

ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

На правах рукопису



БОЖОК Галина Анатоліївна
ОСОБЛИВОСТІ ПОПУЛЯЦІЙНОЇ ГЕТЕРОГЕННОСТІ
ЕРИТРОЦИТІВ В УМОВАХ ДЕГІДРАТАЦІЇ-РЕГІДРАТАЦІЇ

03.00.13.-фізіологія людини та тварин

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата біологічних наук

Харків - 1996

575

ЛНБ України ім. В. Стефаника



00754281 (R)

Дисертація є рукописом

Робота виконана на кафедрі фізіології людини та тварин Харківського державного університету

Науковий керівник: доктор біологічних наук, професор Бондаренко
Валерій Антонович

Офіційні опоненти: Петренко А. Ю. - доктор біологічних наук,
доцент кафедри загальної та медичинської
біофізики Харківського держуніверситету
Жегунов Г. Ф. - доктор біологічних наук,
професор, зав. каф. загальної біології
Харківського медичного університету.

Провідна установа: Фізико-технічний інститут
низьких температур
НАН України

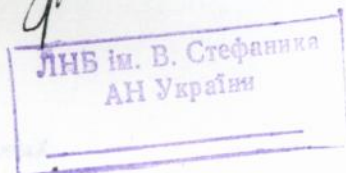
Захист відбудеться 1.02.1996 р. о 15¹⁵ годин на засіданні спеціалізо-
ваної Вченої ради К 02.02.16 Харківського державного університету
(310077, м. Харків, пл. Свободи, 4, аудиторія 3-15).

З дисертацією можна ознайомитися в Центральній науковій бібліотеці
Харківського держуніверситету.

Автореферат розісланий " 1 " 02 1996 р.

Вчений секретар спеціалізованої
Вченої ради, кандидат біологічних наук

О. В. Наглов



ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність проблеми. Низькотемпературне консервування органів та тканин є важливим напрямком сучасної біології. Серед консервованих тканин, які використовуються у медицині, особливе місце займає кров та, зокрема, еритроцити. Досягнуті певні успіхи в заморожуванні еритроцитів за допомогою кріопротекторів. Однак, до теперішнього часу не можливо досягнути 100 %-го зберігання клітин. Також залишаються в певній мірі невідомими особливості структурної організації та рівень функціональної активності розморожених клітин. У зв'язку з цим є необхідним вивчення механізмів пошкодження еритроцитів при інкубації їх в низькотемпературних умовах та наступному відтаюванні.

Відомо, що в режимі повільного заморожування, яке виключає утворення внутрішньоклітинного льоду, еритроцит втрачає частину внутрішньоклітинної води (дегідратується) внаслідок збільшення осмолярності зовнішнього розчину при виморожуванні води. Наступне відтаювання повертає клітини в ізотонічні умови, і це супроводжується лізисом деякої їх частини. Було показано, що дегідратація еритроцитів в розчинах з осмолярністю, відповідній тій, що виникає при температурі нижче 0°C, і регідратація в ізоосмотичному середовищі призводить до гемолізу клітин, ступінь якого дорівнює гемолізу еритроцитів при повільному заморожуванні-відтаюванні. Таким чином, гемоліз, який виникає внаслідок дегідратації-регідратації еритроцитів, отримавший назву постгіпертонічного лізису (ПЛ), може бути моделлю пошкодження клітин в умовах повільного заморожування-відтаювання [Lovelock, 1953].

На сучасному етапі вивчення ПЛ відомо, що гемолітична пора виникає в перший момент регідратації, коли різьке збільшення припливу води в клітину викликає зсув її об'єму, що може порушувати цілісність цитоплазматичної мембрани. Факторами, які модулюють процес утворення такої пори та впливають на параметри її існування, є температура, осмолярність та іонна сила середовища дегідратації і регідратації, тривалість інкубації еритроцитів в цих

середовищах, деякі катіонні добавки до регідруючих розчинів [Woolgar,1975;Rudenko,1994,1995]. Однак, при різних модифікаціях умов дегідрації-регідрації в загальній популяції еритроцитів спостерігається гетерогенність за чутливістю до ПЛ, т. т. переніс еритроцитів з гіперосмолярних розчинів викликає гемоліз лише їх частини, тоді як решта залишається цілою.

У зв'язку з цим, метою цієї роботи було визначити, з якими структурно-функціональними особливостями еритроцитів пов'язана вищезазначена чутливість до ПЛ при різних модифікаціях умов дегідрації-регідрації.

Задачі дослідження.

1. Дослідити залежність процесу пошкодження еритроцитів в умовах дегідрації-регідрації від власного віку клітини.
2. Визначити відміни складу білків плазматичної мембрани та цитоскелету еритроцитів субпопуляцій, які відрізняються за чутливістю до ПЛ.
3. Вивчити ступінь реактивності мембранно-цитоскелетних структур еритроцитів субпопуляцій, які відрізняються за чутливістю до ПЛ, при специфічному зменшенні їх об'ємів, яке викликає отрута медоносної бджоли.

Наукова новизна.

Вперше показано, що чутливість еритроцитів до дегідрації-регідрації не залежить від власного віку клітини, причому цей факт спостерігається для еритроцитів, які відрізняються за фізіологічною нормою життєвого терміну (120 діб для еритроцитів людини та 55 діб для еритроцитів шурів).

Встановлено, що вміст білків мембранно-цитоскелетного комплексу, які становлять його структурну основу - спектрин, актин, тропоміозин, білок смуги 3 та білок смуги 4.9 - не змінюється при різних модифікаціях умов дегідрації-регідрації. Проте, білок смуги 4.5 в усіх регідатованих клітинах стає чутливим до зміни іонної сили розчинів, в яких отримували об'єкти. В мембранах, отриманих в розчинах з осмолярністю вище 100 мОсм, цей білок

був присутній, але ж спостерігалась його елімінація з мембран, отриманих в низькоіонних умовах (10 мМ тріс-НСІ, рН 8,0).

Встановлено, що гетерогенність чутливості загальної популяції еритроцитів до дегідратації-регідратації пов'язана з метаболічним станом білкової компоненти мембранно-цитоскелетного комплексу. Це виражається в тому, що в мембранах стійких до ПЛ еритроцитів при різних модифікаціях умов дегідратації-регідратації та вживанні різних за іонною силою розчинів отримання мембран зберігався рівень кількості білків, близький до контрольного. Проте, спостерігалось зменшення кількості білків в мембранах субпопуляції клітин, чутливих до ПЛ, якщо вони були отримані в низькоіонних умовах (10мМ тріс-НСІ, рН 8,0).

Електрофоретичний аналіз мембранних білків та тест на реактивність мембранно-цитоскелетних структур еритроцитів до зменшення об'єму, проведений при застосуванні специфічної дії отрути медоносної бджоли (*Apis mellifera*), показали залежність чутливості еритроцитів до ПЛ від таких Са-зв'язуючих білків, як кальмодулін та білок смуги 8.

Теоретичне та практичне значення роботи.

З'ясування причин популяційної гетерогенності стійкості еритроцитів до ПЛ дозволило б коректувати їх реактивність не тільки в умовах дегідратації-регідратації, але ж і при кріоконсервуванні. Тому визначення механізмів ушкодження клітин в умовах дегідратації-регідратації та причин виникнення "пролітичної" субпопуляції є актуальною проблемою як у теоретичному, так і в прикладному аспекті. Одержані в роботі результати дозволяють доповнити вже існуючі методи кріоконсервування еритроцитів новими розробками, в яких будуть враховані неоднакові параметри чутливості клітин до дегідратації, впливу іонної сили та осмолярності консервуючих середовищ.

Положення, які виносяться на захист.

1. Механізм ушкодження еритроцитів, виникаючий внаслідок дегідратації-регідратації, не залежить від власного віку клітини.

2. Інкубація еритроцитів в гіперосмолярних розчинах та повернення їх до ізотонічних умов не призводить до зміни вмісту спектрину, актину, білка смуги 3 в мембранно-цитоскелетному комплексі.

3. Гетерогенність загальної популяції еритроцитів за ознакою чутливості до ПЛ в умовах регідратації в присутності катіонів Zn^{2+} та Ca^{2+} пов'язана зі зміною нативного стану мембранних білків, зокрема, кальмодуліну та білка смуги 8.

Апробація роботи. Матеріали роботи доповідались на науково-практичній конференції молодих вчених ХДУ (Харків, 1993) і І З'їзді українського товариства кріобіології та кріомедицини (Харків, 1995).

Публікації. По матеріалам дисертації опубліковано 7 робіт.

Об'єм роботи. Дисертаційна робота складається з вступу, огляду літератури, опису матеріалів та методів, 3 розділів власних досліджень та їх обговорювання, закінчення, висновків та списку літератури, який містить 219 робіт закордонних авторів та 31 вітчизняних. Робота викладена на 147 сторінках машинописного тексту, включає 5 таблиць і 25 малюнків.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.

В роботі використовували еритроцити донорської крові I і II груп крові та крові щурів-самців лінії Вістар.

Дегідратацію клітин здійснювали в розчинах сахарози і NaCl (1,4 та 1,5 М), регідратацію - в 0,27 М розчині сахарози чи 0,15 М розчині NaCl в присутності катіонів Zn^{2+} і Ca^{2+} , або без них [Пателарос, 1994]. Розділення еритроцитів за їх густиною проводилось за допомогою центрифугування у градієнті густини фіколу (Ficoll-400).

Вимірювання об'єму та концентрації еритроцитів проводилось методом спектроскопії імпульсів опору на приладі ЭЦА-1 [Акесон, 1986].

Концентрація гемоглобіну визначалась за методом Драбкина. Внутрішньоклітинну концентрацію іонів K^+ визначали при засто- суванні калій-чутливого валіноміцинового електроду [Масеу, 1978]. Кількість мембранних білків визначали методами Лоурі та Бредфорда.

Тіні чутливої до ПЛ субпопуляції еритроцитів отримували послідовним центрифугуванням при 1200 г та 11000 г. З нативних еритроцитів та регідратованих об'єктів також отримували білі тіні за методом Fairbanks [Fairbanks, 1971].

Електрофоретичне розділення мембранних білків еритроцитів проводили при застосуванні додецилсульфату Na в пластинах поліакріламідного гелю на прикладі 2117 Мультифор II [ЛКВ, Швеція].

Статистичну обробку результатів експериментів проводили методом Ст'юдента-Фішера.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Чутливість субпопуляцій еритроцитів з різною густиною до ПЛ.

Градентне центрифугування еритроцитів людини та щура дозволило отримати чотири субпопуляції клітин, які відрізнялись між собою за густиною. Як відомо, густина еритроцитів корелює з власним віком клітини [Варламова, 1986]. В експериментах було визначено такі параметри еритроцитарних субпопуляцій з різною густиною, як концентрація гемоглобіну, катіонів K⁺ та середній клітинний об'єм. Розподіл цих параметрів між субпопуляціями підтвердив кореляцію густини з віком еритроцитів.

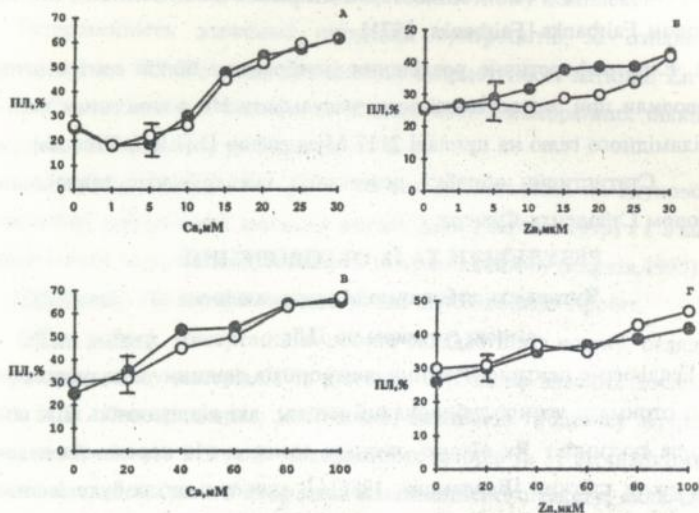
Табл.1. Чутливість субпопуляцій (фракцій) еритроцитів з різною густиною (г/см³) до ПЛ (%).

Об'єкт	Параметр	ЗЕМ	1 фр.	2 фр.	3 фр.	4 фр.
Еритроцит	Густина	-	1,040	1,060	1,080	1,100
людини	ПЛ	24±3,51	20±3,24	24±2,09	25±3,01	24±1,91
Еритроцит	Густина	-	1,060	1,080	1,100	1,120
щура	ПЛ	37±4,19	39±3,22	36±4,62	41±3,92	40±3,39

Примітка: Дегідrataція відбувалась в 1,2 М сахарозі 15 хв. при 37°C, регідrataція в 0,27 М сахарозі 10 хв. при 22°C. ЗЕМ- загальна еритроцитарна маса. Кількість проб n=12. У всіх випадках p > 0,05.

Власний вік еритроцитів та, отже, пов'язані з ним метаболічні характеристики клітини, не чинили вираженого впливу на чутливість клітин до ПЛ. Рівень ПЛ в загальній еритроцитарній масі (ЗЕМ) та у фракціях клітин, які відрізнялись за густиною був схо-

жим, причому це було справедливим для еритроцитів обох видів (табл.1).



Мал.1. Вплив Zn^{2+} та Ca^{2+} на ПЛ (%) вікових субпопуляцій еритроцитів людини (а,б) та щура(в,г), дегідратованих в 1,4 М сахарозі. О - нативні еритроцити, ● - вікові субпопуляції.

Катіони Zn^{2+} в концентраціях до 100 мкМ та катіони Ca^{2+} в концентраціях до 100 мМ здатні активізувати ПЛ еритроцитів, дегідратованих у неелектролітних гіперосмолярних розчинах [Руденко, 1995]. Активуючий вплив цих катіонів на ПЛ еритроцитів різних вікових субпопуляцій для обох видів також не відрізнявся від контролю (ЗЕМ). Мал. 1 демонструє збільшення ПЛ клітин при дії катіонів для одної з вікових субпопуляцій, але решта виказувала таку ж реактивність до активізуючого впливу Zn^{2+} та Ca^{2+} .

Таким чином, отримані нами результати показали, що у межах кожної вікової субпопуляції еритроцитів існує однакова частина клітин, чутливі до постгіпертонічного пошкодження.

Вплив дегідратації та регідратації в різних середовищах

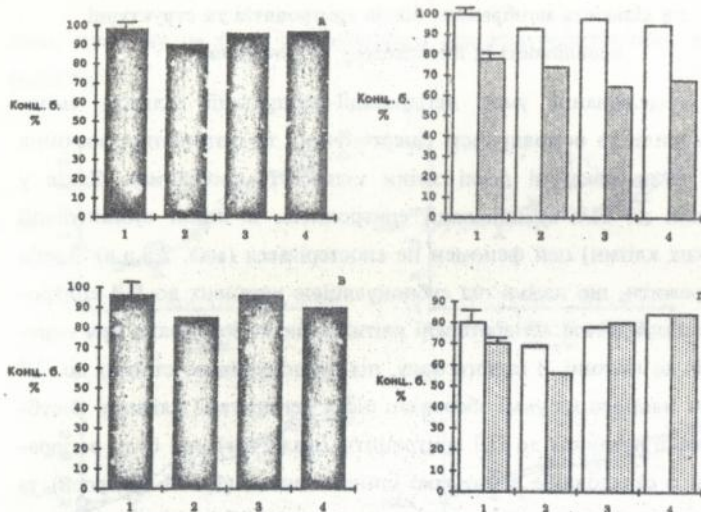
на кількість мембранних білків еритроцитів та структурні особливості їх цитоскелету та мембрани.

При моделюванні умов дегідратації-регідратації шляхом зміни іонної сили та осмолярності гіпертонічних та ізотонічних розчинів нами були показані деякі зміни кількості мембранних білків у чутливій до ПЛ субпопуляції еритроцитів. В іншій субпопуляції (стійких клітин) цей феномен не спостерігався (мал. 2,3,а,в). Треба застережити, що надалі під субпопуляцією чутливих до ПЛ еритроцитів розуміються дегідратовані клітини, які гемолізували при переносі їх до ізотонії. З іншого боку, під субпопуляцією стійких до ПЛ клітин маються на увазі збережені після регідратації клітини. В субпопуляції чутливих до ПЛ еритроцитів (мал.2 б,г), які були регідратовані в середовище з низькою іонною силою (1,4 М сахарози) та регідратовані також в низькоіонних умовах (0,27 М сахарози) або в розчині з нормальною іонною силою (0,15 М NaCl) з катіонами Zn^{2+} й Ca^{2+} , кількість мембранного білка зменшувалась після повторного відмивання в гіпотонічному тріс-буфері (10 мМ тріс-НСІ рН 8,0). В цих умовах дегідратації-регідратації катіони Zn^{2+} та Ca^{2+} активізували ПЛ еритроцитів.

При дегідратації клітин в електролітному розчині (1,5 М NaCl) та регідратації в також електролітних середовищах (0,15 М або 0,3 М NaCl) у чутливої до ПЛ субпопуляції також спостерігалось зменшення кількості білків мембран (мал.3, б,г). Однак, в тих випадках, коли в регідратууючий розчин були додані катіони Ca^{2+} , кількість білків при повторному відмиванні в гіпотонічному тріс-буфері зберігалась. Треба зазначити, що в цих умовах дегідратації-регідратації Ca^{2+} інгібує ПЛ еритроцитів.

Електрофоретичне розділення білків обох субпопуляцій показало, що склад основних структурних білків мембранно-цитоскелетного комплексу - спектрину, актину, білка смуги 3 - залишається незмінним.

Білок смуги 4.5 був присутнім на електрофореграмах мембран

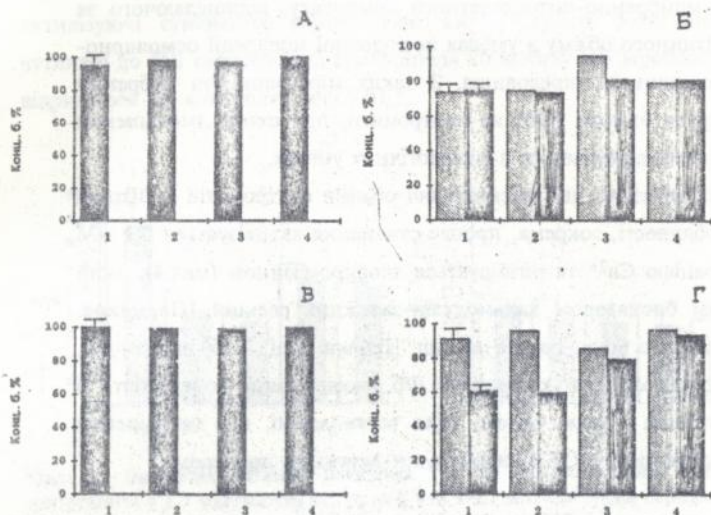


Мал.2. Кількість мембранних білків в субпопуляціях стійких (а,в) та чутливих (б,г) до ПЛ еритроцитів. Дегідратація в 1,4 М сахарози. А,б - регідратація в: 1) 0,27 М сахарози; 2) 0,27 М сахароза + 0,1 мМ Zn^{2+} ; 3) 0,27 М сахароза + 50 мМ Ca^{2+} ; 4) 0,27 М сахароза + 0,1 мМ Zn^{2+} + 50 мМ Ca^{2+} ; в,г - регідратація в 0,27 М сахарози + 0,15 М NaCl з тими ж добавками катіонів. □ - тіні, отримані при регідратації, ■ - тіні, отримані при регідратації та наступном відмиванні у 10 мМ тріс-НСІ, рН 8,0 при 0 °С.

нативних еритроцитів, отриманих в умовах з іонною силою вище 100 мОсм або шляхом повторного відмивання в 10 мМ тріс-буфері. Однак, в усіх регідратованих об'єктах, отриманих при різних модифікаціях умов дегідратації-регідратації, цей білок екстрагувався при повторному відмиванні в гіпотонічному (10 мМ) тріс-буфері. Аналіз білкових треків також виявив залежність екстрагування білка смуги 8 з мембран еритроцитів, дегідратованих в 1,4 М сахарози від наявності Ca^{2+} в середовищі регідратації. Відомо, що цей білок є білком, який сполучає Ca^{2+} [Mizukami,1985]. Ефект, однак, спостерігався лише в стійкій субпопуляції еритроцитів.

Таким чином, гетерогенність чутливості еритроцитів до постгіпертонічного пошкодження корелює з відмінами складу

мембранних білків, т. т. з присутністю білка смуги 8 в мембранах еритроцитів субпопуляцій.



Мал. 3. Кількість мембранних білків в субпопуляціях стійких (а,в) та чутливих (б,г) до ПЛ еритроцитів. Дегідратація в 1,5 М NaCl. А,б-регідратація в: 1) 0,15 М NaCl; 2) 0,15 М NaCl + 0,1 мМ Zn²⁺; 3) 0,15 М NaCl + 50 мМ Ca²⁺; 4) 0,15 М NaCl + 0,1 мМ Zn²⁺ + 50 мМ Ca²⁺; в,г-регідратація в 0,3 М NaCl з тими ж добавками катіонів. ■-тіні, отримані при регідратації, ▒-тіні, отримані при регідратації та наступному відмиванні у 10 мМ трис-НCl, рН 8,0 при 0°C.

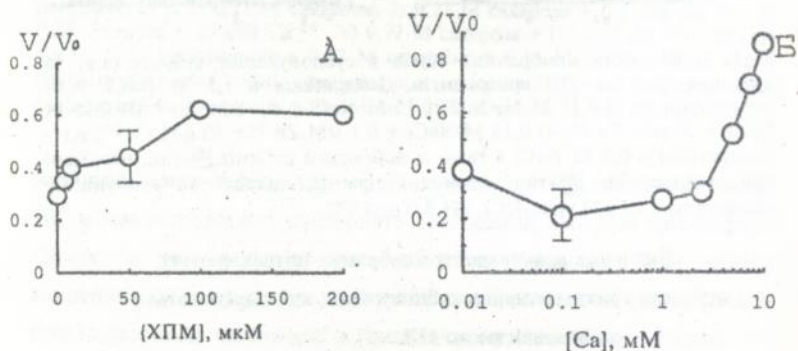
Вивчення реактивності мембранно-цитоскелетних структур еритроцитарних субпопуляцій, які відрізняються за чутливістю до ПЛ.

Відомо, що отрута медоносної бджоли (*Apis mellifera*) крім цитолізуючої дії має також специфічний ефект на еритроцити, який виявляється в зменшенні їх об'ємів в декілька разів [Nabegman, 1972, Rudenko, 1995].

Вивчення залежності ПЛ еритроцитів від їх власного віку та пов'язаних з ним метаболічних властивостей показало, що механізм постгіпертонічного пошкодження не залежить від будь-якого градуального параметру (активності ферментів, концентрації катіонів та

метаболітів, складу структурних білків, тощо). У зв'язку з цим було необхідним вибрати такий тест, який би виявляв інтегративність структур мембранно-цитоскелетного комплексу, відповідаючого за зміни клітинного об'єму в умовах послідовної модуляції осмолярності навколишнього середовища. З таких міркувань був вибраний вплив отрути бджоли (ОБ) на еритроцити, при якому зменшення об'ємів клітин відбувається в фізіологічних умовах.

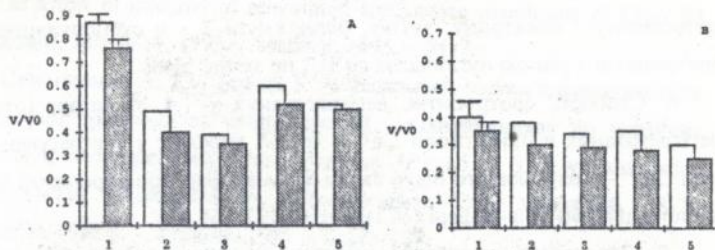
Було показано, що зменшення об'ємів еритроцитів з ОБ має деякі особливості, зокрема, процес стиснення активізується 0,1 мМ концентрацією Ca^{2+} та інгібується хлорпромазином (мал.4), який є відомим блокатором кальмодулін-залежних реакцій [Пермяков, 1986]. З іншого боку, Itakura та інш. [Itakura et al., 1995] визначили, що мелітін, головний компонент ОБ, може прямо взаємодіяти з кальмодуліном. Таким чином, було встановлено, що зменшення об'ємів еритроцитів з ОБ є кальмодулін-залежним процесом.



Мал.4. Інгібування зменшення об'ємів еритроцитів з 1,5 мкг/мл ОБ хлорпромазином (а) та активізація його катіонами Ca^{2+} (б).

Вивчення реактивності регідратованих об'єктів до стиснення з ОБ показало відміни цього параметру між двома субпопуляціями клітин. Сстійка субпопуляція еритроцитів була більш чутливою до дії

ОБ, що виявлялось в більшому стисненні клітин (мал. 5,а). Це було справедливо й для тих експериментів, в яких використовувались активізуючі стиснення концентрації Ca^{2+} . Ступінь реактивності чутливої до ПЛ субпопуляції еритроцитів до впливу ОБ вірогідно не відрізнявся від контролю (мал.5,б).



Мал. 5. Змінення об'ємів нативних (1) та регідратованих (2,3,4,5) еритроцитів з 1,5 мкг/мл ОБ без іонів (□) та з 0,1 мМ Ca^{2+} (▨) в середовищі регідратації. А - стійки до ПЛ, Б - чутливі до ПЛ еритроцити. 2,3-дегідратація в сахарозі; 4,5 - дегідратація в NaCl.

ВИСНОВКИ

1. Чутливість еритроцитів до дегідратації-регідратації не залежить від власного віку клітини, причому цей факт справедливий для еритроцитів, які мають різну фізіологічну норму існування в кров'яному руслі - 120 діб для еритроцитів людини та 55 діб для еритроцитів щурів.

2. Зменшення кількості мембранних білків при повторному відмиванні в гіпотонічному тріс-буфері (10 мМ тріс-НСl, рН 8,0) в субпопуляції чутливих до ПЛ еритроцитів, дегідратованих у 1,4 М сахарозі та регідратованих в присутності катіонів Zn^{2+} і Ca^{2+} , корелює з активацією ПЛ цими катіонами в названих умовах.

3. Збереження кількості мембранних білків при повторному відмиванні в 10 мМ тріс-буфері, рН 8,0, в субпопуляції чутливих до ПЛ еритроцитів, дегідратованих у 1,5 М NaCl та регідратованих у

0,15 М або 0,3 М NaCl в присутності Ca^{2+} , корелює з інгібуванням ПЛ катіонами Ca^{2+} в названих умовах.

4. Обробка еритроцитів в електролітичних та неелектролітичних середовищах, дегідратації і регідратації призводить до підвищення екстрагування білка смуги 4.5 при отриманні мембран в гіпотонічному тріс-буфері (10 мМ тріс-НCl, рН 8,0).

5. Склад основних структурних компонентів мембрани й цитоскелету - спектрину, актину, білка смуги 3 - в субпопуляціях еритроцитів з різною чутливістю до ПЛ не зазнає змін.

6. Стійкість еритроцитів, дегідратованих у 1,4 М сахарозі та регідратованих в присутності Ca^{2+} , до ПЛ корелює з екстрагуванням Ca^{2+} -сполучаючого білка смуги 8 із мембран при отриманні їх в гіпотонічному тріс-буфері (10 мМ тріс-НCl, рН 8,0).

7. Залежність стиснення еритроцитів під впливом ОБ від кальмодуліну та неоднакова реактивність субпопуляцій еритроцитів до дії ОБ вказують на існування різного метаболічного стану кальмодуліну в цих субпопуляціях.

СПИСОК РОБІТ, ОПУБЛІКОВАНИХ ПРІВ ТЕМІ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Божок Г.А., Руденко С.В., Бондаренко В.А. Чувствительность субпопуляций эритроцитов разного возраста к постгипертоническому гемолизу // Проблемы криобиологии. - 1995, N4 - С.54-56.
2. Божок Г. А. Влияние дивалентных катионов Zn^{2+} и Ca^{2+} на постгипертонический лизис популяций эритроцитов // в сб.: Материалы научной конференции молодых ученых биологического факультета ХГУ и Научно - исследовательского института биологии. - Харьков, 1993. - С.7.
3. Федосова С. Н., Божок Г. А. "Печать возраста" организма на осмотическом поведении эритроцитов // в сб.: Биологические механизмы старения. Симпозиум: тезисы докладов (12-14 мая 1994 года) - Харьков, 1994. - С.153.
4. Божок Г. А. Влияние дивалентных катионов Zn^{2+} и Ca^{2+} на уровень содержания белка в мембранах эритроцитов, подвергнутых постгипертоническому лизису // в сб.: Материалы научной конфе-

ренции молодых ученых биологического факультета ХГУ и Научно-исследовательского института биологии. - Харьков, 1994. - С.16.

5. Bojok G. A., Rudenko S. V. Sensitivity of erythrocyte populations to posthypertonic hemolysis // 31st annual meeting program and abstracts. August 21-26, 1994. - Kyoto, 1994. - P.229.

6. Rudenko S. V., Nipot E. E., Bojok G. A. Bee-venom induced hemolysis as a test of integrity of rehydrated erythrocyte membrane // Cryo' 95 program, July 6-11, 1995. - Madison, 1995. - P1-7.

7. Семенченко А. Ю., Божок Г. А. Белковый состав плазматических мембран эритроцитов субпопуляций, различающихся по устойчивости к постгипертоническому лизису // в сб.: I З'їзд українського товариства кріобіології та кріомедицини. Тези доповідей. 18-20 жовтня 1995 р. - Харьков, 1995. - С.228-229.

Bojok G.A. "Features of heterogeneity of erythrocyte populations under dehydration-rehydration". Thesis of the Candidate of Biological Science with the Speciality in physiology, Kharkov State University, Kharkov, 1996.

Seven publications are defended in which some aspects of heterogeneity of erythrocyte sensitivity to dehydration-rehydration into solutions with different ionic strength, tonicity, presence or absence cations Zn^{2+} and Ca^{2+} have been studied. Data, obtained by the author, suggest that sensitivity of erythrocytes to posthypertonic injury is independent on cell age as well as composition of basic membrane and cytoskeletal structural components. Distinct features of calmodulin and band 8 metabolic state in erythrocyte subpopulations with different sensitivity to dehydration-rehydration seem to be possible candidate to explain their different susceptibility to posthypertonic damage.

Божок Г.А. "Особенности популяционной гетерогенности эритроцитов в условиях дегидратации-регидратации". Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.13 - физиология человека и животных, Харьковский государственный университет, Харьков, 1996.

Защищается семь научных работ, в которых показаны некоторые аспекты популяционной гетерогенности эритроцитов при дегидратации-регидратации их в растворах с различной ионной силой, осмолярностью, которые в ряде случаев содержали катионы Zn^{2+} и Ca^{2+} . Определено, что чувствительность эритроцитов к постгипертоническому повреждению не зависит от собственного возраста клетки, а также от состава основных структурных компонентов мембранно-цитоскелетного комплекса. Неодинаковые изменения нативного статуса кальмодулина и белка полосы 8 в субпопуляциях эритроцитов с различной чувствительностью к дегидратации-регидратации указывают на их роль в формировании такого состояния клетки, которое определяет ее чувствительность в условиях дегидратации-регидратации.

Ключові слова:

еритроцитарні субпопуляції, дегідратація, регідратація, постгіпертонічний лізис.

ЛНБ ім. В. Стефанива
АН України

Підп. до друку 25.01.96. Формат 60 x 84 1/16.
Обсяг: 1,0 ум.-друк. арк; 1,0 обл.-вид. арк. Тираж 100.
Зам. І7.

Дільниця оперативного друку ХДАУ

250.78 2A

118044

AB 34.025

AB 34.025