Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0421U101344

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 06-05-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Пакулова Ольга Костянтинівна
2. Pakulova Olga K

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 03.00.19

Назва наукової спеціальності: Кріобіологія

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 05-05-2021

Спеціальність за освітою: біологія

Місце роботи здобувача: Комунальне підприємство "Харківводоканал"

Код за ЄДРПОУ: 03361715

Місцезнаходження: вул. Шевченка, буд. 2, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61013, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міськвиконком

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 64.242.01

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем кріобіології і кріомедицини Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534630

Місцезнаходження: вул. Переяславська, буд. 23, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61016, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем кріобіології і кріомедицини Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534630

Місцезнаходження: вул. Переяславська, буд. 23, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61016, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, буд. 4, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61022, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 34.03.33

Тема дисертації:

1. Осмотична поведінка еритроцитів людини при зміні аніонного складу середовища в умовах гіпотермії

2. The osmotic behavior of human erythrocytes during alteration of anionic composition of the medium under hypothermia

Реферат/анотація:

1. Об’єкт дослідження – вплив аніонного складу середовища на гіпертонічний лізис, гіпертонічний кріогемоліз і постгіпертонічний лізис еритроцитів людини. Мета дослідження – комплексне вивчення ефекту аніонів ліотропного ряду на адаптацію еритроцитів людини до умов, які моделюють вплив основних факторів кріопошкодження: гіпертонічного лізису, гіпертонічного кріогемолізу та постгіпертонічного лізису. Методи дослідження: кріобіологічні (моделювання чинників кріопошкодження), спектрофотометричний, мікрогематокритний, іонометричний, осмометричний, біофізичні методи, метод світлової мікроскопії із використанням термоприставки та статистичний аналіз отриманих експериментальних даних. Встановлено, що положення аніона в ряду впливає на рівень чутливості та морфологічні характеристики клітин через зміну гідратації їхніх структур. За ступенем пошкодження клітин в гіпертонічних умовах аніони поділяються на п'ять груп: сильні хаотропні (ClO4- і SCN-) та космотропні (F- і SO42-), які сенсибілізують клітини за гіпертонічних умов, а також слабкі хаотропний (Br-) та космотропний (Ac-), які адаптують клітини відносно майже ліотропно-нейтрального (Cl-). В умовах гіпертонічного шоку максимально захищає еритроцити слабокосмотропний Ac- при 900 мОсмоль/кг, 0 °C і pH 7,4. За гіпертонічного кріогемолізу пошкодження еритроцитів знижують слабохаотропні Br- і Ac- в експозиції 60–120 хв. При регідратації після гіпертонічних умов мінімальний рівень гемолізу спостерігався у присутності SO42-. Отже, за допомогою ліотропні аніонів можна регулювати адаптацію клітин за умов гіпотермічного зберігання. Вперше було комплексно досліджено вплив аніонів ліотропного ряду (ClO4- < Br- < Cl- < Ac- < F- < SO42-) на адаптивну поведінку еритроцитів людини при моделюванні основних чинників кріопошкодження та встановлено закономірності адаптації клітин до зсуву осмоляльності та температури середовища у присутності хао- та космотропних аніонів. Вперше виявлено взаємозв’язок між перебігом гіпертонічного лізису та гіпертонічного кріогемолізу, який полягає у сенсибілізації еритроцитів до обох видів стресу після попередньої інкубації у середовищах однакової осмоляльності, індивідуальної для кожного виду іону. Ця критична осмоляльність «дзвоникоподібно» змінюється відповідно до розташування аніонів у ліотропному ряді, як і ступінь гідратації клітин у присутності ліотропних аніонів. Фази розгортання гіпертонічного кріогемолізу в часі найбільш точно проявляються саме за критичної осмоляльності середовища, яка є індивідуальною для кожного аніону ліотропного ряду. Уперше продемонстровано підвищення адаптивної пластичності клітин за умов гіпертонічного кріогемолізу в присутності слабохаотропного Br-, яке відбувається без пошкодження мембран під час тривалої передінкубації та пояснено природу захисного ефекту слабокосмотропного Ac- через підвищення ступеня гідратації клітин. Підвищення осмотичної чутливості еритроцитів до низького pH (5,4) у присутності сильних хаотропних аніонів показано уперше. Уточнено температурний вплив на температурно-осмотичну адаптацію клітин у присутності хао- та космотропних аніонів. Уперше встановлено зменшення рівня постгіпертонічного лізису еритроцитів із посиленням космотропних властивостей аніонів, що корелює з особливостями змін морфологічних та об’ємних характеристик еритроцитів. При гіпертонічному лізисі еритроцитів уперше оцінено антигемолітичну активність ортованадатних наночастинок різної форми. Проведені наукові дослідження обґрунтовують доцільність використання ефекту ліотропних аніонів з метою покращення адаптації клітин до умов заморожування-розморожування. Отримані у роботі наукові результати дозволять підбирати нові кріопротектори та складати ефективні кріозахисні середовища. Виявлені закономірності впливу аніонів можуть використовуватися для більш детального вивчення механізмів кріопошкодження та розробки підходів для захисту клітин. Результати можуть бути рекомендовані до використання в навчальному процесі для підготовки фахівців у галузі кріобіології, фармакології та біофізики.

2. The research object was the influence of anionic composition of the medium on hypertonic lysis, hypertonic cryohemolysis and posthypertonic lysis of human erythrocytes. The aim of this research was to study the effect of lyotropic anions (ClO4- < Br- < Cl- < Ac- < F- < SO42-) on the adaptation of human erythrocytes to the conditions

simulating the cryoinjury factors during freeze-thawing processes (hypertonic and posthypertonic shocks, hypertonic cryohemolysis). Research methods were as follows: cryobiological (modeling of cryoinjury factors), spectrophotometric, microhematocritic, ionometric, osmometric, biophysical, light microscopy using a thermal assembly and statistical analysis of experimental data. It was found that the position of the anion in the lyotropic series affected the level of sensitivity and morphology of cells by changing the hydration of their structures. According to the effect on cell damage under hypertonic conditions, the anions can be categorized in five types: strong (ClO4-, SCN-) and weak (Br-) chaotropic, lyotropic neutral (Cl-), as well as weak (Ac-) and strong (F-, SO42-) kosmotropic. Strong lyotropic effects of ions sensitize cells in hypertonic conditions. Weak kosmotropic Ac- protects erythrocytes during the hypertonic shock, especially at 900 mOsmol/kg, 0 °C and pH 7.4. During hypertonic cryo-hemolysis, weak chaotropic Br- and Ac- reduced the damage at prolonged exposure (60–120 min). In the course of rehydration after hypertension, the minimum level of hemolysis was observed in the presence of SO42- anions. Lyotropic anions can be used to regulate cell adaptation under hypothermic storage. For the first time, the influence of anions of the lyotropic series on adaptive behavior of human erythrocytes when simulating the main factors of cryoinjury was comprehensively studied. For the first time, the regularities of adaptation of cells to the osmolality shift and the medium temperature were established in the presence of chaotic and cosmotropic anions. For the first time, the relationship between hypertonic lysis and hypertonic cryohemolysis has been identified. It consists in sensitization of erythrocytes to both types of stress after preliminary incubation in media of the same osmolality, individual for each type of ion. This critical osmolality varies in a "bell-shaped" manner according to the location of the anions in the lyotropic series, as well as the degree of hydration of cells in the presence of lyotropic anions. The phases of development of hypertonic cryohemolysis in time are most accurately manifested in the media with critical osmolality, which is individual for each lyotropic anion. The increase in adaptive plasticity of cells under conditions of hypertonic cryohemolysis in the presence of weakly chaotropic Br-, which occurs with no membrane damage during prolonged pre-incubation, has been also demonstrated for the first time. For the first time, the nature of the protective effect of weakly cosmotropic Ac- was explained by increasing the degree of hydration of cells. Rise of osmotic sensitivity of erythrocytes to low pH (5.4) in the presence of strong chaotropic anions has been shown for the first time. The temperature effect on the temperature-osmotic adaptation of cells in the presence of chaotic and cosmotropic anion has been clarified. The decrease in the level of posthypertonic lysis of erythrocytes with increasing cosmotropic properties of anions, which correlates with the peculiarities of changes in morphological and volumetric characteristics of erythrocytes was for the first time established. In hypertensive lysis, the antihemolytic activity of orthovanadate nanoparticles of various erythrocyte shapes was evaluated for the first time. The performed scientific studies substantiate the expediency of using the lyotropic anions effect to improve the cells adaptation to the freeze-thawing conditions. The scientific results obtained in this research will allow the selection of new cryoprotective agents and the creation of effective cryoprotective media. The identified patterns of influence of anions can be used for a more detailed investigation of the cryopreservation mechanisms and the development of approaches to protect the cells. The findings can be recommended to be used in the educational and learning process for the training of specialists in the field of cryobiology, pharmacology, physiology and biophysics.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бондаренко Валерій Антонович

2. Bondarenko Valeriy A

Кваліфікація: д. б. н., 03.00.19

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мартинюк Віктор Семенович

2. Martyniuk Viktor S

Кваліфікація: д. б. н., 03.00.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Денисова Ольга Миколаївна

2. Denysova Olha M

Кваліфікація: к. б. н., 03.00.19

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Репіна Світлана Володимирівна

2. Repina Svetlana V

Кваліфікація: к. б. н., 03.00.19

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Смольянінова Євгенія Іванівна

2. Smolyaninova Yevgenia I

Кваліфікація: к. б. н., 03.00.19

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Гольцев Анатолій Миколайович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Гольцев Анатолій Миколайович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.