УДК 621.37

В.Є. ІГНАТЬЄВ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
Ф.В. КИВВА, проф., НТУ «ХПІ», Харків, Україна

Радіоелектронна система для візуалізації електронегативності ядра клітини

Запропонована система відноситься до медичної техніки, зокрема до приладів для дослідження електрокінетичних властивостей букального епітелію, і може бути застосована для діагностики та прогнозування перебігу шкірних захворювань, інтегральної оцінки функцій організму в нормі та при патологічних станах, оцінки реакції організму на різні фізико-хімічні впливи, включаючи іонізуючу радіацію. Вивченню екології та патогенезу шкірних і венеричних захворювань присвячені численні і різнобічні дослідження, однак, природа цих захворювань, як відомо, все ще залишається недостатньо ясною. При шкірних та венеричних захворюваннях поряд з ураженнями шкіри у хворих є порушення інших систем. Аналіз літературних даних про молекулярні механізми патогенезу шкірних захворювань дозволяє стверджувати, що при даній патології спостерігаються загальні зміни структурної організації плазматичних мембран клітини, які можуть визначати різну ступінь патологічного процесу. Згідно з даними попередніх досліджень, спрямованість цих змін була показана на еритроцитах і лімфоцитах.

Відомо, що окремі клітини зберігають особливості клітинної поверхні, властиві їм в організмі. Для нормального виконання своїх функцій клітини повинні мати стабільний електричний заряд, який обумовлюється хімічною структурою їх поверхні і складом навколишнього середовища. При патологічних станах електричний заряд клітин може суттєво змінюватися як в результаті зміни фізико-хімічної структури клітинної поверхні, так і внаслідок порушення складу навколишнього середовища. У зв’язку з цим становить інтерес вивчення електрокінетичних властивостей в доступних для дослідження нативних клітинах в нормі і при патології. Патологічні процеси, що виникають в організмі людини в зв’язку з системними захворюваннями, нерідко виявляються в периферичних тканинах організму. Так, в якості об’єкта дослідження давно з успіхом використовуються клітини крові – еритроцити і лімфоцити, які відображають порушення метаболізму в різних органах і тканинах. Аналіз наявних даних в цьому напрямку показав, що при системних захворюваннях спостерігаються загальні зміни структурної організації плазматичних мембран клітини, які визначають різну ступінь патологічного процесу. Вивчення стану мембранних характеристик клітин необхідно для більш точного виявлення механізму пошкодження мембран в кожному конкретному випадку з метою використання цих показників для індивідуального підходу до лікування хворих. У той же час використання клітин крові для діагностичних цілей має певні недоліки: травматичність взяття

зразка, неможливість багаторазових повторів, небезпечність зараження СНІДом. Тому перед дослідниками стоїть завдання пошуку найбільш адекватного об'єкта дослідження. Це і послужило передумовою даної тематики проекту для оцінки електрокінетичних властивостей клітин буквального епітелію, що дозволяє використовувати нативні клітини букального епітелію в якості тестової системи для клініко-лабораторних обстежень хворих з різними патологічними станами. Стан клітин букального епітелію відображає патологічні зміни обмінного характеру, пов'язані із захворюваннями шкіри, органів травлення, нейроендокринної, кровотворної та інших систем організму. Такий підхід до вивчення ранніх симптомів поєднаних змін дозволяє вирішувати питання своєчасної діагностики системних захворювань людини, їх профілактики та терапії рецидивів.

Створена установка для вивчення електрокінетичних властивостей клітин букального епітелію і служить вирішенням поставлених завдань для вивчення електрокінетичних властивостей клітин букального епітелію і розроблений метод оцінки морфофункціональних порушень клітин щодо зміни їх поведінки в електричному полі. Переваги цієї тестової системи полягають в можливості дослідження нативних клітин, швидкості проведення аналізу, інформативності та відтворюваності результатів дослідження, що дозволяє стежити за динамікою патологічного процесу.

Існуючі способи визначення електрокінетичної рухливості ядер клітин букального епітелію були реалізовані за допомогою приладів з ручним регулюванням струму за допомогою стабілізації напруги і ручного перемикання полярності напруги. Їм притаманні тривалість і незручність проведення досліджень.

Метою винаходу є підвищення точності кількісної оцінки, підвищення надійності і зручності проведення досліджень, а також автоматизація процесів дослідження. Пристрій складатється з предметного скла, джерела електромагнітних коливань змінюваною частоти, мікроскопа-фотовідеокамери, ЕОМ. Принцип роботи пристрою полягає у наступному: під предметне скло розміщуються клітини букального епітелію, які надалі піддаються дії електромагнітного поля створюваним джерелом електромагнітних коливань. Як відомо, ядро клітини має негативний заряд, мембрана і внутрішня середа позитивний, у наслідок чого, перебуваючи під впливом електоромагнітного поля, відбуваються коливання ядра і самої клітини. Мікроскоп-фотовідеокамера проводить реєстрацію коливань, обробка даних здійснюється за допомогою ЕОМ. Сутність обробки полягає у визначенні контурів клітин і їх ядер та визначення амплітуди зміщення їх відносно первинного положення. За допомогою можливості зміни частоти можливі дослідження резонансних властивостей клітини, природи їх іонного балансу

Список літератури:

1. *Костюк, П.Г.* Биофизика / *П.Г. Костюк //* Киев: Головное издательство. – 1988.