

чому рішення, прийняті для зазначених заходів, є найкращими та досягаються відмінні результати навчання.

Другим важливим аспектом є пояснення: якщо ЗО розуміють функцію завдання, вони стають більш залученими та з більшим ентузіазмом його виконують. Роздуми про те, як завдання допомагає на практиці, і аналіз помилок – це способи заохотити успіх і автономію в навчанні. Важливо пояснити ЗО мету занять через свій власний приклад або приклад інших реальних людей, що не тільки допомагає посилити довіру, а й мотивує до роботи.

По-третє, чітке артикулювання мети: ЗО стають більш сприйнятливими та займаються проектами, коли розуміють їх користь. Кожен етап має бути чітко сформульованим, щоб ЗО чітко бачили, чого корисного вони набувають під час виконання цих завдань. Важливо дозволити ЗО давати фідбек на занятті, наприклад, запропонувати розповісти, що цікавого було та чи все зрозуміло. Це буде вчити аналізувати й знаходити зв'язки між завданнями та їх цілями, а, зрештою, і розвиватиме метакогнітивні навички у ЗО.

**Висновки.** Щоб добре використовувати знання, одержані від інших на практиці, необхідно вчитися у того, хто знає щось краще. Для ЗО це викладачі різних освітніх компонент. Тема метапізнання є важливою навичкою критичного мислення та саморегульованого навчання протягом усього життя. Важливо володіти навичками метапізнання, оскільки вони використовуються для моніторингу та регулювання міркувань, розуміння та вирішення проблем, які є фундаментальними компонентами/результатами навчальних програм у всіх галузях життя. Ці навички розвиваються за трьома стратегіями: питання, чітке формулювання мети та пояснення.

## **МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ ЗА ЕЛЕКТРОМАГНІТНИМИ СИГНАЛАМИ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ**

Горда А. О.

Науковий керівник: Баранник М. О.

Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна  
anastasiagorda0@gmail.com

**Вступ.** Життєдіяльність живих організмів супроводжується виділенням тепла, випромінюванням магнітних полів, набуттям електричного заряду, взаємодією з іншими тілами. Зв'язок між медициною та фізикою дуже тісний. Ще здавна лікарі застосовували фізичні явища, такі як холод, тепло, звук, масаж, для лікування. А після відкриття дії електричних явищ на організм лікування стало ще ефективнішим. Всі ці методи вдосконалювалися з часом і дійшли до сьогодення у вигляді різних технічних засобів. В нинішній час існують наступні методи дослідження організму людини за електромагнітними сигналами: електрокардіографія, електроміографія, біомагнітометрія, метод дослідження за біопотенціалами клітин та інші. Ці методи є найбільш відомими та частіше за все використовуються на практиці, більше ніж 60% електронної діагностичної апаратури в медицині становлять прилади для реалізації цих методів.

**Мета дослідження.** Дослідити існуючі методи діагностики за електромагнітними сигналами організму людини та зрозуміти звідки вони беруть свій початок.

**Матеріали та методи.** Аналіз наукових джерел з біологічної та медичної фізики, електронних методів і засобів біомедичних вимірювань, систематизація отриманих знань.

**Результати дослідження.** Вивченням поширення електричних процесів в живих організмах у 18 столітті займався один із засновників та основоположник експериментальної електрофізіології – Л. Гальвані. Італійський вчений ввів такий термін як «тваринна електрика», який описує силу, що активує м'язи. В майбутньому цей термін А. Вольтом було змінено на «гальванізм». Експеримент він проводив із нервово-м'язовим препаратом на жабі. Гальвані дійшов висновку, що причиною скорочення м'яза є виникнення електричного струму при стиканні двох металів: цинку та міді. Всі подібні давні експерименти мали великий внесок в розвиток сучасних методів діагностики за електромагнітними сигналами організму.

**Біопотенціали клітини.** Існує два біопотенціали клітини, а саме потенціал спокою та потенціал дії. Потенціал спокою – це потенціал клітини в не збудженому стані, який формується за рахунок виборчої проникності мембрани. Потенціал дії (ПД) – це хвиля збудження, яка розповсюджується по всій мембрані клітини під дією електричного або хімічного сигналу і запускається процес м'язового скорочення. Потенціал дії є основою всіх інших методів дослідження за електромагнітними сигналами.

**Електрокардіографія (ЕКГ)** — метод реєстрації електричного поля серця. Збудження клітин серцевого м'яза довготривале та виконується завдяки потенціалу дії. Так як біопотенціали серця великі за амплітудою, їх можна зареєструвати на поверхні тіла та записати за допомогою електрокардіограми. На нормальній електрокардіограмі показано ізолінію та відхилення – зубці електрокардіограми. Зубці мають назви – P, Q, R, S, T, і поділяються на 2 типи – позитивні й негативні. R – позитивне відхилення, Q і S – негативні. T і P – при нормальному стані – позитивні, а при патологічному стані – можуть бути негативними. Для реєстрації ЕКГ на тіло накладають електроди, які мають три стандартних розташування – між: правою і лівою руками, правою рукою і лівою ногою, лівою рукою і лівою ногою, які утворюють трикутник Ейнтховена. Під час ПД збудження розповсюджується по клітинах з певною швидкістю, і в такий момент кожен кардіоміоцит має вигляд диполя, таким чином дипольний момент кожної клітини при накладенні один на інший утворює сумарний дипольний момент і утворюється електричне поле серця, яке і вимірюється за допомогою ЕКГ.

**Електроміографія** – це діагностичний метод для реєстрації електрофізіологічних процесів у спокійному стані м'язів, нервових клітин і нервів, які контролюють м'язи. Електроміограма – це ряд несистематичних коливань різної амплітуди, форми та протяжності. В цьому методі використовують різні типи електродів. Електроди з малою поверхнею відведення використовуються для вивчення території рухальних одиниць, реєстрації слабкої активності та активації нервів, при глибокому розташуванні. Такі електроди використовуються тільки при спокійному стані. Також є електроди з великою поверхнею відведення, які використовуються для вивчення коливань електричних потенціалів, що виникають при великому обсязі рухових одиниць м'язової тканини. Від способу відведення залежить частотний діапазон зареєстрованих коливань потенціалу м'язів. Біомагнітометрія – це метод діагностики, за допомогою якого можна забезпечити дуже поглиблену інформацію про організм, яку неможливо отримати іншими методами. Прикладами, де використовується цей метод є магнітокардіограма, магнітокардіограма плоду, магнітоміограма, магнітоенцефалограма та ін. В біомагнітометрії використовуються сквіди, так як вони дуже чутливі для сприйняття найменших сигналів, а для збільшення їхньої чутливості застосовують

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](mailto: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 коформаційні 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