

Спектроскопические маркеры формирования белковой короны на поверхности углеродных наночастиц

Научный руководитель – Гвоздев Даниил Александрович

Миллер Тимофей Максимович

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра биофизики, Москва, Россия

E-mail: f1anter2004@gmail.com

Изучение взаимодействия наночастиц с белками плазмы крови является одной из ключевых задач современной биомедицины, поскольку именно характер этого взаимодействия определяет биораспределение, терапевтическую эффективность и потенциальную токсичность наноматериалов при их попадании в организм. При контакте с биологическими жидкостями поверхность наночастиц практически мгновенно покрывается слоем белков, т.н. «белковой короной», которая может изменять целевые свойства наночастиц. В связи с этим, понимание механизмов образования «белковой короны» у наночастиц, в частности, углеродных (уНЧ) как наиболее перспективных биосовместимых материалов, необходимо для прогнозирования их поведения *in vivo* и разработки безопасных систем адресной доставки лекарств на основе уНЧ.

Целью данной работы являлось изучение возможности адсорбции бычьего сывороточного альбумина (БСА) на поверхность уНЧ гидротермального синтеза и выявление маркеров такого взаимодействия среди спектральных свойств уНЧ и БСА. В качестве основных методов исследования использовались динамическое светорассеяние для оценки гидродинамических характеристик наночастиц, абсорбционная спектроскопия, стационарная и времяразрешенная флуориметрия для изучения флуоресцентных свойств БСА и уНЧ.

Методом динамического светорассеяния установлено смещение на 2 нм распределения БСА в сторону больших гидродинамических радиусов в присутствии уНЧ, что свидетельствует об адсорбции белка на поверхность наночастиц в водном растворе. Анализ флуоресцентных свойств БСА позволил выявить снижение интенсивности свечения при увеличении концентрации уНЧ, при этом на графике в координатах Штерна-Фольмера линейные функции для интенсивности и времени жизни флуоресценции БСА не совпали. Это указывает на наличие смешанного механизма тушения с вкладом безызлучательного переноса энергии с триптофанилов белка на поглощающие центры уНЧ. Для уточнения механизма переноса энергии были проведены температурные измерения тушения флуоресценции в смесях БСА и уНЧ. В области малых концентраций уНЧ (до 10 нмоль/л) было зафиксировано незначительное увеличение интенсивности и времени жизни флуоресценции БСА. Дополнительно зарегистрировано увеличение интенсивности флуоресценции самих уНЧ на 4.23% в присутствии БСА, что может служить косвенным доказательством переноса энергии. Полученные данные свидетельствуют о формировании устойчивых комплексов между БСА и уНЧ, поверхность которых, таким образом, требует химической модификации для минимизации эффектов «белковой короны».