

icans. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics, 2009.

4. *Campbell, B.* The success of men's educational group appointments / B. Campbell // J. Mens. Health. — 2009. — Vol. 6(3). — P. 166–168.

5. *Campbell, B.* Success with Men's Educational Group Appointments (MEGA) — subjective improvements in patient education / B. Campbell, D. Gosselin // Am J. Mens. Health. — 2009. — Vol. 3. — P. 173–178.

**УДК 611.018.1:602.9**

**ПЕРЕПРОГРАММИРОВАНИЕ КЛЕТОК,  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛЮРИПОТЕНТНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК**

*Легеца Н. В.*

**Научный руководитель: старший преподаватель Г. А. Зеленко**

**Учреждение образования  
«Гомельский государственный медицинский университет»  
г. Гомель, Республика Беларусь**

***Введение***

Необходимость получения функционально активных гепатоцитов, инсулин-продуцирующих клеток, нейронов различного типа, кардиомиоцитов, мышечных, половых и некоторых других типов клеток заставляет формулировать научные технологические подходы к получению любых специализированных иммуносовместимых клеток организма человека для терапии. Существует несколько научных подходов, одним из которых является использование плюрипотентных стволовых клеток. Большие надежды были связаны с исследованиями эмбриональных стволовых клеток, которые решили бы проблему получения любых специализированных клеток организма, в том числе и иммуносовместимых, для трансплантации реципиенту. Эти исследования столкнулись с массой неразрешимых социально-этических, научных и технологических проблем и не привели к искомым результатам.

***Цель***

Проанализировать и оценить перспективы использования техники программирования клеток в медицине.

***Результаты исследования***

Плюрипотентные стволовые клетки способны к самообновлению и к генерации всех клеточных типов трех зародышевых листков. Сегодня появилась возможность получать специализированные клетки индивидуально для любого пациента. Таким образом, клеточные продукты для замещения пораженных тканей или органов станут готовиться непосредственно для конкретного пациента из его образцов биоматериала. Исследователи Takahashi и Yamanaka в 2006 г. предположили это в своих работах, выполненных на фибробластах мыши [2], а затем и на клетках человека [3]. Они описали способ введения генов, играющих большую роль в раннем развитии. Удалось показать, что эктопическая экспрессия генов всего четырех транскрипционных факторов Oct4, Sox2, Klf4 и c-Myc (позже названных «каноническим» набором генов KMOS, или «коктейлем Яманаки») достаточна для репрограммирования фибробластов до плюрипотентного состояния. Полученные таким образом клетки были названы индуцированными плюрипотентными стволовыми клетками (иПСК, induced pluripotent stem cells), а явление перепрограммирования до плюрипотентного состояния — индуцированной плюрипотентностью.

Использование онкогенов для получения иПСК является одной из главных про-

блем, которая стоит на пути к терапевтическому применению этих клеток. Онкоген с-Мус гиперэкспрессирован примерно в 70 % опухолей человека [4], поэтому чрезмерная экспрессия введенного трансгена создает опасность применения иПСК [1]. Для решения этой проблемы исследовали иПСК, полученные от человека и мыши. У мышей, полученных из иПСК без введения с-Мус, не возникали опухоли после рождения, тогда как у ~15 % животных, полученных от иПСК с экзогенным с-Мус, развивались онкологические заболевания [1]. Oct4, Sox2 и Klf4 тоже потенциально связаны с возникновением опухолей разного типа, поэтому все больше исследователей стараются избежать трансдукции этих онкогенов. Для достижения необходимого результата в некоторых случаях подбирают такие клетки-мишени самого пациента, которые эндогенно экспрессируют необходимый фактор на достаточном уровне, избавляя от необходимости вводить его. Например, в нейральных стволовых клетках сильно экспрессируется эндогенный ген Sox2, и в ряде работ удалось репрограммировать эти клетки, вводя в них только Oct4 и Klf4 или даже один Oct4. Перспективными для репрограммирования могут считаться менингиоциты и кератиноциты, благодаря относительно высокому уровню экспрессии Sox2, с-Мус и Klf4 соответственно [1]. Также известно, что иПСК легче получить из клеток амниотической жидкости ввиду их относительно слабой дифференцировки. Образование иПСК из клеток амниотической жидкости происходит по крайней мере в 2 раза быстрее, чем из фибробластов, а эффективность репрограммирования на порядок выше [4].

#### **Заключение**

Ожидается, что использование технологии по перепрограммированию клеток позволит уже в ближайшие 3–5 лет повысить эффективность аутологичной клеточной терапии при инфаркте миокарда, ишемии конечностей, диабетической стопе, нейродегенеративных заболеваниях.

Активное развитие научных исследований в стране и за рубежом позволяет рассчитывать на получение большинства специализированных клеточных типов в течение ближайших 5 лет, с последующим периодом технологической и медицинской адаптации результатов.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Молекулярные механизмы индуцированной плюрипотентности / И. А. Мучкаева [и др.] / Институт биологии развития им. Н. К. Кольцова РАН // Молекулярная медицина. — 2012. — № 6.
2. Takahashi, K., Yamanaka S. // Cell. — 2006. — Vol. 126. — № 4. — P. 663–676.
3. Takahashi, K. [et al.] // Cell. 2007. — Vol. 131, № 5. — P. 861–872.
4. Каршиева, С. Ш. Мезенхимные стволовые клетки как средство противоопухолевой терапии / С. Ш. Каршиева, Л. С. Красикова, А. В. Белявский // Молекулярная биология. — 2013. — Т. 47, № 1. — С. 50.

#### **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>Абодовский С. А.</b>	
Уровень отхождения нижней мочепузырной артерии .....	3
<b>Ажель Д. В., Мурашко К. Л.</b>	
Лучевая диагностика гемангиом .....	4
<b>Азаренок А. С.</b>	
Социально-гигиеническая оценка влияния режима дня школьников на психосоматический статус организма .....	5
<b>Азимок О. П.</b>	
Мотивы, побуждающие студентов к занятиям физической культурой в вузе .....	7
<b>Аллахвердиева И. А., Бражная Л. А.</b>	