

В пробе Штанге оценку хорошо, получили 44 студентки, удовлетворительно 19, неудовлетворительно 24, свидетельство о неблагоприятной реакции сердечно-сосудистой системы на недостаток кислорода, получили 7 студентов.

В пробе Генче оценку хорошо, получили 16 студентки, удовлетворительно 17, неудовлетворительно 54, свидетельство о неблагоприятной реакции сердечно-сосудистой системы на недостаток кислорода, получили 11 студентов (таблица 1).

Таблица 1 — Обработка результатов пробы Штанге, Генче

Показали	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо
Проба Штанге	24 (27,5 %)	19 (21,8 %)	44 (50,6 %)
Проба Генче	54 (62 %)	17 (19,5 %)	16 (17,3 %)

Вывод

Анализ результатов с использованием проб показал, что в пробе Генче более 60 % занимающихся, на начало учебного года имеют низкий уровень тренированности ССС и дыхательных систем, в пробе Штанге, подобный результат получило 27,5 % занимающихся. Для улучшения результатов, необходимо включать упражнения аэробного характера, (длительный бег, спортивную ходьбу и т. д.)

ЛИТЕРАТУРА

1. *Морман, Д. Л.* Хеллер сердечно-сосудистой системы / Д. Л. Морман. — СПб.: Питер, 2000. — С. 15–20.
2. *Новик, Г. В.* Теоритические аспекты физической культуры в высшем учебном заведении: учеб.-метод. пособие / Г. В. Новик, Н. В. Карташева, Т. Ф. Геркусрова. — Гомель, 2007. — С. 15.

УДК 61.004

3D-ВОЗМОЖНОСТИ В МЕДИЦИНЕ

Конюшенко А. А., Ганцалева А. В.

Научный руководитель: ассистент С. Н. Боброва

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Мы стоим на пороге революции в производстве. Причем значение и масштабы перемен могут быть сопоставимы с изобретением конвейера, который в корне изменил существующие отрасли производства и позволил развиваться новым. 3D печать уже сейчас достигает значительных высот. Никогда раньше не было так просто сделать много разных прототипов приборов, как сейчас.

Цель

Изучить вклад 3D-возможностей в медицину.

Материал и методы исследования

В 2015 г. доктора из университетского госпиталя Саламанка в Испании провели первую в мире операцию по замене поврежденной грудной клетки пациента на новый 3D-напечатанный протез. Человек страдал редким видом саркомы, и у врачей не осталось другого выбора. Чтобы избежать распространения опухоли дальше по организму, специалисты удалили у человека почти всю грудь и заменили кости титановым имплантатом. Операция по установке новой грудины пациенту прошла успешно, и человек уже прошел полный курс реабилитации.

Технологии 3D-печати привели к появлению уникальной новой индустрии — печати и продаже ДНК. Миллионы частей ДНК помещаются на крошечные металлические подложки и сканируются компьютером, который отбирает те цепи, которые в конечном итоге должны будут составлять всю последовательность ДНК-цепочки. После этого лазером аккуратно вырезаются нужные связи и помещаются в новую цепочку, предварительно зака-

занную клиентом. Исследователи из Каролинского института в Швеции пошли еще дальше и начали создавать из ДНК-цепочек различные фигурки. ДНК-оригами, как они это называют, может на первый взгляд показаться обычным баловством, однако практический потенциал использования у этой технологии тоже имеется. Например, его можно будет применять при доставке лекарственных средств в организм.

Австралийским ученым удалось напечатать на 3D-принтере пяточную кость, которой не хватало пациенту для полноценного передвижения. 71-летний мужчина потерял свою ногу из-за раковой опухоли, и для полноценной возможности ходить ему пришлось пережить множество операций. Последним штрихом стала пяточная кость, которая завершила процесс восстановления ноги. Первоначально ученые воссоздали 3D-изображение ноги пациента, после чего, используя 3D-принтер, напечатали протез пяточной кости из титана.

Восстановление больших участков поврежденных нервов является серьезной головной болью для ведущих исследователей в области нейрохирургии. Поврежденный нерв можно срастить, но чтобы его концы сошлись в одной точке и воссоединились, необходима постоянная координация направления роста. Именно тут на помощь нейрохирургам пришли направляющие, напечатанные из силикона на специальном 3D-принтере. Направляющие представляют собой крошечные полые трубки, внутрь которых и помещаются концы разорванного нерва. Таким образом, нерв растет исключительно в правильном направлении, что в итоге может вернуть пациенту его полноценность.

Ученые из российской лаборатории биотехнологических исследований 3D Bioprinting Solutions опубликовали новость о том, что им успешно удалось пересадить лабораторной мышце щитовидную железу, напечатанную на 3D-биопринтере. Эта новость должна вселить надежду в более чем 660 млн людей, страдающих от заболеваний и патологий этого органа. Но исследователи не собираются останавливаться на достигнутом. В будущем они планируют научиться печатать работоспособные почки.

Замена позвонков и межпозвоночных дисков дело почти освоенное, однако совсем недавно китайцы осуществили новый прорыв и заменили 12-летнему мальчику позвонок с опухолью спинного мозга. Материал сделали пористым, поэтому постоянно менять позвонок не придется — он просто обрастет новой костной тканью и станет неотъемлемой частью тела.

Зародыш не совсем живой орган, однако, японская компания «Fasotec» при помощи магнитно-резонансного томографа печатают в прозрачном кубе, имитирующем утробу матери, точную копию вашего будущего ребенка. Выглядит одновременно и фантастично и пугающе, но этот пока еще насквозь коммерческий проект нравится медикам, ведь с его помощью можно будет наблюдать за правильным развитием плода, практически держа модель ребенка в руках.

В столице Японии была проведена операция по удалению опухолей из легких пациента. Одновременно аналогичную операцию выполняли студенты — только она была проведена на легких, напечатанных на 3D-принтере.

Команда разработчиков из России смогла получить инвестиции (10 тыс. долл.) для дальнейшего исследования возможностей 3D-печатных слепков из пластика, которые могут прийти на замену обычным гипсовым повязкам.

В Гонконге на стадии тестирования находится медицинский проект с использованием 3D-печати, который значительно упрощает процедуру лечения искривления ног.

К 2026 г. будет доступно новое устройство, которое может значительно улучшить мониторинг и лечение сердечных заболеваний. Используя технологию 3D-печати, создается ультра-тонкая мембрана, которая разрабатывается индивидуально и точно соответствует форме сердца пациента. Крошечные датчики, встроенные в сетке гибкой электроники, измеряют пульс, температуру, механические нагрузки и уровень pH с гораздо большей точностью и детализацией, чем это было возможно с помощью предыдущих методов. Врачи смогут определить общее состояние здоровья сердца в реальном времени, предсказать надвигающийся сердечный приступ прежде, чем у пациента начнут проявляться какие-либо внешние физические признаки и вмешаться в случае необходимости для предоставления

необходимой терапии. Само устройство может обеспечить разрядами электроэнергии в случае аритмии.

Вывод

Хотя еще технология не доведена до совершенства, так как некоторые виды органов остаются слишком сложными, тем не менее, это серьезный толчок в усилиях по продлению и улучшению качества жизни. В ближайшие десятилетия из 78 органов человеческого тела все большее и большее количество станет доступным для печати. И это позволит также сохранить жизни миллионам людей.

ЛИТЕРАТУРА

1. 3D bioprinting of tissues and organs // Nature Biotechnology. — 2014. — № 32. — P. 773–785.
2. How do they 3D print kidney in China.
3. Poeter, Damon. Could a 'Printable Gun' Change the World.

УДК 611.127:611.6]-092.9

ОБЪЕМНАЯ ПЛОТНОСТЬ КАПИЛЛЯРНОГО ЗВЕНА МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА МИОКАРДА БЕЛЫХ КРЫС ПРИ НЕПРОДОЛЖИТЕЛЬНОЙ ГИПОКИНЕЗИИ

Корбут Е. А., Ключенович А. И.

Научный руководитель: к.б.н., доцент Н. Г. Мальцева

**Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»
г. Гомель, Республика Беларусь**

Введение

Такой стрессорный фактор как гипокинезия существенно снижает экономичность и значительно увеличивает напряженность функции сердца. Сосуды микроциркуляторного русла оказываются одним из первых звеньев, испытывающих на себе повышение функциональной нагрузки [1]. Морфофункциональное состояние капилляров (их количественные характеристики, пространственная организация, тонкое строение стенки, функциональная гетерогенность) в значительной степени определяет характер и динамику компенсаторно-приспособительных процессов, развивающихся в мышце сердца. Анализ капиллярного звена микроциркуляторного русла сердца позволит выявить процессы, возникающие на грани сердечно-сосудистой патологии.

Цель

Определить объемную плотность капилляров в миокарде белых крыс при непродолжительной гипокинезии.

Материал и методы исследования

В ходе эксперимента были сформированы 2-е группы по 10 половозрелых самцов беспородных белых крыс. Крысы опытной группы на 7 дней были помещены в специальные клетки-пеналы, моделирующие гипокинезию. Животные контрольной группы находились в стандартных условиях вивария. В конце эксперимента животных декапитировали, сердца использовали для проведения морфологических исследований. В работе соблюдались требования Хельсинской Декларации по гуманному обращению с животными.

Для гистологических исследований, сердца животных фиксировали в 10 % растворе нейтрального формальдегида. Обезвоживание, уплотнение материала и заливка в парафиновые блоки проводились по стандартной методике [5]. Окрашивание проводилось по двум методикам: гематоксилин-эозином и галлоцианин-пикрофуксином (модифицированный метод Ван-Гизона). Для каждого микропрепарата были сняты не менее четырех полей зрения ($\times 400$). Для анализа изображений использовалась компьютерная программа по цитофотометрии. Определяли: площади паренхимы, стромы, капилляров (в условных едини-