

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U000549

Державний реєстраційний номер: 0123U102365

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 09-01-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Встановлення основних параметрів сфероїдоутворення та морфофункціонального профілю для тривимірних клітинних структур низького та середнього (сфероїдів), а також високого (агрегатів) ступеня гетерогенності. Визначення на основі фізико-математичного моделювання оптимальних часу інкубації з кріопротектором та швидкості охолодження для кожного виду сфероїдів та агрегатів. Апробація розроблених теоретично режимів кріоконсервування для тривимірних структур різного ступеня гетерогенності, оцінка збереженості морфофункціонального профілю сфероїдів, агрегатів та клітин у їхньому складі.

Початок етапу: 01.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної 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

Розмір організації:

Телефон: 380573734143, 380573733084

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Президія Національної академії наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 654 1030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 800.000
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Кріоконсервування тривимірних клітинних структур різного ступеню гетерогенності на основі фізико-математичного моделювання

Назва роботи англійською:

Cryopreservation of three-dimensional cellular structures of various degrees of heterogeneity based on physical and mathematical modeling

Реферат українською:

Об'єкт дослідження – осмотичні характеристики гомогенних тривимірних клітинних структур (сфероїдів), отриманих з мезенхімальних стромальних клітини (МСК) дорослої людини і клітин лінії L929 та гетерогенних тривимірних клітинних структур (сфероїдів і агрегатів), отриманих з вихідних та прекультивованих нейральних клітин новонароджених щурів. Мета роботи – на основі фізико-математичного моделювання процесів масопереносу та експериментальних даних визначити оптимальні параметри кріоконсервування (час інкубації в кріозахисному середовищі та швидкість охолодження) тривимірних клітинних структур різного ступеню гетерогенності (сфероїдів та агрегатів). Визначено, що формування як гомогенних (клітинами L929 чи МСК), так і гетерогенних (нейральними клітинами) сфероїдів у краплі, чи на не адгезивній поверхні відбувається протягом 3-5 діб культивування. При формування у краплі сфероїдів з МСК оптимальною концентрацією клітин є 3×10^3 – 5×10^3 клітин/краплю, об'ємом 30 мкл, а при формуванні сфероїдів з нейральних клітин оптимальною концентрацією є 12×10^3 – 20×10^3 клітин/краплю, об'ємом 20 мкл. За розрахунками фізико-математичного моделювання визначено, що оптимальним режимом кріоконсервування сфероїдів з клітин L929 є охолодження у присутності 10% ДМСО зі швидкістю 1,5-2 град/хв до -80°C з наступним зануренням у рідкий азот, а з МСК людини – охолодження зі швидкістю 0,75 град/хв в присутності 7.5% ДМСО до -40°C з подальшим зануренням у рідкий азот. Також визначено, що оптимальний час еквілібрації з ДМСО сфероїдів з нейральних клітин складає: при 50°C – (146 ± 20) с; при 150°C – (66 ± 9) с; при 250°C – (60 ± 6) с; при 350°C – (18 ± 5) с. Оптимальний час еквілібрації з ДМСО агрегатів нейральних клітин складає: при 50°C – (119 ± 16) с; при 150°C – (62 ± 7) с; при 250°C – (34 ± 6) с; при 350°C – (19 ± 6) с. Оптимальна швидкість охолодження в присутності 10% ДМСО гетерогенних сфероїдів нейральних клітин знаходиться в межах 0,75 : 1 град/хв.

Реферат англійською:

The object of study is osmotic characteristics of homogeneous three-dimensional cellular structures (spheroids) obtained from adult mesenchymal stromal cells (MSCs), L929 cells and heterogeneous three-dimensional cellular structures (spheroids and aggregates) obtained from the initial and precultured neural cells of newborn rats. The aim of this work is to determine the optimal parameters of cryopreservation (incubation time in a cryoprotective environment and cooling rate) of three-dimensional cellular structures of different degrees of heterogeneity (spheroids and aggregates) based on physical and mathematical modeling of mass transfer processes and experimental data. It was found that the formation of both homogeneous (L929 cells or MSCs) and heterogeneous (neural cells) spheroids in a droplet or on a non-adhesive surface occurs within 3-5 days of cultivation. When forming spheroids from MSCs in a droplet, the optimal cell concentration is 3×10^3 – 5×10^3 cells/droplet in a volume of 30 μL , and when forming spheroids from neural cells, the optimal concentration is 12×10^3 – 20×10^3 cells/droplet in a volume of 20 μL . According to the calculations of physical and mathematical modeling, it was determined that the optimal mode of cryopreservation of spheroids from L929 cells is cooling in the presence of 10% DMSO at a rate of 1.5-2 degrees/min to -80°C followed by immersion in liquid nitrogen, and from human MSCs – cooling at a rate of 0.75 degrees/min in the presence of 7.5% DMSO to -40°C followed by immersion in liquid nitrogen. It was also found that the optimal time of equilibration with DMSO for neuronal cells spheroids is:

at 5 °C - (146±20) s; at 15 °C - (66±9) s; at 25 °C - (60±6) s; at 35 °C - (18±5) s. The optimal cooling rate in the presence of 10% DMSO of heterogeneous spheroids of neural cells is in the range of 0.75:1 deg/min.

Індекс УДК: 57.086.13;57:536.483, 576.31.015.3:57.086.13:519.876.5:601.2

Коди тематичних рубрик: 34.03.33

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Сукач Олександр Миколайович

Науковий ступінь: д.б.н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Кріоконсервування тривимірних клітинних структур різного ступеню гетерогенності на основі фізико-математичного моделювання

Назва НТП англійською: Cryopreservation of three-dimensional cellular structures of various degrees of heterogeneity based on physical mathematical modeling

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: біологія, медицина

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Формування як гомогенних (клітинами L929 чи МСК), так і гетерогенних (нейральними клітинами) сфероїдів у краплі відбувається протягом 3-5 діб культивування. Оптимальною концентрацією МСК при формуванні сфероїдів є 3×10^3 - 5×10^3 клітин/краплю, оптимальний об'єм краплі складає 30 мкл. Для формування сфероїдів нейральними клітинами обов'язковим є етап їх прекультивування. Оптимальною концентрацією прекультивованих нейральних клітин при формуванні ними сфероїдів у краплі є 12×10^3 - 20×10^3 клітин/краплю, а оптимальним об'ємом краплі – 20 мкл. На основі фізико-математичного моделювання визначено, що оптимальним режимом кріоконсервування гомогенних сфероїдів з клітин L929 є їх охолодження у присутності 10% ДМСО зі швидкістю $1,5-2^\circ \text{C}/\text{хв}$ до -80°C з наступним зануренням у рідкий азот. Оптимальним режимом кріоконсервування сфероїдів з МСК людини є охолодження зі швидкістю $0,75^\circ \text{C}/\text{хв}$ в присутності 7,5% ДМСО до -40°C з подальшим зануренням у рідкий азот. Для сфероїдів з нейральних клітин оптимальним часом еквілібрації з ДМСО при 50°C є 146 с, а оптимальною швидкістю охолодження в присутності 10% ДМСО – $0,75 : 1^\circ \text{град}/\text{хв}$. Отримані дані є підґрунтям для розробки протоколів отримання та кріоконсервування тривимірних клітинних структур різного ступеню гетерогенності.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Sukach O., Ochenashko O., Vsevolodska S. Cryopreservation of rat fetal neural cells as a component of suspension and aggregates. 60 Annual Meeting of the Society for Cryobiology "Cryo-2023" 25 – 27 July 2023, Minneapolis, USA. P91.

Vsevolodska S.O., Sukach O.M., Ochenashko O.V. Features of formation and cryopreservation of spheroids from brain cells of newborn rats 47th Annual International Conference of Young Scientists "Cold in biology and medicine: current problems in cryobiology, transplantology, and biotechnology", Kharkiv, May, 25 2023 / The Institute for Problems of Cryobiology and Cryomedicine of the NAS of Ukraine – Kharkiv, 2023. P. 12.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Петренко Олександр Юрійович
д. б. н., 03.00.19

Перелік осіб-виконавців

Всеволодська Світлана Володимирівна

Коваленко Ігор Федорович
(к.б.н.)

Коваленко Світлана Євгенівна
(к.б.н.)

Оченашко Ольга Вадимівна
(к.б.н.)

Сидоренко Ольга Сергіївна
(к.б.н.)

Труфанов Олег Вікторович
(к.б.н.)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Данько Катерина Вікторівна

Телефон

+38 (066) 788-82-15

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

