



МИРОВАНИЕ МИКРОБНЫХ БИОПЛЕНОК ШТАММАМИ *ESCHERICHIA COLI*, ВЫДЕЛЕННЫМИ ПРИ ИМПЛАНТАТ-АССОЦИИРОВАННОЙ ИНФЕКЦИИ

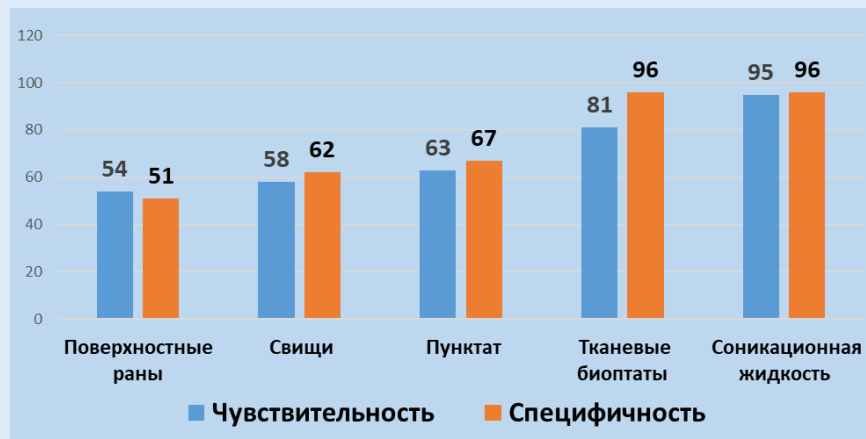
И.В. Бабушкина, И.А. Мамонова, С.П. Шпиняк

НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, Саратов, Россия
Адрес для корреспонденции: 10051968@mail.ru. Бабушкина И.В.

Введение. Биопленки являются основным звеном патогенеза имплантат-ассоциированной инфекции, обеспечивающим микроорганизмам устойчивость к факторам иммунитета и антибиотикам.

Цель. Изучение способности к биопленкообразованию клинических штаммов *Escherichia coli* в динамике.

Материалы и методы. Изучены 22 штамма *E. coli*, выделенных из различного биологического материала пациентов (отделяемого раны, пунктата, гомогенизированных биоптатов мягких тканей) с инфекционными осложнениями после тотального эндопротезирования крупных суставов и референс-штамм *E.coli* ATCC 25922. Формирование биопленок изучали в полистироловом планшете по методу G.D.Christensen.



Методы, предполагающие механическую или ультразвуковую деструкцию биопленки, обладают высокой информативностью (исследование соникационной жидкости после УЗ-обработки, гомогенизированных тканевых биоптатов)

1. Изучена способность к формированию биоплёнок клиническими штаммами *Escherichia coli* в динамике, выделенными от пациентов с инфекционно-воспалительными осложнениями первичного эндопротезирования коленного сустава суставов.

Оптическая плотность экстрактов генцианового фиолетового, полученных из клинических штаммов грамотрицательных бактерий и референс-штаммов (Me (Q25; Q75); усл. ед.)

Штаммы	Время инкубации		
	24 ч	48 ч	72 ч
Референс-штамм <i>E.coli</i>	0.088 (0.054; 0.094)	0.097 (0.069; 0.112)	0.071 (0.053; 0.082)
Клинические штаммы <i>E.coli</i> , n=22	0.885 (0.674; 1.096) *p=0.0005	0.951 (0.841; 1.178) *p=0.024	0.444 (0.337; 0.617) *p=0.037

Примечание: *достоверность по сравнению с референсным штаммом энтеробактерий.



При инкубации в течение 24 ч оптическая плотность экстрактов составила 0.088 (0.054; 0.094), что характерно для высокой способности к формированию биоплёнок. Анализ динамики роста биоплёнки показал быстрое увеличение (в 10.05 раза выше показателей референс-штаммов) биомассы микробной плёнки в течение первых 24 ч. При инкубации до 48 ч отмечали тенденцию к увеличению массы биоплёнки, к 72 ч инкубации наблюдали статистически значимое ($p < 0.05$) снижение массы микробной биоплёнки. Оптическая плотность экстрактов референсных штаммов энтеробактерий на протяжении всего периода инкубации сохранялась на низком уровне, характерном для штаммов, не формирующих биоплёнку.

2. Проведен сравнительный анализ способности к плёнкообразованию штаммов *E. coli*, выделенных из различного клинического материала пациентов.

Таблица 2. Оптическая плотность экстрактов клинических штаммов *E. coli*, выделенных из различного биологического материала, через 24 ч инкубации (Me (Q25; Q75); усл. ед.)

Биологический материал	<i>E.coli</i> (n=22)
Отделяемое ран и свищей	0.867 (0.637; 1.209)
Пунктат	0.452 (0.245; 0.675)
Биоптаты мягких тканей	0.903 (0.845; 0.934)
Соникационная жидкость	1.167 (1.125; 1.311)
	⁺ p=0.001

Установлено, что оптическая плотность экстрактов штаммов *E. coli*, выделенных из соникационной жидкости после ультразвуковой обработки компонентов удаленных эндопротезов, достоверно ($p<0.001$) превышала таковую у штаммов, выделенных из аспириатов.

Примечание. ⁺ Достоверность по сравнению со штаммами, полученными из аспириата.

Выводы:

1. Кинетика формирования биоплёнок клиническими штаммами *E. coli* характеризовалась активным увеличением биомассы плёнки в течение первых 24 ч инкубации и последующим замедлением нарастания биомассы к 48 ч, что может быть связано с дифференцировкой биоплёнки. Фаза дисперсии биоплёнки в период 48-72 ч инкубации сопровождалась статистически достоверным ($p<0.05$) снижением биомассы плёнки.
2. Высокая плёнкообразующая способность штаммов *E. coli*, выделенных из соникационной жидкости и гомогенизированных биоптатов мягких тканей связана с активацией механизма плёнкообразования в неблагоприятных условиях и наличием абиогенных поверхностей. Отмечена меньшая склонность к формированию биоплёнок у штаммов, выделенных из аспириата и раневого отделяемого, чем и обусловлена низкая информативность дооперационной бактериологической диагностики имплант-ассоциированной инфекции.