

Секция «Фундаментальная медицина»

Послойный метод тканевой инженерии на основе магнитно-модифицированных клеток человека

Дзамукова Мария Родионовна

Студент

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт фундаментальной медицины и биологии, Казань, Россия

E-mail: mdzamikova@yandex.ru

Целью тканевой инженерии является создание *de novo* человеческих тканей и органов, используя изолированные клетки в качестве строительных блоков [3]. Обычно, клетки располагают на искусственных подложках для моделирования citoархитектоники ткани [4]. Создание прототипов тканей со сложной морфологией и без использования подложек возможно в магнитной тканевой инженерии. К тому же, магнито-зависимая имплантированная ткань может быть легко визуализирована в теле пациента методом магнитного резонанса. Таким образом, применение магнитных наночастиц (МНЧ) в тканевой инженерии рассматривается как универсальная замена подложек для искусственной сборки тканей.

В данной работе впервые описана методика создания прототипов тканей и органов методом послойной тканевой инженерии на основе поверхностной магнитной функционализации клеток [1]. Данная методика позволяет создавать прототипы тканей и органов, путем поочередного позиционирования изолированных клеток человека в пространстве при помощи внешнего магнитного поля.

На первом этапе были синтезированы положительно-заряженные магнитные наночастицы (МНЧ) оксида железа диаметром 45 нм (стабилизированные полиаллиламин гидрохлоридом (РАН)) [2]. На втором этапе частицами покрывали два типа клеток: карцинома легкого человека А549 и фибробласты кожи человека (HSF). после формирования на плазмалемме монослоя из наночастиц, клетки приобретали магнитную функционализацию. Характерное расположение наночастиц контролировали световой и сканирующей микроскопией. Было показано, что магнитная функционализация не оказывает значительного воздействия на жизнеспособность и пролиферативную активность модифицированных клеток, что согласуется с результатами предыдущей нашей работы [1]. Магнитно-функционализированные клетки поочередно вносили в культуральную лунку с подлежащим магнитом. Магнит позволял концентрировать внесенные клетки над ним (рис. 1). Сначала мы функционализировали фибробласты и выращивали их над магнитом в течение суток. После чего покрывали МНЧ клетки А549 и вносили их к растущему кластеру фибробластов. Клетки карциномы легкого преимущественно располагались вторым слоем над магнитом. Спустя еще одни сутки совместного роста, клетки А549 закреплялись на фибробластах и в дальнейшем уже могли локализовано расти без магнитного поля. После удаления магнита шло образование фрагмента, который имел пористую структуру и по морфологии напоминал легкое (Рис. 2).

Литература

1. Dzamukova M.R. A Direct Technique for Magnetic Functionalization of Living Human Cells // *Langmuir*, No 27, P. 14386–14393.

2. Fakhrullin R.F. Interfacing Living Unicellular Algae Cells with Biocompatible Polyelectrolyte-Stabilised Magnetic Nanoparticles // Macromol. Biosci. 2010, No 10, P. 1257-1264.
3. Horst M .A bilayered hybrid microfibrinous PLGA–Acellular matrix scaffold for hollow organ tissue engineering // Biomaterials. 2013. No 5, P. 1537-1545.
4. Petersen T.H. Tissue-Engineered Lungs for in Vivo Implantation // Science. 2010. No 5991, P. 538-541.

Иллюстрации

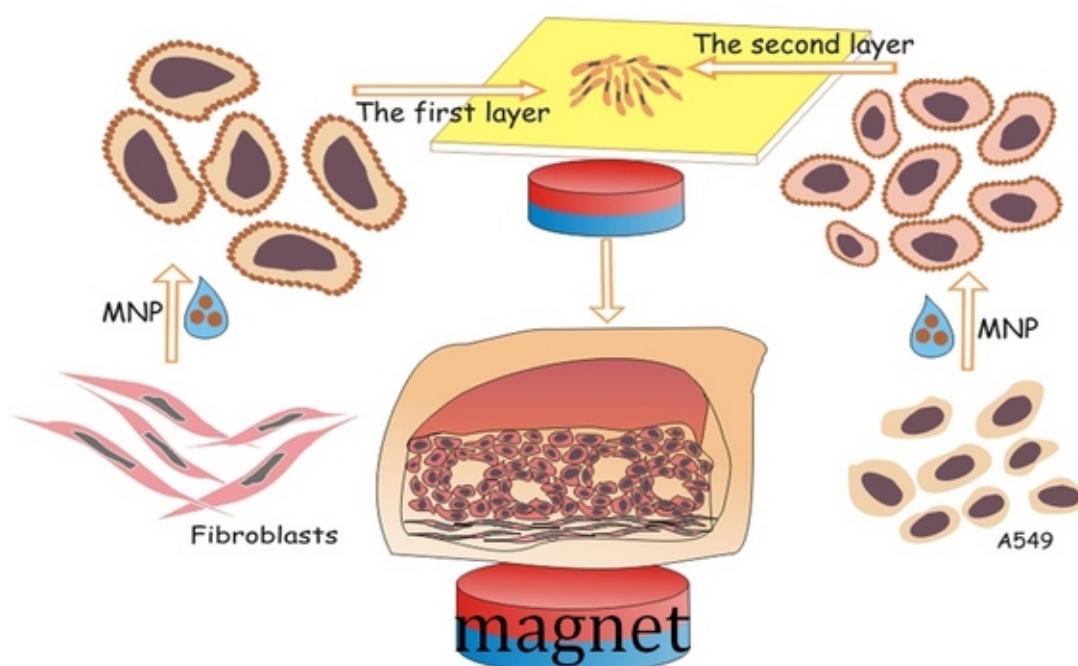


Рис. 1: Схема послойной тканевой инженерии.

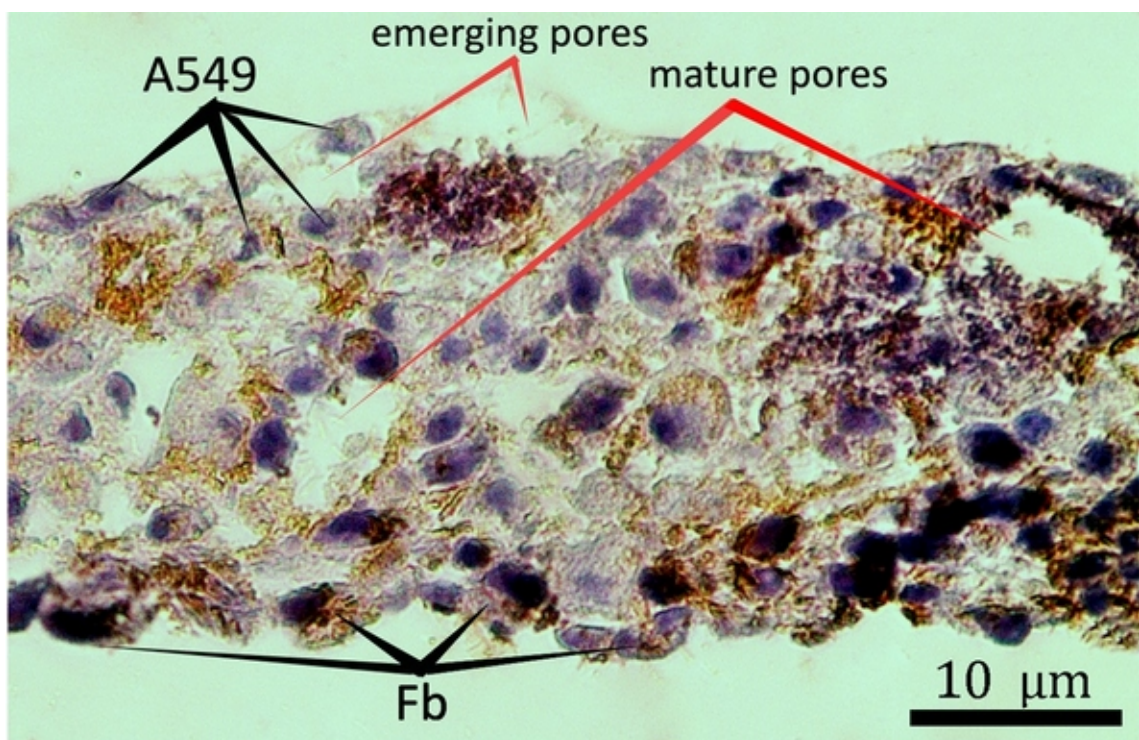


Рис. 2: Прототип легкого, полученный методом послойной тканевой инженерии.