

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U002012

Державний реєстраційний номер: 0122U000856

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 07-02-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Визначення основних параметрів утворення гетерогенних сфероїдів зі стовбурових/прогеніторних клітин та їхніх осмотичних характеристик.

Початок етапу: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2022

Вид звітнього 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:

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): 6541230

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 3819.300

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Кріоконсервування сфероїдів зі стовбурових/прогеніторних клітин різного гістогенетичного походження на основі фізико-математичного моделювання.

Назва роботи англійською:

Cryopreservation of spheroids from stem / progenitor cells of different histogenetic origin based on physical and mathematical modeling.

Реферат українською:

Об'єкт дослідження – осмотичні характеристики гомогенних та гетерогенних сфероїдів (СФ), отриманих з клітин різного гістогенетичного походження (мезодермального – мезенхімальні стовбурові клітини (МСК) дорослої людини та лінія L929 фібробластоподібних клітин миші; ектодермального – нейральні клітини (НК) мозку новонароджених щурів та похідні нервового гребеню зі спінальних гангліїв новонароджених поросят). Мета роботи – встановити основні параметри сфероїдоутворення та морфофункціонального профілю для гетерогенних сфероїдів зі стовбурових/прогеніторних клітин та визначити їхні осмотичні характеристики у розчинах кріопротектору диметилсульфоксиду (ДМСО). Теоретично розраховані коефіцієнти фільтрації L_p та коефіцієнти проникності k_p для води та ДМСО для ряду біооб'єктів (клітин, СФ, клітин в залежності від локалізації у СФ). З'ясовано, що для клітин лінії L929 коефіцієнти L_p і k_p є найбільшими для клітин в суспензії та зменшуються для клітин у складі сфероїда зі збільшенням глибини їх розташування. Розраховані оптимальні режими кріоконсервування СФ з клітин L929 в залежності від термінів культивування. Визначені необхідні умови для утворення сфероїдів з МСК і встановлені такі параметри: поверхнево-об'ємне відношення, осмотично неактивний об'єм, коефіцієнти L_p та k_p для молекул води і кріопротектору ДМСО, значення енергії активації їх проникання. За розрахунками фізико-математичного моделювання визначений діапазон оптимальних швидкостей охолодження сфероїдів, отриманих з МСК $0,75 : 1$ град/хв, рекомендованою концентрацією ДМСО є 7.5 % (1 М). Визначено оптимальну посівну концентрацію ($3-3,5 \times 10^6$ клітин/мл) та доведена необхідність прекультивування протягом 3-5 діб для ефективного утворення СФ з НК. Встановлено, що ефективність сфероїдоутворення з клітин-похідних нервового гребеня підвищується у разі попереднього отримання моношарової культури при використанні живильного середовища з 10 % ФТС та наступного пасажу у середовище із заміниками сироватки Нейромакс або B27.

Реферат англійською:

The object of the study is the osmotic characteristics of homogeneous and heterogeneous spheroids (SF) obtained from cells of different histogenetic origin (mesodermal – mesenchymal stem cells (MSCs) of an adult and the L929 line of mouse fibroblast-like cells; ectodermal – neural cells (NC) of the brain of newborn rats and derivatives of the neural crest from the spinal ganglia of newborn piglets). The aim of the work is to establish the main parameters of spheroid formation and morphofunctional profile for heterogeneous spheroids from stem/progenitor cells and to determine their osmotic characteristics in dimethylsulfoxide (DMSO) cryoprotectant solutions. Theoretically calculated filtration coefficients L_p and permeability coefficients k_p for water and DMSO for a number of bioobjects (cells, SF, cells depending on localization in SF). It was found that for cells of the L929 line, the coefficients L_p and k_p are the largest for cells in suspension and decrease for cells in the composition of a spheroid with an increase in the depth of their location. Optimal modes of cryopreservation of SF from L929 cells were calculated, depending on the terms of cultivation. The necessary conditions for the formation of spheroids from MSCs have been determined and the following parameters have been established: surface-to-volume ratio, osmotically inactive volume, L_p and k_p coefficients for water molecules and DMSO cryoprotectant, values of the activation energy of their penetration. According to the calculations of physical and mathematical modeling, the range of optimal cooling rates of spheroids obtained from MSC is determined to be $0.75 : 1$ deg/min, the

recommended concentration of DMSO is 7.5% (1 M).

Індекс УДК: 57.086.13;57:536.483, 57.086.13:576.371:576.7.001.573

Коди тематичних рубрик: 34.03.33

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Петренко Олександр Юрійович

Науковий ступінь: д. б. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Способи утворення сфероїдів з клітин різного гістогенетичного походження (мезодермального – мезенхімальні стовбурові клітини (МСК) дорослої людини та лінія L929 фібробластоподібних клітин миші; ектодермального – нейральні клітини (НК) мозку новонароджених щурів та похідні нервового гребеню зі спінальних гангліїв новонароджених поросят). Спосіб (алгоритм) визначення оптимального режиму кріоконсервування для сфероїдів з клітин різного гістогенетичного походження на основі фізико-математичного моделювання процесів масопереносу води та кріопротектору ДМСО.

Назва НТП англійською: Methods of formation of spheroids from cells of different histogenetic origin (mesodermal – mesenchymal stem cells (MSC) of adult human and the L929 line of fibroblast-like cells of a mouse; ectodermal – neural cells (NC) of the brain of newborn rats and derivatives of the neural crest from the spinal ganglia of newborn piglets). The method (algorithm) of determining the optimal cryopreservation protocol for spheroids from cells of different histogenetic origin based on physical and mathematical modeling of water and cryoprotectant DMSO mass transfer.

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: Визначені необхідні умови для утворення сфероїдів з МСК людини (метод «висячої краплі», певна посівна концентрація, термін культивування). Встановлено оптимальну посівну концентрацію ($3\text{--}3,5 \times 10^6$ клітин/мл) та доведена необхідність прекультивування протягом 3–5 діб для ефективного утворення СФ з НК. Визначено, що ефективність сфероїдоутворення з клітин-похідних нервового гребеня підвищується у разі попереднього отримання моношарової культури при використанні живильного середовища з 10 % ФТС та наступного пасажу у середовище із заміниками сироватки Нейромакс або В27.

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

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: 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:

ІХ. Бібліографічний опис

Trufanova N. 3D mesenchymal stem cell based constructs (spheroids, alginate microspheres, macroporous structures) engineering and preservation for biomedical purposes / N. Trufanova, O. Rohulska, O. Shalina, S. Mazur, O. Revenko, O. Tykhvynska, A. Petrenko // Chance for Science Conference 2022, Leipzig, Germany, April 22 2022, Virtual.

Petrenko O.(A). Institute for problems of cryobiology and cryomedicine of the NAS of Ukraine: FUTURE OUTLOOK / O.(A) Petrenko, O. Prokopyuk, O. Nardid, Yu. Petrenko // Abstracts of In Person and Virtual Meeting CRYO2022, July 19-22, Dublin, Ireland, virtual. – P.6.

Gordiyenko O.I. Theoretical approaches in cryobiology / O.I. Gordiyenko, I.F. Kovalenko, O.F Todrin // Abstracts of In Person and Virtual Meeting CRYO2022, July 19-22, Dublin, Ireland. – P.9.

Petrenko Yu. The overview of stem cell research in the institute for problems of cryobiology and cryomedicine / Yu.Petrenko, O.Rogulska, O. Revenko, N. Trufanova, S.Mazur, O.(A). Petrenko // Abstracts of In Person and Virtual Meeting CRYO2022, July 19-22, Dublin, Ireland. – P.11.

Trufanova N. Vitrification of tissue engineered constructs based on mesenchymal stromal cell // N. Trufanova, A. Petrenko // Abstracts of In Person and Virtual Meeting CRYO2022, July 19-22, Dublin, Ireland, virtual. – P.57.

Rogulska O. Cryopreservation of mesenchymal stem cell-based 3D constructs // O. Rogulska, O.Revenko, O.Hubenia, S.Mazur, A.Petrenko // Abstracts of In Person and Virtual Meeting CRYO2022, July 19-22, Dublin, Ireland, virtual. – P.43.

Trufanova N. Vitrification of tissue engineered constructs (alginate microspheres, spheroids) based on mesenchymal stromal cells / N. Trufanova, O. Rohulska, O. Hubenia, S. Mazur, A. Petrenko // Chance for Science Conference 2022, Leipzig, Germany, September 8-9 2022, Virtual.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Петренко Олександр Юрійович

д. б. н., 03.00.19

Перелік осіб-виконавців

Алабедалькарім Наталія Михайлівна

(к.б.н., 03.00.19)

Божок Галина Анатоліївна

(д.б.н., 03.00.19)

Всеволодська Світлана Олександрівна

Гордієнко Ольга Іванівна

(д.ф.-м.н.)

Коваленко Ігор Федорович

(к.б.н., 03.00.19)

Коваленко Світлана Євгенівна

(к.б.н., 03.00.19)

Легач Євген Іванович

(д.мед.н., 14.01.35)

Мазур Світлана Петрівна

(к.б.н., 03.00.19)

Моїсеева Наталія Миколаївна

(к.б.н., 03.00.19)

Оченашко Ольга Вадимівна

(к.б.н., 03.00.19)

Ревенко Олена Борисівна

(к.б.н.)

Рогульська Олена Юріївна

(к.б.н., 03.00.19)

Сидоренко Ольга Сергіївна

(к.б.н.)

Сукач Олександр Миколайович

(д.б.н., 03.00.19)

Труфанова Наталія Анатоліївна

(к.б.н., 03.00.19)

**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**

