

Министерство здравоохранения Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«Гомельский государственный медицинский университет»  
Кафедра общей гигиены, экологии и радиационной медицины

Тема:  
3D принтер в медицине

Выполнила: студентка группы Д-202  
Мукомело Юлия Анатольевна  
Проверила: Халапсина Татьяна Ивановна

Гомель 2020

Стремительное совершенствование 3D технологий позволяет использовать 3D принтеры в самых различных областях науки и техники. Сегодня уникальные методы современной печати активно применяются в медицине и дальнейшие перспективы их применения безграничны. На данный момент 3D печать используется в стоматологии, трансплантологии, пластической хирургии, травматологии, протезировании и многих других отраслях медицины.



# Медицинские 3D модели

- Технологии 3D печати позволяют врачам оперативно получать недорогие 3D модели, для планирования операций.
- Данные Компьютерной или Магнитно-резонансной томографии в формате DICOM 3.0 могут быть преобразованы в точную модель органа пациента.



# Где используются данная технология

- **Ортопедия и челюстно-лицевая хирургия**  
Университет Медицинского центра Нью Мехико  
Сеульский национальный университет
- **Пластическая хирургия**
- Фукусимский Медицинский Университет
- Клиника Олинда
- **Производители имплантов**
- EBI
- Synthes

Как 3D технологии меняют повседневную деятельность докторов и жизнь пациентов?





► **Анатомическая точность.**

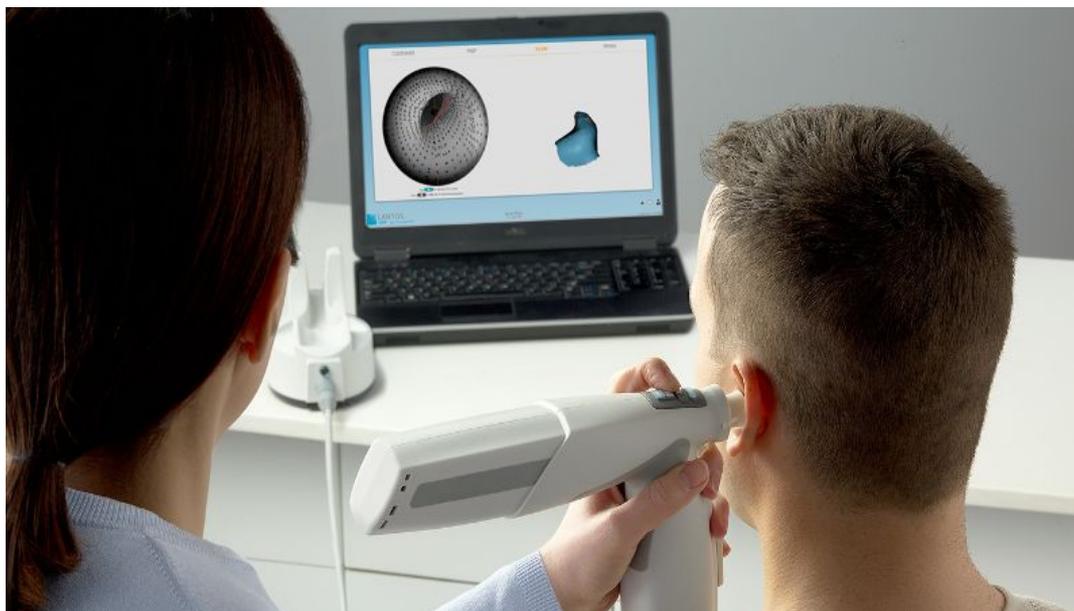
Изделие создают на основе 3D-сканирования пациента, которое в точности воспроизводит индивидуальные анатомические особенности. Так врачи повышают эффективность лечения для конкретного человека, а пациенты получают максимально удобные в быту изделия.



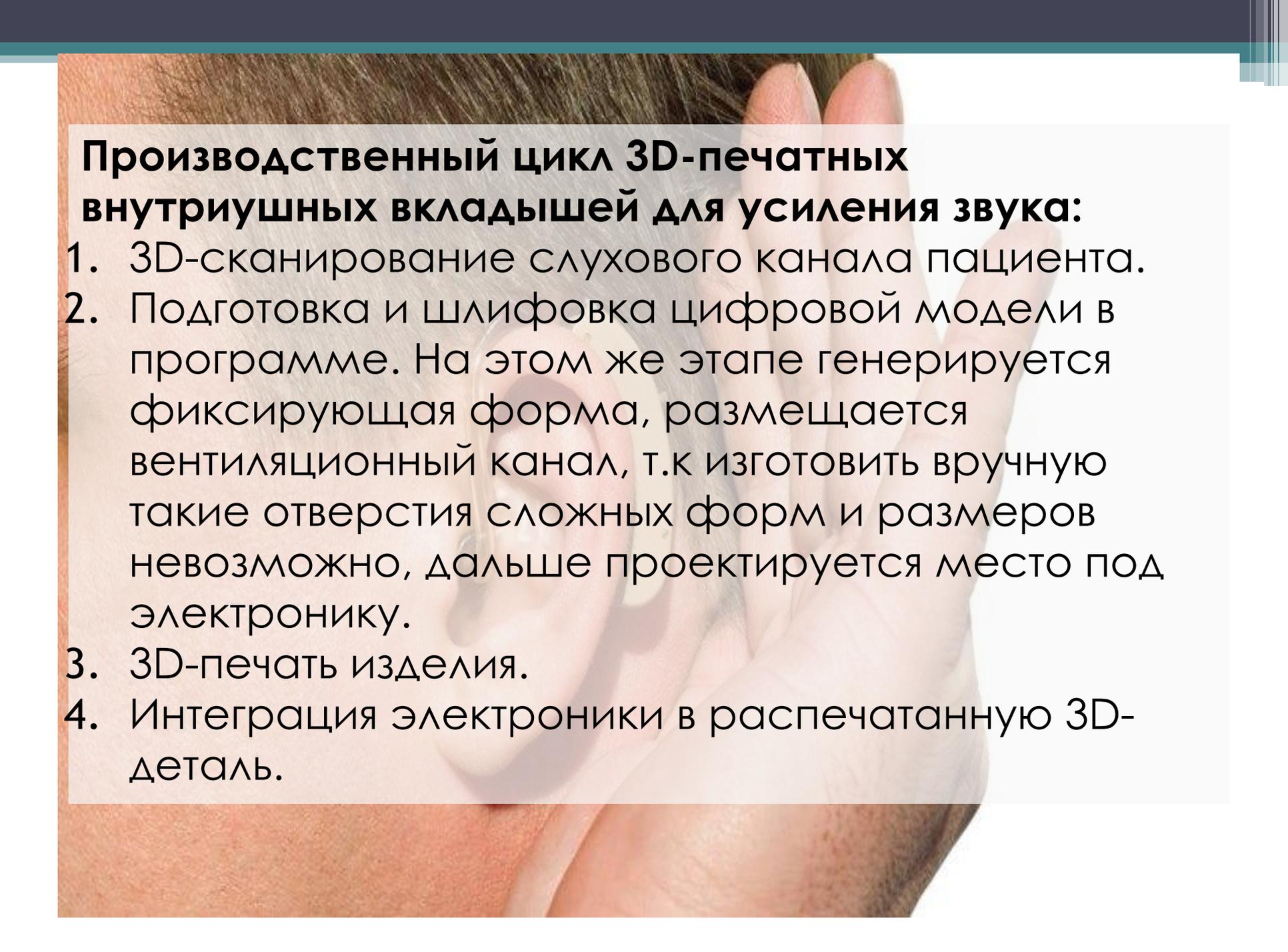
## ► **Экономия времени.**

Скорость, высокая точность и возможность производства уникального для каждого пациента медицинского изделия - ключевые особенности технологий 3D-сканирования, моделирования и печати, которые позволяют оперативно создавать качественную медицинскую продукцию без повышения затрат, а за счет упрощения производственного цикла.

## Слуховой аппарат на заказ за 4 часа



Теперь для подготовки индивидуального внутриушного слухового прибора вместо 12 этапов требуется всего 4, вместо 3 дней - 4 часа. За день один оператор отправляет на печать более сотни индивидуальных внутриушных вкладышей. При этом, специализированное программное обеспечение исключает риск человеческой ошибки и необходимость дальнейшей подгонки прибора – вкладыш и корпус аппарата изначально создаются анатомично.



## **Производственный цикл 3D-печатных внутриушных вкладышей для усиления звука:**

1. 3D-сканирование слухового канала пациента.
2. Подготовка и шлифовка цифровой модели в программе. На этом же этапе генерируется фиксирующая форма, размещается вентиляционный канал, т.к. изготовить вручную такие отверстия сложных форм и размеров невозможно, дальше проектируется место под электронику.
3. 3D-печать изделия.
4. Интеграция электроники в распечатанную 3D-деталь.

## Возможности 3d технологий в стоматологии



- ▶ Американской компанией была разработана прозрачная альтернатива брекетам – каппы, или элайнеры, для коррекции прикуса. С задачей они справляются в среднем на 20-30% быстрее брекет-систем, т.к работают более точно. При этом они удобнее, эстетичнее и незаметнее брекетов.



► Использование 3D-печати в стоматологии также позволяет создавать качественные и долговечные модели вкладок, накладок, коронок, виниров и мостов для их дальнейшего внедрения в организм. Различные материалы, используемые для печати пломб, не только обладают высоким уровнем биосовместимости, но и могут применяться для лечения слегка поврежденных зубов.

# Основные области применения

Предоперационное планирование:

- Предварительное разработка и изменение формы импланта
- Выбор/расположение винтов
- Выбор инструмента для операций
- Изготовление индивидуального импланта для пациента
- Коммуникации между докторами
- Наглядный пример повреждений для пациента
- Обучение студентов

# Предоперационное планирование

- 3D Модели позволяют смоделировать имплант до начала операций с пациентом
- Значительно снижает операционное время
- Снижает усталость операционной команды
- Ускоряет выздоровление пациента
- Уменьшает процедуры «переделки»
- Сводит к минимуму размер разрезов
- *Кости лучше прилегают к пластинам*
- Дает возможность повторений процедуры много раз.



# Челюстно-лицевая хирургия

- 3D Модели используемые при лицевых травмах можно рассматривать отдельно и переделывать для анатомически правильного соответствия предварительно сформированных пластинок. Кость точно прилегает к импланту, обеспечивая совершенное соответствие.



# Челюстно-лицевая хирургия реконструкция челюсти

- Предварительно смоделированная пластинка челюсти сократила время операции на 45 минут.
- Замечательный результат. Док. Фернандо Уррутия, пластический хирург (Мехико)



# Ортопедическая хирургия

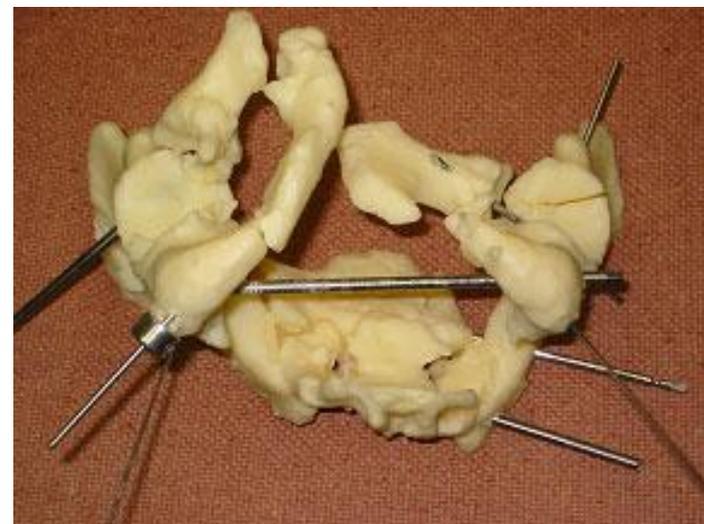
## - реконструкция вертлужной впадины

- Предварительно сформированные пластины фиксации вертлужной впадины могут сократить время операции на 2 часа.
- Свести к минимуму размер разрезов (в некоторых случаях в 3-и раза)
- Док. Джодж Браун, заведующий, Отделение спинальной хирургии, Университет Нью-Мексико, Центр здравоохранения
- Этот случай – одно из наиболее полезных применений в области ортопедии.
- Реконструкция вертлужной впадины - одна из наиболее проблемных операций для хирургов-ортопедов.
- 



# Предоперационное планирование

- 3 D Модели используются для анализа переломов и определения точного местонахождения и траектории винтов выравнивания и пластин фиксации.
- Картинка показывает модель восстановления сложного, двустороннего перелома таза.
- Выбор и расположение болтов



# Изготовление индивидуального имплантата

- 3D модели позволяют производителям имплантатов производить имплантаты быстро и эффективно для немедленного применения.
- Фактически 2 ведущих производителя Синсез и EBI используют 3D модели для разработки индивидуальных имплантант



# Пример: изготовление имплантатов

- Силиконовый имплантат-перегородка была сконструирована и подогнана к 3D модели до операции, до введения в нос пациента и сэкономила 1 час операционного времени



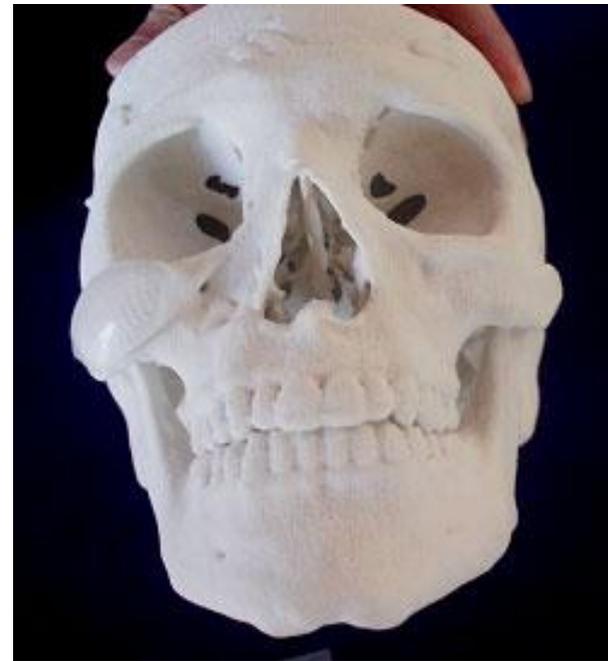
# Сокращает время общения врачей

- 3 D Модели позволяют превосходно общаться врачам между собой, операционной командой особенно полезно для общения специалистов из разных отраслей медицины



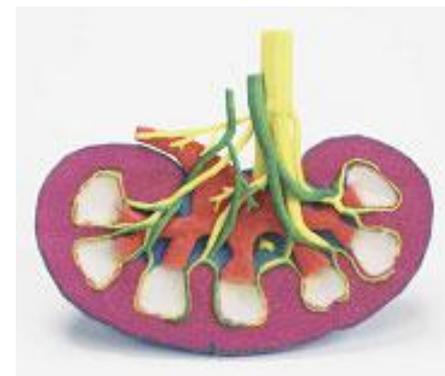
# Инструмент общения с пациентом

- 3 D Модели позволяют улучшить возможности врачей в общении с пациентом, повышает доверие к хирургу и увеличивает вероятность успешного результата
- Эти модели позволяют легко передавать пациенту сложные медицинские объяснения. Они персонализируют диагноз и повышают уверенность пациента в подходе врача к его конкретному случаю.



# Обучение студентов

- Комплексные 2D-изображения могут быть преобразованы в легкие для понимания 3D-модели, которыми легко манипулировать для более полного понимания анатомии
- 3D Модели также очень полезны в обучении чтению компьютерной томографии и изображений магнитно-резонансной томографии, а также тому, как выполнять специфические процедуры. Кроме того, полноцветные 3D модели позволяют лучше понять из данных другие области анатомии.



# Кардиология

- Достижения в области технологии Компьютерной Томографии позволяют теперь 3D-охватывать данные мягких тканей. Врачи могут более точно количественно оценить размеры, формы и функции сердца. Изучение всего бьющегося сердца делает исследования и хирургические процедуры более точными и быстрыми.



Спасибо за внимание