

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ХОЛЕСТЕРИНА И МЕЛАТОНИНА НА МОДЕЛЬНЫЕ ЛИПИДНЫЕ МЕМБРАНЫ

Душанов Э.Б.¹, Кондела Т.², Грубовчак П., Кучерка Н.³, Холмуродов Х.Т.¹

Объединённый институт ядерных исследований, Дубна, Россия, dushanov@jinr.ru

¹Государственный университет «Дубна», Дубна, Россия

²Университет П.Й. Шафарика, Кошица, Словакия

³Университет имени Я.А. Коменского, Братислава, Словакия

Клеточная мембрана – очень сложная и хрупкая структура, которая представляет собой первичный барьер между внутренней средой клетки и окружающей средой. Её биологическое значение очень важно, поскольку оно проистекает из большого количества функций и процессов, которым она способствует. Транспорт клеток, активность белков или деление клеток – это лишь некоторые из важнейших явлений, действующих в плазматической мембране любой обычной клетки [1]. Следовательно, нарушение точной структуры мембраны или ее равновесия может привести к пагубным последствиям, приводящим к ряду заболеваний. Среди них болезнь Альцгеймера в настоящее время становится одной из самых актуальных [2, 3].

Влияние мелатонина и/или холестерина на структурные свойства модельного липидного бислоя на примере 1,2-диолеил-sn-глицеро-3-фосфохолина (ДОФХ), было исследовано как с помощью моделирования молекулярной динамики (МД), так и экспериментально. Моделирование выявило изменение толщины липидного бислоя при введении дополнительных компонентов. Если присутствие холестерина приводит к увеличению толщины мембраны, то в случае мелатонина наблюдается противоположный эффект. Полученные результаты хорошо согласуются с результатами эксперимента по нейтронной рефлектометрии, проведенные на однослойных мембранах. Анализ данных МД предоставил дополнительную информацию о механизме того, как холестерин и мелатонин вызывают изменения толщины мембран, которые наблюдались экспериментально. Стало очевидно, что две молекулы предпочитают накапливаться в разных частях мембраны. Предположительно, они по-разному влияют на конформацию гидрофобных частей липидов, что, в свою очередь, по-разному влияет на структуру всей мембраны.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 19-72-20186.

Литература.

1. W. Stillwell, Membrane-Associated Processes // W. Stillwell (Ed.), An Introd. to Biol. Membr. Second Ed., Elsevier, 2016, pp. 381–421.
2. W. Stillwell, Membrane-Associated Processes // W. Stillwell (Ed.), An Introd. to Biol. Membr. Second Ed., Elsevier, 2016, pp. 499–519.
3. J. McLaurin, A. Chakrabartty, Characterization of the Interactions of Alzheimer b-Amyloid Peptides with Phospholipid Membranes // Eur. J. Biochem. 245, 1997, pp 355–363.