

Выводы

Установлена высокая чувствительность штаммов *E. coli* ATCC 25922 и *C. albicans* к шунгиту, элиминация микробных клеток составила 100% ($p < 0,001$). Наибольшей антимикробной активностью обладает шунгитовая вода первой фильтрации ($p < 0,01$). Антибактериальный эффект шунгитовой воды обусловлен сорбционными свойствами минерала, и, возможно, низким рН и высоким окислительно-восстановительным потенциалом. Полученные результаты позволяют предположить, что шунгит можно успешно использовать в медицинской практике.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мосин, О. В. Состав и структурные свойства природного фуллеренсодержащего минерала шунгита / О. В. Мосин, И. И. Игнатов // Биотехносфера. – 2013. – № 2. – С. 29–33.
2. Antioxidant and Anti-Inflammatory Effects of Shungite against Ultraviolet B Irradiation-Induced Skin Damage in Hairless Mice [Electronic resource] / M. E. J. Sajo [et al.] // Hindawi: Oxidative Medicine and Cellular Longevity. – Mode of access: <https://doi.org/10.1155/2017/7340143>. – Date of access: 03.02.2024.

УДК 579.84:[615.33:615.015.8]

В. Г. Балашова, З. А. Цейко

Научный руководитель: к.м.н. Е. В. Карпова

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕНОВ КАРБАПЕНЕМАЗ В КОНСЕРВИРУЮЩИХ РАСТВОРАХ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ТРАНСПЛАНТОЛОГИИ

Введение

Процедура трансплантации органов сопряжена с риском инфицирования трансплантата микроорганизмами, включая множественно- и экстремально антибиотикорезистентные штаммы микроорганизмов. Частота контаминации консервирующих растворов колеблется от 9,5 до 98,4 % [1]. При микробиологическом исследовании образцов жидкостей для консервирования печени обнаружены положительные результаты в 15 из 121 испытанного образца. Наиболее часто выделяли штаммы *K. pneumoniae* (4,96%) и *Staphylococcus epidermidis* (4,13%), контаминация консервирующего раствора была значительным фактором риска отторжения трансплантата [2].

Цель

Определить чувствительность мультиплексной ПЦР в режиме реального времени для детекции генов карбапенемаз в искусственно контаминированных консервирующих растворах.

Материал и методы исследования

В исследование были включены 4 карбапенеморезистентных штамма *K. pneumoniae*. Каждый штамм являлся продуцентом карбапенемазы определенного типа: MBL NDM, MBL VIM, OXA-48, KPC. Готовили суспензии с оптической плотностью 0,5 единиц по МакФарланд (расчетная концентрация микробных клеток 10^8 КОЕ/мл) в консервирующем растворе LungProtect с добавлением ТНАМ буфера для регулирования рН. Оптическую плотность контролировали денситометром DEN-1В (Biosan, Латвия). Консервирующим раствором разводили полученные суспензии с получением расчетных концентраций микробных клеток 10^2 – 10^7 КОЕ/мл. Для проведения ПЦР использовали диагностические наборы производства ФБУН ЦНИИ эпидемиологии Роспотребнадзора

ра, г. Москва, Российская Федерация. Информация о выявляемых генах и используемых тест-системах представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Гены карбапенемаз и используемые наборы для их выявления

Канал	Наборы и выявляемые гены карбапенемаз	
	АмплиСенс MDR MBL-FL	АмплиСенс MDR KPC/OXA-48-FL
FAM/Green	<i>bla_{VIM}</i>	<i>bla_{KPC}</i>
HEX/Yellow	<i>bla_{IMP}</i>	<i>bla_{OXA-48}</i>
ROX/Orange	<i>BKO*</i>	<i>BKO</i>
Cy5/Red	<i>bla_{NDM}</i>	<i>нет</i>

* – внутренний контрольный образец.

Амплификацию с гибридационно-флуоресцентной детекцией в режиме «реального времени» выполняли на амплификаторе RotorGene 3000 («Corbett Research», Австралия), анализ и интерпретацию полученных результатов выполняли в соответствии с инструкциями производителя диагностических наборов. Гены карбапенемаз соответствующей группы обнаружены, если для данной пробы в таблице результатов по каналу для флуорофоров определено значение порогового цикла, не превышающее указанное в положительном контроле (К+), при его превышении результат анализа считался невалидным.

Результаты исследования и их обсуждение

Методом ПЦР в режиме реального времени подтверждено присутствие генов карбапенемаз у тестируемых изолятов *K. pneumoniae*. Штамм *Kpn 1* являлся продуцентом карбапенемазы NDM, *Kpn 2* – продуцент карбапенемазы VIM, *Kpn 3* – продуцент карбапенемазы KPC, *Kpn 4* – продуцент карбапенемазы OXA-48.

Присутствие генов карбапенемаз ниже порогового цикла амплификации положительного контрольного образца было зафиксировано в разведениях 10^5 – 10^7 КОЕ/мл для штамма *Kpn 1*; 10^6 – 10^7 КОЕ/мл для штамма *Kpn 2*; 10^4 – 10^7 КОЕ/мл для штамма *Kpn 3*. В отношении штамма продуцента карбапенемазы OXA-48 результаты проведенного исследования не являются валидными (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты определения генов карбапенемаз у штаммов *K. pneumoniae* в различных концентрациях микробных клеток

Номер штамма	Канал	Целевая карбапенемаза	Тестируемый образец	Пороговый цикл
*Kpn1	Cy5	NDM	NDM 10^2	37,95
Kpn1	Cy5	NDM	NDM 10^3	35,15
Kpn1	Cy5	NDM	NDM 10^4	30,50
Kpn1	Cy5	NDM	NDM 10^5	22,33
Kpn1	Cy5	NDM	NDM 10^6	19,32
Kpn1	Cy5	NDM	NDM 10^7	16,32
Контроль	Cy5	NDM	К+	28,17
Kpn2	FAM	VIM	VIM 10^2	38,68
Kpn2	FAM	VIM	VIM 10^3	32,40
Kpn2	FAM	VIM	VIM 10^4	31,90
Kpn2	FAM	VIM	VIM 10^5	30,70
Kpn2	FAM	VIM	VIM 10^6	22,20

Окончание таблицы 2

Номер штамма	Канал	Целевая карбапенемаза	Тестируемый образец	Пороговый цикл
Крп2	FAM	VIM	VIM 10 ⁷	18,13
Контроль	FAM	VIM	К+	27,66
Крп3	FAM	KPC	KPC 10 ²	39,86
Крп3	FAM	KPC	KPC 10 ³	39,36
Крп3	FAM	KPC	KPC 10 ⁴	28,38
Крп3	FAM	KPC	KPC 10 ⁵	25,17
Крп3	FAM	KPC	KPC 10 ⁶	24,20
Крп3	FAM	KPC	KPC 10 ⁷	21,71
Контроль	FAM	KPC	К+	28,58
Крп4	HEX	OXA-48	OXA-48 10 ²	39,30
Крп4	HEX	OXA-48	OXA-48 10 ³	38,99
Крп4	HEX	OXA-48	OXA-48 10 ⁴	38,92
Крп4	HEX	OXA-48	OXA-48 10 ⁵	38,63
Крп4	HEX	OXA-48	OXA-48 10 ⁶	31,99
Крп4	HEX	OXA-48	OXA-48 10 ⁷	30,90
Контроль	HEX	OXA-48	К+	29,62

* – *Klebsiella pneumoniae*

Выводы

Показана высокая чувствительность мультиплексной ПЦР в режиме реального времени для детекции генов карбапенемаз в искусственно контаминированных консервирующих растворах. При передаче микроорганизма от донора к реципиенту через жидкость для консервирования органов возможно заражение тем же штаммом микроорганизма и развитие ранних инфекционных посттрансплантационных осложнений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Incidence and clinical relevance of bacterial contamination in preservation solution for liver transplantation / P. Ruiz [et al.] // *Transplant Proc.* – 2009. – Jul-Aug; 41(6). – P. 2169-71. – doi: 10.1016/j.transproceed.2009.06.036. PMID: 19715863.
2. Perfusion fluid contamination in relation to recipient survival and acute cellular rejection in orthotopic liver transplantation: retrospective analysis / F. H. Chaim [et al.] // *Transplant Proc.* – 2011. – May;43(4). – P. 1313-5. – doi: 10.1016/j.transproceed.2011.02.030. PMID: 21620118.

УДК 616-002.5-036.865-036.8(476.2)”2018/2022”

Я. В. Власенко

Научный руководитель: ассистент М. А. Юденко

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

АНАЛИЗ ИНВАЛИДНОСТИ ВСЛЕДСТВИЕ ТУБЕРКУЛЕЗА В ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ В ДИНАМИКЕ ЗА 2018–2022 гг.

Введение

При изучении эпидемиологических показателей туберкулеза (ТБ), основное внимание уделяется показателям заболеваемости и смертности вследствие данного заболевания. Но следует отметить еще один немаловажный показатель – инвалидность. Установление инвалидности у пациентов с туберкулезом является не только медицинской,