



РОЗВИТОК ПРИРОДНИЧИХ НАУК ЯК ОСНОВА НОВІТНІХ ДОСЯГНЕНЬ У МЕДИЦИНІ

DEVELOPMENT OF NATURAL SCIENCES AS A BASIS OF NEW ACHIEVEMENTS IN MEDICINE



Чернівці
19.06.24

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МАТЕРІАЛИ

IV науково-практичної інтернет-конференції



**РОЗВИТОК
ПРИРОДНИЧИХ НАУК
ЯК ОСНОВА НОВІТНІХ
ДОСЯГНЕНЬ У
МЕДИЦИНІ**

*м. Чернівці
19 червня 2024 року*

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE
BUKOVINIAN STATE MEDICAL UNIVERSITY

CONFERENCE PROCEEDINGS

IV Scientific and Practical Internet Conference



DEVELOPMENT OF NATURAL SCIENCES AS A BASIS OF NEW ACHIEVEMENTS IN MEDICINE

Chernivtsi, Ukraine

June 19, 2024

УДК 5-027.1:61(063)

Р 64

Медицина є прикладом інтеграції багатьох наук. Наукові дослідження у сучасній медицині на основі досягнень фізики, хімії, біології, інформатики та інших наук відкривають нові можливості для вивчення процесів, які відбуваються в живих організмах, та вимагають якісних змін у підготовці медиків. Науково-практична інтернет-конференція «Розвиток природничих наук як основа новітніх досягнень у медицині» покликана змінювати свідомість людей, характер їхньої діяльності та стимулювати зміни у підготовці медичних кадрів. Вміле застосування сучасних природничо-наукових досягнень є запорукою подальшого розвитку медицини як галузі знань.

Конференція присвячена висвітленню нових теоретичних і прикладних результатів у галузі природничих наук та інформаційних технологій, що є важливими для розвитку медицини та стимулювання взаємодії між науковцями природничих та медичних наук.

Голова програмного комітету

Ігор ГЕРУШ ректор Буковинського державного медичного університету, професор

Заступник голови програмного комітету

Володимир ФЕДІВ завідувач кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету, професор, д.фіз.-мат.н

Програмний комітет

Марія ІВАНЧУК доцент закладу вищої освіти кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету, к.фіз.мат.н., доцент,

Віктор КУЛЬЧИНСЬКИЙ доцент закладу вищої освіти кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету, к.фіз.-мат.н.

Олена ОЛАР доцент закладу вищої освіти кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету, к.фіз.мат.н., доцент

Розвиток природничих наук як основа новітніх досягнень у медицині: матеріали IV науково-практичної інтернет-конференції, м. Чернівці, 19 червня 2024 р. / за ред. В. І. Федіва – Чернівці: БДМУ, 2024. – 311 с.

У збірнику подані матеріали науково-практичної інтернет-конференції «Розвиток природничих наук як основа новітніх досягнень у медицині». У статтях та тезах представлені результати теоретичних і експериментальних досліджень. Матеріали подаються в авторській редакції. Відповідальність за достовірність інформації, правильність фактів, цитат та посилань несуть автори.

Для наукових та науково-педагогічних співробітників, викладачів закладів вищої освіти, аспірантів та студентів.

Рекомендовано до друку Вченою Радою Буковинського державного медичного університету (Протокол №15 від 25.06.2024 р.)

Комп'ютерна верстка Марія ІВАНЧУК

ISBN 978 617 5190 92-0



References

1. Adamovich Y, Rousso-Noori L, Zwihaft Z, Neufeld-Cohen A, Golik M, Kraut-Cohen J, Asher G. Circadian clocks and feeding time regulate the oscillations and levels of hepatic triglycerides. *Cell Metab.* 2014;19(2):319-30.
2. Cardinali DP, Hardeland R, Brown GM. Melatonin and healthy aging. *Exp Gerontol.* 2017;100:89-97.
3. Cipolla-Neto J, Amaral FG. Melatonin as a Hormone: New Physiological and Clinical Insights. *Endocr Rev.* 2018;39(6):990-1028.
4. Erren TC, Reiter RJ. Defining chronodisruption. *J Pineal Res.* 2019;66(4):12577.
5. Pan A, Schernhammer ES, Sun Q, Hu FB. Rotating night shift work and risk type 2 diabetes: two prospective cohort studies in women. *PLoS Med.* 2011;8(12): 1001141
6. Perelis M, Marcheva B, Ramsey KM, Schipma MJ, Hutchison AL, Taguchi A, Bass J. Pancreatic β cell enhancers regulate rhythmic transcription of genes controlling insulin secretion. *Science.* 2015;350(6261):aac4250.
7. Puttonen S, Härmä M, Hublin C. Shift work and cardiovascular disease - pathways from circadian stress to morbidity. *Scand J Work Environ Health.* 2010;36(2):96-108.
8. Reiter RJ, Mayo JC, Tan DX, Sainz RM, Alatorre-Jimenez M, Qin L. Melatonin as an antioxidant: under promises but over delivers. *J Pineal Res.* 2016;61(3):253-78.
9. Reiter RJ, Tan DX, Korkmaz A, Ma S. Obesity and metabolic syndrome: association with chronodisruption, sleep deprivation, and melatonin suppression. *Ann Med.* 2012;44(6):564-77.
10. Touitou Y, Reinberg A, Touitou D. Association between light at night, melatonin secretion, sleep deprivation, and the internal clock: Health impacts and mechanisms of circadian disruption. *Life Sci.* 2017;173:94-106.

ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ДІАГНОСТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОГО ІМПЕДАНСУ БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Дарійчук А.В., Кульчинський В.В.

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці

linadarijczuk2006.med@bsmu.edu.ua, kulchynsky@bsmu.edu.ua

Електричний імпеданс – повний опір речовини щодо протікання через неї змінних струмів. Вимірювання електричного імпедансу біологічних об'єктів з метою медичної діагностики за останні десятиліття набуває різноманітного використання. Кожна нова методика дозволяє отримати все більше деталей для медичної інтерпретації результатів вимірювань. При цьому для ефективного використання таких медичних діагностичних методів необхідно звернути увагу на їх фізичне підґрунтя.



Метою дослідження є наголошення на тих фізичних явищах в біологічних об'єктах, які є основою для медичної інтерпретації результатів вимірювання електричного імпедансу та його складових.

Складовими повного опору є активний опір та реактивний опір. Реактивний опір може мати ємнісний чи індуктивний характер. Конструктивно більшість біологічних тканин за своєю структурою відповідають будові конденсатора. Це можуть бути великі структури (органи, тканини) або ж дрібні структури (клітинні мембрани, макромолекули). Індуктивні властивості біологічних тканин не розглядають, оскільки в біооб'єктах наразі не виявили елементів, які мали б індуктивний характер відгуку на змінну напругу. Величина активного та реактивного опорів залежить від розмірів біологічного об'єкта і внутрішньої будови речовини, яка й визначає його електричні властивості.

У випадку, коли вплив ємнісної складової реактивного опору на величину електричного імпедансу є незначним (високі частоти), клітини розглядають як провідне середовище, - тоді лінії електричного поля проникають всередину, що, при наявності вільних носіїв заряду, сприяє протіканню струмів провідності. За величиною струму і режимом його протікання через клітини можна робити висновки про стан внутрішньоклітинного середовища. У випадку, коли ємнісна складова реактивного опору за величиною співмірна з активною складовою (ділянки дисперсії), то лінії електричного поля частково проходять через клітину і зазнають викривлення на мембрані. Дослідження дисперсії електричного імпедансу дозволяє визначати характерні часові параметри релаксаційних процесів у біологічних об'єктах. У випадку, коли ємнісна складова реактивного опору чисельно значно більша за активний опір (зазвичай, при низьких частотах), то лінії електричного поля огинають клітину. Числове значення електричного імпедансу дозволяє оцінити стан позаклітинної рідини.

Використання первинних перетворювачів сигналу для досліджень електричного імпедансу має свої особливості. Для локальних досліджень використання неінвазивних сенсорів різної конфігурації, з одностороннім, двостороннім чи круговим накладання чутливих електродів зумовлене збільшенням площі контакту з досліджуваною ділянкою біологічної тканини, що дозволяє досягти зменшення похибки вимірювання електричного імпедансу. Деколи з цією метою використовують накладні плоскі електроди.[1]

При вимірюванні параметрів біологічних тканин з допомогою контактних сенсорів можливі похибки вимірювання. Більшість з них зумовлені недостатнім контактом електродів сенсорів до біологічної тканини. Усунення цієї проблеми можливе з використанням фізіологічного розчину, який наносять безпосередньо на поверхню електрода. При цьому сильнішими стають прояви приелектродних явищ в електроліті, для усунення впливу яких на



результат вимірювання використовують 4-електродну схему, в якій змінний струм підводять через два (струмові) електроди та вимірюють різницю потенціалів між двома точками досліджуваної частини тіла, зумовлену протіканням змінного струму, - на двох інших (напругових) електродах. За змінами в часі коливань струму та напруги обчислюють складові комплексного імпедансу. На форму і глибину проникнення силових ліній електричного поля впливають розміри електродів, міжелектродна відстань, їх взаєморозташування, - це потрібно враховувати при аналізі стану біологічних об'єктів за складовими імпедансу. Глибина проникнення силових ліній зростає при збільшенні площі поверхні електрода та при збільшенні відстані між електродами. Викривлення силових ліній електричного поля, які проходять через досліджуваний об'єкт, унеможлиблює однозначну локалізацію.[2]

У медичній діагностиці для різних завдань використовують різні методики вимірювання електричного імпедансу. Для оцінки фізіологічного стану біологічних тканин досліджують весь спектр частот (біоімпедансна спектроскопія). Крутизна ділянки дисперсії на спектральній залежності імпедансу при відмиранні тканини стає меншою, оскільки при відмиранні руйнуються мембрани – «живі конденсатори», і нежива біологічна тканина володіє суто активним опором. Для обчислення відсоткового розподілу речовин у тілі людини - двочастотну методику: низькі частоти - для вимірювання об'єму позаклітинної рідини, і високі частоти - для вимірювання загального водного об'єму. Для завдань функціональної ідентифікації - імпульсну імпедансометрію. Імпедансну плетизмографію (реографію), використовують при дослідженні серцево-судинної системи для вимірювання ЧСС і об'єму крові, показників венозного кола кровообігу. Електроімпедансна томографія є малоінвазивним методом побудови зображень плоских перерізів електрично провідних матеріалів. Зображення, отримані цим методом, дозволяють якісно та кількісно оцінити розподіл імпедансу в поперечних перерізах тіла та відстежити зміни розподілу імпедансу в часі. Електроімпедансна томографія може бути корисною в тих випадках, коли між тканинами існують провідні контрасти, наприклад, для візуалізації ракових або ішемічних тканин або функціонального моніторингу дихання, кровотоку, моторики шлунку і нейронної активності.

Висновки: біологічним тканинам притаманні резистивні та ємнісні електричні властивості; за співвідношенням складових повного електричного опору визначають компонентний вміст біологічних тканин; за часовою залежністю електричного імпедансу роблять висновки щодо динаміки кровонаповнення біологічних тканин; загальне дослідження фізіологічного стану біологічних тканин включає дослідження дисперсії електричного імпедансу; вимірювання електричного імпедансу між різними точками біологічних тканин дозволяє отримати його просторовий розподіл, що має діагностичну цінність; при використанні електроімпедансних методик діагностики слід пам'ятати про їх фізичні



обмеження, зумовлені розмірами, віддаллю та взаємним розташуванням електродів, схемою їх підключення до тіла пацієнта, а також приелектродними явищами.

Список використаних джерел

1. Birgersson U. Electrical Impedance of Human Skin and Tissue Alterations: Mathematical Modeling and Measurements / U. Birgersson. – Sweden, Stockholm: Karolinska Institutet, 2012. – 59 p.
2. P. Kassanos, "Bioimpedance Sensors: A Tutorial," in IEEE Sensors Journal, vol. 21, no. 20, pp. 22190-22219, 15 Oct.15, 2021, doi: 10.1109/JSEN.2021.3110283.

СТАН ПЕРОКСИДНОГО ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ ГІПОКАМПА ЩУРІВ РІЗНОГО ВІКУ ЗІ СКОПОЛАМІН-ІНДУКОВАНОЮ ХВОРОБОЮ АЛЬЦГЕЙМЕРА ТА ПІСЛЯ ВВЕДЕННЯ КАРБАЦЕТАМУ

Дрезналь Є.П., Кметь Т.І.

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці

dreznal555@gmail.com; kmet.taras@bsmu.edu.ua

Хвороба Альцгеймера є складним та прогресуючим нейродегенеративним захворюванням та одна з головних причин деменції в усьому світі. Дослідження розуміння патогенезу даної патології та розробка ефективних методів лікування є надзвичайно актуальними на сьогодні. Оскільки тільки в США приблизно 5,3 млн американців мають даний діагноз, з яких 5,1 млн мають вік 65 років і старше, а 200 000, на жаль, мають початок у молодшому віці. У зв'язку зі зростанням захворюваності на хворобу Альцгеймера, все більше приділяється увага вивченню причин виникнення, патогенезу та можливих патогенетичних методів лікування.

Одним із можливих чинників, які впливають на етіологію даного розладу може бути окислювальний стрес. Це обумовлено тим, що мозок значною мірою складається з ліпідів, які легко окислюються, має високу швидкість споживання кисню та не має сильного антиоксидантного захисту і досить вразливий до окисного пошкодження. Оскільки окислювальний стрес характеризується дисбалансом у виробленні радикалів активних форм кисню та антиоксидантного захисту, тому є припущення про важливу роль даних механізмів у процесах вікової нейродегенерації та зниження когнітивних функцій.

Відомим фактом є те, що всі структури мозку, хоча анатомічно та фізіологічно різноманітні, мають загальний механізм, який контролює їхню діяльність і метаболізм.