

воздуха в Гродно, анализа структуры заболеваемости населения и проведения профилактических мероприятий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Стожаров, А. Н. Медицинская экология : учеб. пособие / А. Н. Стожаров. – Минск : Выш. шк., 2007. – 368 с.
2. Экологическая медицина : учеб. пособие / В. Н. Бортновский [и др.]. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2014 – 184 с.
3. Информационно-аналитический бюллетень «Здоровье населения и окружающая среда г. Гродно и Гродненского района в 2016 году», ГУ «Гродненский зональный центр гигиены и эпидемиологии», 2017. – 128 с.
4. Информационно-аналитический бюллетень «Здоровье населения и окружающая среда Гродненской области в 2017 году», ГУ «Гродненский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья», 2018. – 121 с.

## ВЛИЯНИЕ ТРИПТОФАНА И ЦИНКА АСПАРТАТА НА АКТИВНОСТЬ ДОКСИЦИКЛИНА ПО ОТНОШЕНИЮ К *P. AERUGINOSA*

**Артюх Т. В.**

Гродненский государственный медицинский университет

Научный руководитель: канд. мед. наук, доц. Соколова Т. Н.

**Актуальность.** *Pseudomonasaeruginosa* является частой причиной инфекции среди неферментирующих грамотрицательных бактерий. Возможные клинические проявления включают пневмонию (в основном связанную с вентилатором, в то время как внебольничная форма встречается гораздо реже (1-3%)), инфекции кожи и мягких тканей, связанные с ожогами и операциями (8-10%), фолликулит, наружный отит, кератит, инфекции мочевыводящих путей, эндокардит и сепсис. *P. Aeruginosa* – уникальный пример адаптивности, вирулентности и резистентности к антибиотикам. Наиболее важными детерминантами устойчивости являются части клеточной структуры микроорганизма, однако многие дополнительные факторы приобретаются в зависимости от среды [1]. Ключевым признаком *P. aeruginosa*, как успешного нозокомиального патогена, а также аспектом хронической устойчивости бактерий, способствующим фенотипу множественной лекарственной устойчивости, является образование биопленок [2]. По этим причинам все актуальнее становится поиск альтернативных путей повышения эффективности антибиотиков. Недавние исследования показывают наличие у биологически активных веществ (БАВ), таких как аминокислоты и др. модулирующего действия на бактерии, а также на чувствительность антибиотиков [3].

Очевидно, что аминокислоты участвуют в метаболических потоках микроорганизмов с приобретением вирулентности и протективных свойств. С другой стороны, увеличение или уменьшение доступности специфических аминокислот в зависимости от вида микроорганизмов может оптимизировать защитные механизмы организма и снизить резистентность патогенных микробов.

**Цель.** Изучить эффекты триптофана и цинка аспартата на антибактериальную активность доксициклина по отношению к планктонной форме *P. aeruginosa*.

**Методы исследования.** Для проведения экспериментов использовали следующее оборудование: ламинарный шкаф Laminar Cabinet With Vertical Flow Series: K1600; детектор мутности суспензий (денситометр) Den-1 Biosan; термостат ТС-80М-2. Объектом исследования являлся непатогенный штамм *P. aeruginosa* ATCC 27853, предметом – антибиотикочувствительность. Использовали суточную культуру микроорганизмов *P. aeruginosa*, выращенную на скошенном мясопептонном агаре в концентрации  $1,5 \times 10^8$  КОЕ/мл ед. (0,5 ед. по Мак-Фарланду) в стерильном физиологическом растворе хлорида натрия. В каждую пробирку добавляли 5 мл бульона Мюллера-Хинтона и 0.2 мл инокулята. Готовили 4 ряда пробирок, в каждом из них по 5 пробирок: 4 десятикратных разведения доксициклина от 1 мкг до 1000 мкг/мл; триптофана и цинка аспартата от 2 мкг до 2000 мкг/мл и контроль – рост микроорганизмов без веществ (таблица 1). Концентрацию микробных тел контролировали измерением оптической плотности растворов на детекторе мутности до и после двадцатичетырёхчасовой инкубации при 37°C.

Таблица 1– Исследуемые вещества и их концентрации

Разведения препаратов (мкг/мл)	1	2	3	4	К
1. Доксициклин	1000	100	10	1	0
2. Доксициклин/триптофан	1000/2000	100/200	10/20	1/2	0
3. Доксициклин/цинк аспартат	1000/2000	100/200	10/20	1/2	0
4. Доксициклин/смесь (тр.+цинк)	1000/2000/2000	100/200/200	10/20/20	1/2/2	0

Затем проводили посев на мясопептонный агар с определением минимальной ингибирующей концентрации (МИК) и минимальной бактерицидной концентрации (МБК). Экспозиция 24 ч. при 37°C.

Анализ данных проводили средствами MS Excel 2010, а также пакета для статистической обработки данных Statistica 10, с использованием дисперсионного анализа (опыт проведен в 5-ти повторах).

**Результаты и их обсуждение.** По результатам исследований МИК доксициклина для данного штамма *P. Aeruginosa* – 100 мкг/мл; МБК – 1000 мкг/мл (рис. 1). Для комбинации доксициклин + триптофан МИК – 100 мкг/мл, МБК – 1000 мкг/мл; доксициклин + цинк аспартат МИК – 1000 мкг/мл; доксициклин + смесь триптофана и цинка аспартата МИК – 1000 мкг/мл.



Рисунок 1. – МИК и МБК доксициклина для планктонной формы *P. aeruginosa*

Результаты действия препаратов в зависимости от их концентраций для *P. aeruginosa* представлены на графике (рис. 2.) В концентрациях 2 мкг/мл доксициклин способствует бактериальному росту, его значения превышают контрольные. Интересным фактом является то, что некоторые антибиотики в нелетальных концентрациях, способны стимулировать рост микроорганизмов и образование биопленки, как защитный механизм от токсичных агентов [4]. Комбинация доксициклина с триптофаном, проявляет наибольшую антибактериальную активность. Наблюдается повышение эффективности доксициклина при его комбинации с триптофаном в 3-х концентрациях из 4-х, наиболее выраженный эффект в концентрации триптофана 2000 мкг/мл. Комбинация доксициклина с цинком аспартатом в высоких концентрациях не выявила ожидаемых результатов, его эффективность, ниже, чем у доксициклина. Такая же динамика наблюдается у четвертого препарата, доксициклин + смесь (триптофан и цинка аспартат).



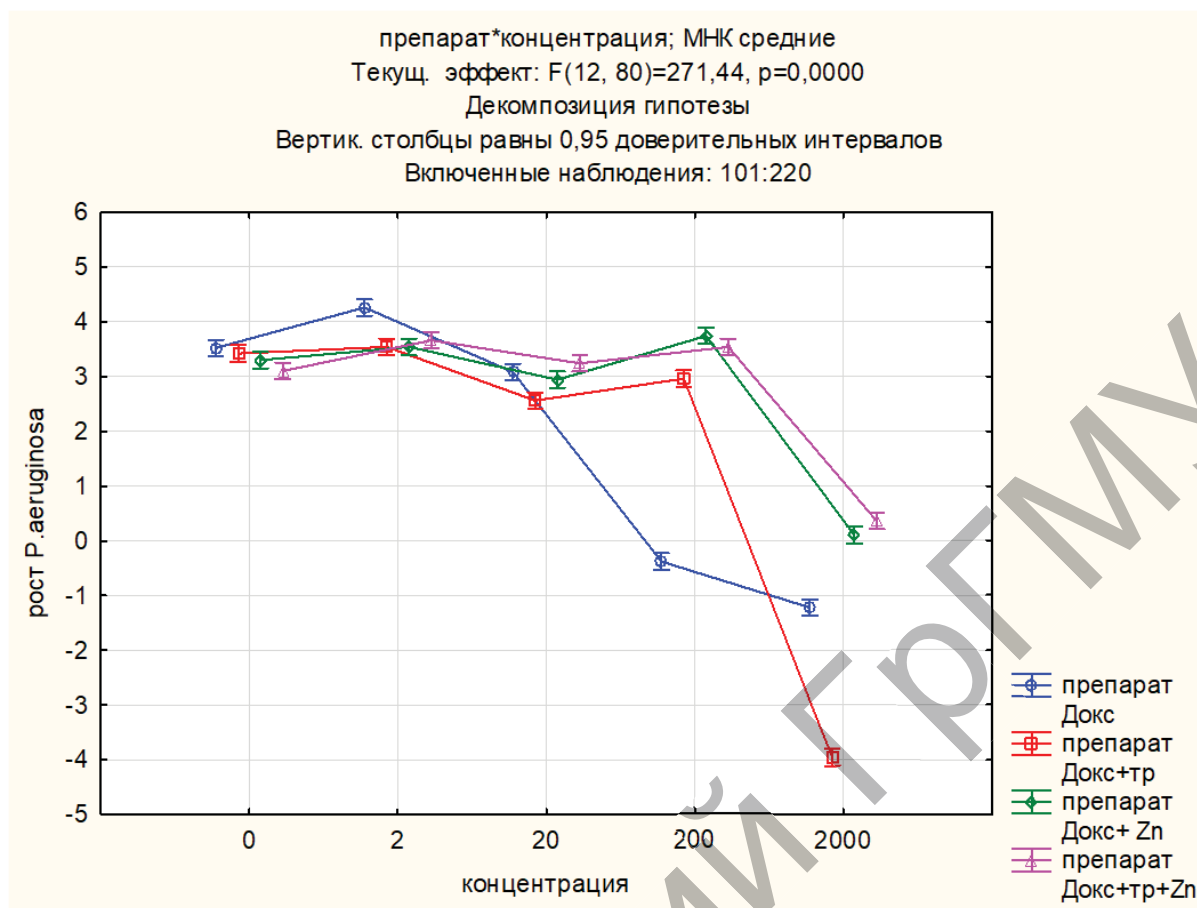


Рисунок 2. – Динамика роста *P. aeruginosa* в зависимости от тестируемых препаратов и их концентраций

Наблюдается снижение роста под воздействием 2,3,4-го препарата по сравнению с первым в концентрации 1/2 мкг/мл. В диапазоне 100/200 мкг/мл триптофан и цинка аспартат напротив стимулируют рост микроорганизмов.

Наибольшее внимание привлекают концентрации 1000/2000 мкг/мл, ингибирующие рост *P. aeruginosa*, выраженный бактерицидный эффект наблюдается у комбинации доксициклина с триптофаном (таблица 2).

Таблица 2 – Сравнение показателей описательной статистики роста *P. aeruginosa* под действием ингибирующих концентраций исследуемых препаратов

Описательные статистики роста <i>P. aeruginosa</i> в ед. МакФарланда под действием исследуемых веществ в концентрациях приближенных к ингибирующим						
1000/2000 мкг/мл	N набл.	Среднее	Минимум	Максим.	Размах	Ст. откл.
Dox	5	-1,2	-1,3	-1,1	0,20	0,08
Dox+Tr	5	-4,1	-4,7	-3,7	1,00	0,38
Dox+Zn	5	0,1	0	0,2	0,20	0,07
Dox+Tr+Zn	5	0,4	0,3	0,4	0,10	0,05

**Выводы.** Биологически активные вещества, триптофан и цинка аспартат, обладают модулирующим эффектом на антибактериальную активность доксициклина по отношению к *P. aeruginosa*.

Наиболее выражено среди исследуемых веществ повышает активность доксициклина триптофан в концентрации 2000 мкг/мл.

В композициях БАВ триптофана и цинка аспартата синергического эффекта не выявлено.

Очевидна необходимость мониторинга эффектов триптофана и цинка аспартата на чувствительность антибиотиков различных механизмов действия и по отношению к широкому спектру микроорганизмов для выявления закономерностей и принципов действия данных веществ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Behzadi, P. It's Not Easy Being Green: A Narrative Review on the Microbiology, Virulence and Therapeutic Prospects of Multidrug-Resistant *Pseudomonas aeruginosa* [Electronic resource] / P. Behzadi, Z. Baráth, M. Gajdács // Antibiotics (Basel). – 2021. – Vol. 10, № 1. – Mode of access: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7823828/>. – Date of access: 19.02.2021.

2. Артюх, Т. В. Особенности резистентности клинических изолятов *E.coli* и *S.albicans* образующих биопленку / Т. В. Артюх, Т. Н. Соколова, О. Б. Островская // Вестн. ВГМУ. – 2021. – Т. 20, № 1. – С. 58–66.

3. Артюх, Т. В. Модулирующее действие биологически активных веществ по отношению к *E. coli* / Т. В. Артюх // Современные проблемы гигиены, радиационной и экологической медицины : сб. науч. ст. / МЗРБ, УО ГрГМУ, каф. общей гигиены и экологии ; гл. ред. И. А. Наумов. – Гродно, 2020. – Том 10. – С. 34-46.

4. Биопленки: основные принципы организации и методы исследования: учеб. пособие / А. М. Марданова [и др.] ; под ред. О. Н. Ильинской. – Казань : Инстит. фонд. мед. и биол., 2016. – 44 с.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФРАЗЕОЛОГИЗМОВ В МЕДИЦИНСКОЙ ЛЕКСИКЕ

**Ачилова С.**

Гродненский государственный медицинский университет

Научный руководитель: Мишонкова Н. А.

**Актуальность.** Актуальность данной работы обусловлена важностью употребления фразеологизмов в профессиональной речи врачей, так как фразеологизмам свойственна образность, выразительность, метафоричность и экспрессивность. Фразеологизмы делают нашу речь ярче и богаче. Иностранные студенты не всегда понимают значение фразеологических оборотов в тексте и не умеют их употреблять в речи при овладении профессиональной речью. Использование фразеологических оборотов обогатит