

III Міжнародна науково-практична інтернет-конференція

ПРОБЛЕМИ ТА ДОСЯГНЕННЯ СУЧАСНОЇ БІОТЕХНОЛОГІЇ

24 березня 2023 р.
м. Харків, Україна

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА БІОТЕХНОЛОГІЇ

MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE
NATIONAL UNIVERSITY OF PHARMACY
DEPARTMENT OF BIOTECHNOLOGY

ПРОБЛЕМИ ТА ДОСЯГНЕННЯ СУЧАСНОЇ БІОТЕХНОЛОГІЇ

PROBLEMS AND ACHIEVEMENTS OF MODERN BIOTECHNOLOGY

Матеріали
ІІІ міжнародної науково-практичної
Інтернет-конференції

Materials
of the III International Scientific and Practical
Internet Conference

ХАРКІВ
KHARKIV
2023

Механічний стрес гликозильованих еритроцитів

Ніпот О.Є., Єршова Н.А., Єршов С.С., Чабаненко О.О., Шпакова Н.М.

Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАН України, Харків, Україна

nipotel71@gmail.com

Глюкоза широко використовується як компонент розчинів для зберігання еритроцитів. Її концентрація в різних середовищах зберігання значно варіює, та може на порядок і більше перевищувати фізіологічну. Подібно до хронічних гіперглікемічних станів *in vivo*, тривалий вплив таких зовнішніх гіперглікемічних умов під час зберігання може призвести до значних порушень у гемодинамічних властивостях еритроцитів.

У цій роботі ми вивчали можливий взаємозв'язок між концентрацією глюкози в суспензійному середовищі та стійкістю еритроцитів людини до механічного впливу.

Для дослідження використовували еритроцити, отримані з крові людини. Клітини піддавали дії механічного шоку шляхом перемішування клітинної суспензії в ємності, заповненій пластиковими кульками за допомогою магнітної мішалки. Через певні проміжки часу виконували відбір аліквоти суспензії еритроцитів для визначення виходу гемоглобіну чи іонів калію з клітин. Обробку еритроцитів глюкозою здійснювали шляхом інкубації клітин у фізіологічному розчині з 5 % глюкозою за температури 37°С протягом 2 годин. Вміст гемоглобіну в супернатанті визначали спектрофотометрично. Для визначення виходу іонів калію з еритроцитів використовували іонометричний метод. Статистичну обробку отриманих експериментальних результатів проводили за допомогою програми «Statistica 6.0».

Дані щодо рівня гемолітичного пошкодження еритроцитів в умовах механічного стресу наведені у таблиці 1. Отримані результати свідчать про гемолітичне пошкодження гликозильованих клітин при переміщенні їх у ізотонічне середовище навіть без механічного впливу. Зважаючи на це, безпосередньо механічне пошкодження гликозильованих еритроцитів складає

10% після 60 хв перемішування суспензії. Пошкодження контрольних клітин за тих же умов становить 31%.

Таблиця 1. Рівень гемолітичного пошкодження еритроцитів в умовах механічного стресу

Час механічного впливу на еритроцити, хвилини	0	10	30	45	60
Контрольні клітини	0	4±2	15±4	23±3	31±4
Гликозильовані еритроцити	28±5	29±5	31±6	32±4	38±5

Примітки: n = 6; P = 95 %; (M±m) – довірчий інтервал.

Порушення проникності мембрани в умовах механічного стресу оцінювали за рівнем втрати іонів калію (таблиця 2).

Таблиця 2. Рівень втрати катіонів калію еритроцитів в умовах механічного стресу

Час механічного впливу на еритроцити, хвилини	0	10	30	45	60
Контрольні клітини	0	5±2	14±1	25±3	37±4
Гликозильовані еритроцити	23±2	28±3	34±3	47±5	62±6

Примітки: n = 6; P = 95 %; (M±m) – довірчий інтервал.

Втрата калію при переміщенні гликозільованих клітин в ізотонічне середовище співпадає з рівнем гемолізу та може бути пояснена руйнуванням клітин. З часом рівень виходу іонів калію перевищує рівень гемолізу, що вказує на виникнення додаткової проникності мембран гликозильованих клітин для іонів калію за умов механічного впливу. Для контрольних клітин втрата калію співпадає з рівнем гемолізу. Таким чином, ми спостерігаємо більшу стійкість гликозильованих еритроцитів до механічного шоку з точки зору їх руйнування, але меншу – з точки зору проникності їх мембран для катіонів калію.

Відомо, що вища за норму концентрація глюкози у суспензійному середовищі спричиняє неферментативне глікозилювання білків еритроцитів, насамперед гемоглобіну. Це може зумовлювати зростання внутрішньої в'язкості та зниження деформованості еритроцитів, що призводить до більшої пружності та жорсткості мембрани. Це дозволяє їй витримувати більші механічні навантаження без руйнування. Водночас такі характеристики сприяють формуванню дрібних дефектів, які зумовлюють втрату іонів калію.