

ИННОВАЦИИ ВНЕДРЯЮТСЯ В ОРГАНЫ

МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ПРОТЯЖЕНИИ ПОСЛЕДНИХ ЛЕТ РАЗВИВАЮТСЯ ТАК ЖЕ АКТИВНО, КАК И ДРУГИЕ НАУКОЕМКИЕ ОТРАСЛИ ЗА ТЕМ ЛИШЬ ИСКЛЮЧЕНИЕМ, ЧТО ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ РАЗРАБОТОК ЗАНИМАЕТ БОЛЕЕ ДЛИТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ, ЧЕМ, НАПРИМЕР, В IT-СЕКТОРЕ ИЛИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ТРЕБУЕТСЯ ДЛИТЕЛЬНЫЙ СРОК ИСПЫТАНИЙ И СЕРТИФИКАЦИИ ИННОВАЦИОННЫХ МЕДИЦИНСКИХ РЕШЕНИЙ. НОВЫЕ ИЗДЕЛИЯ, ПРЕПАРАТЫ И МЕТОДЫ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ТЕХ ИЛИ ИНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЯВЛЯЮТСЯ КАК ПУТЕМ РАЗВИТИЯ УЖЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ НАРАБОТОК, ТАК И ПОСРЕДСТВОМ АБСОЛЮТНО НОВЫХ, РАНЕЕ НЕ ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРАКТИК И МЕДИЦИНСКИХ ИННОВАЦИЙ. ДМИТРИЙ БЫКОВ

Отдельный раздел в инновационной медицине сейчас отводится различным имплантатам и органам, напечатанным на 3D-принтере. В начале февраля текущего года НИИ онкологии Томского национального исследовательского медицинского центра (НИИМЦ) первым в России начал проводить реконструктивно-восстановительные операции по закрытию костных дефектов лица с помощью 3D-имплантатов из нанокерамики.

По составу нанокерамика напоминает родную кость пациента, а при ее изготовлении используются оксиды циркония, алюминия и их смеси, безопасные для организма. Чтобы полностью повторить форму утраченного фрагмента, сперва создается трехмерная модель черепа, затем его и твердые ткани, окружающие дефект, печатают из пластика на 3D-принтере, проводится примерка. После этого создается матрица, которая заполняется смесью керамического порошка с полимерами, и после спекания готовый имплантат передается на стерилизацию медикам.

До недавнего времени дефекты костной ткани закрывали протезами из пластика, полиэтиленов, титана и его сплавов, до 40% которых отторгаются из-за развития воспалительных процессов. Таким образом, имплантаты из нанокерамики решают проблему приживаемости и анатомического сходства одновременно.

Американский Oregon Health & Science University (OHSU) также использует в своих разработках 3D-принтер — для изготовления и имплантации искусственных кровеносных сосудов. Изначально технология создана для применения в стоматологии, но при определенных доработках может быть использована и в других направлениях медицины.

Процесс выглядит следующим образом: внутрь канала больного зуба вставляется тонкое полимерное волокно, созданное при помощи специально разработанного метода 3D-печати из агарозы. Оставшиеся пустоты заполняются гелеобразным материалом, содержащим клетки пульпы. Затем волокно извлекается и в полученные микроканалы, которые проходят вдоль всей длины зуба, вводятся эндотелиальные клетки, выделенные из внутренней поверхности стенок кровеносных сосудов. Примерно через семь дней запускается процесс регенерации, и внутри зуба начинают формироваться искусственные сосуды.

Исследования и опыты с искусственными 3D-сосудами проводит и китайская



ЕСТЬ МНЕНИЕ, ЧТО УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ МЕДИЦИНЫ ЧЕРЕЗ НЕСКОЛЬКО ЛЕТ ПОЗВОЛИТ СДЕЛАТЬ ЧЕЛОВЕКА ПРАКТИЧЕСКИ БЕССМЕРТНЫМ

Sichuan Revotek. Сосуды печатаются при помощи биочернил, созданных на основе стволовых клеток, забор которых производится у донора. На печать уходит несколько часов, а затем они помещаются в необходимое место в организме. Исследователи проводили испытания на обезьянах. 30 особям имплантировали сосуды, после чего наблюдали за ними на протяжении нескольких месяцев. Спустя какое-то время специалисты провели обследование и выявили, что сосуды как по строению, так и по функционированию не отличаются от нормальных сосудов организма, не причиняют животным никаких неудобств и не оказывают никаких иных побочных эффектов.

Технологию 3D-печати и «выращивания» клеток развили ученые из израильской Bonus Biogroup, которые разработали так называемые «жидкие кости» — особое вещество из стволовых клеток жировой ткани пациентов, которое быстро формирует новую костную ткань. В рамках инновационного метода проводится забор материала, при помощи специального программного обеспечения создается трехмерная модель необходимой кости. Затем в особых барокамерах на протяжении нескольких месяцев «выращиваются»

кости из клеточного субстрата. При этом, как и в случае с нанокерамическими имплантатами, отсутствует отторжение материала организмом.

В последние годы ученые из разных стран делают серьезные успехи и в разработке нейроинтерфейсов, восстанавливающих двигательные функции у пациентов с травмами спинного мозга. Если еще в 2015 году речь шла в основном об опытах на животных — крысах и приматах, то сейчас лаборатории в разных странах тестируют новые технологии на добровольцах-людях. Еще в апреле 2016 года сотрудникам Ohio State University и Battelle Memorial Institute удалось достичь серьезного прогресса при лечении пациента с квадриплегией — параличом всех конечностей.

Благодаря имплантированному в двигательную область коры головного мозга микрочипу, передающему декодированные сигналы в мускулы руки с помощью электростимуляторов, пациент смог заново научиться шевелить пальцами руки и даже играть в компьютерные игры. В будущем ученые также надеются создать беспроводные нейрочипы, способные восстанавливать нейронные связи у пациентов с болезнью Альцгеймера.

ИСКУССТВЕННАЯ КРОВЬ Еще одно инновационное направление, в рамках которого есть несколько разработок ученых из разных стран, — искусственная кровь. Так, специалисты из румынского Universitatea Babes-Bolyai создали искусственный заменитель крови на основе железосодержащего белка гемэритрина, который есть в составе тканей морских червей.

Американский William Marsh Rice University применил при создании искусственной крови белки из мышц китов. Ученые выяснили, что у китов есть накапливающий кислород в мышцах белок миоглобин, похожий на гемоглобин из человеческой крови. Предполагается, что на основе изучения китового белка можно будет повысить эффективность синтеза гемоглобина в искусственных эритроцитах.

В рамках создания искусственной крови, как и при 3D-печати сосудов, используются и стволовые клетки. Исследователи из французского Universite Pierre et Marie Curie в 2011 году провели первое небольшое переливание добровольцам выращенных в лаборатории красных кровяных клеток. Эти клетки вели себя так же, как нормальные эритроциты, причем около 50% из них все еще циркулирова-