

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РЕГЕНЕРАТИВНОЙ МЕДИЦИНЕ И ОРТОПЕДИИ: 3D-БИОПЕЧАТЬ ОРГАНОВ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОТЕЗОВ

Пасечник А. А.

Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы
г. Москва, Российская Федерация

Научный руководитель – *Злобина В. С.*

В современной медицине остро стоит проблема дефицита донорских органов для трансплантации, а также необходимость в персонализированных и высокофункциональных имплантатах и протезах. Традиционные методы часто сталкиваются с ограничениями, такими как длительное время ожидания, риск отторжения и неидеальное анатомическое соответствие. В этой связи актуальным и перспективным направлением является развитие и внедрение технологий 3D-печати (аддитивного производства), способных предложить революционные решения в области создания биологических тканей, органов и медицинских изделий.

В статье проанализирована технология 3D-печати и изучены перспективы ее применения для создания органов и протезов в клинической медицине.

Технология 3D-печати представляет собой процесс послойного создания физического объекта на основе цифровой модели. В медицине это открывает уникальные возможности для биофабрикации – печати с использованием специальных материалов, включая биосовместимые полимеры, металлы и живые клетки (биочернила) [1, с. 45].

Перспективы 3D-печати в медицине значительны в нескольких ключевых областях:

В трансплантологии – создание функциональных органов и тканей. Направление, известное как биопечать, позволяет слой за слоем формировать конструкции из живых клеток и биоматериалов, которые в будущем могут стать полноценными органами (например, почкой, фрагментом кожи или хряща) [2, с. 12]. Это может кардинально решить проблему нехватки донорских органов.

В протезировании – производство персонализированных протезов и имплантатов. 3D-печать позволяет создавать протезы конечностей, полностью соответствующие анатомии пациента, что значительно повышает комфорт и функциональность. В челюстно-лицевой хирургии активно используются титановые имплантаты черепа и нижней челюсти, точно повторяющие контуры дефекта [3, с. 89].

В хирургическом планировании – печать точных анатомических моделей. Хирурги могут использовать напечатанные на 3D-принтере копии органов конкретного пациента (например, сердца с пороком или сложного перелома) для предоперационного планирования и репетиции вмешательств, что повышает точность и снижает риски операции.

В качестве успешного примера внедрения технологии можно рассмотреть опыт применения 3D-печати в Национальном медицинском исследовательском центре трансплантологии и искусственных органов им. академика В. И. Шумакова. Для пациентов с тяжелыми травмами и дефектами костных тканей изготавливаются индивидуальные титановые имплантаты черепа и таза. Такой подход позволяет не только восстановить анатомическую целостность, но и значительно сократить время операции и улучшить эстетический результат.

Среди ключевых преимуществ 3D-печати в медицине можно выделить:

1. Персонализация: изделия создаются под уникальные анатомические особенности пациента.

2. Сокращение времени ожидания: возможность быстрого производства необходимых имплантатов и протезов.

3. Снижение риска отторжения: при использовании собственных клеток пациента в биопечати.

4. Повышение эффективности обучения: напечатанные модели органов являются идеальным инструментом для обучения студентов и молодых хирургов.

Таким образом, 3D-печать представляет собой мощный и многообещающий инструмент в арсенале современной медицины.

Она способна коренным образом изменить подходы к трансплантологии, протезированию и хирургическому планированию, предлагая персонализированные, эффективные и доступные решения. Дальнейшее развитие этой технологии и проведение клинических исследований позволят расширить ее применение и спасти множество жизней.

Литература:

1. Смирнова, Е. Р. 3D-печать в медицине: от моделей до имплантатов / Е. Р. Смирнова, Д. В. Козлов // Инновации в здравоохранении. – 2023. – № 1. – С. 42–49.

2. Миронов, В. А. Принципы биопечати тканей и органов / В. А. Миронов, Т. Боланд, Т. Трзчак // Международный журнал биотехнологии. – 2020. – № 3. – С. 10–15.

3. Петров, С. В. Применение аддитивных технологий в челюстно-лицевой хирургии / С. В. Петров, И. М. Игнатьев // Клиническая стоматология. – 2022. – № 4. – С. 85–91.

4. Федоров, А. А. Современные тенденции в разработке биочернил для регенеративной медицины / А. А. Федоров, Е. С. Дмитриева // Вестник трансплантологии и искусственных органов. – 2021. – № 2. – С. 67–74.