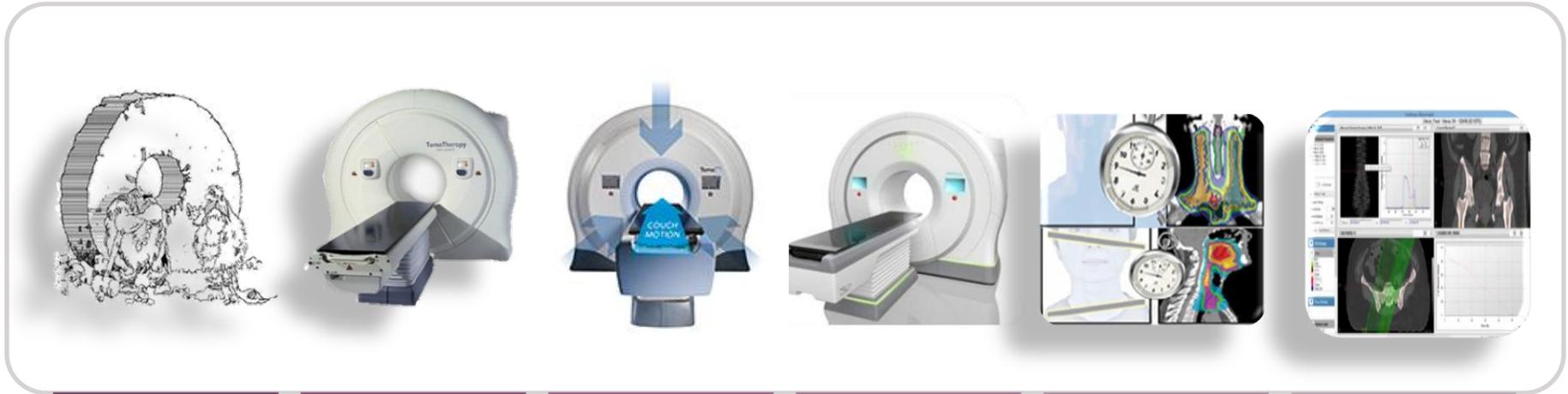




# Преимущества СИСТЕМЫ TomoTherapy®

# Эволюция системы TomoTherapy®



**1993**

Первые публикации

**2004**

Hi-Art®

**2010**

TomoDirect™

**2012**

H™ Series

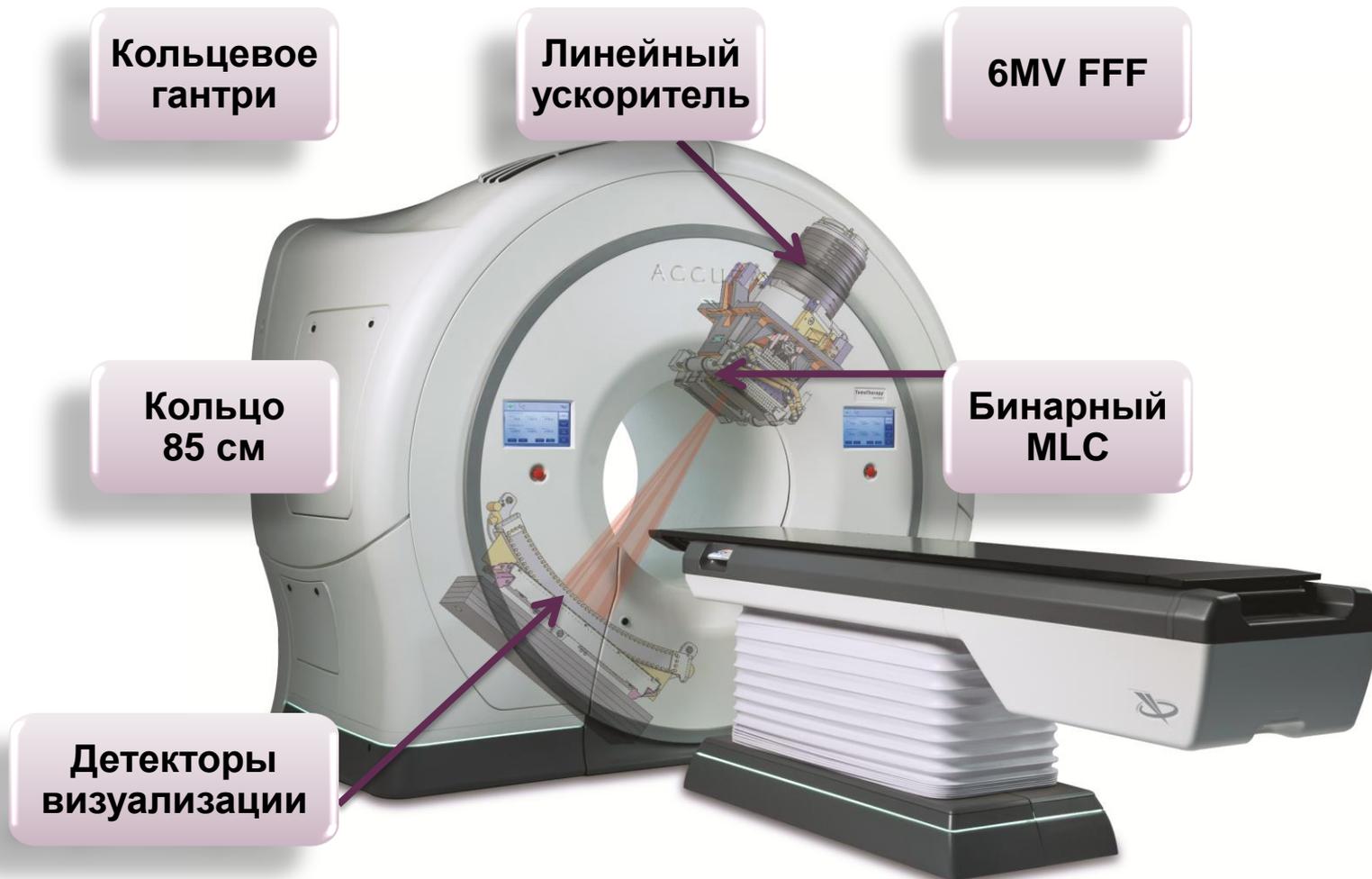
**2013**

TomoEDGE™  
VoLO™

**2015**

Анализ доставки дозы

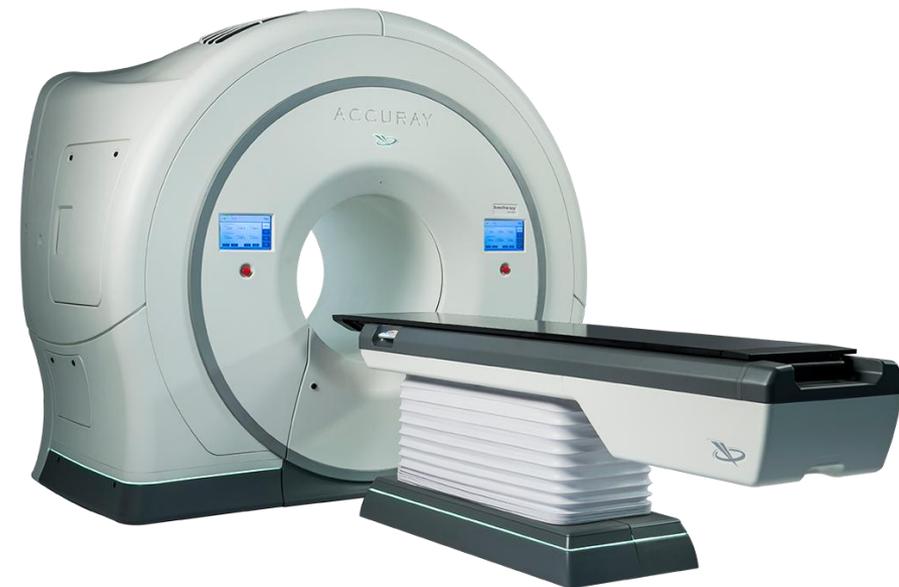
# Система TomoTherapy®



# Усовершенствованный метод

## Линейный ускоритель на платформе КТ:

- Расширяет диапазон подходящих для лечения онкологических заболеваний
- Делает сложное легким
- Создает клиническую гарантию
- Позволяет подводить более высокие дозы
- Снижает токсичность лечения
- Повышает качество жизни



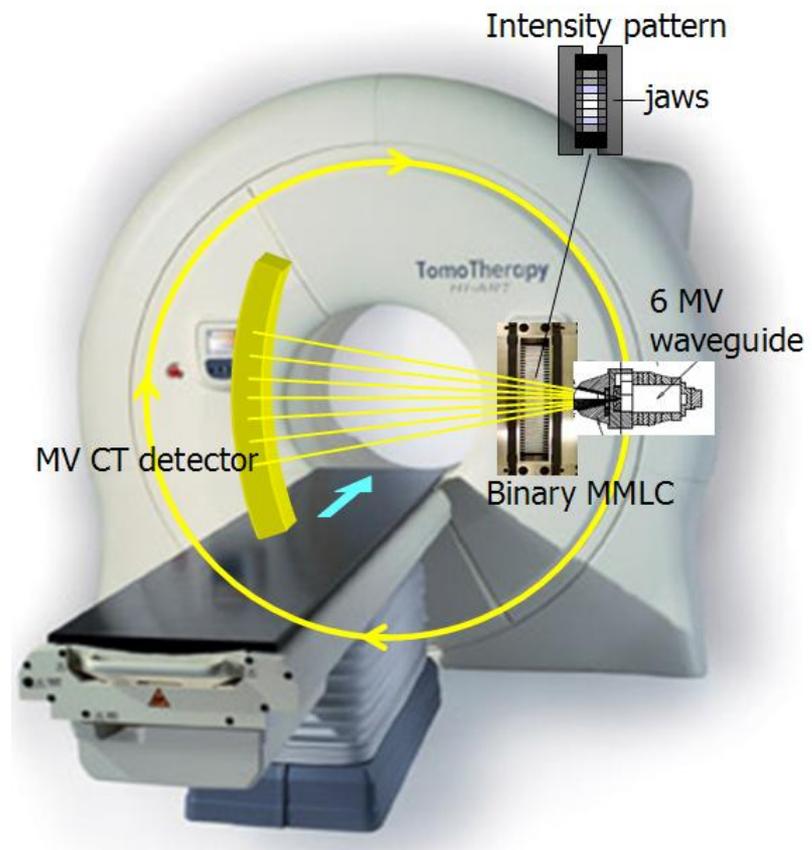
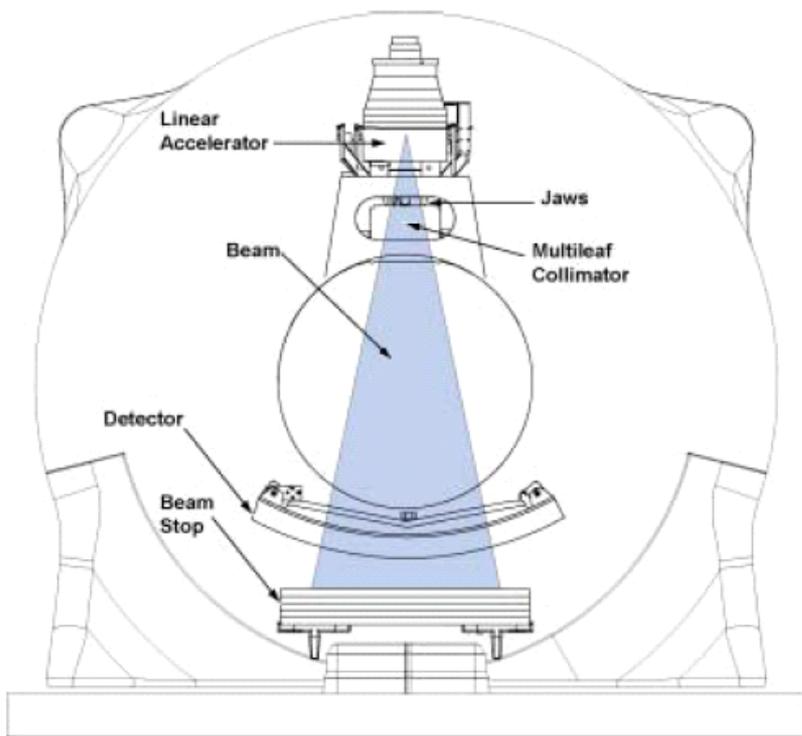
# Система TomoTherapy®

Лечит весь спектр пациентов в лучевой терапии уверенно и без компромиссов

- Самое быстрое и гибкое планирование лечения для каждого пациента
- Автоматизированный контроль качества
- Быстрый, интуитивно понятный 3D контроль по изображению КТ для каждого пациента – каждый день
- Высокоточная доставка дозы
- Адаптация лечения к изменениям для каждого пациента

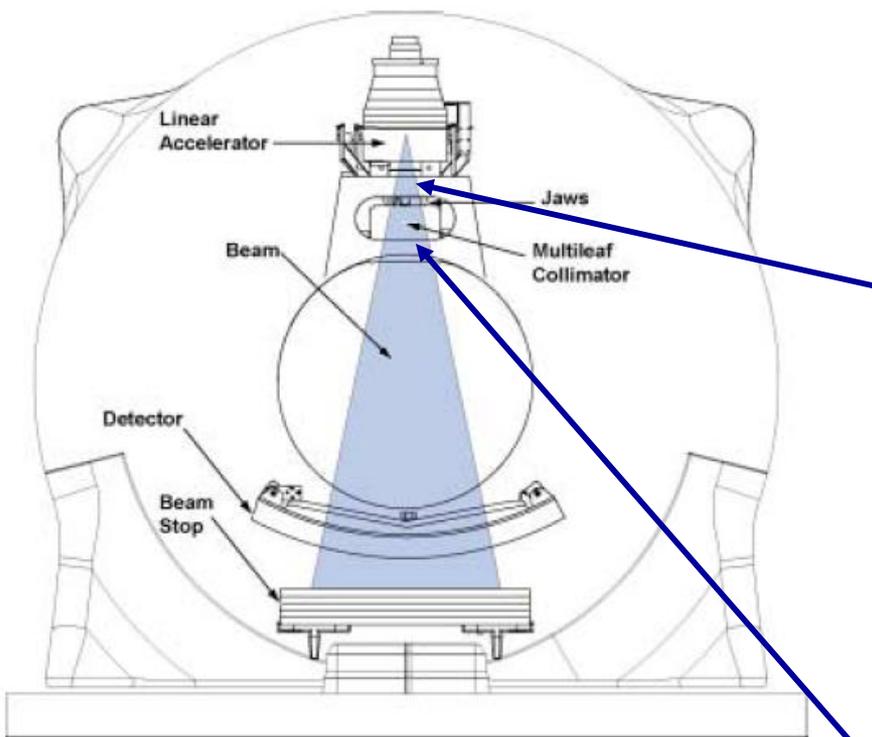


# Веерный пучок для визуализации и лечения



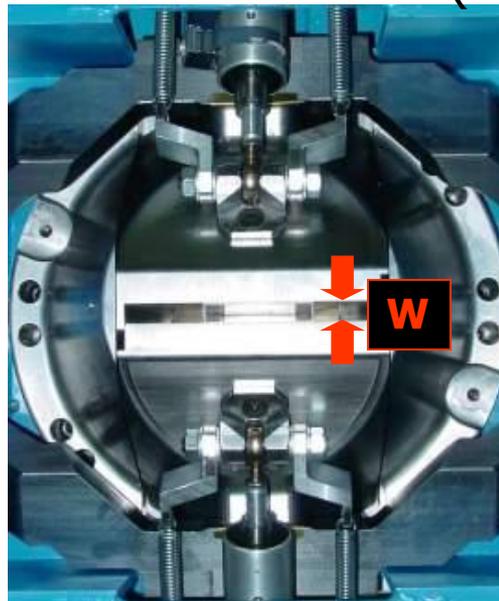
# Веерный пучок для визуализации и лечения

Front view



Jaws

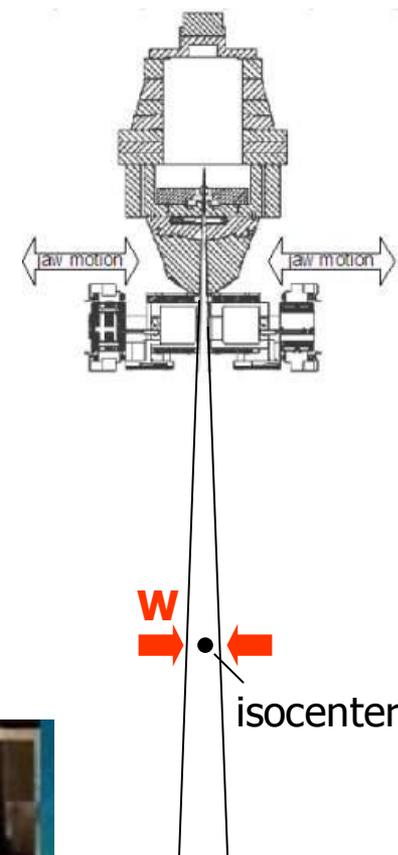
Define beam width (W)



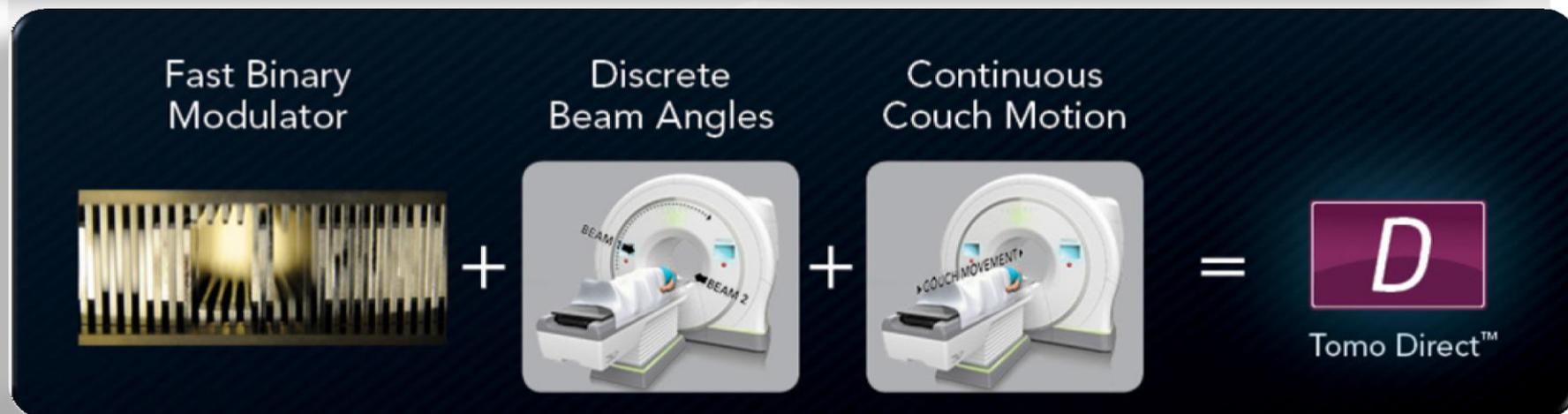
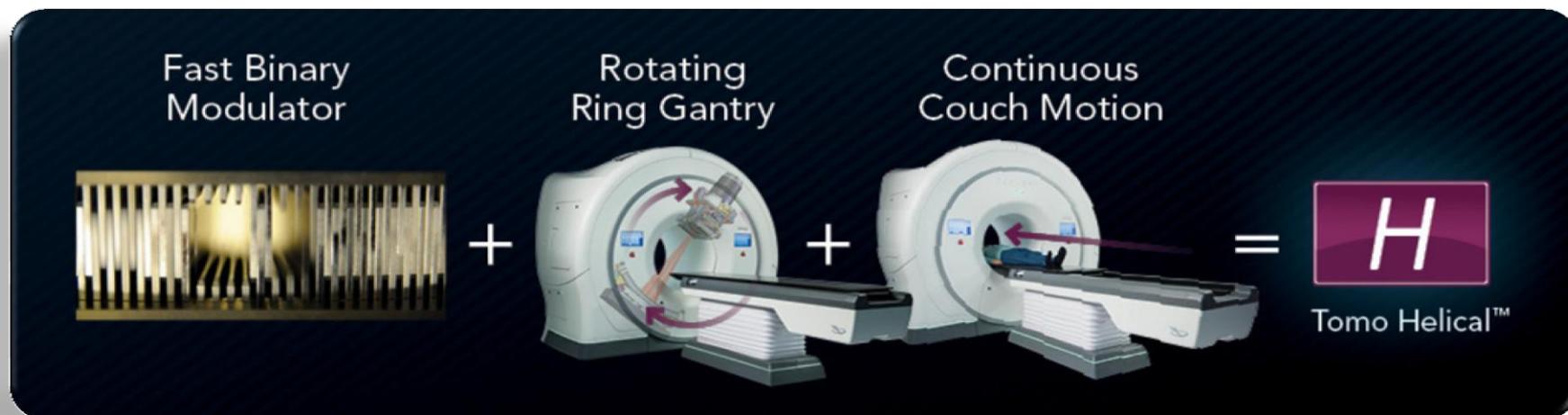
Binary MLC



Side view

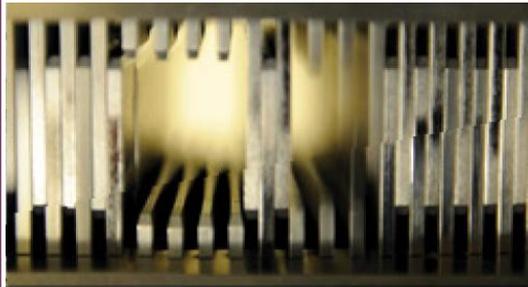


# Доставка дозы

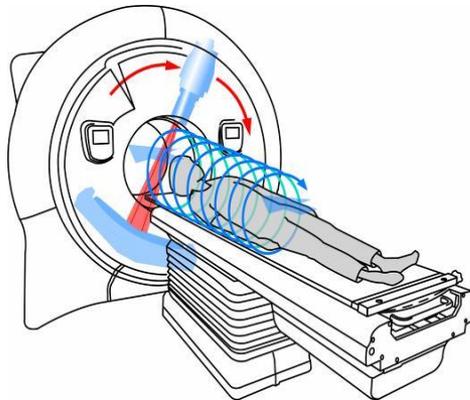


# Доставка дозы – TomoHelical™

Первичный  
бинарный модулятор



Вращение гантри



Непрерывное  
движение стола



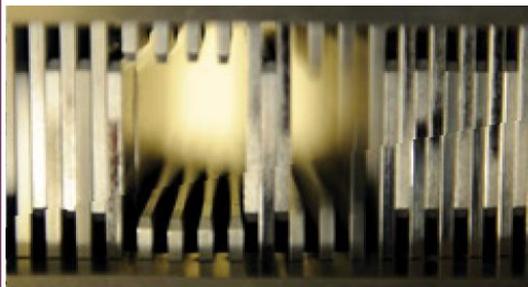
Скорость  
перемещения <math><20\text{мс}</math>

Тысячи бимлетов за  
<math>360^\circ</math> поворота

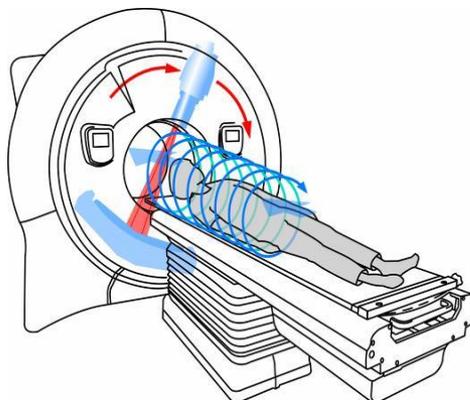
Протяженность лечебного  
поля  
<math>\pm 135\text{см}</math> без стыковки полей

# Доставка дозы – TomoDirect™

Первичный  
бинарный модулятор



Дискретные углы  
гантри



Непрерывное  
движение стола



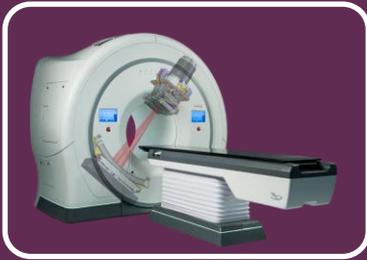
Скорость перемещения  
<20мкс



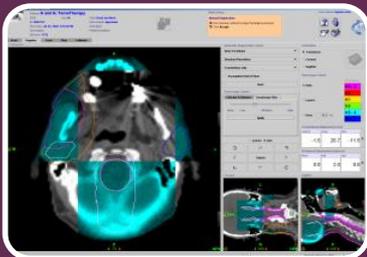
# Лечение под контролем изображения

*Tomotherapy*  
ACCURAY®

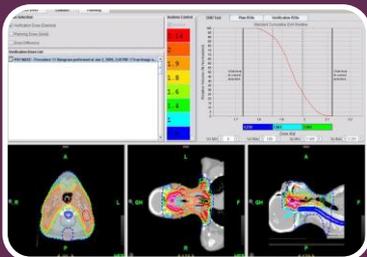
# Интегрированная 3D визуализация



- Создание снимков и доставка лечения из одного источника излучения



- 3D визуализация анатомии костей и мягких тканей
- Низкая доза облучения при визуализации - обычно 1-3 сГр

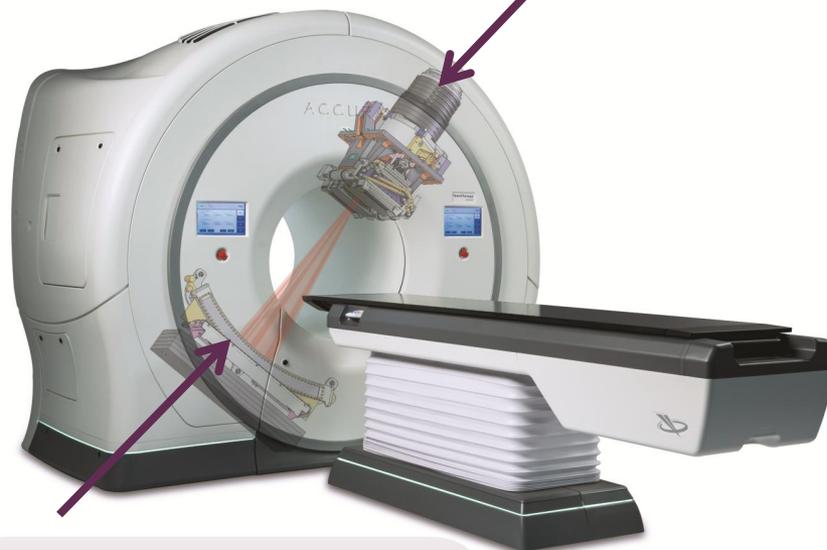


- Визуализация геометрических и анатомических изменений
- Возможность расчета дозы на снимках MVCT

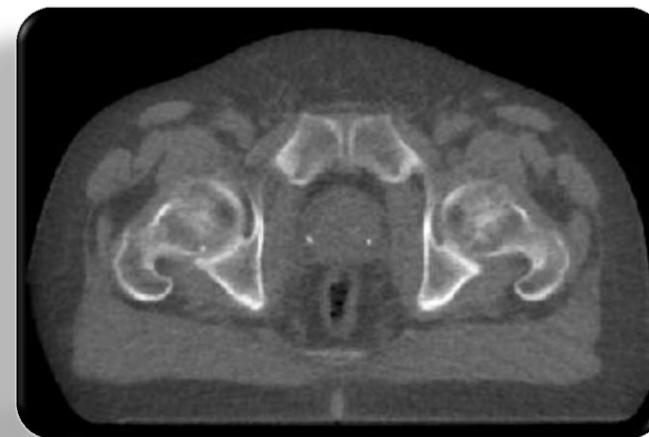
# MVCT

3.5 МэВ  
(номинальная  
энергия пучка)

Низкая  
поглощенная доза  
1 – 3 сГр



Детекторы СТ



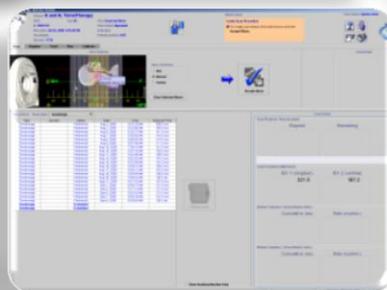
# Рабочий процесс визуализации

## Опции MVCT

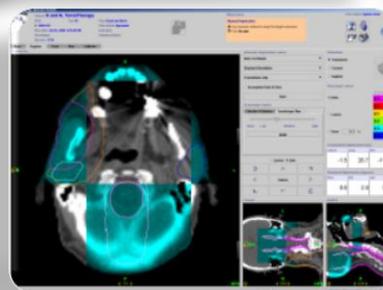
1 **Позиционирование пациента**



2 **Верификация скана**



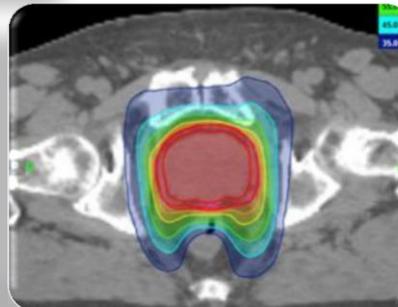
3 **Регистрация изображений**



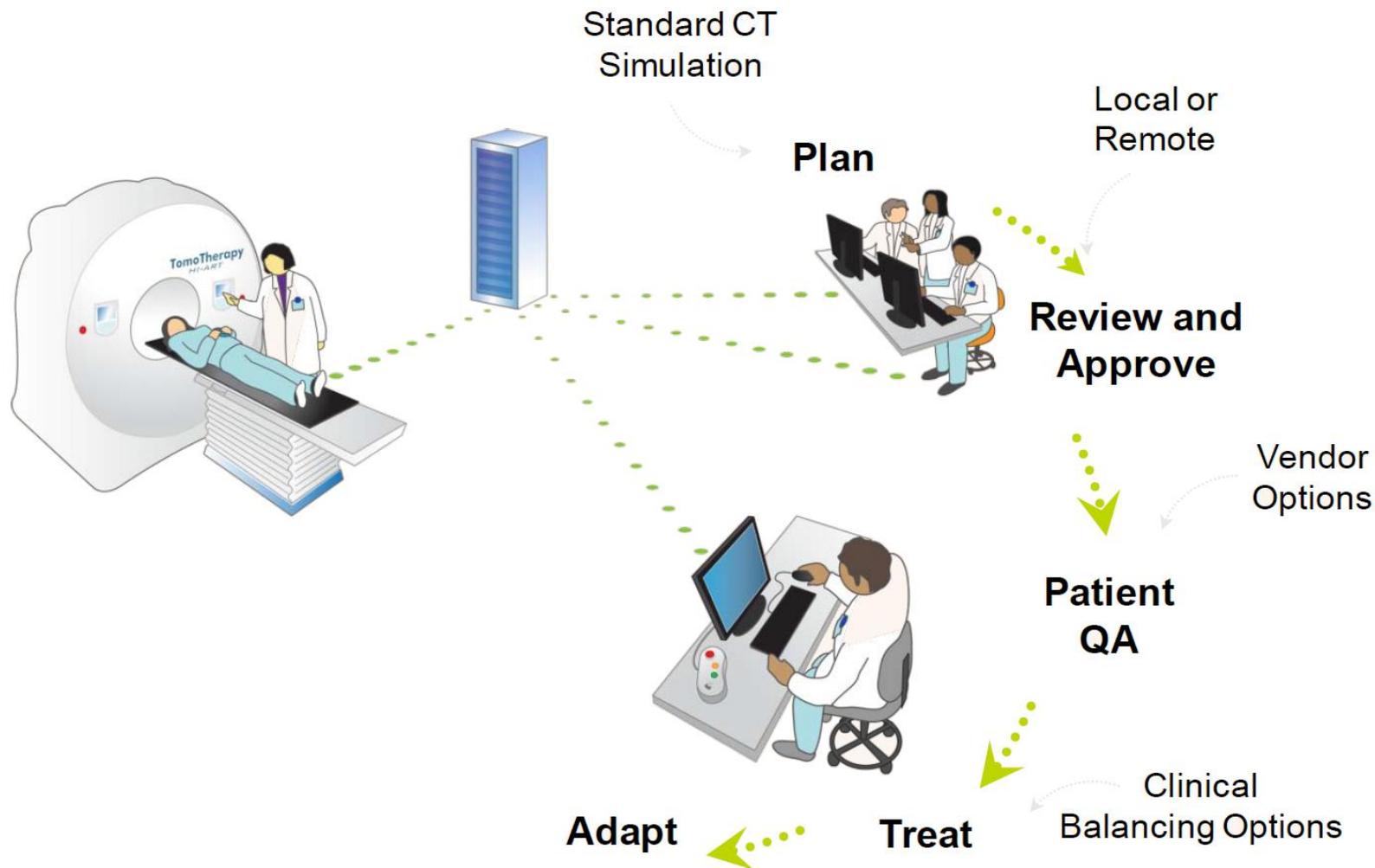
4 **Сохранение изменений**



5 **Лечение**



# Интегрированный рабочий процесс



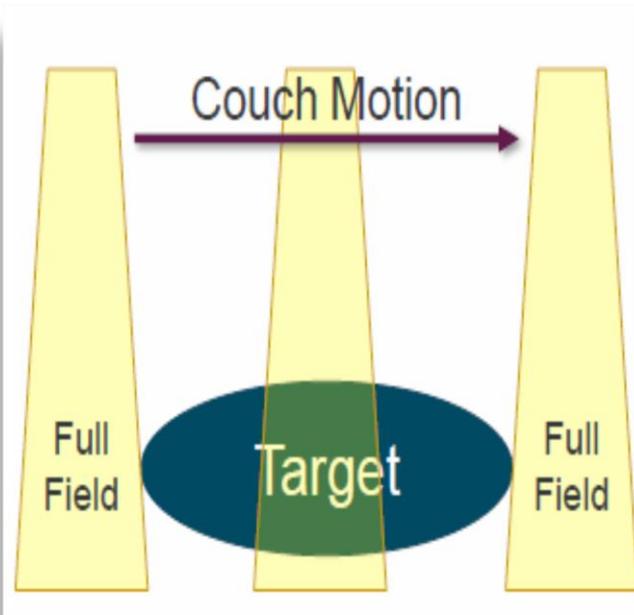


# TomoEDGE™

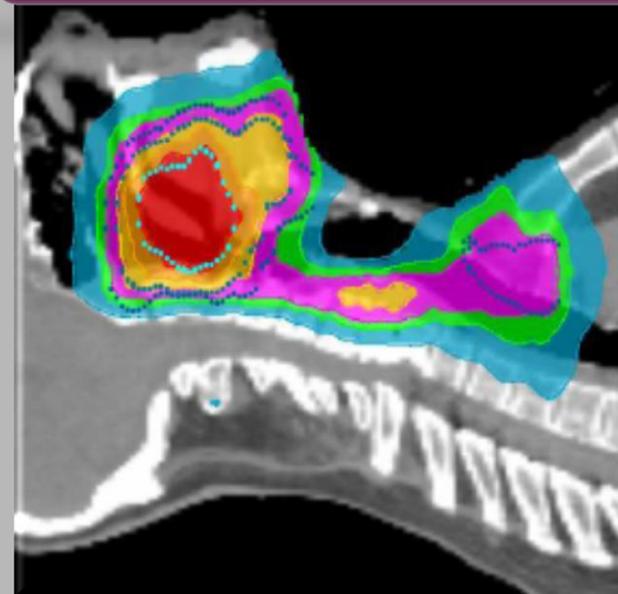
*TomoTherapy*  
ACCURAY®

# Tomotherapy® Режим фиксированных створок

## Полутень дозы в cranio-caudal направлении

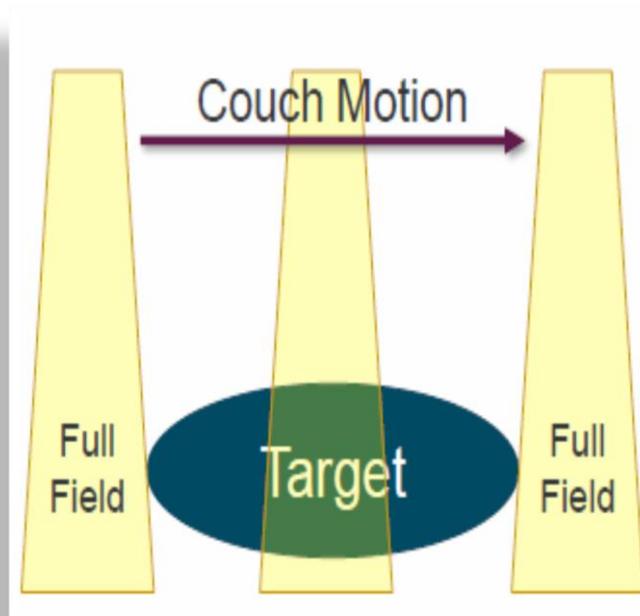


5см ширина поля  
Фиксированные створки

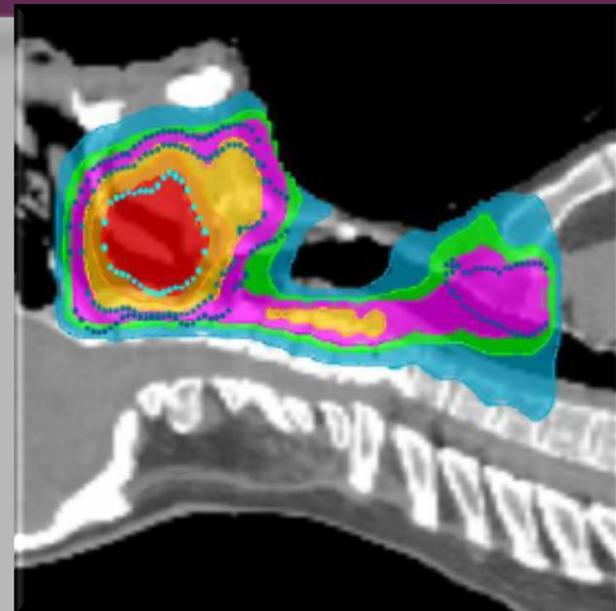


# ТомоEDGE™ Режим Динамических створок

## Снижение полутени дозы в cranio-caudal направлении



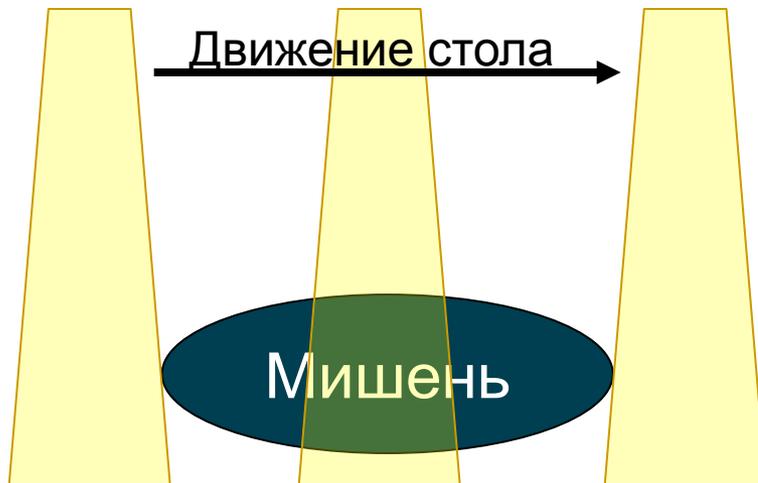
5см ширина поля  
Динамические створки



# Tomotherapy™ Динамические створки

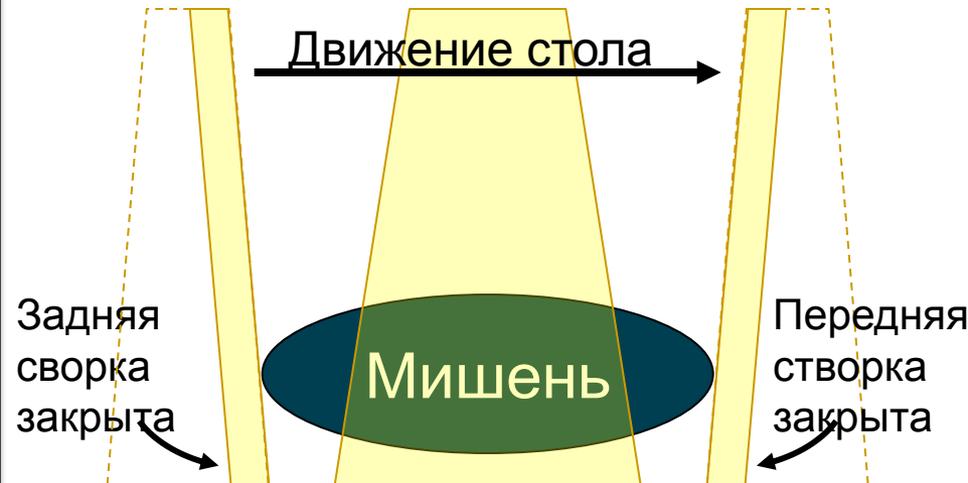
## Фиксированный режим

- Доза выходит за границы опухоли
- Зауженное поле необходимо для снижения дозовой нагрузки на органы риска



## Динамический режим

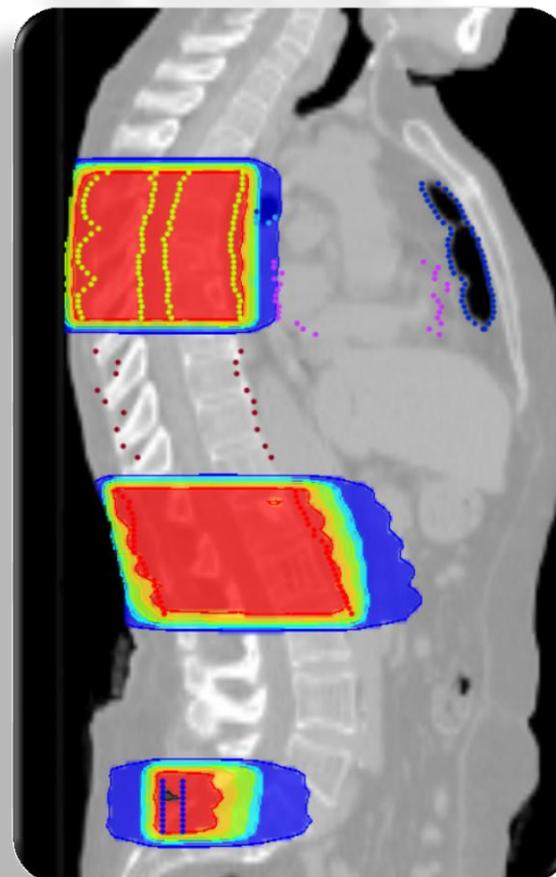
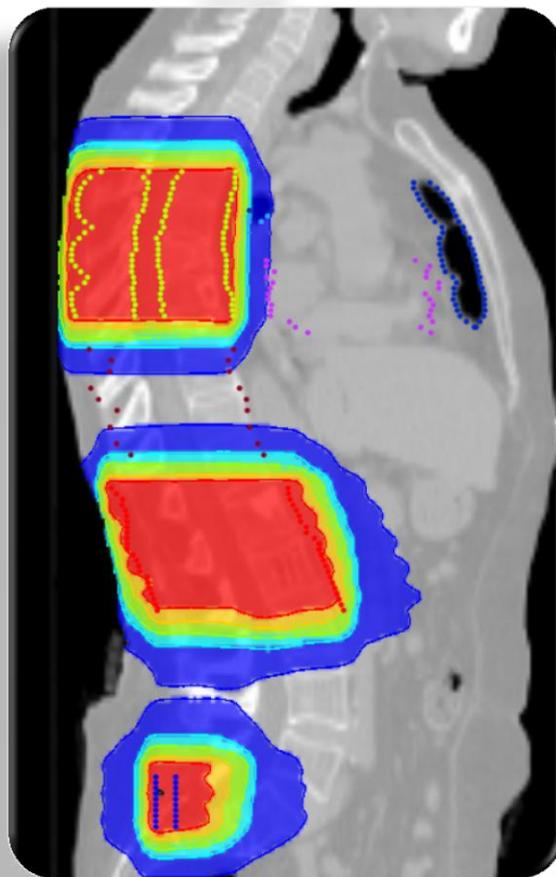
- Ширина пучка оптимизирована для минимизации дозы за пределами мишени
- Пучок полностью открывается в середине облучения, снижая время



# Преимущество ТомоEDGE™

5см

5см ТомоEDGE™

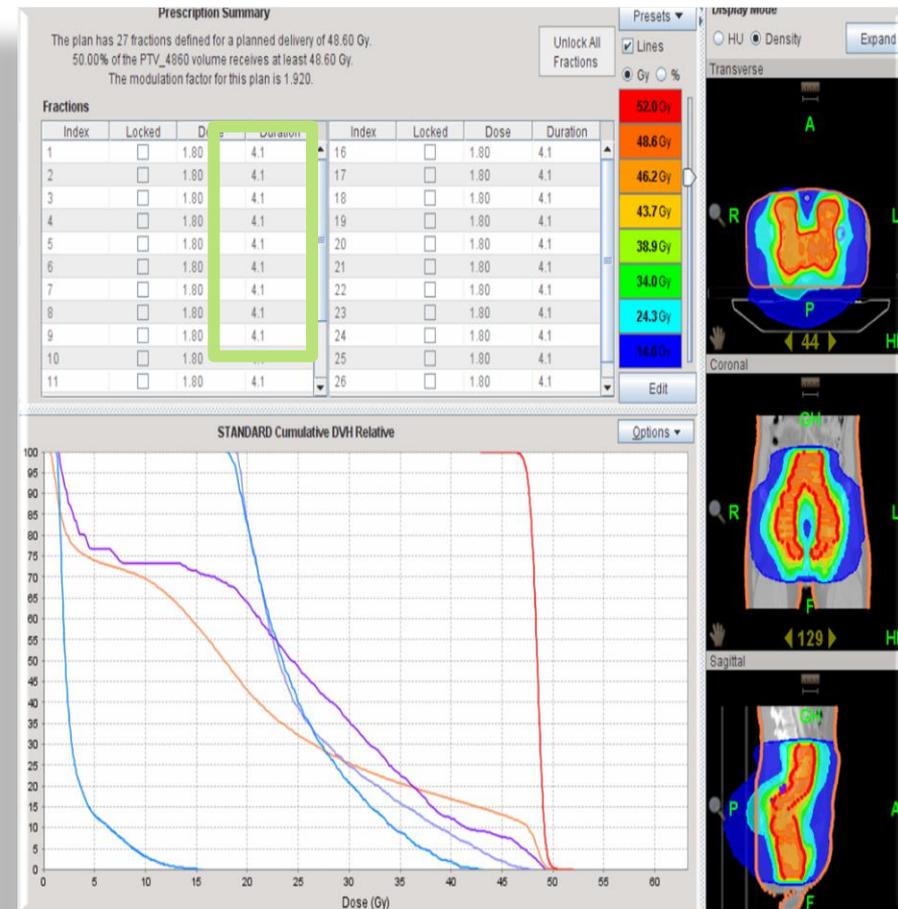


7 минут

7 минут

# Преимущество TomoEdge™

- Снижение полутени дозы в cranio-caudal направлении
- Возможность для снижения интегральной дозы
- Обеспечивает выбор большей ширины поля, в случае необходимости, тем самым сокращая время «beam-on»





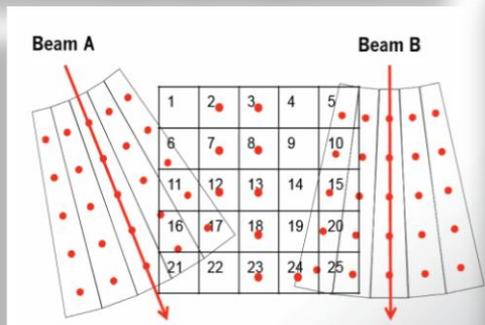
VoLO™

*TomoTherapy*  
ACCURAY®

# VoLO™ Voxel-less optimization

GPU hardware

NVBB алгоритм



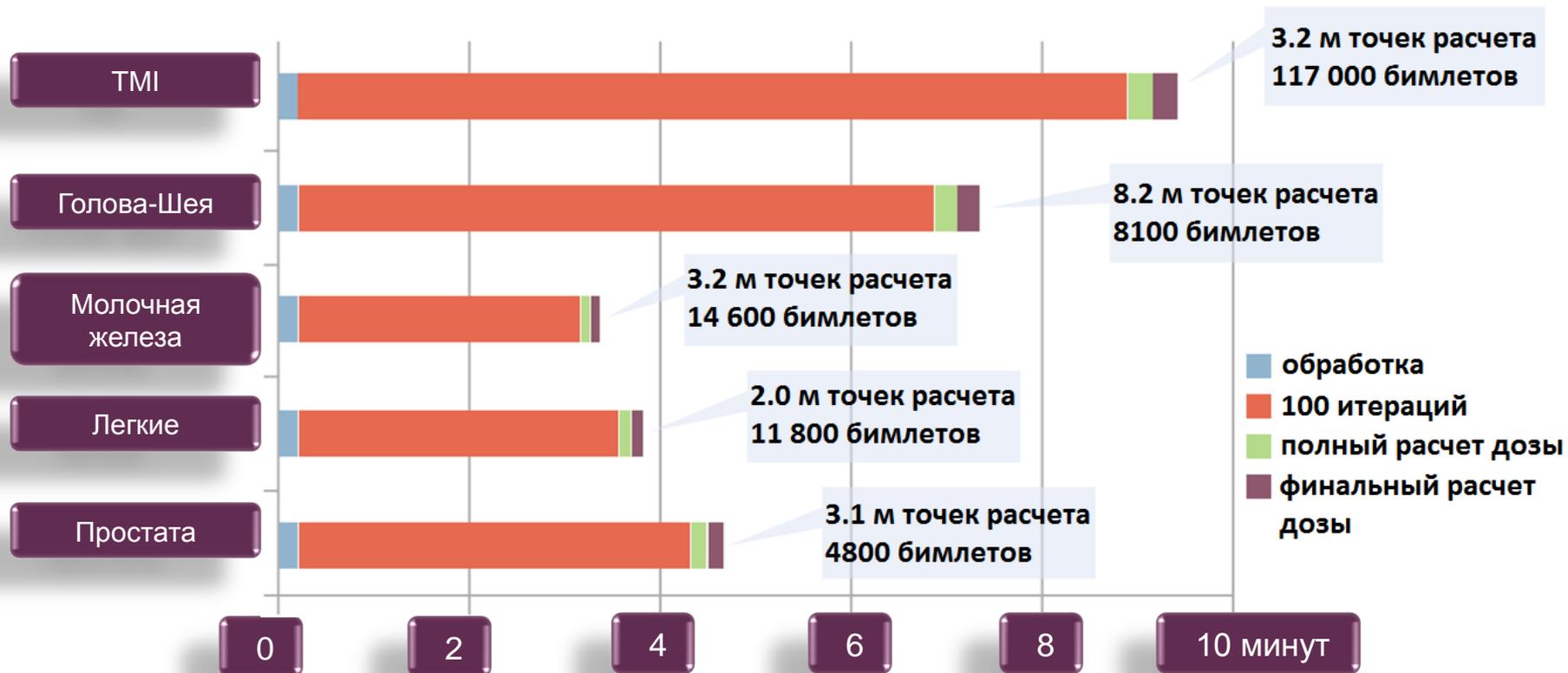
Первые параллельные вычисления



© Can Stock Photo - csp13449719

- **VoLO™** – это инновационное программное обеспечение для оптимизации планирования, использующее преимущества графических процессоров **GPU** и запатентованный алгоритм расчета дозы для безвоксельного широкого пучка (**NVBB** - Non-voxel broad beam).

# Тестирование эффективности VoLO™



*Время, необходимое на разные этапы планирования.*

# Выводы

VoLO™ обеспечивает:

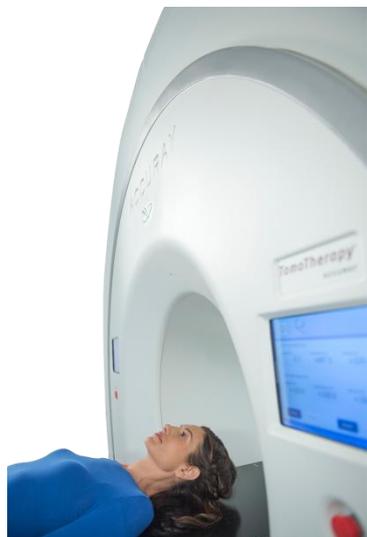
- Быстрое планирование даже в случаях больших и сложных объемов облучения;
- Оптимизацию плана можно начать сразу же после оконтуривания и определения начальных параметров системы;
- Дополнительные возможности установки таких параметров как ширина поля, шаг спирали, разрешение сетки дозы в интерактивном режиме.



# Модели

*TomoTherapy*<sup>®</sup>  
ACCURAY<sup>®</sup>

# Конфигурации TomoTherapy<sup>®</sup> H<sup>™</sup> Series



**TomoHDA<sup>™</sup> System  
Elite**

**TomoHD<sup>™</sup> System  
Premium**

**TomoH<sup>™</sup> System  
Value**



# Сравнение ключевых характеристик

## TomohDA™ Features

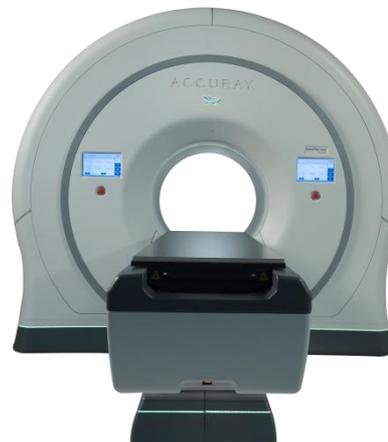
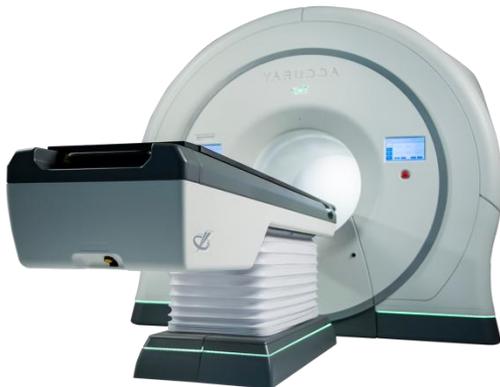
- TomoHelical™
- TomoDirect™
- Створки 1, 2.5 & 5см
- High Performance VoLO™
- Интерфейс OIS
- Remote Software Solutions (x2)
- Planned Adaptive
- TomoEDGE™

## TomohD™ Features

- TomoHelical
- TomoDirect
- 1, 2.5 & 5cm Jaws
- Standard VoLO
- OIS Interface
- Remote Software Solutions
- TQA™ Total Package

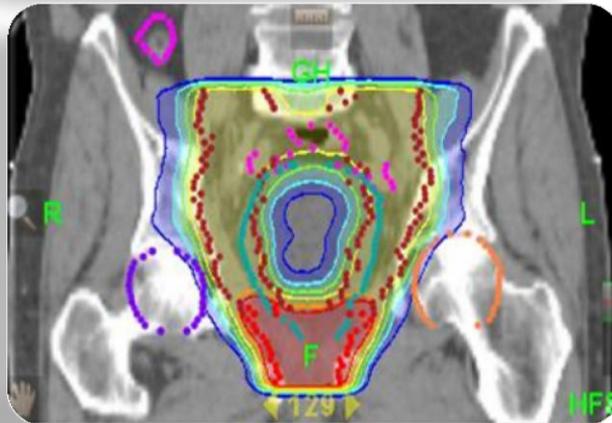
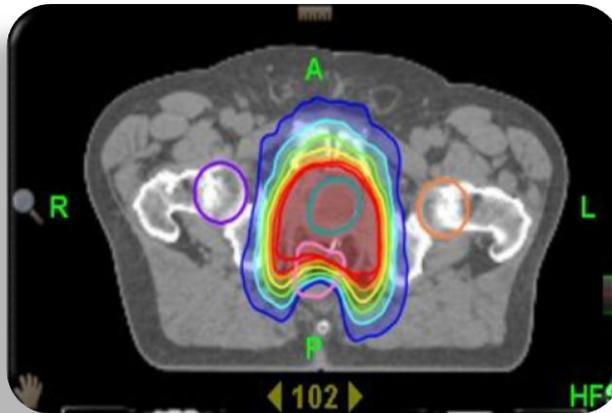
## Tomoh™ Features

- TomoHelical
- CPU Planning System
- 1, 2.5 & 5cm Jaws



# Клиническое применение

# Гипофракционирование

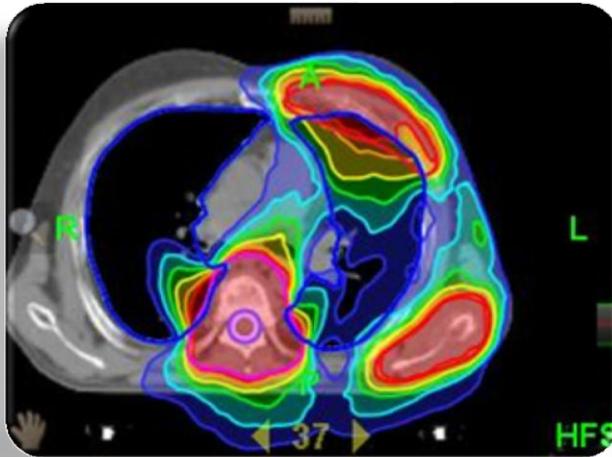


Простата с лимфатическими узлами

- 18 фракций
- LN: 45 Gy
- SIB: 54 Gy
- 2.5-см Режим  
Динамических створок
- Время облучения: 8.3 мин

University Clinic Heidelberg, Germany

# Облучение нескольких мишеней

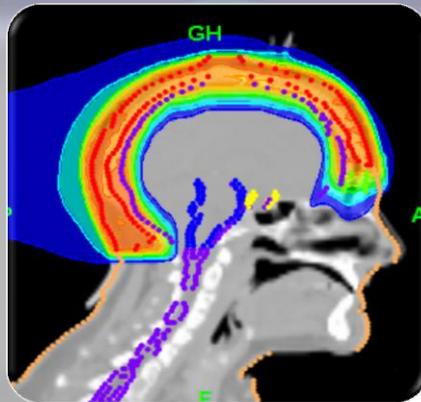
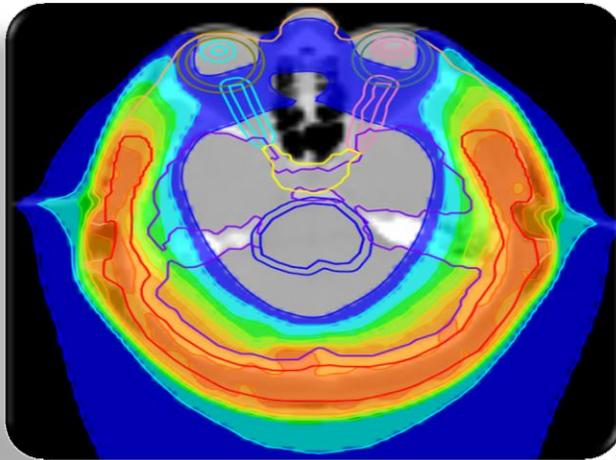


## Множественные мишени

- 10 фракций
- PTV: 30 Гр
- 5см Режим Динамических створок
- Время облучения: 4.2 мин

University Clinic Heidelberg, Germany

# Сложные формы

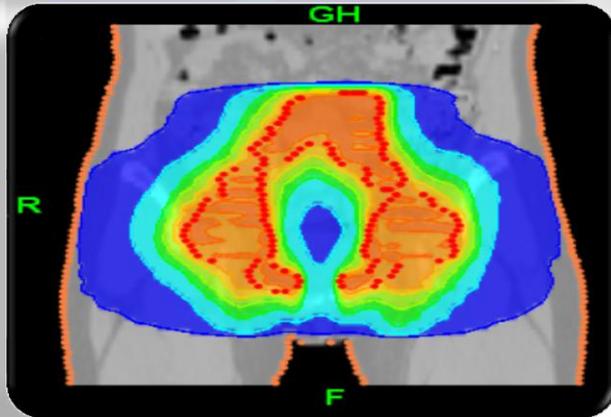
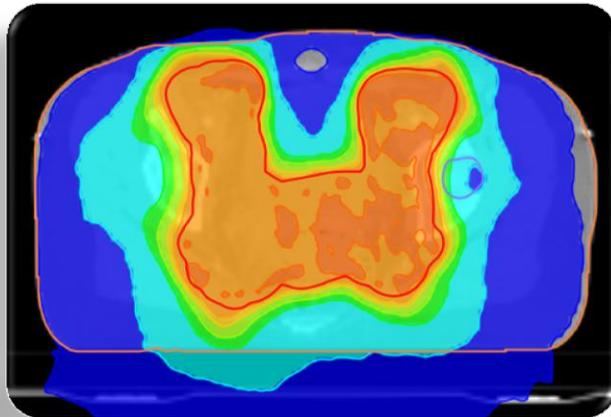


## Скальп

- 30 фракций
- РТВ: 60 Гр
- 5см Режим Динамических створок
- Время облучения: 3.6 мин

Northern Centre for Cancer Care, Newcastle, England

# Протяженные объемы



## Эндометрий

- 27 фракций
- PTV: 48.6 Гр
- 5см Режим Динамических створок
- Время облучения: 4.1 мин

# Универсальность, Эффективность и Результативность

Система TomoTherapy® - это **Универсальная** и **Эффективная** система, способная проводить **Высокоточное** лечение широкого круга пациентов и типов заболеваний

## Универсальность

Возможность для радиотерапевтического лечения по любым показаниям

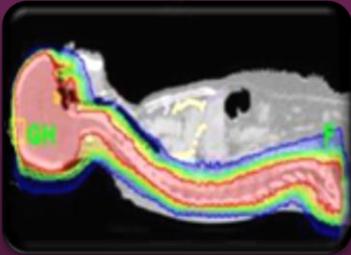
## Эффективность

Специально разработанный рабочий процесс для проведения сложных случаев

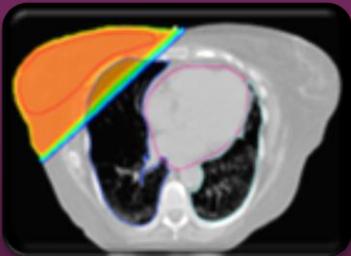
## Результативность

Высококонформные и однородные распределения дозы для всех пациентов

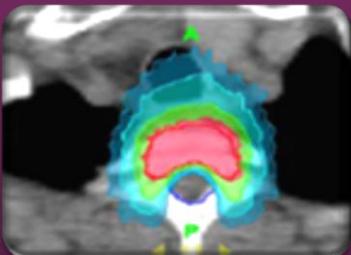
# Универсальность



**TomoHelical™** – протяженность поля до 135 без совмещения полей

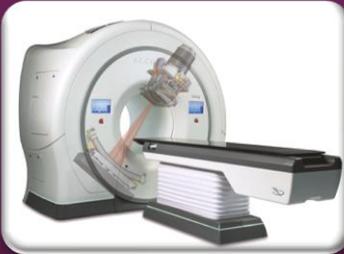


**TomoDirect™** – локализации и показания, по которым больше бодходят фиксированные углы гантри

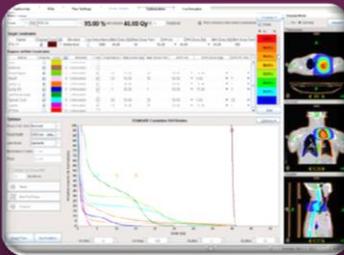


Достижение субмиллиметровой точности с **High Performance Couch**, углеводородная поверхность стола

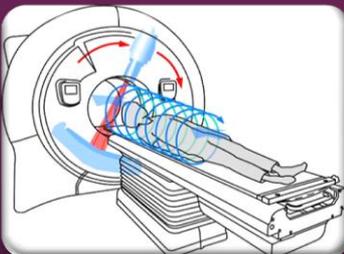
# Эффективность



Рабочий процесс разработан для проведения QA, планирования лечения IGRT-IMRT и ежедневной доставки дозы

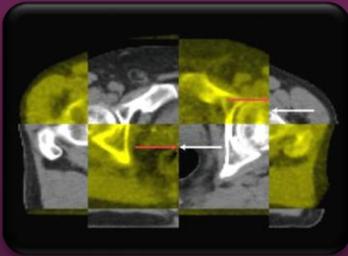


VoLO™, интерактивное планирование лечения в режиме реального времени

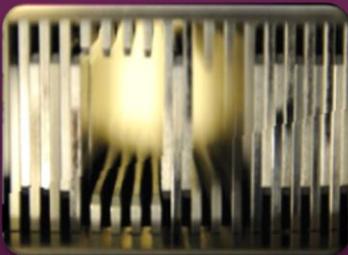


Учитываются сложные случаи, которые должны быть обработаны эффективно, за счет чего увеличивается пропускная способность отделения

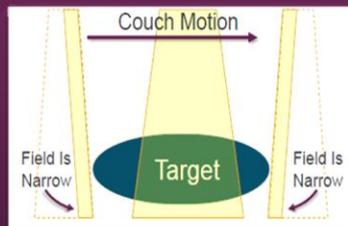
# Результативность



Встроенная 3D визуализация для обеспечения точной укладки пациента



Точная доставка дозы в опухоль и сохранение нормальных тканей



**TomoEDGE™ Dynamic Jaws**

Расширенные возможности доставки дозы

Улучшение конформности

