

следующего замещения их соединительной тканью. Эти клетки представляют собой промежуточное звено между дифференцированными клеточными культурами, рецеллюляризация которыми неэффективна, и МСК, применение которых может способствовать развитию более выраженных соединительнотканых изменений каркасов. В то же время не стоит исключать возможность использования сокультуры МСК и стромальных клеток из нативных тканей для улучшения функциональных свойств ТИК.

Авторский коллектив выражает благодарность И.С. Гуменюку (Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар) за помощь в подготовке иллюстративного материала статьи.

Работа выполнена при поддержке комплексной НИР (“Клеточные механизмы регенерации интра-торакальных органов и тканей. Разработка тканеинженерных конструкций с использованием биологических и синтетических каркасов”) и госзадания Минздрава РФ (от 28.01.2015 г. ч. 1, раздел 1).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Куведва Е.В., Губарева Е.А., Сотниченко А.С., Гуменюк И.С., Гилевич И.В., Поляков И.С., Порханов В.А., Алексеенко С.Н., Маккиарини П.* 2016. Опыт перфузионной рецеллюляризации биологического каркаса легких крысы. Вестник трансплантологии и искусственных органов. 18: 38–44. (*Kuevda E.V., Gubareva E.A., Sotnichenko A.S., Gumenyuk I.S., Gilevich I.V., Polyakov I.S., Porhanov V.A., Alekseenko S.N., Macchiarini P.* 2016. Experience of perfusion recellularization of biological lung scaffold in rats. *Russ. J. Transplantol. Art. Organs.* 18 (1): 38–44.)
- Шахпазян Н.К., Астрелина Т.А., Яковлева М.В.* 2012. Мезенхимальные стволовые клетки из различных тканей человека: биологические свойства качества и безопасности для клинического применения. Клеточная трансплантология и тканевая инженерия. 7 (1): 23–33. (*Shachpazyan N.R., Astrelina T.A., Yakovleva M.V.* 2012. Mesenchymal stem cells from various human tissues: biological properties, assessment of quality and safety for clinical use. *Cell. Transplanta. Tiss. Eng.* 7 (1): 23–33.)
- Balestrini J.L., Niklason L.E.* 2015. Extracellular matrix as a driver for lung regeneration. *Ann. Biomed. Eng.* 43: 568–576.
- Gubareva E.A., Sjöqvist S., Gilevich I.V., Sotnichenko A.S., Kuevda E.V., Lim M.L., Feliu N., Lemon G., Danilenko K.A., Nakokhov R.Z., Gumenyuk I.S., Grigoriev T.E., Krasheninnikov S.V., Pokhoiko A.G., Basov A.A., Dzhimak S.S., Gustafsson Y., Bautista G., Rodríguez A.B., Pokrovsky V.M., Jungebluth P., Chvalun S.N., Holterman M.J., Taylor D.A., Macchiarini P.* 2016. Orthotopic transplantation of a tissue engineered diaphragm in rats. *Biomaterials.* 77: 320–335.
- Hegab A.E., Kubo H., Fujino N., Suzuki T., He M., Kato H., Yamaya M.* 2010. Isolation and characterization of murine multipotent lung stem cells. *Stem Cells Dev.* 19: 523–536.
- Hoffman A.M., Paxson J.A., Mazan M.R., Davis A.M., Tyagi S., Murthy S., Ingenito E.P.* 2011. Lung-derived mesenchymal stromal cell post-transplantation survival, persistence, paracrine expression, and repair of elastase-injured lung. *Stem cells and development.* 20: 1779–1792.
- Marquez-Curtis L.A., Janowska-Wieczorek A., McGann L.E., Elliott J.A.* 2015. Mesenchymal stromal cells derived from various tissues: Biological, clinical and cryopreservation aspects. *Cryobiology.* 71: 181–197.
- Matthay M.A., Goolaerts A., Howard J.P., Lee J.W.* 2010. Mesenchymal stem cells for acute lung injury: preclinical evidence. *Crit. Care Med.* 38: 569–573.
- Petersen T.H., Calle E.A., Zhao L., Lee E.J., Gui L., Raredon M.B., Gavrilov K., Yi T., Zhuang Z.W., Breuer C., Herzog E, Niklason L.E.* 2010. Tissue-engineered lungs for *in vivo* implantation. *Science.* 329: 538–541.
- Qomi R.T., Sheykhasan M.* 2017. Adipose-derived stromal cell in regenerative medicine: A review. *World J. Stem Cells.* 9: 107–117.
- Redshaw Z., McOrist S., Loughna P.* 2010. Muscle origin of porcine satellite cells affects *in vitro* differentiation potential. *Cell Biochem. Funct.* 28: 403–411.
- Saclier M., Cuvellier S., Magnan M., Mounier R., Chazaud B.* 2013. Monocyte/macrophage interactions with myogenic precursor cells during skeletal muscle regeneration. *FEBS J.* 280: 4118–4130.
- Tsuchiya T., Sivarapatna A., Rocco K., Nanashima A., Nagayasu T., Niklason L.E.* 2014. Future prospects for tissue engineered lung transplantation. Decellularization and recellularization-based whole lung regeneration. *Organogenesis.* 10: 196–207.
- Ullah I., Subbarao R.B., Rho G.J.* 2015. Human mesenchymal stem cells – current trends and future prospective. *Biosci. Rep.* 35: 1–19.
- Weiss D.J., Kolls J.K., Ortiz L.A., Panoskaltsis-Mortari A., Prockop D.J.* 2008. Stem cells and cell therapies in lung biology and lung diseases. *Proc. Am. Thorac. Soc.* 5: 637–667.
- Wong A.P., Keating A., Lu W.-Y., Duchesneau P., Wang X., Sacher A., Hu J., Waddell Th.K.* 2009. Identification of a bone marrow-derived epithelial-like population capable of repopulating injured mouse airway epithelium. *J. Clin. Invest.* 119: 336–348.

OBTAINMENT AND CHARACTERIZATION OF CELLS FROM NATIVE RAT LUNG AND DIAPHRAGMATIC TISSUE FOR OF TISSUE ENGINEERING CONSTRUCTIONS RECELLULARIZATION

E. V. Kuevda^{a,*}, E. A. Gubareva^a, R. Z. Nakokhov^a, A. A. Verevkin^a, D. P. Puzanov^a

^a*Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation, 350063*

**e-mail: elenakuevda@yandex.ru*

The selection of cellular resources for biological scaffolds and synthetic matrices recellularization remains an urgent problem of regenerative medicine. Isolation of stromal cells from native organs and usage for recellularization of bi-

ological matrices seems to be a promising alternative to the use of mesenchymal stromal cells. In our study, the protocols of stromal cells obtainment from homogenized rat lungs and diaphragms were modified. After cell culture typing and assessing the viability of the cells on the scaffolds, orthotopic transplantations of tissue-engineered diaphragm constructions were performed with a histological characterization of the explants on day 24 and 45. Scaffolds recellularized with stromal cells, with other equal properties, caused a less pronounced inflammatory response and retained functional properties with less pronounced fibrosis.

Keywords: stem cells, cell homogenates, recellularization, orthotopic transplantation