

МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕМБРАН ХРУСТАЛИКА И ПОИСК МОЛЕКУЛЯРНЫХ СТРАТЕГИЙ ЗАМЕДЛЕНИЯ ЕГО СТАРЕНИЯ

Боздаганян М.Е.

Университет МГУ-ППИ в Шэньчжэне, Китай, 518172, Шэньчжэнь, район Лунган, Дайюнь Нью-Таун, ул. International University Park Road, 1, bozdaganyan.m@smbu.edu.cn

Хрусталик глаза представляет собой уникальную ткань, длительное сохранение прозрачности которой обеспечивается не только упорядоченной структурой белков кристаллинов, но и исключительными свойствами его мембран. С возрастом в этих мембранах происходит значительное ремоделирование липидного состава: содержание глицерофосфолипидов уменьшается, тогда как концентрации холестерина и насыщенных сфинголипидов, особенно дигидросфингомиелина, остаются высокими или увеличиваются [1]. Эти изменения приводят к повышению порядка липидных цепей, увеличению жёсткости мембраны и снижению диффузионной подвижности липидов и встроенных белков, что нарушает мембранный транспорт и антиоксидантную защиту. Поскольку эти процессы способствуют развитию катаракты, возрастные изменения липидного состава можно рассматривать как один из факторов помутнения хрусталика.

В настоящем исследовании с использованием метода молекулярной динамики моделируются мембраны хрусталика с реалистичным липидным составом, соответствующим молодым и старым/катарактным состояниям. Модели позволяют количественно оценить изменения в упорядоченности липидов, образовании микродоменов, подвижности компонентов и характере взаимодействий с антиоксидантами [2]. Показано, что некоторые антиоксиданты способны проникать в жёсткие холестеринсодержащие домены, стабилизировать мембранную структуру и препятствовать возможному перекисному окислению липидов, защищая хрусталик от возрастных повреждений. Полученные результаты дают теоретическое обоснование применения мембрано-направленных антиоксидантных стратегий для профилактики возрастной катаракты.

Литература

1. *Fernandes, J.B., Yu, Y. & Klauda, J.B.* Molecular dynamics simulations of the human ocular lens with age and cataract // *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Biomembranes*. **1864**, 11, 2022, Стр. 184025
2. *Adams M., Wang E., Zhuang X., Klauda, J.B* Simulations of simple Bovine and Homo sapiens outer cortex ocular lens membrane models with a majority concentration of cholesterol // *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Biomembranes*, **1860**, 10, 2018, Стр. 2134-2144