

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.



потужний характер гіперсинхронізації нейронів в даній моделі. Для бікукулінової моделі епілептиформні напади виникали при концентрації бікукуліну 1 мкМ. В низькомагнієвій моделі ми спостерігали довший латентний період до розвитку епілептиформної активності. Ми досліджували несинаптичну епілептиформну активність в низькокальцієвій моделі епілепсії. Ми встановили, що частота епілептиформної активності при концентрації канабідіолу 30мкМ значуще знижується порівняно з контролем у 4-амінопіридиновій та бікукуліновій моделі епілепсії, чого не спостерігалось в низькокальцієвій та низькомагнієвих моделях. Отримані результати можуть свідчити про позитивний вплив канабідіолу на зменшення епілептиформних судом в деяких моделях епілепсії. Робота виконана за підтримки гранту 2023.05/0023 від Національного Фонду Досліджень України.

**Ключові слова:** епілепсія, гіпокамп, канабідіол, бікукулін, 4-амінопіридин, тваринні моделі

## **ВПЛИВ АМІНОКИСЛОТ НА КОНЦЕНТРАЦІЮ ГЛЮКОЗИ І БІОІМПЕДАНСНІ ПОКАЗНИКИ СКЛАДУ ТІЛА ЩУРІВ З ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИМ ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ 1 ТИПУ**

**Ісаченко М.І.**

*Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, м. Запоріжжя, Україна;  
fedotova@zsmu.pp.ua*

**Вступ.** Кількість людей з цукровим діабетом 1 типу (ЦД1) у світі зростає, і за оцінками, це захворювання вражає мільйони людей. В Україні кількість зареєстрованих випадків перевищує 100 тисяч. Це захворювання вимагає постійного моніторингу, контролю і пошуку нових терапевтичних підходів. Одним із перспективних напрямів в експериментальних дослідженнях ЦД1 є вивчення впливу амінокислот (АК), таких як L-аргінін та L-цистеїн (через його донатор N-ацетил-L-цистеїн). L-аргінін має потенціал покращувати інсулінову чутливість та метаболізм глюкози, тоді як L-цистеїн може мати антиоксидантні властивості, що допомагає зменшити окислювальний стрес, пов'язаний із захворюванням. Важливим аспектом експериментального дослідження є використання біоімпедансного аналізу складу тіла (БІС). Цей метод дозволяє точно оцінити пропорції жирової та м'язової маси, а також рівень гідратації організму. Ця інформація допоможе виявити потенційні ризики та ефективність лікування ЦД1. Таким чином, метою дослідження було визначення впливу амінокислот на концентрацію глюкози крові і біоімпедансні показники складу тіла щурів з експериментальним цукровим діабетом 1 типу. Матеріали і методи. ЦД1 моделювали на старих щурах самцях лінії Wistar шляхом введення стрептозотоцину (СТЦ, 45 мг / кг) з утриманням щурів за стандартних умов 6 тижнів, після чого щури з ЦД1 були розділені на 3 підгрупи з введенням АК і без них (ЦД1-1 – без корекції, ЦД1-2 – корекція L-аргініном, ЦД1-3 – N-ацетил-L-цистеїном) протягом ще 2 тижнів. БІС і вимірювання концентрації глюкози крові проводили перед введенням СТЦ (0 тиж) на 6 і 8 тижнях експерименту. Результати. Через 6 тижнів після введення СТЦ концентрація глюкози крові у щурів з ЦД1 становила  $24,0 \pm 1,4$  мМ / л проти  $4,6 \pm 0,4$  мМ / л щурів контролю. Результатом ведення АК виявилось статистично значуще зниження концентрації глюкози в підгрупах з корекцією (ЦД1-2 –  $16,8 \pm 0,4$  мМ / л, ЦД1-3 –  $17,1 \pm 0,3$  мМ / л) проти  $19,4 \pm 1,0$  мМ / л в ЦД1-1 – без корекції. Показники БІС через 6 тижнів виявив зменшення жирової і знежиреної маси тіла із змінами їх співвідношення (1 : 12) проти 1 : 6 в контролі. Гіперглікемія призвела до загальної поза- і внутрішньоклітинної дегідратації із порушенням їх співвідношення (1,0 : 1,0, в нормі – 1,0 : 1,2). На 8 тижні експерименту у щурів з ЦД1 прогресувало зменшення жирової і знежиреної маси тіла без достовірних відмінностей між підгрупами, проте викликало трансформацію їх співвідношення (ЦД1-1 – 1 : 13, в ЦД1-2 – 1 : 15

і в ЦД1-3 – 1 : 14). Достовірного впливу АК на параметри водних об'ємів не виявлено, проте були зміни в їх співвідношенні в підгрупах (ЦД1-2 – 1,3 : 1,0, проти 1,2 : 1,0 у ЦД1-1 і ЦД1-3).

**Висновки.** На тлі розвитку цукрового діабету 1 типу у щурів розвивається стійка гіперглікемія з втратою жирової і знежиреної маси тіла із порушенням їх співвідношення, а також формується загальна, поза- і внутрішньоклітинна дегідратація, із переважанням внутрішньоклітинної дегідратації. Двотижнєве корегування цукрового діабету L-аргініном і N-ацетил-L-цистеїном статистично значуще знижує концентрацію глюкози, але не впливає на прогресуюче зменшення жирової і знежиреної маси та водні об'єми.

**Ключові слова:** моделювання, цукровий діабет 1 тип, глюкоза, амінокислоти, L-аргінін, L-цистеїн, біоімпедансний аналіз, щури.

## **CHARACTERISTICS OF REPRODUCTIVE FUNCTION OF MALE MICE IN THE CONDITIONS OF EXPERIMENTAL TYPE 2 DIABETES COMBINED WITH CHRONIC KIDNEY DISEASE**

**O. Kaleynikova, V. Sribna, A. Lytvynenko, O. Savchuk, N. Pilkevich, T. Blashkiv, T. Voznesenska**

*Bogomolets Institute of Physiology of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv; voz@biph.kiev.ua*

Diabetes mellitus (DM) is a metabolic and endocrine disorder that, when poorly managed, can lead to both acute and chronic complications. DM is a major contributor to chronic kidney disease (ChKD) development. According to 2023 data from the International Diabetes Federation, around 30 to 40% of individuals with diabetes eventually develop ChKD. Kidney damage can result from hyperglycemia or related conditions such as hypertension, polyneuropathic bladder dysfunction, and infections. Furthermore, DM has been linked to male fertility issues and sexual dysfunction, with evidence from both animal models and human studies supporting this connection. However, existing data on male reproductive health in this context come from diverse studies, often with small sample sizes, and the results are inconsistent and not always directly comparable. The aim is to evaluate the reproductive function in male mammals (mice) in conditions of experimental diabetes of the second type combined with chronic kidney disease. The research was conducted on sexually mature male white laboratory mice of the Alba strain (weighing 25-30 g). The Ethics Committee of the O.O. Bogomoletz Institute of Physiology, Kyiv, Ukraine approved the study. The focus of the study was on changes in reproductive function parameters, specifically: 1) sperm count (sperm concentration (million/ml)) and the number of abnormal sperm forms; 2) the ratio of cells from different generations of spermatogenic epithelium (%) in the testes; 3) the death of cells in the testes and epididymis (spermatocytes and sperm); as well as 4) pre- and post-implantation embryonic mortality and 5) the number of live fetuses per female. Type 2 diabetes mellitus (T2DM) combined with chronic kidney disease (ChKD) was induced by administering 120 mg/kg of nicotinamide (Sigma, USA) (i.p.), followed 15 minutes later by 70 mg/kg of streptozotocin (Sigma, USA) (i.p.) – three times, once daily with a 1-day interval. After 2 weeks, the mice were immunized intraperitoneally with a kidney antigen suspension (10  $\mu$ L of suspension per 10 grams of body weight) three times (once daily with a 1-day interval). In the 6th week of the experiment, the combination of nicotinamide and streptozotocin was repeated once at the same doses. In the 7th week, the kidney antigen immunization was repeated once at the same dose. Seven weeks after the induction of T2DM combined with ChKD, in mice with hyperglycemia above 14.0 mmol/L (ranging from 14.7 mmol/L to 19.3 mmol/L) and proteinuria greater than 0.10 mg/mL, the testes were collected. In intact (control) mice, the blood glucose level was  $5.8 \pm 0.27$  mmol/L; protein level was  $0.02 \pm 0.01$  mg/mL. In conditions of experimental T2DM combined with ChKD, the following findings were established: 1) a 1.39-fold decrease in sperm count; 2) a 3.04-fold increase in the