

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ФІЗІОЛОГІЇ ім. О. О. БОГОМОЛЬЦЯ

Фізіологічний журнал

ТОМ 70 № 5, додаток, 2024

Науково-теоретичний журнал • Заснований у січні 1955 р.

Виходить 1 раз на 2 місяці

Тези доповідей Міжнародної конференції з нейронаук та Наукових читань,
присвячених вісцеральній фізіології та патофізіології, 19-21 листопада 2024 року
на базі Інституту фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України.

Події присвячено 100-річчю від дня народження видатного українського нейрофізіолога
академіка Платона Костюка та 90-річчю від заснування Інституту фізіології
ім. О.О. Богомольця НАН України.

Abstracts of the International Conference on Neuroscience and Scientific Readings Dedicated
to Visceral Physiology and Pathophysiology, November 19-21, 2024,
at the Bogomoletz Institute of Physiology of the NAS of Ukraine.

The events are dedicated to the 100th anniversary of the birth of the prominent Ukrainian
neurophysiologist Academician Platon Kostyuk and the 90th anniversary of the founding of the
Bogomoletz Institute of Physiology of the NAS of Ukraine.



молодих, і у старих щурів окиснювальна функція мітохондрій за участі I комплексу ЕТЛ на тлі НЖПП погіршувалась більшою мірою, в порівнянні із II комплексом ЕТЛ. Ефективність мітохондріального дихання за участі II комплексу ЕТЛ у старих щурів не залежала від наявності в них НЖПП. Окиснення субстратів пальмітоїл+малат (I комплекс ЕТЛ), які є продуктами ліпідного обміну, у молодих щурів на тлі НЖПП знижувалось більшою мірою, порівняно зі старими щурами.

Ключові слова: мітохондрії, печінка, неалкогольне жирове переродження печінки, щури, вік, споживання кисню, полярографія, метод Чанса

БІОФІЗИЧНІ ОСНОВИ ВИКЛАДАННЯ ФІЗІОЛОГІЇ ЛЮДИНИ У НАВЧАЛЬНИХ ПРОГРАМАХ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ МЕДИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

О.З. Іванченко, О.З. Мельнікова, Г.Р. Мікасян, Г.М. Лукіна

Запорізький державний медико-фармацевтичний університет; elenazenonovna71@gmail.com

У навчальних програмах підготовки фахівців медичних спеціальностей перед вивченням фізіології людини студенти опановують медичну та біологічну фізику. Біофізика як значна частина вказаної навчальної дисципліни є наукою, що надає фізичні та фізико-хімічні основи процесів життєдіяльності, які фізіологія людини вивчає, в основному, на системному рівні організму. Серед них провідне значення мають ті, що відбуваються у мембранах клітин. Вивчення біофізики мембранних процесів дозволяє студентам отримати фундаментальні знання за різними аспектами функціонування мембран, а викладачам - формувати у здобувачів національну гордість, обґрунтовану досягненнями вчених України - Платона Костюка і його учнів, та здатність зберігати наукові цінності, які були створені протягом усієї історії розвитку вітчизняної біофізики та фізіології. Змістовий модуль «Біофізика мембранних процесів» включає в себе важливі теми, серед яких «Структура і біофізичні властивості мембран», «Активний і пасивний транспорт речовин у біологічних мембранах», «Електричне поле клітини. Мембранний потенціал спокою», «Потенціал дії та його поширення у збудливих мембранах». Студенти вже мають попередні знання, отримані у школі або у коледжі, про рідинно-мозаїчну модель біологічних мембран, їх молекулярний склад, особливості хімічної структури білків і ліпідів. На заняттях з біофізики студенти дізнаються про можливі фазові стани ліпідного бішару і фактори, які визначають його в'язкість, якими є температура, співвідношення між ненасиченими та насиченими жирними кислотами у складі ліпідів. Важливими питаннями теми є роль холестеролу в стабілізації фізико-хімічних властивостей мембран; вплив їх фазового стану на проникність для різних речовин; види та приклади використання модельних мембранних систем, наприклад, ліпосом, та інші. Механізми транспорту речовин у біологічних мембранах ретельно розглядаються вже на наступному занятті. При цьому використовуються знання про біофізичні властивості ліпідного бішару (проникність для ліпофільних речовин, неполярних молекул малого розміру, непроникність для іонів тощо), про активні центри глобулярних білків, які служать переносниками у мембранах, про амфіфільні властивості білкових молекул, які дозволяють їм бути закріпленими у мембранах і контактувати з рідкими середовищами клітини. На занятті розглядаються характерні властивості кожного виду транспорту: які речовини (або іони) і чому саме так переносяться; які транспортні системи використовуються; які особливості та біофізичне обґрунтування переносу. Особливу увагу викладачі і студенти присвячують руху іонів через мембрани за допомогою іонних каналів (пасивний транспорт) та насосів (активний транспорт), оскільки розуміння цих процесів є ключовим для розгляду біоелектричних явищ у мембранах. На практичних заняттях обговорюються будова і функції іонних каналів, механізми забезпечення їх селективності

та засоби керування їх воротами. При розгляді біоелектричних явищ у нервових волокнах студенти отримують знання про роль потенціалзалежних натрієвих і калієвих іонних каналів у генерації та поширенні потенціалів дії. Вивчення наступної теми – біофізики м'язового скорочення – надає відомості про потенціалкеровані кальцієві канали нервового волокна і саркоплазматичного ретикулума та лігандзалежні натрієві і калієві канали сарколеми. Все це забезпечує фундаментальні знання про фізико-хімічні основи процесів життєдіяльності. Враховуючи викладене, можна стверджувати, що опанування базових закономірностей процесів, які відбуваються в мембранах клітин, закладає основи для успішного вивчення нормальної та патологічної фізіології, фармакології, а в майбутньому студентів - для вирішення професійних задач у сфері охорони здоров'я.

Ключові слова: медичні спеціальності, біофізика, мембрани клітин.

ЕФЕКТ КАНАБІДІОЛУ НА ЕПІЛЕПТИФОРМНУ АКТИВНІСТЬ ПІРАМІДНИХ НЕЙРОНІВ ГІПОКАМПА В РІЗНИХ МОДЕЛЯХ ЕПІЛЕПСІЇ IN VITRO

М. Ю. Клименко, О. С. Запукляк, О. В. Єгорова, О. П. Максимюк, Д. С. Ісаєв

Інститут фізіології ім. О.О.Богомольця НАН України, м. Київ, Україна; mariia.klymenko1999@gmail.com

Епілепсія є комплексним неврологічним захворюванням, яке супроводжується порушенням між збудженням і гальмуванням в нейромережах мозку, внаслідок чого виникає гіперсинхронна активність нейронів та судом. Приблизно 30% хворих на епілепсію страждають на резистентну до ліків епілепсію. Найпоширенішим фармакорезистентним видом епілепсії є епілепсія скроневої частки. Канабідіол чинить нейропротекторні ефекти при епілептичних нападах, зменшує запалення, стимулює нейрогенез та захищає від втрати гіпокампальних нейронів (Mori, 2017). Впродовж останніх років канабіноїди продемонстрували потенціал у лікуванні фармакорезистентної епілепсії, однак досі бракує досліджень про застосування канабіноїдів, їх дозування та фармакологічні цілі (Javadzadeh, 2024). На сьогодні жодна тваринна модель епілепсії не може охопити всі прояви нападів у людей та ідеально імітувати притаманні ним ознаки, тому важливо тестувати дію потенційної терапевтичної речовини на різних тваринних моделях епілепсії (Wang, 2022). Отже в даній роботі ми сфокусували увагу на дослідженні впливу канабідіолу на епілептиформну активність пірамідних нейронів в бікукуліновій, низькомагнієвій, 4-амінопіридинової та низькокальцієвій моделях епілепсії на щурах.

Для дослідів використовували щурів лінії Wistar віком 2 тижні. Горизонтальні зрізи мозку товщиною 500 мкм були виготовлені за допомогою вібротому у льодяній оксигенованій штучній спинномозковій рідині (NaCl 125 mM, KCl 3,5 mM, CaCl₂ 2mM, MgCl₂ 1,3 mM, NaH₂PO₄ 1, 25 mM, NaHCO₃ 24 mM, Glucose 11 mM). Після нарізання зрізи інкубували впродовж 1-1.5 год при температурі 25°C і оптимальній оксигенації. В дослідженні за допомогою електрофізіологічних методів були проведені записи позаклітинних потенціалів з пірамідних нейронів CA1 та CA3зони гіпокампа щурів за умов перфузії зрізів розчином зміненого іонного складу (NaCl 115 mM, KCl 5 mM, CaCl₂ 1 mM, MgCl₂ 1 mM, NaH₂PO₄ 1,25 mM, NaHCO₃ 24 mM, Glucose 11 mM) з подальшим додаванням речовин. Ми тестували вплив 4-АП в концентрації 5, 10, 50 та 100 мкМ та бікукуліна в концентрації 1, 3, 10 та 30 мкМ на появу епілептиформних судом та їх відмінність. Після визначення оптимальної дози даних речовин для появи стійких електрографічних корелят судом ми тестували вплив канабідіолу в концентраціях 3, 30 та 100 мкМ на індуковану епілептиформну активність. Подальша обробка реєстрацій була здійснена у програмах Prism 8.0 та ClampFit 10.7. Дослідним шляхом ми встановили, що для 4-АП моделі концентрація доданого 4-амінопіридину для отримання електрографічних корелятів судом становила 50-100 мкМ. Висока частота епілептиформної активності демонструвала