

Таким образом, особенности морфологии и оптических свойств металлорганических перовскитов после переосаждения заключаются в уменьшении числа и размеров промежутков между зернистых структур, а также увеличении показателей поглощения. Это свидетельствует о повышении качества покрытий, что позволяет в дальнейшем использовать их для перовскитных солнечных панелей.

#### Список использованных источников

1. McNelis. B. The Photovoltaic Business: Manufactures and Markets. / B. McNelis // Series on Photoconversion of Solar Energy. – 2001. – №1. – P. 713.

**УДК 57.085.23**

### **МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПОЛУЧЕНИЮ ПРОГЕНИТОРНЫХ КЛЕТОК ХРЯЩА КРЫСЫ ДЛЯ КЛЕТОЧНОЙ ИНЖЕНЕРИИ**

*Величко А. В., Музыченко Б. А., Назаренко Е. М., Дубко А. Д.,  
Нижегородова Д. Б., Зафранская М. М.*

*Международный государственный экологический институт имени  
А. Д. Сахарова Белорусского государственного университета,  
Научно-исследовательский институт экспериментальной и клинической  
медицины Белорусского государственного медицинского университета  
e-mail: alesjswirskay@mail.ru*

***Summary.** Cartilage progenitor cells are promising candidates for cell-based therapy of degenerative changes cartilage tissue. The developed methodology included the stages of mechanical and enzymatic sample preparation of cartilage tissue, the stage of cell culture with an assessment of cell culture viability, and the stage of confirmation of authenticity by morphological characteristics.*

Хондрогенез представляет собой сложный и жестко регулируемый процесс, молекулярные и клеточные механизмы которого еще не до конца изучены. Несмотря на отсутствие естественной репаративной способности, суставной хрящ содержит популяцию прогениторных клеток, сходных с популяциями стволовых клеток и являющуюся перспективным типом клеток-кандидатов для восстановления ткани с дегенеративными изменениями. Целью работы явилась разработка методологии получения прогениторных клеток хряща из коленного сустава лабораторных крыс.

**Материалы и методы исследования.** Исследование проведено на беспородных лабораторных крысах массой 220–280 г (n = 5) с соблюдением положений Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов и в научных целях (Страсбург, 1991 г.). Животных выводили из эксперимента путем инъекции тиопентала натрия.

Изучение морфологии прогениторных клеток хряща проводили на инвертированном фазово-контрастном микроскопе Nikon TiS2-RFL System (Nikon, Япония). Жизнеспособность клеток определяли путем оценки процента неокрашенных клеток трипановым синим 0,4 % (Gibco, Германия) при подсчете в камере Горяева.

**Результаты.** Разработанный методологический подход включал следующие этапы: этап механической и ферментативной пробоподготовки хрящевой ткани, этап культивирования клеток с оценкой жизнеспособности клеточной культуры, этап подтверждения подлинности по морфологическим характеристикам. Пробоподготовку хрящевой ткани коленного сустава осуществляли путем предварительного измельчения до размера  $1 \text{ мм}^3$  с последующей инкубацией в растворе коллагеназы II типа в концентрации 2 мг/мл (Stem cell, США) в течение 16–18 ч при температуре  $37^\circ\text{C}$ . Полученную суспензию пропускали через клеточный фильтр с ячейками диаметром 40 мкм (Biologix, Китай), центрифугировали при  $200\times g$  в течение 10 мин при комнатной температуре, супернатант удаляли и осадок ресуспендировали до концентрации  $2\times 10^4$  клеток/мл. Этап культивирования проводили в среде DMEM/F12 с добавлением 10 % фетальной бычьей сыворотки (Gibco, Германия), 1 % антибиотика-антимикотика (Gibco, Германия), 1 % L-глутамин (Gibco, США), в которой разводили клетки в концентрации  $1\times 10^4$  клеток/мл на чашку Петри диаметром 30 мм. Первую замену среды проводили через 24 ч и оценивали морфологию свежесделанных клеток (рис. 1, а), и в последующем среду меняли один раз в 2 дня. Клетки культивировали 20 дней. Жизнеспособность клеточных культур варьировала от 87 % и до 98 %.

На 10 сутки отмечались первые морфологические изменения. Прогениторные клетки хряща содержали крупное ядро, занимающее более половины объема цитоплазмы, и эксцентрично расположенные ядрышком. На наружной ядерной мембране в области ядерных пор располагались многочисленные рибосомы. Плазмалемма формировала многочисленные короткие отростки. Рибосомальный аппарат являлся доминирующим органом и включал рибосомы и полисомы, свободно расположенные в цитоплазме, а также фиксированные на мембране гранулярного эндоплазматического ретикулума. Комплекс Гольджи развит слабо и располагался в околядерной зоне. Представлен двумя – тремя узкими цистернами, содержащими на периферии незначительное количество мелких везикул. Морфологически можно выделить три типа везикул: гладкоконтурные и два типа окаймленных. На рисунке 1, б представлен хондроцит дифференцированный из прогениторных клеток.

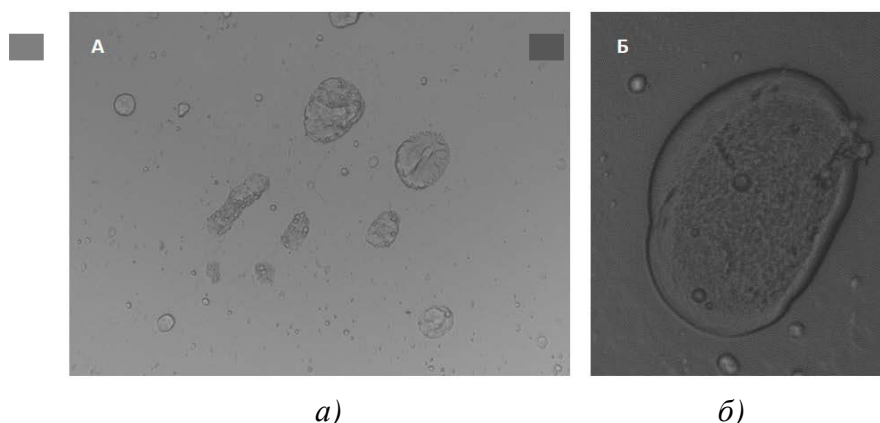


Рисунок 1 – Культура свежевыделенных прогениторных клеток хрящевой ткани 1-е сутки (а), хондроцит дифференцированный из прогениторных клеток (б)

Таким образом, представленный методологический подход позволяет получить прогениторные клетки хряща с соответствующей морфологией и высокой жизнеспособностью, которые могут быть использованы для последующих исследований в области клеточной и тканевой инженерии.

**УДК 53.087.45**

**ОБРАБОТКА ДИФФУЗИОННО-ТЕНЗОРНЫХ МРТ-ИЗОБРАЖЕНИЙ  
ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ТРЕХМЕРНЫХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ  
РАСПРЕДЕЛЕНИЙ ПЛОТНОСТИ ТРАКТОВ**

*Вильчковский В. Э.<sup>1</sup>, Буняк А. Г.<sup>2</sup>, Переверзева О. В.<sup>2</sup>, Микитчук Е. П.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Белорусский государственный университет,*

<sup>2</sup>*РНПЦ неврологии и нейрохирургии*

*e-mail: swqztt1@gmail.com, buniak.ag@gmail.com,*

*pereverzeva.o.v@icloud.com, helenay@yandex.by*

**Summary.** *In this paper, the method on synchronous visualization of standard MRI-images with tract density spatial distribution is proposed.*

Для диагностики и оценки течения ряда неврологических заболеваний, в частности, демиелинизирующих, зачастую оказывается недостаточно данных стандартных режимов магнито-резонансной томографии (МРТ), так как последние не позволяют в полной мере визуализировать важные анатомические структуры. Для увеличения информативности МРТ-исследований широко применяется режим диффузионной тензорной томографии, на основе которой возможно построение направлений движения и величин потоков жидкости в тканях [1]. На основе таких данных оказывается возможным построение всех траекторий проводящих путей и трактов, что связано с одним из механизмов нервной проводимости. С патологическими изменениями в головном мозге ассоциировано локальное изменение количества трактов [1], [2]. По этой причине плотность трактов, которое определяется как отношение числа