необходимо отметить отсутствие эффективности всех исследованных средств гигиены полости рта на *P. aeruginosa*.

Выводы:

1. По сравнению с триклозаном коллоидное серебро обладает меньшей эффективностью;
2. Доказано антистафилококковое действие коллоидного серебра;
3. При увеличении времени воздействия противомикробная эффективность повышается;
4. Грамотрицательная микрофлора более устойчива к коллоидному серебру, чем грамположительная.

Литература

1. Методы проверки и оценки антимикробной активности дезинфицирующих и антисептических средств: инструкция по применению / В. П. Филонов [и др.] // Министерство здравоохранения Респ. Беларусь; – Минск, 2003. – 41 с.
2. Плескановская Н.В. Особенности дыхательного метаболизма гранулоцитов под влиянием комплекса спирамицин-триклозан / Н.В. Плескановская // В кн.: Мат. III Международн. конф. «Болезни цивилизации в аспекте учения В.И. Вернадского». — М., 2005. — С. 282—283
3. Улитовский С.Б. Средства индивидуальной гигиены полости рта. / С.Б. Улитовский — СПб: Человек, 2002. — 285 с.
4. Donlan R. M. Biofilms: survival mechanisms of clinically relevant microorganisms/ R. M. Donlan, J. W. Costerton // Clin Microbiol Rev 15: - 2002. – P. 167–193.
5. Shuford J. A. In vitro biofilm characterization and activity of antifungal agents alone and in combination against sessile and planktonic clinical *Candida albicans* isolates/ J. A. Shuford, K. E. Piper, Steckelberg J. M. et al// Diagnostic Microbiological Infection Diseases 57 - 2007. - P. 277–281.