

трансформатори магнітного потоку, також для виміру слабких магнітних полів. Сквіди (SQUID) – це надпровідні квантові інтерферометри. Значною перевагою біомагнітометрії перед іншими є те, що вона здатна відокремлювати розподіл та орієнтацію джерел сигналів. Це досягається за наявності слабого контакту надпровідників (слабкий контакт формується при тонкому діелектрику, напівпровіднику або при наявності нормальних металів). При надпровідності зникає електричний опір провідників. В біомагнітометрії використовуються 2 типи сквідів: з постійним і зі змінним струмом. З постійним струмом сквіди мають вигляд кільця з надпровідників, що розділене двома контактами Джозефсона, а сквіди зі змінним струмом мають тільки один контакт Джозефсона. Але головний недолік сквідів на змінному струмі – вони менш чутливі, аніж на постійному струмі.

Висновки. Всі методи, розглянуті вище, засновані на реєстрації різниці потенціалів, які виникають на поверхні або в глибині тіла. Вони дають можливість досліджувати, діагностувати та виявляти на різних стадіях різні захворювання і розпочати вчасне лікування, наприклад: електрокардіографія – виявляє вади міокарда, порушення ритму та інші вади серця. Ці методи дозволяють провести максимально глибоке дослідження, на клітинному рівні, та поставити точний діагноз.

ВПЛИВ КОНФОРМАЦІЙНИХ ПЕРЕХОДІВ В ФОСФОЛІПІДАХ НА ВЛАСТИВОСТІ МЕМБРАН

Касумова С. Г.

Науковий керівник: Шейкіна Н. В.

Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна

kasumovasabinka12@gmail.com

Вступ. З розвитком біологічної науки визначальна роль мембран в житті клітини стає все більш очевидною. Ця структура завдяки особливостям своєї будови є не тільки обов'язковою складовою будь-якої клітини, але й визначає особливості їхнього функціонування. До добре відомих властивостей мембран належать: обмежування клітин від зовнішнього середовища, контролювання вибіркового проникнення в клітину і з неї різноманітної кількості речовин. Ліпіди складають у середньому 40% сухої маси мембран, з них 80% припадає на фосфоліпіди, решту – гліколіпіди та стероїди (у мембранах знаходиться приблизно 15% холестерину від сухої маси). Фосфоліпіди — одна з груп складних ліпідів. Загальною ознакою фосфоліпідів є наявність залишку фосфатної кислоти, що утворює естерний зв'язок з гідроксильною групою гліцеролу. Із фосфоліпідів найчастіше в мембранах зустрічаються гліцеролфосфоліпіди та сфінголіпіди (сфінгомеліни), рідше – інозитфосфоліпіди. Існує кілька груп фосфоліпідів, що відрізняються від наведених вище фосфоліпідів по своїй будові: плазмалогени, діольні фосфоліпіди і дифосфатидилгліцериди.

Мета дослідження. Дослідити, як впливають кофформаційні переходи в фосфоліпідах на властивості мембрани.

Матеріали та методи. Перехід речовини з одного стану в інший називають фазовими переходами (або фазовими перетвореннями). Розглянемо фазові переходи ліпідів у мембранах. Нагадаємо деякі відомості щодо конфігурації та конформації макромолекул. Конфігурація

макромолекул – просторове розміщення атомів у макромолекулі, яке визначається довжинами відповідних зв'язків і значенням валентних кутів. Конфігурація макромолекули є її основною стереохімічною характеристикою. Конформація макромолекул – фізична характеристика, похідна від конфігурації макромолекул. Формальний перехід від конфігурації до конформації макромолекул відбувається з урахуванням мікроброунівського руху ланок і бічних груп. Конформація макромолекули характеризується сталими валентними кутами і різним орієнтуванням валентних зв'язків внаслідок можливості більш або менш загальмованого обертання навколо зв'язків скелета ланцюга або бічних груп. Молекули ліпідів здійснюють обертальний рух навколо своєї осі. Як наслідок, ланцюги можуть знаходитись у різних конфігураціях. У результаті такого обертання жирнокислотні ланцюги набувають гнучкості, хоча насправді вони не вигинаються, а лише можуть повертатися навколо зв'язків між атомами. Це призводить до вигину молекули в цілому. За рахунок вигину ланцюгів молекула фосфоліпиду частково втрачає свою циліндричну форму і стає більш сферичною. Повністю витягнута конфігурація відповідає однаковому розміщенню всіх вуглецевих атомів один відносно іншого. Ця конфігурація називається транс-конфігурацією.

Зміна властивостей мембрани за фазового переходу: при затвердінні ліпідної мембрани довгі неполярні хвости ліпідних молекул упакуються у щільну впорядковану структуру, подібно до твердого тіла. При цьому площа поверхні значно зменшується – ця властивість є однією з найбільш важливих при обговоренні фізіологічної ролі фазового переходу (площа зменшується на 20-25%, товщина бішару збільшується, об'єм зменшується на 3-5%). Затвердіння супроводжується зменшенням ентальпії. Якщо мембрана має від'ємний заряд, тоді рідкий і твердий стани розрізняють за здатністю взаємодіяти з іонами (у твердому стані поверхнева густина зарядів вища, тому взаємодія з кальцієм є сильнішою). Відбувається зміна площі поверхні при затвердінні та утворення вигинів, якщо у твердий стан переходить лише один моношар. Фазові переходи ліпідів за постійної температури можуть бути викликані змінами заряду полярних груп ліпідів, що виникають при зміні рН, іонної сили, концентрації іонів. Напевно, збільшення сумарного заряду сприяє рідкому стану через латеральне електростатичне відштовхування, тоді як зменшення заряду зумовлює перехід у твердокристалічний стан. Вивільнення чи адсорбція катіонів на мембранній поверхні може запускати фазові переходи. Припускають, що двовалентні катіони сприяють гелеподібному, а одновалентні – рідкому стану мембрани.

Фазовий перехід та кривизна мембрани. Перехід з рідкого стану у твердий супроводжується значним зменшенням площі поверхні. Звідси, зокрема, випливає, що, якщо в одному моношарі індукується твердий стан, а інший залишається незмінним, тоді виникає напруга, яка призводить до деформації вигину бішару – він стає увігнутим у бік затверділого моношару. Цей стан напружений і мембрана з часом може переходити в менш напружений плоский стан, якщо трансмембранні білки не перешкоджають ковзанню моношарів один відносно іншого. У цьому прикладі формоутворююча роль фазового переходу очевидна. Даний механізм формування вигинів може відігравати важливу роль, наприклад, у формуванні проміжних станів у процесі злиття мембран, а також у процесах клітинного поділу.

Результати дослідження. Фазовий перехід та розриви у мембрані. У процесі фазового переходу в мембрані можуть виникати напруження, які призводять до появи локальних розривів і формування трансмембранних водних пор. Це явище досліджували експериментально на плоских ліпідних бішарах. Подібна ситуація може виникати у

везикулярній мембрані, коли фазовий перехід відбувається несиметрично. А саме, якщо твердий стан індукується лише у зовнішньому моношарі, наприклад, за допомогою кальцію, тоді зменшення площі його поверхні може призводити до розривів. На короткий проміжок часу активуються неполярні групи, завдяки чому стає можливим злиття мембран, які знаходяться у контактній взаємодії одна з одною. На цьому прикладі демонструємо важливе значення фазового переходу для формування перехідних станів у процесі везикулярного транспорту та екзоцитозу в клітині. Зараз використовуються певні додаткові речовини в ліках для утворення мембранних пор, щоб спростити доставку ліків.

Висновки. Отже, природні ліпіди здатні утворювати різноманітні структури залежно від рН, іонної сили, температури та інших факторів – це і впливає на властивості мембрани при конформаційних переходах в фосфоліпідах.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ОПТИЧНИХ МЕТОДІВ ЛАБОРАТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У СУЧАСНІЙ МЕДИЦИНІ

Комісарова Є. Є.

Науковий керівник: Шейкіна Н. В.

Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна

frost30002@gmail.com

Вступ. За допомогою оптоелектронних систем, що запроваджуються у мережу інформаційних комп'ютерних комплексів, з'являється можливість робити дослідження та скринінг-аналізи патологій широких верств населення у лабораторних умовах. Зростання кількості захворювань інфекційного типу, які суттєво впливають на епідеміологічну ситуацію серед населення, серцево-судинних патологічних станів зумовило появу лазерних діагностичних комплексів (ЛДК), що стало одним з сучасних методів оптичних лабораторних досліджень.

Мета дослідження. Дослідження ефективності застосування оптичних приладів та методів клінічних лабораторних досліджень біологічних об'єктів, а саме: вивчення принципів роботи та побудови сучасних лазерних систем, аналіз основ сучасних методів спектрофотометрії та явища дифракції, при роботі з ними, техніка правильного використання кюветів. Також за мету взято опрацювання інформації, яка стосується окремих елементів оптоелектронних приладів (фотоелементи, частини монохроматорів).

Матеріали та методи. Для того, щоб зрозуміти принцип роботи будь-якої системи, спочатку треба з'ясувати, з яких елементів вона складається та яке функціональне значення представляє досліджуваний тип приладів.

Оптичні механізми є одними з найрозповсюджених методів аналізу патологічних станів у клітинах людини: прикладом є гістологічні та цитологічні препарати, морфологію яких розглядають за допомогою мікроскопів різного типу. Оптична щільність мікропрепарату дає змогу зробити висновки щодо наявності певних елементів клітин та рівня їх експресії (рис.1).

Лазерні системи також використовують для дослідження біологічних рідин різного характеру; гематологічні дослідження та вплив на окремі клітини, що неподільно зв'язані з гематологічними патологіями, включають лазерне випромінювання безпосередньо на ділянки,