

XII-8
ИММУНОХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЕ ТЕСТ-СИСТЕМЫ: ЗАКОНОМЕРНОСТИ
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ

А. В. Жердев, Б. Б. Дзантиев

*Институт биохимии им. А. Н. Баха, Федеральный исследовательский центр
«Фундаментальные основы биотехнологии» РАН,
119071, Россия, г. Москва, Ленинский проспект, 33
E-mail: zherdev@inbi.ras.ru*

Иммунохроматографические тест-системы в последние годы убедительно показали свою эффективность как средства экспрессного выявления разнообразных соединений, позволяющих делать значимые выводы в медицинской диагностике, контроле качества и безопасности потребительской продукции. Для проведения иммунохроматографии все необходимые реагенты предварительно наносятся на мембранные компоненты тест-полоски. Контакт тест-полоски с пробой инициирует движение впитываемой жидкости вдоль мембран, сопровождающееся специфическими взаимодействиями иммунореагентов и приводящее к формированию окрашенных зон тест-полоски, отражающих результат тестирования. Несмотря на простоту применения иммунохроматографических тест-систем как готового изделия, их разработка требует корректного учета закономерностей взаимодействия иммунореагентов, обоснованного выбора эффективных решений, обеспечивающих воспроизводимое высокочувствительное тестирование, исключение рисков ложноположительных и ложноотрицательных результатов.

В сообщении рассмотрено существующее разнообразие иммунохроматографических тест-систем, отличия в формировании детектируемых меченых межмолекулярных комплексов при разных вариантах иммунохроматографии. Описаны разработанные математические модели иммунохроматографических тест-систем, дана оценка их прогностических возможностей. Описаны факторы, которые при разных режимах взаимодействий лимитируют формирование меченых иммунных комплексов, определяя тем самым минимальные выявляемые концентрации аналитов. Охарактеризована степень изменения реакционной способности антител в комплексах с нанодисперсными носителями/маркерами в зависимости от состава комплексов, размеров и формы наночастиц. Сопоставлены возможности использования различных наночастиц в иммунохроматографии. С учетом установленных закономерностей обоснован ряд подходов к управлению пределами обнаружения иммунохроматографических систем; экспериментально подтверждена их эффективность – снижение пределов обнаружения на один-два порядка по сравнению с традиционной иммунохроматографией.

Представлены примеры применения результатов исследования в разработанных тест-системах для выявления и оценки содержания практически значимых аналитов (представителей пестицидов, микотоксинов, антибиотиков, биомаркеров острого инфаркта миокарда и воспалительных процессов, маркеров для идентификации сырья в мясопродуктах, антител к патогенам человека и животных, вирусных и бактериальных патогенов. Обсуждаются перспективы дальнейшего развития иммунохроматографических разработок, использование установленных закономерностей в различных биоаналитических и биосенсорных системах.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (проект 19-14-00370).