

Биология: Напечатанный хомо сапиенс

В последние несколько лет активно разрабатывается технология печати биологических тканей. Принцип печати биологических тканей простой: наращивание клеточной ткани слой за слоем при помощи принтера, напоминающего по устройству обычный. С помощью этой технологии биотехнологи уже создали функциональные ткани. В экспериментах используется трёхмерный биопринтер, заправляемый «живыми чернилами», представляющими собой конгломераты живых клеток. Биопринтер по командам компьютера выстраивает нужную "конструкцию" органа слой за слоем. В перспективе при применении биопринтеров, созданных с использованием нанотехнологий, такая методика позволит печатать отдельные клетки и клеточные структуры.

Что может использовать такой принтер в качестве «бумаги»? Зачем нужна такая «бумага» для создания искусственного органа? (2 балла)

"Бумагой" в таком принтере являются подложки из коллагена или специальных биополимеров (например, на основе полимолочной и полигликолевой кислот). Любой орган имеет соединительно-тканый каркас, структурным элементом которого являются волокна коллагена и эластина.

Каким образом должны повести себя клетки, нанесенные на «бумагу» при помощи подобного принтера, чтобы произошло формирование искусственного органа? (2 балла)

Клетки должны адгезироваться друг к другу, сформировав межклеточные контакты. Должна произойти дифференциация клеток в соответствии с их типом и функциями в органе.

Если подобный принтер (печатающий конгломератами клеток) напечатает хотя бы объемный фрагмент почки, что будет препятствовать нормальному функционированию почечных тканей? Как можно преодолеть эти препятствия? (2 балла)

Препятствовать нормальному функционированию почечных тканей может отсутствие или недостаточное формирование сложной разветвленной системы почечных канальцев и кровеносных сосудов и капилляров. Для "печати" этих структур требуется гораздо более сложная и точная технология – "печать" отдельными клетками.

Как Вы думаете, возможно ли получение следующего результата:

фрагмент ткани, напечатанный смесью различных клеток сердца, через несколько суток культивирования начинает синхронно сокращаться (1 балл)? Опишите физиологические механизмы поведения клеток, которые способствуют или препятствуют «самостоятельному» формированию функционирующей ткани. (3 балла)

Творческий вопрос. Да, возможно. Наличие межклеточной коммуникации с использованием различных сигнальных молекул (ростовых факторов) в значительной степени способствует самоорганизации клеток в новые функционирующие ткани. Подобные процессы самоорганизации клеток и формирования новых тканей происходят в процессе эмбриогенеза. Причем, клетки различных типов самостоятельно формируют те структуры, в состав которых они

входят в организм, например, клетки эндотелия сосудов формируют трубчатые структуры, мышечные клетки – мышечное волокно и т.п.