Устойчивость к антимикробным препаратам у микроорганизмов из сточных вод больниц во Вьетнаме

Сужаева Л.В.[1], Duong Thi Hong Tham[2], Егорова С.А., Полев Д.Е.[1], Саитова А.Т.[1]

[1] ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия

[2]Институт Пастера в Начанге, Начанг, Вьетнам

Введение. Вторичное использование очищенных сточных вод для нужд промышленности и сельского хозяйства способствует сохранению запасов чистой пресной воды. Однако, больничные сточные воды являются резервуаром устойчивых к антимикробным препаратам микроорганизмов, которые могут попадать в окружающую среду и создавать риски для здоровья человека.

Цель. Определить видовую принадлежность и чувствительность к антимикробным препаратам у микроорганизмов, выделенных из сточных вод больниц во Вьетнаме

Материалы и методы. Исследованы штаммы микроорганизмов, выделенных из 32 проб сточных вод больниц, расположенных в южных провинциях Вьетнама. Видовая идентификация – масс-спектрометр Autof MS1000. Чувствительность к 9 классам антимикробных препаратов – Е-тест. Полногеномное секвенирование - Illumina MiSeq.

Результаты. Микроорганизмы сточных вод были представлены 19 видами, относящимися к 12 родам 5 семейств 3 порядков. Наиболее часто встречающимися были представители рода *Escherichia* (44,8%), часто обнаруживали бактерии родов *Aeromonas* (20,8%), *Klebsiella* (12,0%), *Enterobacter* (8,8%), редко выявляли *Citrobacter spp.* (4,0%), *Serratia spp.* (2,4%), *Leclercia spp.* (1,6%), *Proteus spp.* (1,6%) (P.1., T. 1). Резистентностью к одному и более классам АМП обладали 88,0% штаммов, включая 68,0% полирезистентных (Рис. 2-3). Среди микроорганизмов множественная резистентность была свойственна *Escherichia spp.* – 71,4%, *Enterobacter spp.* – 54,5%, *Klebsiella spp.* – 46,7% штаммов.

Полногеномное секвенирование 25 MDR (Multi-Drug Resistant) *Escherichia coli* выявило 49 детерминант резистентности, обуславливающих устойчивость к клинически значимым антибиотикам (цефалоспоринам III-IV поколения, фторхинолонам, аминогликозидам, тетрациклину, хлорамфениколу, триметоприм/сульфометоксазолу, макролидам) (Рис. 4-5).

Выводы. Более половины микроорганизмов из сточных вод больниц в южных провинциях Вьетнама обладали множественной лекарственной устойчивостью к клинически значимым антимикробным препаратам. Для снижения риска распространения устойчивых к АМП микроорганизмов в окружающей среде необходимы эффективные меры по обработке больничных сточных вод.

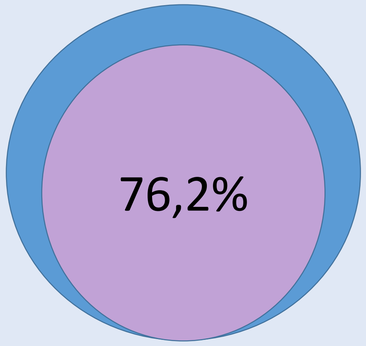


Рис. 1. Доля представителей порядка *Enterobacterales* в видовой структуре микроорганизмов, выделенных из сточных вод больниц

Таб. 1. Доля представителей отдельных родов микроорганизмов в структуре порядка *Enterobacterales*

Род микроорганизма	Доля в структуре
Escherichia spp.	44,8%
Enterobacter spp.	8,8%
Klebsiella spp.	12,0%
Citrobacter spp.	4,0%
Leclercia spp.	1,6%
Serratia spp.	2,4%
Proteus spp.	1,6%
Providencia spp.	0,5%
Raoultella spp.	0,5%

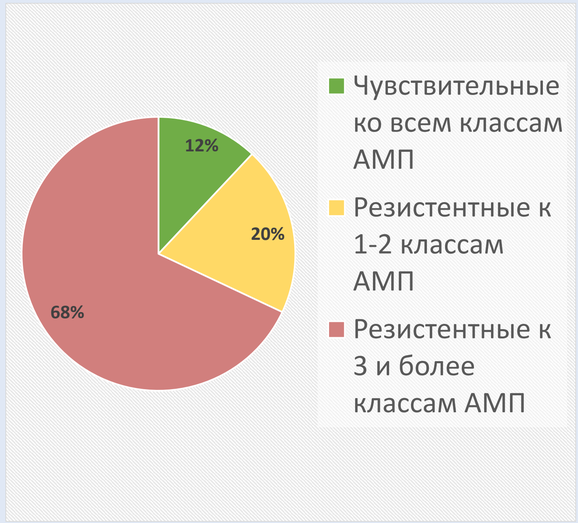


Рис. 2. Доля представителей порядка *Enterobacterales*, полирезистентных к антимикробным препаратам



Рис. 3. Доля представителей порядка *Enterobacterales*, резистентных к антимикробным препаратам

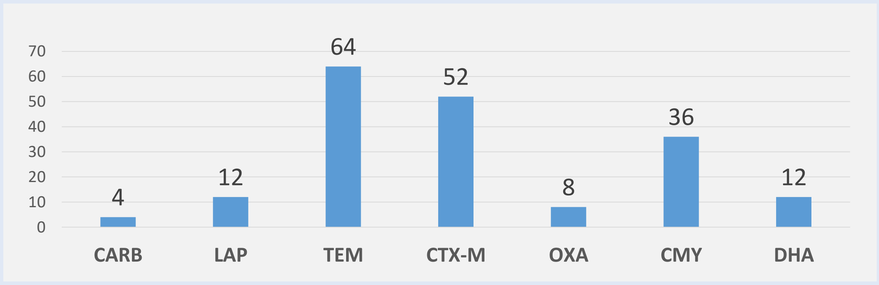


Рис. 4. Доля (%) MDR *Escherichia coli*, обладающих генами β-лактамаз

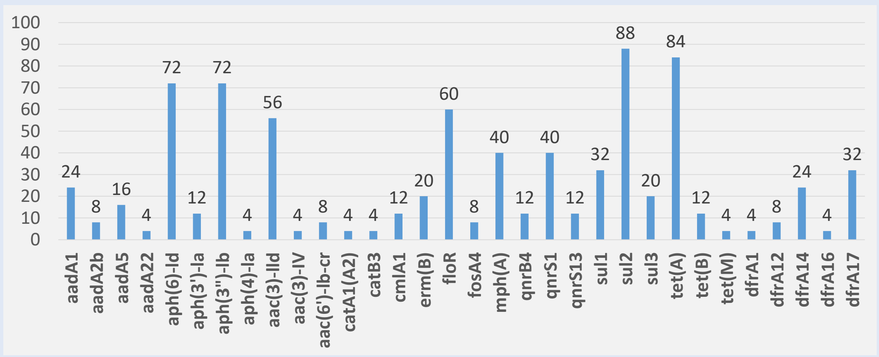


Рис. 5. Доля (%) MDR *Escherichia coli*, обладающих генами резистентности к АМП различных классов