

## Формирование проводящих путей в культуре неонатальных кардиомиоцитов

Научный руководитель – Агладзе Константин Игоревич

*Низамиева Айгуль Альфредовна*

*Студент (магистр)*

Московский физико-технический институт, Москва, Россия

*E-mail: nizamieva@phystech.edu*

В данной работе рассматривается вопрос о механизме формирования, в присутствии различного количества фибробластов, неонатальными кардиомиоцитами (КМ) синцития, способного как к синхронному механическому сокращению, так и к электрическому проведению. Известным фактом является способность КМ генерировать потенциал действия в отличие от фибробластов и миофибробластов. Рассмотрена модель формирования в монослое цепи проводящих клеток, состоящая полностью из КМ.

Для компьютерного моделирования данной задачи применяется теория перколяции. В моделировании клеточной культуры задача перколяции формулируется следующим образом: каков должен быть процент КМ, чтобы сигнал, зарожденный с одного края монослоя культуры сердечной ткани, прошел до противоположного края. Согласно теории и компьютерному моделированию проведения электрического сигнала в монослое сердечной ткани, для прохождения электрического сигнала по всему образцу необходимо как минимум 40% содержания КМ в монослое, состоящем из КМ и фибробластов [1].

Однако при работе с культурой установлено, что проведение возможно при 18% КМ, более того, при 30% КМ культура стабильно проводит электрический импульс. Из данного факта можно вывести два предположения:

1. Фибробласты способны к проведению электрического импульса. Данная гипотеза в работе не рассматривается.

2. Взаимное расположение КМ не является случайным (в задаче перколяции случайность удаления связей является необходимым условием), а существует некоторый механизм, в соответствии с которым КМ самоорганизуются в проводящие пути — цепочки клеток, обладающие проводимостью.

Для подтверждения вышеупомянутого предположения культура неонатальных КМ с добавлением различной доли фибробластов исследовалась методом оптического картирования для выявления проведения электрического импульса вдоль всего образца; посредством контрастной фазовой микроскопии - на наличие единого синхронного механического сокращения КМ; методом конфокальной микроскопии с использованием кальциевого красителя Fluo4 - на проведение электрического импульса соседствующими кластерами КМ; с использованием иммуноцитохимии образцы были покрашены на специфичные белки и ДНК для анализа структуры монослоя.

Экспериментально было показано, что во всех образцах, способных к проведению сигнала, существуют проводящие пути, что подтверждает гипотезу о наличии неслучайного механизма формирования сердечной ткани.

### Источники и литература

- 1) Alonso, S., [et. al] Effective Medium Theory for Reaction Rates and Diffusion Coefficients of Heterogeneous Systems // Physical Review Letters. – 2009. – 102, 238302.