

Тонко О. В.

*Белорусская медицинская академия последипломного образования,
г. Минск*

Коломиец Н. Д.

*Белорусская медицинская академия последипломного образования,
г. Минск*

Ханенко О. Н.

*Белорусская медицинская академия последипломного образования,
г. Минск*

Дудчик Н. Н.

*Научно-практический центр гигиены,
г. Минск, Беларусь*

Шмелева Н. Д.

*Белорусская медицинская академия последипломного образования,
г. Минск*

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФИЛЕЙ АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТИ МИКРОФЛОРЫ, ВЫДЕЛЕННОЙ ИЗ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

Изучена распространенность микробиоты из объектов среды технологического окружения пищеблоков различных типов учреждений и ее устойчивость к антибиотикам.

Классические подходы к микробиологическому контролю качества пищевых продуктов основываются исключительно на рутинных определениях микрофлоры как в исходном сыром материале, так и в конечных продуктах. Однако часто в детских организованных коллективах реализуется пищевой путь передачи инфекции, связанный с нарушением технологии приготовления и условий хранения приготовленных блюд. В этих условиях требуется действенный микробиологический контроль окружающей среды, из которой микроорганизмы могут попасть в пищу [1].

Необходимость поддерживать поверхности, контактирующие с продовольствием, в гигиеническом состоянии имеет очевидное значение [2]. Однако известная способность микроорганизмов адаптироваться к воздействию неблагоприятных факторов, в том числе антимикробных средств, обуславливает возможность формирования устойчивых штаммов. Рядом авторов подчеркивается необходимость разработки и широкого внедрения мониторинга устойчивости микрофлоры, выделенной из внешней среды к антимикробным препаратам [3].

Целью настоящего исследования явилось изучение распространения микроорганизмов на объектах внешней среды предприятий общественного питания с оценкой их устойчивости к антибиотикам для научного обоснования системы по совершенствованию организации питания в детских дошкольных учреждениях, школах, акушерских и детских онкогематологических стационарах в современных условиях.

Материалы и методы. Смывы с поверхностей оборудования, инвентаря, посуды, вспомогательных средств на разных стадиях и этапах производства, раздачи и хранения готовой продукции проводили в соответствии со стандартом ISO

18593:2004. В работе использовали традиционные питательные среды (Мак Конки, солевой бульон, мясопептонный агар, желточно-солевой агар, энтерококк-агар, среда Эндо и др.), а также подложки «RIDA@COUNT», в соответствии с инструкцией по применению [4]. Видовую идентификацию микроорганизмов осуществляли по общепринятым методикам.

Определение чувствительности выделенных микроорганизмов к антибиотикам проводилось двумя методами: диско-диффузионным, на среде Мюллер–Хинтон агар и с использованием автоматического микробиологического анализатора VITEK-2 Compact (Bio Merieux, Франция).

Результаты и обсуждение. Для определения уровней микробной контаминации среды технологического окружения проведено обследование следующих объектов питания:

- пищеблок школы № 1 (в нашем исследовании), построенной по типовому проекту в 1964 г.;
- пищеблок школ № 2 и № 3 (в нашем исследовании), построенных по типовым проектам в 2004 г.;
- пищеблок детского дошкольного учреждения ясли-сад с группой недельного пребывания (ДДУ), построенного в 1992 г. по типовому проекту с бассейном;
- пищеблок детской клинической больницы (ДБ);
- раздаточные родильного дома (РД), где осуществляется только подготовка к раздаче и непосредственно раздача пищи.

Всего исследовано 159 объектов среды технологического окружения пищеблоков: поверхности технологического оборудования, инвентарь, кухонная и столовая посуда, вспомогательные средства на разных стадиях и этапах производства, раздачи и хранения готовой продукции.

Выделено 150 штаммов микроорганизмов из смывов с поверхностей оборудования, инвентаря, посуды, вспомогательных средств. Оценена их родовая и видовая структура.

Структуру составили 79 штаммов грамположительных микроорганизмов ($52,7 \pm 4,1$ %) и соответственно 71 штамм грамотрицательных микроорганизмов ($47,3 \pm 4,1$ %) (табл. 1).

Основными микроорганизмами, выделенными из среды технологического окружения пищеблоков, были *E. cloacae* ($20,7 \pm 3,3$ %), *S. aureus* ($14,7 \pm 2,9$ %), *S. epidermidis* ($13,3 \pm 2,8$ %), *E. faecalis* ($8,7 \pm 2,3$ %), *S. saprophyticus* ($8,0 \pm 2,2$ %), *K. oxytoca* ($8,7 \pm 2,3$ %), *E. coli* ($7,3 \pm 2,1$ %), *C. freundii* ($6,0 \pm 1,8$ %). Такие виды бактерий как *E. faecium*, *C. diversus*, *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa* были изолированы с частотой от 5 % и менее.

Данные микробиологического мониторинга устойчивости выделенных штаммов к антимикробным препаратам являются важным элементом эпидемиологического надзора и позволяют составить профиль циркулирующих штаммов.

Таблица 1

Структура микроорганизмов, выделенных из объектов внешней среды пищеблоков

Вид микроорганизмов	Частота выделения микроорганизмов из объектов внешней среды пищеблоков	
	абс.	%
<i>E. faecalis</i>	13	8,7
<i>E. faecium</i>	8	5,3
<i>Enterococcus spp.</i>	4	2,7
<i>S. epidermidis</i>	20	13,3
<i>S. saprophyticus</i>	12	8,0
<i>S. aureus</i>	22	14,7
<i>E. cloacae</i>	31	20,7
<i>C. freundii</i>	9	6,0
<i>C. diversus</i>	4	2,7
<i>K. oxytoca</i>	13	8,7
<i>K. pneumoniae</i>	2	1,3
<i>E. coli</i>	11	7,3
<i>P. aeruginosa</i>	1	0,7
Всего	150	100

При анализе резистентности стафилококков к антимикробным препаратам установлено, что $86,4 \pm 7,3$ % штаммов оказались устойчивы к пенициллину и оксациллину, $45,5 \pm 10,6$ % — к эритромицину, $18,2 \pm 8,2$ % — к цефазолину, $4,5 \pm 4,4$ % — к ампициллину/клавуланату. Выявлено 2 штамма, устойчивых к ванкомицину, что составляет $9,1 \pm 6,1$ % (табл. 2).

Таблица 2

Устойчивость к антимикробным препаратам стафилококков, выделенных из объектов внешней среды пищеблоков

Вид микроорганизмов и число штаммов из объектов внешней среды	Чувствительность/устойчивость бактерий к					
	пенициллину	оксациллину	цефазолину	эритромицину	ванкомицину	ампициллину/клавуланату
<i>S. aureus</i>						
Школы (n = 15)	3S/ 7R	3S/ 7R	8S/ 2R	7S/ 2R/I	8S/ 2R	9S/ 1R
ДДУ (n = 5)	5R	5R	3S/2R	3S/2R	5S	4S/I
УЗ (n = 2)	2R	2R	2S	2R	2S	2S
Всего (n = 22)	3S/14R	3S/14R	13S/4R	10S/6R/I	15S/2R	15S/R/I
<i>S. epidermidis</i>						
Школы (n = 10)	—	—	—	—	—	—
УЗ (n = 10)	4R	4R	4S	1S/3R	4S	4S
Всего (n = 20)	4R	4R	4S	1S/3R	4S	4S
<i>S. saprophyticus</i>						
Школы (n = 5)	—	—	—	—	—	—
УЗ (n = 7)	R	R	S	R	S	S
Всего (n = 12)	R	R	S	R	S	S
Всего (n = 54)	3S/ 19R	3S/19R	18S/ 4R	11S/10R/I	20S/ 2R	20S/R/I

Примечание: S — культура чувствительна; R — устойчива; I — умеренно устойчива.

При оценке резистентности отдельных видов стафилококков к антибиотикам не было выявлено достоверных отличий ($p > 0,05$).

Резистентность энтерококков к ампициллину составила $36,0 \pm 9,6 \%$, к гентамицину — $40,0 \pm 9,8 \%$, к амоксициллину/клавуланату — $20,0 \pm 8,0 \%$. Не было выявлено штаммов энтерококков, устойчивых к ванкомицину и линезолиду (табл. 3).

Таблица 3

Устойчивость к антимикробным препаратам энтерококков, выделенных из объектов внешней среды пищеблоков

Вид микроорганизмов и число штаммов из объектов внешней среды	Чувствительность/устойчивость бактерий к				
	ампициллину	гентамицину	амоксициллину/клавуланату	ванкомицину	линезолиду
<i>E. faecalis</i>					
Школы (n=12)	8S/ 4R	8S/ 4R	10S/ 2R	12S	12S
ДДУ (n=1)	R	R	S	S	S
Всего (n=13)	8S/ 5R	8S/ 5R	11S/ 2R	13S	13S
<i>E. faecium</i>					
Школы (n=8)	5S/ 3R	4S/ 4R	5S/ 3R	8S	8S
<i>Enterococcus spp</i>					
ДДУ (n=4)	3S/ R	3S/ R	4S	4S	4S
Всего штаммов энтерококков (n=25)	16S/ 9R	15S/ 10R	20S/ 5R	25S	25S

Нами были изучены профили резистентности к антибиотикам выделенных штаммов энтеробактерий (табл. 4).

Таблица 4

Устойчивость к антимикробным препаратам энтеробактерий, выделенных из объектов внешней среды пищеблоков

Вид микроорганизмов и число штаммов из объектов внешней среды	Чувствительность/устойчивость бактерий к					
	ампициллину	цефазолину	цефалотину	амикацину	гентамицину	ципрофлоксацину
<i>E. cloacae</i>						
Школ (n=15)	8R	S/ 7R	8R	8S	8S	8S
ДДУ (n=11)	2S/I/8R	S/ 10R	I/ 10R	11S	11S	11S
УЗ (n=5)	–	–	–	–	–	–
Всего (n=31)	2S/I/16R	2S/ 17R	I/ 18R	19S	19S	19S
<i>C. freundii</i>						
Школ (n=7)	–	–	–	–	–	–
ДДУ (n=2)	2R	2R	2R	2S	2S	2S
Всего (n=9)	2R	2R	2R	2S	2S	2S
<i>C. diversus</i>						
Школ (n=4)	2S/ R	2S/ R	2S/ R	3S	3S	3S
<i>K. oxytoca</i>						
Школ (n=5)	S/ R	S/ R	2R	2S	2S	2S
ДДУ (n=4)	4R	4R	4R	4S	4S	4S
УЗ (n=4)	–	–	–	–	–	–

Всего (n=13)	S/ 5R	S/ 5R	6R	6S	6S	6S
<i>E. coli</i>						
Школ (n=3)	R	S	R	S	S	S
ДДУ (n=7)	S/ 6R	S/ 6R	7R	7S	7S	7S
УЗ (n=1)	R	S	S	S	S	S
Всего (n=11)	S/ 8R	3S/ 6R	S/ 8R	9S	9S	9S
<i>K. pneumoniae</i>						
ДДУ (n=1)	R	R	R	S	S	S
УЗ (n=1)	R	S	R	S	S	S
Всего (n=2)	2R	S /R	2R	2S	2S	2S
Всего энтеробактерий (n=70)	6S/ I/34R	9S/ 32R	3S/I/ 37R	41S	41S	41S

При анализе резистентности энтеробактерий к антимикробным препаратам установлено, что $82,9 \pm 5,9$ % штаммов были устойчивы к ампициллину, $78,0 \pm 6,5$ % — к цефазолину, $90,2 \pm 4,6$ % — к цефалотину. Не обнаружено устойчивых штаммов к амикацину, гентамицину, ципрофлоксацину.

Оценивая устойчивость микроорганизмов к антибиотикам из объектов среды технологического окружения пищеблоков различных типов учреждений не было выявлено значимых достоверных отличий в их характеристиках ($p > 0,05$). что позволяет в дальнейшем разрабатывать единые требования к проведению мониторинга микроорганизмов на объектах внешней среды предприятий общественного питания с оценкой их устойчивости к антимикробным препаратам.

Заключение. В ходе работы установлено, что основными микроорганизмами внешней среды пищеблоков являются *E. cloacae*, *S. aureus*, *S. epidermidis*, *E. faecalis*, *S. saprophyticus*, *K. oxytoca*, *E. coli*, *C. freundii*.

Среди изученных выборок стафилококков, энтерококков и энтеробактерий выявлена устойчивость к антибиотикам. Наиболее устойчивыми культурами оказались *E. cloacae*, *K. oxytoca* и *C. freundii*.

Таким образом, установлены единообразные профили антимикробной чувствительности-устойчивости микроорганизмов к антибиотикам из объектов среды технологического окружения пищеблоков различных типов учреждений, что позволяет разрабатывать единые требования к проведению мониторинга микроорганизмов на объектах внешней среды предприятий общественного питания с оценкой их устойчивости к антимикробным препаратам.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Микробиологические основы ХАССП при производстве пищевых продуктов* : учеб. пособие / В. А. Галынкин [и др.]. Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2007. 288 с.
2. *Lelieveld, H. L. M. Handbook of Hygiene Control in the Food Industry* / H. L. M. Lelieveld, M. A. Mostert, J. T. Holah. CRC Press. 2005. 720 p.
3. *Перекрестная устойчивость микроорганизмов к антибиотикам, сопряженная с резистентностью к дезинфектантам* / В. Б. Родин [и др.] // Дезинфекционное дело. 2011. № 4. С. 20–26.
4. *Коломиец, Н. Д. Оптимизированные методы количественного выявления санитарно-показательных и патогенных микроорганизмов* : инструкция по применению № 074-0210 / Н. Д. Коломиец. Минск : БелМАПО, 2010.