

АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ ГИДРОЗОЛЯ ГИДРОКСИДА ГАДОЛИНИЯ

В.С. Макулова, Л.О. Шадская, И.А. Буторова, И.А. Белова, А.С. Гродский

ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», Москва, Россия

В настоящее время большой интерес вызывают наночастицы соединений гадолиния, которые могут применяться в медицине в качестве контрастных агентов для магнитно-резонансной томографии, систем доставки лекарственных средств и тераностических агентов. Введение этих соединений в композиции в высокодисперсном виде способствует их более равномерному распределению по объему системы. В связи с этим был получен гидрозо́ль гидрокси́да гадоли́ния по методике, описанной в работе [1]. Синтезированный золь обладает достаточно широкой областью агрегативной устойчивости и размером частиц 40–50 нм. Такие свойства позволяют расширить область применения гидрозоля и дают возможность создания новых или модифицированных препаратов медицинского назначения, содержащих соединения гадолиния.

Из литературных данных известно, что некоторые соединения гадолиния обладают антимикробными свойствами, в связи с чем целью данной работы являлось определение антимикробной активности синтезированного гидрозоля гидрокси́да гадоли́ния по отношению к микроорганизмам *Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* FDA 209P, *Pseudomonas aeruginosa* ВКПМ В-8243, *Candida albicans* ВКПМ У-3108 и *Bacillus subtilis* ВКПМ В-13183. Исследование проводили методом серийных разведений в соответствии с [2]. Были установлены минимальная подавляющая и минимальная летальная концентрации гидрозоля.

Начальная концентрация гидрозоля гидрокси́да гадоли́ния составляла 104 г./л, при данной концентрации золь представлял собой гель, поэтому необходимое для эксперимента его количество в стерильных условиях отмеряли по массе, учитывая плотность геля (1,056 г./мл).

Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Визуальная оценка роста тест-микроорганизмов

Тест-микроорганизм	Контроль	Нумерация пробирок, разведение (концентрация, г/л) образца гидрозоля					
		1	2	3	4	5	6
		1:2 (52)	1:4 (26)	1:8 (13)	1:16 (6,5)	1:32 (3,25)	1:64 (1,625)
<i>E. coli</i>	+	–	–	–	–	–	+
<i>S. aureus</i>	+	–	–	–	–	–	+
<i>P. aeruginosa</i>	+	–	–	–	+	+	+
<i>C. albicans</i>	+	–	–	+	+	+	+
<i>B. subtilis</i>	+	–	–	–	–	+	+

Примечание – «+» означает наличие роста микроорганизма, «–» – отсутствие роста при визуальном контроле.

Таблица 2 – Результаты определения минимальной летальной концентрации гидрозоля

Тест-микроорганизм	Концентрация гидрозоля, г/л
<i>E. coli</i>	3,25
<i>S. aureus</i>	13
<i>P. aeruginosa</i>	13
<i>C. albicans</i>	более 52
<i>B. subtilis</i>	более 52

Таким образом, минимальная подавляющая концентрация гидрозоля гидрокси́да гадоли́ния составляет 3,25 г./л в отношении *E. coli* и *S. aureus*, 26 г./л в отношении *C. albicans*, 13 г./л в отношении *P. aeruginosa* и 6,5 г/л в отношении *B. subtilis*.

Для определения минимальной летальной концентрации из образцов были сделаны посевы на плотные питательные среды, которые инкубировали в течение суток при температуре 36°C. Результаты показаны на рисунке 1 и в таблице 2.

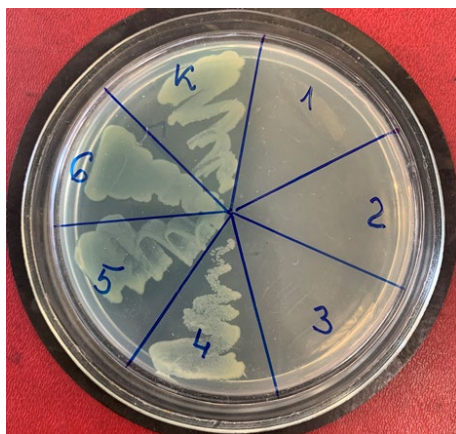
Таким образом, в ходе исследования была обнаружена антимикробная активность гидрозоля гидрокси́да гадоли́ния в отношении *E. coli*, *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *C. albicans* и *B. subtilis*, а также установлены минимальная подавляющая и минимальная летальная концентрации гидрозоля в отношении данных микроорганизмов.



а



б



в



г



д

Рисунок 1. Определение минимальной летальной концентрации гидрозола в отношении: а – *E. coli*, б – *S. aureus*, в – *P. aeruginosa*, г – *C. albicans*, д – *B. subtilis*

Литература

1. Макулова В.С., Белова И.А., Гродский А.С., Григорьев Д.Ю. // «Новые материалы и перспективные технологии», сборник материалов Пятого междисциплинарного научного форума с международным участием, 30 октября – 1 ноября 2019 г., Москва, 2019, Т. I, с. 162–165.
2. Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам: Методические указания МУК 4.2.1890–04. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. 91 с.