

Логістика на рівні клітин



Олег КРИШТАЛЬ,
академік Національної академії
наук України,
директор Інституту фізіології
ім. О. О. Богомольця
НАН України

Максим СТОРОЖУК,
доктор біологічних наук,
провідний науковий співробітник
Інституту фізіології
ім. О. О. Богомольця
НАН України



34

Американські науковці Ренді Шекман, Джеймс Ротман і Томас Зюдхоф отримали Нобелівську премію в галузі фізіології та медицини «за розкриття механізмів роботи везикулярного транспорту – головної транспортної системи в наших клітинах». Премійована робота – результат багаторічних досліджень із застосуванням різних підходів – генетичного, біохімічного і фізіологічного. Коротко представимо нових нобелівських лауреатів.



Джеймс Ротман



Ренді Шекман



Томас Зюдхоф

Джеймс Ротман (James E. Rothman) народився 1950 року в Хейверхілі (штат Массачусетс, США). Докторський ступінь він здобув 1976 року в Гарварді, в наступні роки працював у Массачусетському технологічному інституті, у Стенфордському, Принстонському і Колумбійському університетах, нині очолює факультет клітинної біології в Йельському університеті. Член Національної академії наук США.

Ренді Шекман (Randy W. Schekman) народився 1948 року в Сент-Полі (шт. Міннесота, США) 1971 року здобув ступінь бакалавра з мікробіології у Каліфорнійському університеті в Лос-Анджелесі. Докторський ступінь здобув 1975 року у Стенфордському університеті. Нині працює професором кафедри молекулярної і клітинної біології Каліфорнійського університету.

Томас Зюдхоф (Thomas C. Südhof) народився 1955 року в Геттінгені (Німеччина). Тут, у Університеті Георга-Августа здобув ступінь доктора медицини, а потім і ступінь доктора в галузі нейрохімії (1982). 1983 року він переїхав до Техаського університету в Далласі (США), де працював разом із лауреатами Нобелівської премії 1985 року Майклом Брауном і Джозефом Голдстейном. Нині професор кафедри молекулярної і клітинної

фізіології в Стенфордському університеті.

Кожна клітина в організмі – це своєрідна фабрика, яка продукує та експортує молекули. Наприклад, інсулін – гормон пептидної природи, що утворюється в бета-клітинах острівців Лангерганса підшлункової залози, вивільнюється в кров і регулює багато обмінних процесів, а сигнальні молекули, які називаються нейротрансмітерами, виводяться в зовнішньоклітинне середовище нейронами і опосередковують так звану синаптичну передачу інформації до інших нейронів. Зазвичай і гормони, і нейротрансмітери транспортуються в клітинах у невеликих «пакунках», які називають везикулами. Лауреати Нобелівської премії відкрили молекулярні механізми та принципи, що забезпечують доставку «пакунків» в потрібне місце та в потрібний час.

Шекман відкрив гени, необхідні для везикулярного транспорту, а Ротман виявив протеїни, які регулюють злиття везикул, що дає змогу передати їх вміст у кров, або в зовнішньоклітинне середовище. Зюдхоф дослідив, яким чином відбувається передача сигналу в синапсах між нейронами. Його зацікавив процес викиду нейромедіатора в синаптичну щілину. Молекули нейромедіатора упако-

вуються у везикули і точно у визначений час виділяються у простір між мембранами двох нейронів, причому цей процес залежить від внутрішньоклітинних коливань концентрації іонів кальцію. Зюдхоф з'ясував функціональну роль синаптоагміна і декількох інших везикулярних білків, необхідних для швидкого викиду нейромедіатора у відповідь на кальцієвий сигнал.

У заяві Нобелівського комітету наголошено, що це відкриття зробило великий внесок у наше розуміння того, як відбувається передача сигналів і речовин на внутрішньоклітинному рівні й між клітинами. Це має дуже важливе значення для медицини, оскільки порушення регуляції транспортної системи спричиняє хаос у клітинах і викликає різні захворювання.

У цьому контексті нагадаємо, що вивчення ролі іонів кальцію в фізіологічних і патофізіологічних процесах і синаптичної передачі вже тривалий час належить до пріоритетних напрямів досліджень в Інституті фізіології імені О. О. Богомольця НАН України. Починаючи з 70-х років минулого століття, відкриття дослідників інституту в цих напрямках не раз відзначалися високими державними нагородами. Нещодавно, за цикл робіт, присвячений дослідженню кальційзалежних клітинних механізмів та їх ролі в патологічних станах, співробітників інституту було удостоєно Державної премії України в галузі науки і техніки.

Загалом, результати проведених досліджень – це цілий комплекс вагомих визначних у світі наукових надбань, що дають змогу пояснити причини змін кальцієвого гомеостазу у різноманітних патологіях. Тим самим створено наукове підґрунтя для пошуку ефективних підходів до застосування фармакологічних засобів лікування і профілактики низки захворювань.