

УПРАВЛЯЮЩИЕ СИГНАЛЫ РОСТА КЛЕТОК E.COLI ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ АППАРАТОМ ДЛЯ БИОРЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ

М.Ю. Готовский¹, В.К. Ильин², Л.В. Старкова², Ю.А. Морозова², К.Н. Мхитарян¹, О.А. Роик¹

¹Центр интеллектуальных медицинских систем «ИМЕДИС» (г. Москва),

²ГНЦ РФ ИМБП РАН (г. Москва)

РЕЗЮМЕ

В работе приводятся результаты экспериментальных исследований скорости роста клеток *E.coli* в культуре, на которые посредством аппарата «ИМЕДИС-БРТ-А» осуществлялось дистантное воздействие другой бактериальной культурой. Показано, что изменение режима работы аппарата «ИМЕДИС-БРТ-А» позволяет осуществлять регуляцию (стимуляцию или ингибирование) роста клеток культуры *E.coli* при передаче информационного электромагнитного сигнала от одной культуры к другой.

Ключевые слова: биорезонансная терапия, рост бактерий, *E.coli*, «ИМЕДИС-БРТ-А».

ВВЕДЕНИЕ

В последнее время вопросам межклеточной коммуникации у микроорганизмов, происходящей без посредства молекулярных носителей информации, стали уделять все больше внимания [1]. Одним из первых исследований межклеточных взаимодействий, осуществляемый через физические факторы, было выполнено А.Г. Гурвичем, установившим феномен митогенетического излучения [2]. В более поздних исследованиях В.П. Казначеева было экспериментально установлено явление дистантных межклеточных взаимодействий между двумя идентичными культурами клеток. Этот феномен, проявляющийся при воздействии на одну из культур биологических, химических или физических факторов в виде характерной реакции другой культуры получил название «зеркального цитопатического эффекта» [3]. В более поздних исследованиях было показано, что культура *Vibrio costicola* в процессе своей гибели под воздействием хлорамфеникола посылает сигнал, стимулирующий рост другой культуры, отделенной от нее слоем стекла [4]. Природа передающих информацию физических факторов не установлена, однако предполагается, что это либо электромагнитное излучение в УФ-диапазоне, либо акустическая эмиссия.

В серии предварительных исследований нами было показано, что с помощью аппарата «ИМЕДИС-БРТ-А» (пр-во ООО «ЦИМС «ИМЕДИС», г. Москва, рег. уд. №ФС 022а3066/0414-

04 от 8.07.2004 г.) возможно осуществить как подавление, так и стимуляцию роста клеток в бактериальных культурах (БК). Поскольку ускорение роста клеток было отмечено в культуре лактобацилл [5], а подавление роста наблюдалось в культурах *E.coli* и *S.aureus* [6], это позволяет рассматривать оказываемое воздействие как регулирующее. Одним из перспективных подходов в изучении дистантных межклеточных взаимодействий является создание конструктивной модели, позволяющей в эксперименте исследовать роль сигналов в обмене информацией между популяциями микроорганизмов. Исходя из предположения о физической природе факторов межклеточной коммуникации у микроорганизмов, нами была поставлена задача изучить воздействие одной культуры микроорганизмов, условно называемой БК-донор, на другую культуру, также условно называемую БК-реципиент. Путем подбора режимов работы аппарата «ИМЕДИС-БРТ-А» достигается изменение скорости роста клеток, как в сторону ускорения, так и в сторону замедления.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Экспериментально показать существование двух разнонаправленных воздействий, получаемых при различных режимах работы аппарата «ИМЕДИС-БРТ-А», которые реализуют ускорение или замедление скорости роста клеток культуры *E.coli*.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились на клетках *E. coli*, штамм J5-3, которые культивировались на жидкой среде LB. В экспериментах использовались две опытные культуры (БК-донор и БК-реципиент) и одна контрольная (БК-контроль), каждая объемом 25 мл, которые помещались в стеклянные пробирки емкостью 50 мл. БК-донор и БК-реципиент культивировались в одном термостате, БК-контроль – в отдельном. Время инкубации составляло 6 часов 45 мин. (стадия логарифмического роста культуры) для опытных и контрольных культур при температуре 37 °С.

Воздействие на культуру БК-реципиент осуществлялось путем размещения соответствующей пробирки в соленоиде, подключенном к контейнеру №1 аппарата «ИМЕДИС-БРТ-А», при этом к контейнеру №2 подключался аналогичный соленоид, в котором размещалась пробирка с БК-донором. На время инкубации всех культур аппарат «ИМЕДИС-БРТ-А» включали в режиме «автомат». Затем все культуры (БК-донор, БК-реципиент и БК-контроль) титровались (в пропорции 1:10⁸), после чего высевались на чашки Петри. Подсчет

клеток осуществлялся общепринятым способом. Для оценки изменения культуральных свойств подопытных и контрольных образцов использовалась разность числа колониеобразующих единиц в культуре (число КОЕ). Эксперимент включал девять серий опытов, отличавшихся режимом работы аппарата «ИМЕДИС-БРТ-А», каждая из которых состояла из 20 опытов. Режимы работы аппарата «ИМЕДИС-БРТ-А» задавались при помощи установки регулятора усиления/потенции в следующие позиции: 7; 6; 5,85; 5,75; 5,6; 5,55; 5,4; 4,6 и 4.

Статистическая обработка экспериментальных данных проводилась с использованием критериев знаков [7] и ранговых сумм Вилкоксона в соответствии с версией приведенной в [8].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные результаты эксперимента приведены в таблице 1. Под усилением или подавлением роста одной БК по отношению к другой понимается:

- ускорение роста: большее число КОЕ/мл в титрованном растворе первой культуры по отношению к такому же раствору второй;
- подавление роста; меньшее число КОЕ/мл в титрованном растворе первой культуры по отношению к титрованному раствору второй.

Для удобства в приведенной таб. 1 каждая опытная серия – соответствующая режиму с заданным коэффициентом усиления – соответствует трем сериям сравнений: БК-донора с БК-реципиентом, БК-реципиента по сравнению с БК-контролем и БК-донора по сравнению с БК-контролем.

Техническая конструкция экспериментальной установки предполагает наличие слабых электромагнитных колебаний в диапазоне от 1 до 500 кГц. При работе аппарата «Имедис-БРТ-А» происходит селекция колебаний соответствующих режиму работы аппарата. Поскольку в проведенной экспериментальной работе единственным фактором влияющим на изменение скорости роста БК является режим работы аппарата, мы предполагаем, что электромагнитные колебания в диапазоне от крайне низких частот до 500 кГц проявляют способность управлять скоростью роста БК и могут рассматриваться как управляющие сигналы.

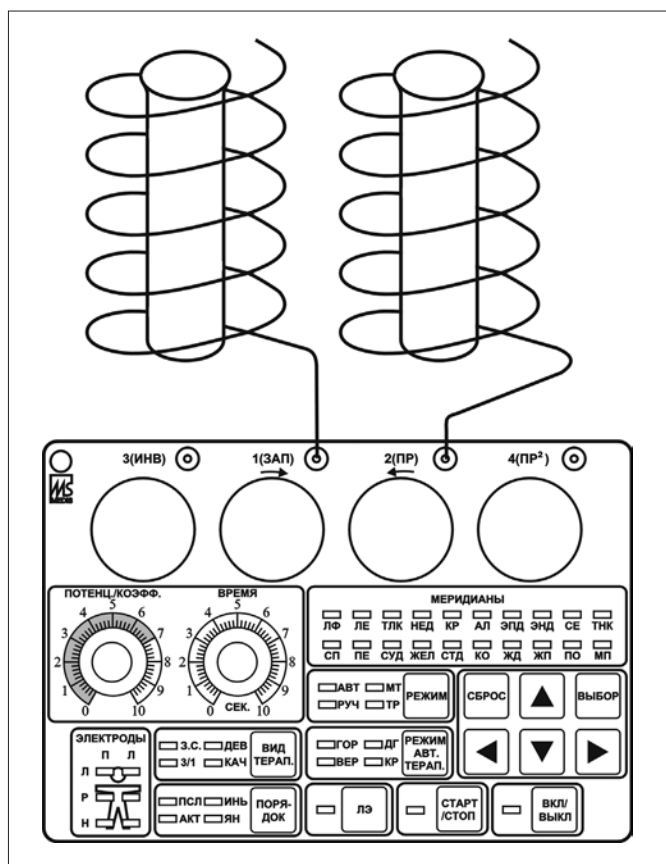


Рис. 1. Схема эксперимента.

Таблица 1

Число случаев ускорения или подавления роста опытной БК

Соотношение БК -донора, БК-реципиента, БК-контроля	Число случаев									
	К.У. / потенция	7	6	5,85	5,75	5,6	5,55	5,4	4,6	4
БК-донора > БК -реципиента		9	8	9	11*	11*	13	10	11	2*
БК-донора < БК-реципиента		11	10	9	5*	5*	7	10	9	17*
БК-донора > БК-контроля		12	13	10	7	14**	6	10	14	8
БК-донора < БК-контроля		8	6	10	9	1**	14	10	6	11
БК-реципиента > БК-контроля		15*	14	15*	4*	13*	6	10	12	12
БК-реципиента < БК-контроля		5*	6	5*	11*	3*	14	10	8	8

Примечание.

В режимах с коэффициентом усиления 5,75 и 5,6 было поставлено по 16 опытов.

Опыты, в которых рост обеих БК был одинаков, не учитывались и в таблицу не вносились.

* выделены значения, где $p \leq 0,05$.

** выделены значения, где $p \leq 0,01$.

ВЫВОДЫ

1. Экспериментально показано существование управляющих сигналов, несущих разную биологически значимую информацию, предположительно электромагнитной природы в диапазоне от 1 до 500 кГц способных регулировать (ускорять или подавлять) рост клеток в культуре *E.coli*.

2. Указанные управляющие сигналы могут быть получены путем изменения коэффициента усиления аппарата «ИМЕДИС-БРТ-А».

ЛИТЕРАТУРА

1. Николаев Ю.А. Дистантные информационные взаимодействия у бактерий // Микробиология. – 2000. – Т.69, № 5. – С.597-605.

2. Гурвич А. и Л. Митогенетическое излучение. Физико-химические основы и приложения в биологии и медицине. – М.: Медгиз, 1946. – 289 с.

3. Казначеев В.П., Михайлова Л.П. Сверхслабое излучение в межклеточных взаимодействиях. – Новосибирск: Наука, 1981. – 144 с.

4. Николаев Ю.А. Дистантные взаимодействия между клетками бактерий // Микробиология. – 1992. – Т.61, № 6. – С.1066-1071.

5. Готовский М.Ю., Огородников И.Г., Есиев С.С., Ильин В.К., Мхитарян К.Н., Роик О.А. Экспериментальные данные оптимизации ростовых свойств лактобацилл путем энергоинформационного их переноса известных и необходимых свойств // Тез. и докл. 13 Междун. конф. «Теоретические и клинические аспекты применения биорезонансной и мультirezонансной терапии». – М.: ИМЕДИС, 2007. – Ч.1. – С.81-85.

6. Готовский М.Ю., Ильин В.К., Морозова Ю.А., Мхитарян К.Н., Роик О.А. Перенос биологически значимой информации от одной бактериальной культуры к другой // Тез. и докл. 14 Междун. конф. «Теоретические и клинические аспекты применения биорезонансной и

мультirezонансной терапии». – М.: ИМЕДИС, 2008. – Ч.2. – С.225-224.

7. Ван-дер-Варден Б.Л. Математическая статистика. – М.: Изд-во ИЛ, 1960. – 434 с.

8. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Изд.7-е, стер. – М.: Высшая школа, 1999. – 479 с.

Адрес автора

Д.м.н., профессор Ильин В.К.

Зав. отделом санитарно-химической и микробиологической безопасности УАН ГНЦ РФ ИМБП РАН

ilyin@imbp.ru