

УДК 544.16

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СПЕКТРАЛЬНЫХ МАРКЕРОВ ЦИТОМЕГАЛОВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ В ПЛАЗМЕ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА

Семькина В.В. (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»),

Самуйлова Е.О. (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Научный руководитель – к.х.н, Ситникова В.Е.

(федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Плазма и сыворотка остаются основными интересующими клиническими образцами. Они являются богатым источником биомаркеров для диагностики различных заболеваний. Определение клинических показателей сыворотки и плазмы крови используется для диагностики цитомегаловирусной инфекции. В настоящий момент спрос на разработку новых диагностических методов растет, что приводит к использованию автоматических анализаторов, многие из которых основаны на спектральных методах анализа. В данной работе показаны перспективы использования инфракрасной спектроскопии как метода диагностики цитомегаловирусной инфекции.

Введение. Цитомегаловирусная инфекция (ЦМВ) продолжает оказывать огромное влияние на трансплантацию солидных органов, несмотря на значительные достижения в его диагностике, профилактике и лечении. Это может повлиять на функцию аллотрансплантата и увеличить заболеваемость и смертность пациентов за счет ряда прямых и косвенных эффектов. Существует двунаправленная связь между ЦМВ и отторжением аллотрансплантата. Отторжение аллотрансплантата создает противоспалительную среду, которая может реактивировать ЦМВ, а лечение отторжения аллотрансплантата серьезно снижает способность генерировать иммунный ответ для контроля репликации вируса. Отторжение аллотрансплантата тесно связано с поздним началом ЦМВ-инфекции у пациентов с ЦМВ, перенесших трансплантацию печени и почки. И наоборот, ЦМВ усиливает регуляцию антигенов, что приводит к аллореактивности и облегчает отторжение аллотрансплантата. Современные клинические методы диагностики ЦМВ включают гистопатологию, вирусную культуру, антигенемия pp65 и тестирование нуклеиновых кислот. Все эти анализы требуют значительного времени и реактивов, поэтому разработка нового быстрого, портативного и не требующего реагентов метода диагностики цитомегаловирусной инфекции как осложнения после трансплантации могла бы принести огромную пользу в медицинской диагностике.

Основная часть. В данной работе оценена способность инфракрасной спектроскопии с преобразованием Фурье с ослабленным полным внутренним отражением (НПВО ИК) в сочетании с многомерным анализом данных для классификации образцов плазмы крови человека с ЦМВ. ИК спектры образцов плазмы получали с использованием методики кинетической сушки - цельная плазма высушивается непосредственно на кристалле НПВО в процессе записи ИК спектров. В работе для анализа ИК спектров плазмы крови используется статистический метод ANOVA, метод главных компонент и метод проекций на латентные структуры (PLS). Модели PLS были построены с использованием 190 (70 %) образцов для калибровочного набора и протестированы с использованием независимого тестового набора, содержащего 82 (30 %) образца. Для ЦМВ по сравнению с контролем чувствительность и специфичность оказались равными 92,8% и 84,0 %, соответственно. Спектры положительной плазмы (ЦМВ) показали интенсивную полосу, наблюдаемую при 1621 см^{-1} , которая отсутствовала в спектрах контроля и относилась к маркеру белка β -складчатого слоя иммуноглобулина (Ig). Полоса при 1062 и 1030 см^{-1} , наблюдаемые в спектрах сыворотки,

инфицированной ЦМВ, были отнесены к модам С-С и С-О связи полисахарида N-гликана из поверхностного антигена ЦМВ. Полоса поглощения 1120 см^{-1} , характерна для фосфатных групп нуклеиновых кислот.

Выводы. Были исследованы образцы плазмы крови с цитомегаловирусной инфекцией, установлены частоты, вносящие максимальное различие между контрольной группой и группой ЦМВ, которые можно считать спектральными маркерами ЦМВ. Таким образом, НПВО-ИК-спектроскопия является мощным инструментом для изучения состава крови и выявления потенциальных маркеров заболевания, но необходимо соблюдать осторожность, чтобы гарантировать, что моделирование не будет искажено маркерами воспаления, которые могут затруднить диагностику.