

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ МЕМБРАН КЛЕТОК КРОВИ ПОСЛЕ КОМПЛЕКСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НАНОЧАСТИЦ ОКСИДА КРЕМНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ МЕТОДОМ АТОМНО-СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ

Мельникова Г.Б.¹, Константинова Е.Э.¹, Петровская А.С.¹,
Толстая Т.Н.¹, Чижик С.А.¹, Шишко О.Н.²

¹ГНУ «Институт тепло- и массообмена имени А.В.Лыкова НАН Беларуси», Минск, Беларусь

²Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет», Минск, Беларусь

Одним из хорошо изученных и перспективных материалов в фармацевтической химии и промышленности является оксид кремния. Однако остаются открытыми вопросы о влиянии наночастиц SiO₂ на свойства мембран клеток крови при использовании их в качестве носителя лекарственных препаратов.

В работе использованы клетки крови (эритроциты и тромбоциты), выделенные из стабилизированной крови пациентов с сахарным диабетом 2 типа. Средний возраст пациентов составил 55 (50;59) лет. Образцы крови инкубировали с наночастицами SiO₂ в течение 40 и 60 мин при температуре 41–47 °С с интервалом 2 °С. Изменение модуля упругости и силы адгезии предварительно фиксированных 0,5 % раствором глутарового альдегида на подложках из слюды клеток оценивали по модели Джонсона-Кенделла-Робертса на атомно-силовом микроскопе NT-206 (ОДО «Микротестмашины», Беларусь). Было установлено уменьшение на 25 % модуля упругости и силы адгезии мембран эритроцитов после комплексного воздействия в течение 40 и 60 мин при температуре 41 °С, концентрация наночастиц в физиологическом растворе составляла 0,2 мг/мл. В результате инкубирования клеток при температурах 43 и 45 °С изменения модуля упругости составляют только 9 % , значения силы адгезии увеличиваются. В случае тромбоцитов получена обратная зависимость силы адгезии от температуры – уменьшение на 26 % силы адгезии отмечается при температуре 45 °С и времени инкубирования 60 мин. Инкубирование с наночастицами SiO₂ изменений свойств мембран эритроцитов и тромбоцитов не вызывает. Можно предположить, что при высоких концентрациях наночастицы оксида кремния адсорбируются на поверхности клеток, тем самым уменьшая воздействие температуры на свойства клеточной мембраны.