

Использование наночастиц при проведении процедуры физиотерапии

Научный руководитель – Кравчук Денис Александрович

Созинова Анастасия Михайловна

Аспирант

Южный федеральный университет, Институт нанотехнологий, электроники и приборостроения, Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: sozinovaam@mail.ru

Наночастицы активно используются в медицине для направленного действия на поражённые участки. Особенно перспективны наночастицы при лечении раковых опухолей. Поры в капиллярах, снабжающих раковые опухоли, значительно больше, чем в обычных, это позволяет проникать и накапливаться наночастицам, не затрагивая область здоровых тканей, также из-за недоразвития лимфатических сосудов и недостаточного оттока межклеточной жидкости наночастицы накапливаются в опухолевой клетке. Если внешняя оболочка частиц будет содержать молекулы фолиевой кислоты, то такие частицы помогут обнаружить раковые клетки, так как они нуждаются для деления в большом количестве этой кислоты, которая прилипает к поверхности раковых клеток [3]. Предлагается использовать наночастицы в физиотерапии, улучшая эффект процедуры. Рассмотрим воздействие на них электрическим током.

Вблизи неравномерно заряженных коллоидных частиц стоит ожидать образования двойного электрического слоя (ДЭС), который формирующийся у поверхности раздела фаз, более сложной структуры, чем вблизи коллоидов с изотропной поверхностью. Вследствие неравномерно распределенного заряда у таких частиц возникает ненулевой дипольный момент, который приводит к поляризации ДЭС и к появлению дополнительного момента силы со стороны внешнего поля.

Структура ДЭС определяет ряд ключевых характеристик коллоидных частиц, важнейшей из которых принято считать дзета-потенциал, так как именно он во многом определяет устойчивость коллоидных суспензий и характер взаимодействия частиц друг с другом или другими объектами. В настоящий момент абсолютное большинство методов определения дзета-потенциала основано на измерении электрофоретической подвижности коллоидных частиц [1].

Под действием электрического поля происходит процесс миграции твёрдой диэлектрической частицы в растворе жидкого электролита. Взаимодействие электрического поля с ДЭС, приводит к движению частицы. При воздействии электрическим током на наночастицы, они располагаются упорядоченно в соответствии с линиями векторов напряжённости электрического поля [2].

Высвобождение лекарственного средства из наночастиц может контролироваться применением слабого внешнего электрического поля постоянного тока. Этот подход представляет собой систему доставки лекарств, с пространственным, временным и дозированным контролем. Уникальные преимущества управления внешним электрическим полем позволит наночастицам эффективно доставлять лекарство целенаправленно в поражённый участок, эти частицы могут быть удаленно перемещены на предполагаемый участок с помощью внешнего электрического поля.

Источники и литература

- 1) Левич В.Г. Физико-химическая гидродинамика, Москва, Изд: «Физ-мат-гиз», 1959 г., 409 с.

- 2) Молотилин Т.Ю. Электрофоретическая активность частиц Януса, Москва, МГУ им. Ломоносова, 2013 г.
- 3) Сейфулла Р.Д. Фармакодинамика и фармакокинетика нанонейрофармакологических препаратов // Фармакокинетика и фармакодинамика. – 2012. – № 1.– С. 36-38.