«Современные проблемы экспериментальной и клинической медицины», Тайланд, Бангкок-Паттайя, 20-30 декабря, 2010 г.

Биологические науки

ВЛИЯНИЕ АНОМАЛЬНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ МАЛОЙ НАПРЯЖЁННОСТИ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТАФИЛОКОККОВ

Неман Мохамад Абдулькадер, Калуцкий П.В., Калуцкий А.П.

Курский государственный медицинский университет, Курск, e-mail: pvk62@mail.ru

Влияние геофизических факторов на живые существа изучается на протяжении всей истории человечества. В результате стало очевидным, что все биологические объекты, в том числе и организм человека, способны воспринимать и определённым образом реагировать на воздействие факторов внешней среды: температуру, влажность, силу земного тяготения, различные виды излучений и т.д. Одним из постоянно действующих факторов внешней среды являются магнитные поля, естественными источниками которых выступают Земля, Солнце, космос. Действие магнитного поля на биологические объекты является, пожалуй, наименее изученным аспектом взаимодействия факторов внешней среды с представителями биосферы. Увеличение интереса к изучению влияния магнитного поля на организм человека и микроорганизмы объясняется запросами практики, что связано с возрастающим внедрением магнитных полей в жизнь человека. Из всех разновидностей магнитных полей наименее изученным остается влияние слабых магнитных полей, к которым относятся аномальные геомагнитные поля, возникающие в тех регионах планеты, где имеются крупные залежи железосодержащих руд. Уникальным в этом отношении является район Курской магнитной аномалии (КМА), на территории которой напряжённость геомагнитного поля в 4–5 раз превышает фоновое значение для других регионов. В исследованиях ряда авторов (Калуцкий П.В., 1996; Киселёва В.В., 1997 и др.) установлено, что под воздействием магнитных полей аномальных характеристик региона КМА регистрируются изменения ряда биологических свойств микроорганизмов – возбудителей кишечных инфекций.

Несмотря на успехи медицины, Staphylococcus aureus продолжает оставаться одним из основных возбудителей хирургической инфекции, а вызываемые им гнойные осложнения трудно поддаются лечению. Одной из причин этого является повышенная вирулентность штаммов, высокая частота встречаемости лекарственной устойчивости и её полирезистентный характер. Принимая во внимание установленные факты изменения биологических свойств возбудителей кишечных инфекций под влиянием магнитных полей аномальных характеристик, можно предположить, что стафилококки также способны изменять свои свойства под влиянием магнитного поля, отличающегося от фоновых значений.

Учитывая вышеизложенное, мы предприняли исследование, целью которого явилось изучение влияния постоянного магнитного поля на биологические свойства S. aureus в опытах in vitro.

Для оценки прогнозирования тенденции развития инфекционных процессов, как это было показано ранее (Калуцкий П.В., 1988), целесообразно анализировать структуру популяций возбудителей. Исследование патогенного потенциала отдельных клеток, составляющих популяцию, позволяет гораздо раньше установить тенденцию к изменению биологических свойств возбудителя. Поэтому была изучена структура популяций 5 штаммов S.aureus из музея кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии КГМУ (№№ 554, 592, 603, 606 и «Халина») по биологическим свойствам и анти-

биотикорезистентности с использованием методики, разработанной на кафедре (Калуцкий П.В., Бельский В.В., 1997) в условиях воздействия фонового геомагнитного поля (0,45 эрстеда – контроль) и слабого постоянного магнитного поля, имитирующего геомагнитное поле региона КМА (3 эрстеда). Культивирование микроорганизмов проводили в мясо-пептонном бульоне при температуре 37 °С с ежедневными пересевами. Спустя 1, 3, 7, 14, 21 и 28 суток культивирования производились высевы на чашки Петри с мясо-пептонным агаром (МПА) для определения биологических свойств популяций. Для характеристики биологических свойств стафилококков изучали гемолитическую, ДНК-азную, фибринолитическую, лецитиназную, лизоцимную и антилизоцимную активности. Определение гемолитической активности проводилось на чашках с МПА, содержащих 3% взвеси эритроцитов барана. ДНК-азная активность изучалась по методу А.М. Смирновой и соавт. (1977). Изучение фибринолитической активности проводили по усовершенствованному методу Кристи (Смирнова А.М. и др., 1977), лецитиназной – по методике Г.Н. Чистовича (1950). Лизоцимная и антилизоцимная активность микроорганизмов изучалась по методике О.В. Бухарина и соавт. (1985).

Анализ структуры популяций стафилококков по гемолитической активности показал, что, начиная с 21 суток (штаммы «Халина» и № 592) и с 14-х суток (штаммы № 603 и 606) культивирования в искусственном магнитном поле число гемолизинположительных клеток достоверно превышали значения контроля. Что касается штамма № 553, то разницы между исследованными штаммами установлено не было.

ДНК-азная активность клонов в составе популяций всех штаммов, за исключением штамма № 553, достоверно превышала показатели, установленные при культивировании стафилококков в условиях фонового магнитного поля. Причём для штаммов № 603 и «Халина» достоверное различие наблюдалось на протяжении первых 14-х суток эксперимента, а для штаммов № 592 и 606 – с 3-х суток и до конца опыта.

Что касается лецитиназной активности, то обладающие ею клетки достоверно чаще встречались в популяциях штаммов № 553, 592 и 606 на 7–14-е сутки воздействия искусственного магнитного поля, а в популяциях штаммов № 603 и «Халина» – на протяжении 21 суток эксперимента.

Лизоцимная активность у исследованных штаммов постепенно увеличивалась и с 7-х суток была выше контроля у всех культур, подвергавшихся воздействию искусственного магнитного поля. Частота встречаемости в популяциях стафилококков клеток, обладающих антилизоцимной активностью, также превышала контрольные цифры, причём у штаммов № 606 и 592 отмечалась наиболее выраженные различия по сравнению с контрольной группой.

Достоверно более высокий процент фибринолитически активных клеток регистрировался в популяциях штаммов стафилококков, находившихся под влиянием магнитного поля повышенной напряжённости в течение 3–28 суток.

Обобщая полученные данные, можно отметить, что в магнитном поле повышенной напряжённости популяция стафилококков дифференцируется от исходной популяции в особую линию с определёнными возможностями дальнейших изменений.