

Dirbtinių lipidinių membranų klampio poveikio faktorių tyrimas

Ląstelę gaubianti lipidinė membrana apsaugo ląstelės turinį nuo išorės veiksnių bei kartu tarnauja kaip matrica įvairiems baltymams. Jų funkcionalumui didelę reikšmę turi pačios membranos klampis, pvz. kieta membrana neleidžia jonų kanalų baltymui pakeisti savo konformacijos ir taip praleisti jonus. Tuo tarpu, skystoje membranoje baltymas negali stabiliai įsitvirtinti. Membranos klampiui įtakos gali turėti keli faktoriai: lipidai, citoskeletas, transmembraniniai baltymai ar įvairūs toksinai. Nors gyvoje ląstelėje galima nustatyti membranos klampį, tačiau yra labai mažai galimybių keisti tą klampį. Todėl dažnu atveju yra naudojami lipidinių membranų modeliai. Vienas labiausiai panašių modelių, atkartojančių gyvų ląstelių membranas, yra prie paviršiaus „prisiūtos“ lipidinės membranos. Šios membranos pasižymi dvejomis ypatybėmis. Pirma, galima kurti įvairių sudėčių lipidines membranas. Antra, „siūlai“, laikantys membraną prie paviršiaus, tarnauja kaip citoskeletas ląstelėje ir keičiant šių „siūlų“ kiekį, galima keisti membranos klampį.

Taigi, šios doktorantūros pagrindinis tikslas – ištirti membranos klampį įtakojančius faktorius, naudojant fluorescencinius metodus. Pagrindinis tyrimo objektas – prie kieto paviršiaus „prisiūtos“ dirbtinės lipidinės membranos, varijuojant tiek lipidų sudėtimi, tiek „siūlų“ kiekiu. Šalia fluorescencinių metodų, taip pat bus naudojami elektrocheminiai, siekiant ištirti laidumą, ir atominės jėgos mikroskopijos metodai, norint vizualizuoti paviršių.

Study of factors affecting the viscosity of artificial lipid membranes

The lipid membrane surrounds and protects the cell's contents from external factors and serves as a matrix for various proteins. The viscosity of the membrane itself is of great importance for its functionality, e.g., a rigid membrane prevents the ion channel protein from changing its conformation, thereby allowing ions to pass through. Meanwhile, the protein cannot stably settle in the liquid membrane. Several factors, including lipids, cytoskeleton, transmembrane proteins, and various toxins, can influence viscosity. Although viscosity can be measured in living cells, there is minimal opportunity to alter it. Therefore, lipid membrane models are used to avoid this shortcoming, e.g., by attaching lipid membranes to the surface. These membranes have two characteristics. First, lipid membranes can be composed of various lipid compositions. Second, the anchors that hold the membrane to the surface serve as the cell's cytoskeleton, and altering their number can change the membrane's viscosity.

The doctoral project aims to investigate factors affecting membrane viscosity using fluorescence methods. The objects of interest are artificial lipid membranes attached to a solid surface, varying both lipid composition and the number of anchors. In addition to fluorescence methods, electrochemical methods, and atomic force microscopy will be used.

Mokslinis vadovas / supervisor: dr. Marija Jankunec (vyresn. m. d., VU GMC,
Biochemijos institutas)

Mokslinis konsultantas / co-supervisor: dr. Tadas Ragaliauskas (m. d., VU GMC,
Biochemijos institutas)