

Владимир Миронов: «Печать живых органов для пересадки можно будет начать уже через 15-20 лет»

01 марта 2013 17:03



У Рэя Брэдбери есть рассказ про то, как в далеком будущем люди научились переделывать свое тело, после чего оно становилось совершенным, защищенным от болезней и старения. Скажете, это фантастика. На самом деле, не такая уж далекая. По крайней мере, о создании, а точнее, о трехмерной печати органов для пересадки уже сегодня всерьез говорят в научных лабораториях мира. А сама идея печати органов с помощью роботов принадлежит российским ученым. С одним из пионеров биопринтинга, разработчиком уникальной технологии 3D биопечати, научным руководителем ЧУ

Лаборатории биотехнологических исследований «3D Bioprinting Solutions» Владимиром Мироновым беседует корреспондент РИА АМИ.

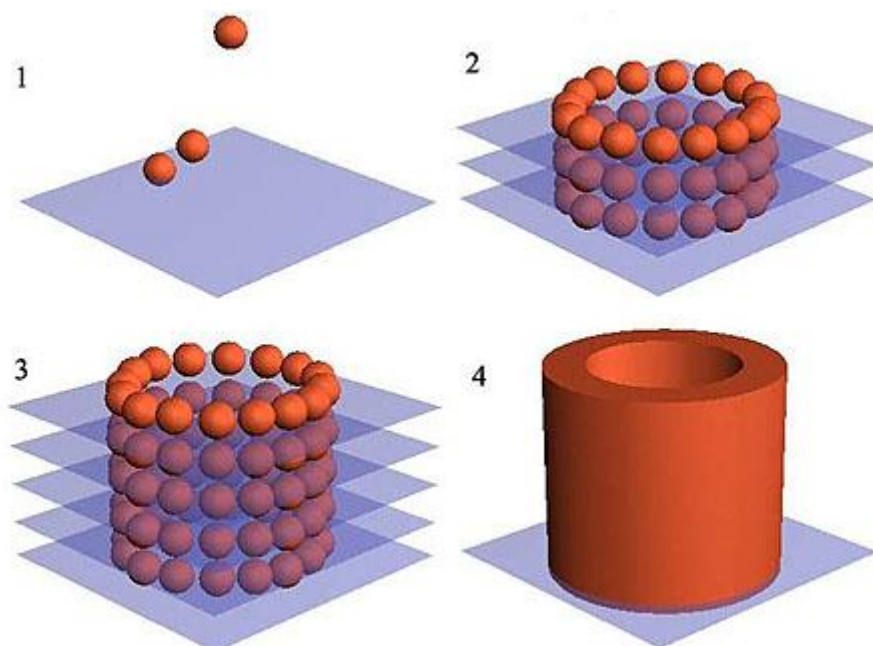
Ваша компания работает в сфере регенеративной медицины. Это научное направление достаточно новое и, уверен, немногие в полной мере представляют особенность биомедицинских клеточных технологий. Расскажите, пожалуйста, подробнее, с чем вы работаете.

Регенеративная медицина – понятие широкое, которое включает в себя как клеточную, так и генную терапию. Мы же работаем на несколько ином уровне – мы создаем не отдельные ткани, а непосредственно органы и тканевые конструкторы. Метод, по которому воспроизводятся органы, называется биопринтинг. В основе его лежит технология быстрого прототипирования (rapid prototyping) или стереолитографии. Это – мощно развивающееся направление, которое уже сейчас оценивается в 1 млрд долларов.

Биопринтинг – это трехмерная печать или создание живого органа. Для этого мы используем существующую технологию 3D печати с помощью пластика, керамики, металлов и адаптируем ее для биологического материала – клеток. Этот процесс еще называют послойное производство (additive manufacturing), и осуществляется он с помощью робота.

Как происходит процесс биопринтинга?

Сначала распыляется гель – тонкий слой фибрина. Потом как мозаику в него помещаются 3D-организованные мини-ткани (сфероиды), которые впоследствии сливаются в трехмерную структуру. Вопрос в том, какие для этого лучше использовать клетки. Можно использовать стволовые клетки, тогда дифференцировка и созревание должны быть уже в напечатанном конструкторе. Мы же сначала производим тканевые сфероиды, поэтому можем делать дифференцировку из стволовых клеток на уровне микрообъектов. То есть остеосферы (маленькие кости), хондросферы (маленькие хрящи) мы собираем в большой орган.

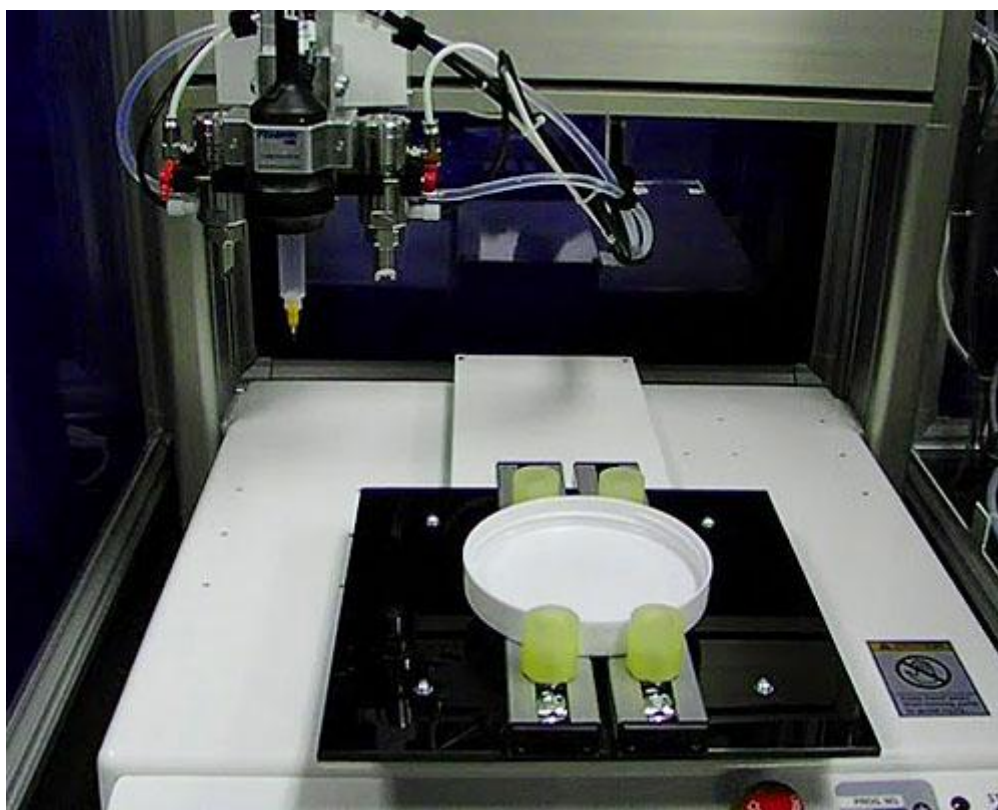


Как выглядит биопринтер?

Биопринтер – это робот размером 70x70 см, который может двигаться в трех направлениях. Принтер устроен не так уж сложно. В нем три основных элемента: устройство механического позиционирования, диспенсер и контрольная система. Принтер оснащен автоматизированным шприцем, который может капать либо гидрогель, либо сфероиды. Для распыления геля используются форсунки. Также есть контрольное устройство для интеграции, и специальный софт для автоматизированного проектирования (Computer-Aided Design). И, конечно, нужен коллектор или другой временный резервуар, который затем переносится в биореактор.

Кто производит такие удивительные приборы?

В мире есть всего четыре компании, которые выпускают это оборудование: Envision Tech в Германии, RegenNu в Швейцарии, Sciperio в США и Organovo, которая использует один из моих патентов. Цена принтера оставляет приблизительно 250 тыс долларов. Мы используем принтер японской фирмы Janome.



Что касается России, то здесь довольно сильны лазерные технологии, и с точки зрения развития лазерных биопринтеров Россия может быть в очень хорошем положении. Например, компания «Кипарис» из Зеленограда уже выпустила персональный настольный 3D принтер, но не для биологических объектов, а для пластика.

Что касается быстрого прототипирования, то в России есть несколько научных центров, например Институт проблем лазерных и информационных технологий РАН и Физический институт имени П.Н.Лебедева, где пытаются реализовать этот принцип. Поэтому, скорее всего, в России развитие такой технологии не станет каким-то напрягом. Мы верим и надеемся, что в России будет собран российский биопринтер. Это является одной из задач, поставленных перед командой специалистов Лаборатории биотехнологических исследований «3D Bioprinting Solutions».

Можно ли увидеть результаты биопечати по данной технологии? Есть ли уже примеры успешного создания каких-либо органов?

Никаких крупных органов, которые были напечатаны и пересажены животным, пока нет. Но есть, по крайней мере, три ткани – кожа, хрящ и маленькие сегменты крупных сосудов, которые были созданы по данной методике. Доказательства этого приведены в статьях, которые вышли в журнале Economist, а также научном журнале Science. Кроме того, в докладе «Мировые тренды 2030: Альтернативные миры», опубликованном в декабре Советом национальной разведки США, также сообщается об этих опытах. Таким образом положительные результаты имеются, и подтверждают это три солидных источника.

Какие задачи ставит перед собой ваша компания на ближайшее время, и каковы ваши цели на будущее?

Ближайшая задача – перевести лабораторные наработки на индустриальный уровень. Пока в наших планах – сделать хрящ, или кость. Переходить к созданию сложных органов, таких как почка с разветвленной кровеносной и выводящей системой, планируем позже. Например, в почке миллион нефронов – структурно-функциональных единиц. Размер сфероида – 250 мкм, размер почки – 5x10 см. То есть речь идет о миллионах маленьких блоков. Поэтому для биопечати нужны роботы, способные точно помещать каждый агрегат в ту точку, куда нужно.

Сейчас мы хотим сделать прототип линии по производству органов. Она включает клеточный сортер, который выделяет клетки, роботический биофабрикатор тканевых сфероидов, который делает 10 тысяч этих строительных блоков и робот-манипулятор, распределяющий эти сфероиды в трехмерном пространстве. Полученный таким образом констракт доводится в биореакторе путем ускоренного созревания до функционального органа. То есть, это многостадийный процесс, полностью автоматизированный, полностью роботизированный, который невозможен без знания информационных технологий, материаловедения и принципов биологии.

Долгосрочные планы – напечатать первый в мире орган, всесторонне проверить его на животных, доказав возможность успешной пересадки человеку. Это – очень амбициозный проект, и я удивлен, что в России нашлись люди, готовые к этому. Обычно все хотят поддерживать старт-апы, которые приносят прибыль через 2-3 года. Культура инвестиций в инновации, особенно из области науки и доказательной медицины в Америке, например, абсолютно другая чем в России. Я рад развивать технологию биопечати в России в компании с достаточным потенциалом и ресурсами, что дает повод надеяться на успешную реализацию наших ожиданий.

Как скоро мы можем ожидать появление таких «напечатанных» органов?

Естественно, это не произойдет через 2-3 года. Это связано с тем, что такие биологические объекты должны пройти очень длительный процесс одобрения. Получить разрешение на пересадку этого органа будет очень сложно. В то же время, речь не идет и о долгосрочной перспективе от 25-50 лет, как многие полагают.

Думаю, реально печатать живых органов для пересадки можно будет начать уже через 15-20 лет – в среднесрочной перспективе. Но при условии, что будут инвестиции, конкуренция

и к работе подключатся самые лучшие умы. Если не будет инвестиций, дело вообще не сдвинется.

Продолжение беседы читайте в [следующей публикации](#)

Подготовил Рамиль Валеев

Источник: <http://ria-ami.ru/read/14156>