

Использование иммуномедиатора для стимуляции метаболизма культур клеток

Нестерова Ирина Александровна, Плотникова*⁺ Эдие Миначетдиновна,
Самсонов Андрей Иванович, Сайфуллин Алмаз Саубанович

Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности.

Научный городок-2. г. Казань, 420075. Республика Татарстан. Россия. E-mail: adiya2397031@mail.ru

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: культура клеток, цитокины, биотехнология, клеточный метаболизм, репродукция вирусов.

Аннотация

В данной статье проанализировано перспективное направление в области биотехнологии – применение высокомолекулярных соединений – цитокинов. Исследовали влияние рекомбинантного препарата цитокина интерлейкина-6 (IL-6) на функциональную активность клеток МДБК (почки эмбриона крупного рогатого скота) *in vitro*. Основное содержание исследования составляет изучение метаболитстимулирующего действия цитокина IL-6 на клеточную линию МДБК, наиболее часто используемую для репродукции вирусов. В культуру клеток вносили интерлейкин-6 в концентрациях от 30 до 1000 пг/мл. Установлено, что испытуемый цитокин IL-6 оказывает стимулирующее действие на пролиферацию культуры клеток МДБК в диапазоне концентраций от 30 до 60 пг/мл. Кроме того, выбраны оптимальные условия культивирования при концентрации 10% эмбриональной телячьей сыворотки и посевной дозе 4000 клеток на 0.1 мл культуральной среды с цитокинами. Таким образом, внесение цитокина IL-6 в ростовую среду в количестве от 30 до 60 пг/мл обеспечивает повышение пролиферативной активности линии клеток МДБК. Было выдвинуто предположение, что вышеописанный цитокин может быть применен, как активатор метаболизма при культивировании животных клеток в условиях *in vitro* в целях репродукции вирусов для производства вакцинных препаратов.

Выходные данные для цитирования русскоязычной печатной версии статьи:

Нестерова И.А., Плотникова Э.М., Самсонов А.И., Сайфуллин А.С. Использование иммуномедиатора для стимуляции метаболизма культур клеток. *Бутлеровские сообщения*. 2025. Т.84. №10. С.119-124. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/25-84-10-119

Выходные данные для цитирования русскоязычной электронной версии статьи:

Нестерова И.А., Плотникова Э.М., Самсонов А.И., Сайфуллин А.С. Использование иммуномедиатора для стимуляции метаболизма культур клеток. *Бутлеровские сообщения* С. 2025. Т.11. №4. Id.3. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/25-84-10-119/ROI-jbc-RC/25-11-4-3

The output for citing the English online version of the article:

Irina A. Nesterova, Edie M. Plotnikova, Andrey I. Samsonov, Almaz S. Sayfullin. Using an immunomediator to stimulate cell culture metabolism. *Butlerov Communications C*. 2025. Vol.11. No.4. Id.2. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/25-84-10-119/ROI-jbc-C/25-11-4-3

Литература

- [1] Билько Н.М. Культивирование гемопоэтических клеток *in vitro* и *in vivo*. *Животная клетки в культуре. Под ред. Л.П. Дьяконова. Москва. 2009. С.455-470. [N.M. Bilko. Cultivation of hematopoietic cells *in vitro* and *in vivo*. Animal cells in culture. Edited by L.P. Dyakonov, Moscow. 2009. P.455-470. (Russian)]*
- [2] Гильмутдинов Р.Я. Репродукция в культуре клеток Vero при замене в ростовой среде бычьей сыворотки и кроличью или плодов коров. *Ученые записки КГАВМ. 2009. С.17-21. [R.Ya. Gilmutdinov. Reproduction in Vero cell culture when replacing bovine serum and rabbit or cow fruits in a growth medium. Scientific notes of KGAVM. 2009. P.17-21. (Russian)]*
- [3] Гильмутдинов Р.Я., Гурьянов Н.И., Плотникова Э.М., Хамзина Е.Ю. Новые питательные среды для культивирования клеток животного происхождения и вирусов. Биотехнология: состояние и перспективы развития. *Материалы конгресса. Москва. 2011. Ч.1. С.206-207. [R.Ya. Gilmutdinov,*

- Полная исследовательская публикация** Нестерова И.А., Плотникова Э.М., Самсонов А.И., Сайфуллин А.С. N.I. Guryanov, E.M. Plotnikova, E.Y. Khamzina. New nutrient media for the cultivation of animal cells and viruses. *Biotechnology: State and Prospects of Development. Materials of the Congress. Moscow*. **2011**. Part 1. P.206-207. (Russian)]
- [4] Дяченко А.С. Попова В.С., Матвеева И.Н. и др. Бессывороточная питательная среда для культивирования. Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК. *Материалы Международной научно-практической конф., посв. 45-летию института 27-28 ноября 2014 Щелково*. **2014**. С.239-242. [A.S. Dyachenko, V.S. Popova, I.N. Matveeva, et al. Serum-free culture medium. Scientific foundations of the production and quality assurance of biological preparations for agriculture. *Proceedings of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 45th anniversary of the Institute on November 27-28, 2014 Shchelkovo*. **2014**. P.239-242. (Russian)]
- [5] Еремец В.И., Самуйленко А.Я., Еремец Н.К. и др. Совершенствование и стандартизация технологических процессов, методов контроля и управления качеством противовирусных вакцин. *Ветеринарный врач*. **2011**. №3. С.4-7. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?edn=nvbirj> (дата обращения 21.07.2024). [V.I. Eremets, A.Ya. Samuilenko N.K. Eremets, et al. Improvement and standardization of technological processes, methods of control and quality management of antiviral vaccines. *Veterinarian*. **2011**. No.3. P.4-7. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?edn=nvbirj> (accessed 07/21/2024). (Russian)]
- [6] Онищенко Г.Г., Мазуркова Н.А., Трошкова Г.П. Оптимизация технологии производства живой культуральной противогриппозной вакцины с использованием питательной среды на основе гидролизатов белков растительного происхождения. *Биотехнология*. **2007**. №3. С.31-37. [G.G. Onishchenko, N.A. Mazurkova, G.P. Troshkova. Optimization of the technology of production of a live culture influenza vaccine using a nutrient medium based on hydrolysates of plant proteins. *Biotechnology*. **2007**. No.3. P.31-37. (Russian)]
- [7] Самуйленко А.Я. Использование культуры клеток в диагностике вирусных болезней. *Инфекционная патология животных, диагностика вирусных инфекций*. **2011**. Т.7. С.17-119. [A.Ya. Samuilenko. The Use of cell culture in the diagnosis of viral diseases. *Infectious Pathology of Animals, Diagnosis of Viral Infections*. **2011**. Vol.7. P.17-119. (Russian)]
- [8] Дьяконов Л.П. Животная клетка в культуре. Под ред. проф. Л.П. Дьяконова. *Moscow: Изд. Спутник+*. **2009**. 656с. [L.P. Dyakonov. Animal cell in culture. Edited by prof. L.P. Dyakonov. *Moscow: Ed. Sputnik+*. **2009**. 656p. (Russian)]
- [9] Лозовой Д.А., Гусева М.Н., Манин Б.Л. Исследование некоторых биохимических параметров культуры клеток ВНК-21/2-17 после криоконсервирования и кратковременного хранения при температуре 4-8 °С. *Труды федерального центра охраны здоровья животных*. **2015**. Т.ХIII. С.145-161. [D.A. Lozovoy, M.N. Guseva, B.L. Manin. Investigation of some biochemical parameters of ВНК-21/2-17 cell culture after cryopreservation and short-term storage at a temperature of 4-8 °C. *Proceedings of the Federal Center for Animal Health Protection*. **2015**. Vol.XIII. P.145-161. (Russian)]
- [10] Плотникова Э.М., Гурьянов Н.И., Ганиев И.М. Новые питательные среды для культивирования клеток животного происхождения и вирусов. *Материалы конгресса «Биотехнология: состояние и перспективы развития»*. **2011**. Ч.1. С.206-207. [E.M. Plotnikova, N.I. Guryanov, I.M. Ganiev. New nutrient media for the cultivation of animal cells and viruses. *Materials of the Congress «Biotechnology: State and Prospects of Development»*. **2011**. Part 1. P.206-207. (Russian)]
- [11] Плотникова Э.М., Хамзина Е.Ю., Кириллова Ю.М. Некоторые аспекты увеличения биомассы перевиваемых клеточных линий in vitro. *Международная научно-практическая конференция «Фармацевтические и медицинские биотехнологии»*. *Moscow: ЗАО «Экспо-биохим-технологии». РХТУ им. Менделеева*. **2012**. С.300-319. [E.M. Plotnikova, E.Yu. Khamzina, Yu.M. Kirillova. Some aspects of increasing the biomass of transplanted cell lines in vitro. *International Scientific and Practical Conference «Pharmaceutical and Medical Biotechnologies»*. *Moscow: Expo-Biochem-Technologies CJSC. Mendeleev Russian Technical Technical University*. **2012**. P.300-319. (Russian)]
- [12] Плотникова Э.М., Низамов Р.Н., Фазлиахметов Р.Г., Чурина З.Г. Способ повышения выживаемости облученных клеток МДВК, используемых при получении противовирусных вакцин. *Матер. III-Межд. ветеринарного конгресса «Ветеринария на пути инновационного развития агропромышленного комплекса Алматы»*. **2015**. С.221-226. [E.M. Plotnikova, R.N. Nizamov, R.G. Fazliakhmetov, Z.G. Churina. A method for increasing the survival rate of irradiated MDVC cells used in the preparation of antiviral vaccines. *Mater. III-International Veterinary Congress «Veterinary medicine on the path of innovative development of the agro-industrial complex of Almaty»*. **2015**. P.221-226. (Russian)]
- [13] Манин Б.Л., Коропова Н.В., Трофимова Е.А. Получение постоянной клеточной линии RBT из почек теленка. *Труды федерального центра охраны здоровья животных*. **2015**. Т.ХIII. С.165-179. [B.L. Manin, N.V. Koropova, E.A. Trofimova. Obtaining a permanent RBT cell line from calf kidneys. *Proceedings of the Federal Center for Animal Health Protection*. **2015**. Vol.XIII. P.165-179. (Russian)]

- [14] Орлов А.П. Вопросы стандартизации клеток-продуцентов для биотехнологии. *Биотехнология*. **2017**. Т.33. №3. С.81-87. [A.P. Orlov. Issues of standardization of producer cells for biotechnology. *Biotechnology*. **2017**. Vol.33. No.3. P.81-87. (Russian)]
- [15] A.M. Brand, *et.al.* «Human IL-6 stimulates bovine satellite cell proliferation mechanism. *Domestik Animal Endocrinology*. **2018**. 62:32-38. DOI: 10.1016/domaniend.2017/08/004P.33-36.
- [16] T. Mosmann. Rapid colorimetric assay for cellular growth and survival application to proliferation and cytotoxicity assays. *J. Immunol. Methods*. 1983. Vol.65. No.1-2. P.55-63.
- [17] Irina A. Nesterova, Edie M. Plotnikova, Andrey I. Samsonov, Almaz S. Sayfullin. Using an immunomediator to stimulate cell culture metabolism. *Butlerov Communications C*. **2025**. Vol.11. No.4. Id.2. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/25-84-10-119/ROI-jbc-C/25-11-4-3
- [18] Нестерова И.А., Плотникова Э.М., Самсонов А.И., Сайфуллин А.С. Использование иммуномедиатора для стимуляции метаболизма культур клеток. *Бутлеровские сообщения С*. **2025**. Т.11. №4. Id.3. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/25-84-10-119/ROI-jbc-RC/25-11-4-3

The English version of the article have been published in the international edition of the journal

Butlerov Communications C
Advances in Biochemistry & Technologies

The Reference Object Identifier – ROI: jbc-C/25-11-4-2

The Digital Object Identifier – DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/25-84-10-103/ROI-jbc-C/25-11-4-2

Using an immunomediator to stimulate cell culture metabolism

Irina A. Nesterova, Edie M. Plotnikova,*⁺ Andrey I. Samsonov, Almaz S. Sayfullin
Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety. Scientific town-2. Kazan, 420075.
Tatarstan Republic. Russia. E-mail: adiya2397031@mail.ru

*Supervising author; ⁺Corresponding author

Keywords: cell culture, cytokines, biotechnology, cellular metabolism, virus reproduction.

Abstract

This article analyzes a promising direction in the field of biotechnology – the use of high-molecular compounds – cytokines. The effect of the recombinant cytokine interleukin-6 (IL-6) on the functional activity of cells (bovine embryo kidneys) *in vitro* was studied. The main content of the study is the study of the metabolism-stimulating effect of cytokine IL-6 on the cell line (bovine embryo kidneys), which is most often used for virus reproduction. Interleukin-6 was introduced into the cell culture in concentrations from 30 to 1000 pg/ml. It was found that the tested cytokine IL-6 has a stimulating effect on the proliferation of cell culture (bovine embryo kidneys) in the concentration range from 30 to 60 pg/ml. In addition, optimal cultivation conditions were selected at a concentration of 10% fetal veal serum and a seed dose of 4,000 cells per 0.1 ml of cytokine culture medium. Thus, the introduction of cytokine IL-6 into the growth medium in an amount from 30 to 60 pg/ml provides an increase in the proliferative activity of the cell line (bovine embryo kidneys). It has been suggested that the cytokine described above can be used as an activator of metabolism in the cultivation of animal cells *in vitro* for the reproduction of viruses for the production of vaccine preparations.