

Предлучевая подготовка

Славников Р.В.

01.12.2023

Предлучевая подготовка

Задачи :

- ▶ Фиксация пациента
- ▶ Получение анатомо-топографических данных об опухоли и прилежащих структурах при КТ-сканировании
- ▶ Введение анатомо-топографического изображения в планирующую систему
- ▶ Дозиметрическое планирование лучевой терапии
- ▶ Симуляция полей облучения, вынос проекции изоцентра на маску или на кожу пациента

Фиксация пациентов

Задачи:

- ▶ Обеспечение воспроизводимости укладки пациента при подготовке и проведении лучевой терапии
- ▶ Обеспечение неподвижности пациента в ходе сеанса лучевой терапии

Унифицированная дека стола

Обеспечивает воспроизводимость укладки пациента

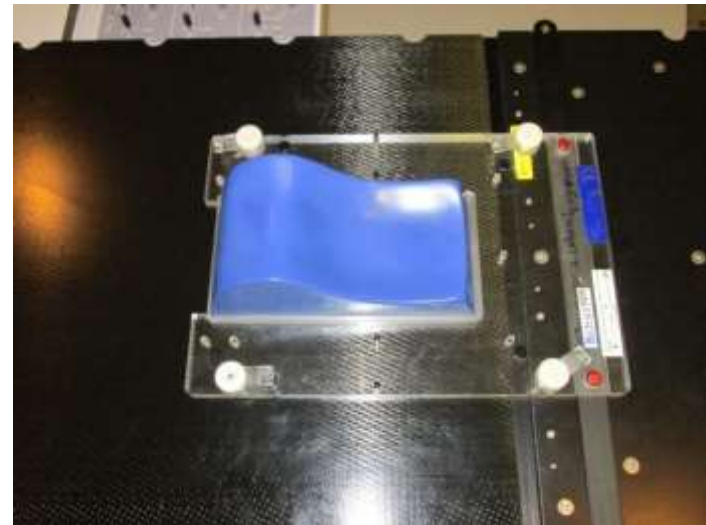
- для планировочной КТ
- симулятора
- лечебных аппаратов



Устройства для фиксации

- ▶ Фреймы
- ▶ Вакуумные мешки
- ▶ Термопластичные маски
- ▶ Дополнительные аксессуары

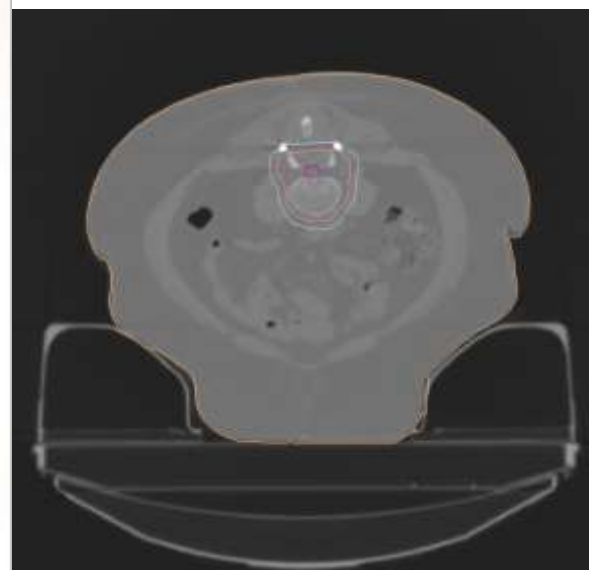
Фреймы



Фрейм для фиксации голени и СТОП



Фрейм для фиксации живота в положении пронации



Фрейм для фиксации грудной клетки (крылатый)



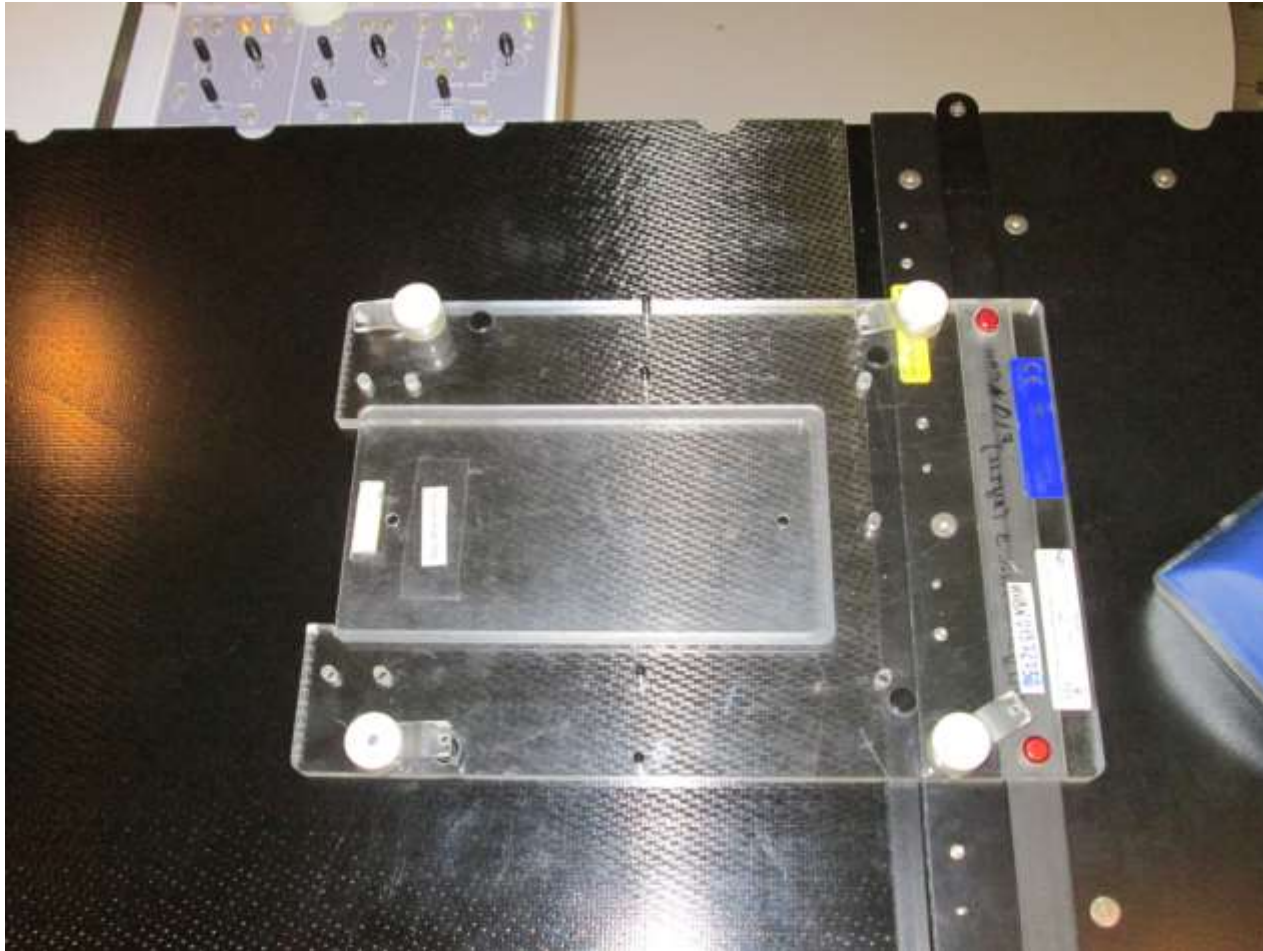
Фрейм для фиксации молочных желез



Фрейм для фиксации молочных желез в положении пронации



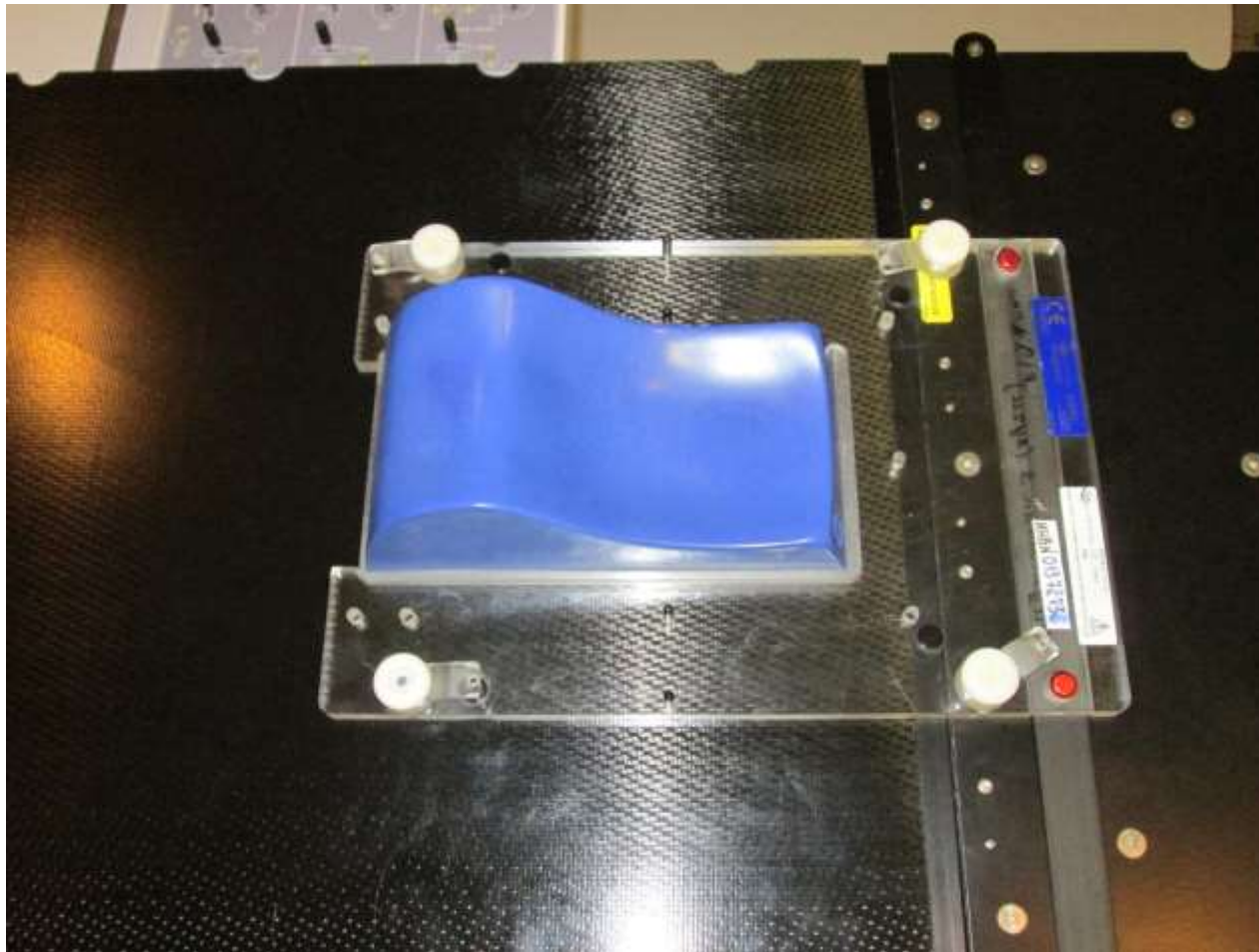
Фрейм для фиксации головы и шеи



Подголовники



Фрейм для фиксации головы и шеи



Фрейм для фиксации головы, шеи и плеч



Вакуумные мешки



Вакуумный мешок

рентгенопрозрачный матрас,
выполненный из
воздухонепроницаемой ткани и
заполненный мелкими (1-2 мм)
полистироловыми или нейлоновыми
шариками

Маски из термопластичного материала



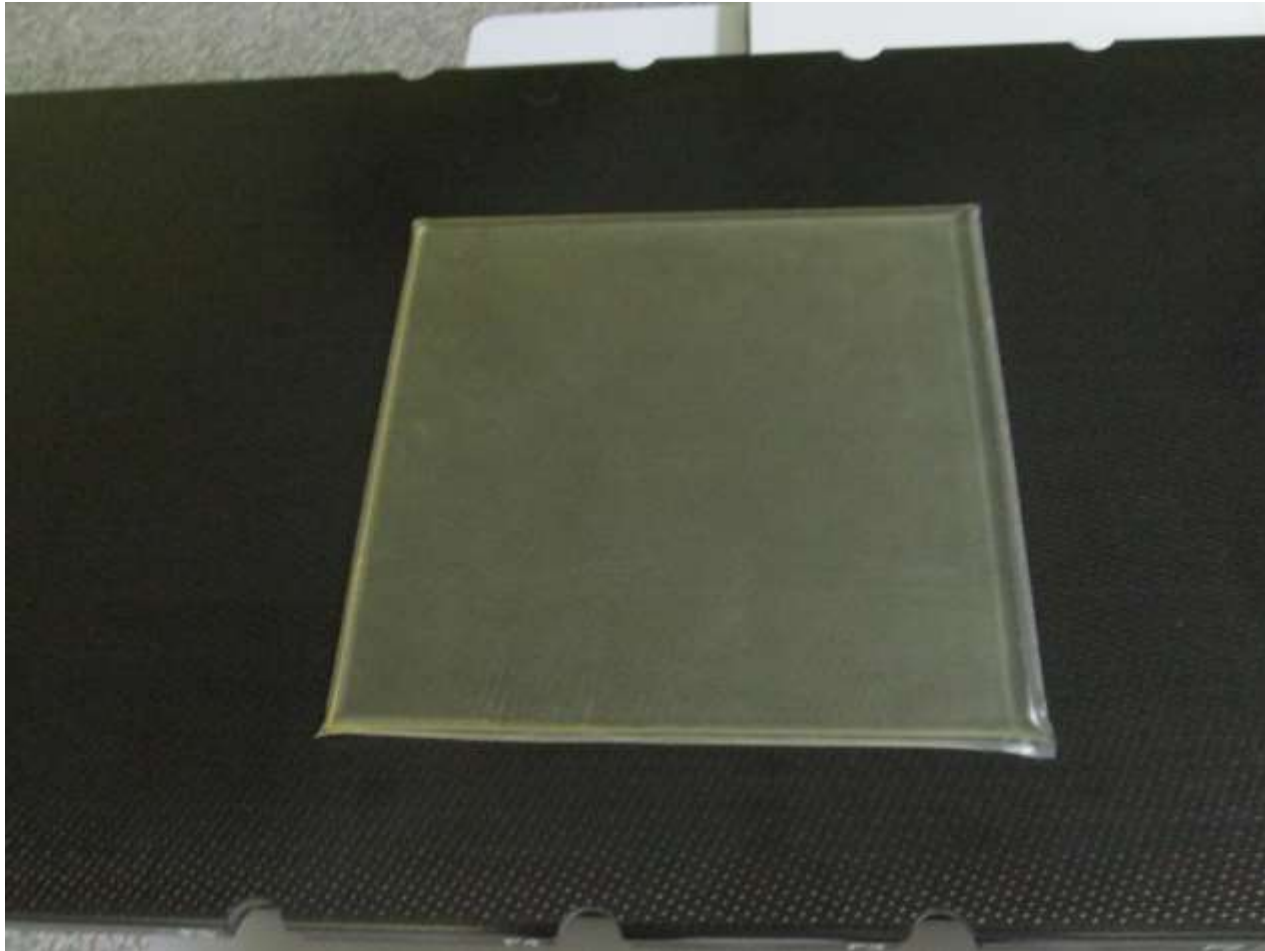
Дополнительные аксессуары

- ▶ Загубники
- ▶ Болюсы
- ▶ Водяная баня для плавления термопластичных масок
- ▶ Насос
- ▶ Фен

Загубники



Болюсы



Водяная баня



Насос для фиксации вакуумными мешками



Фен для моделирования термопластичных масок



Фиксация

- ▶ Положение больного должно быть комфортным и функциональным
- ▶ Недопустимы боль, тошнота, рвота, дискомфорт, мышечное напряжение
- ▶ Убрать посторонние предметы (часы, цепочки, зубные протезы, протезы конечностей)
- ▶ В зоне облучения не должны находиться другие части тела
- ▶ Фиксация должна быть комфортной и легко воспроизводимой
- ▶ Приоритетное условие фиксации – комфортное и функциональное положение больного, даже в ущерб жесткости

Фиксация вакуумным мешком



Фиксация вакуумным мешком



Фиксация вакуумным мешком



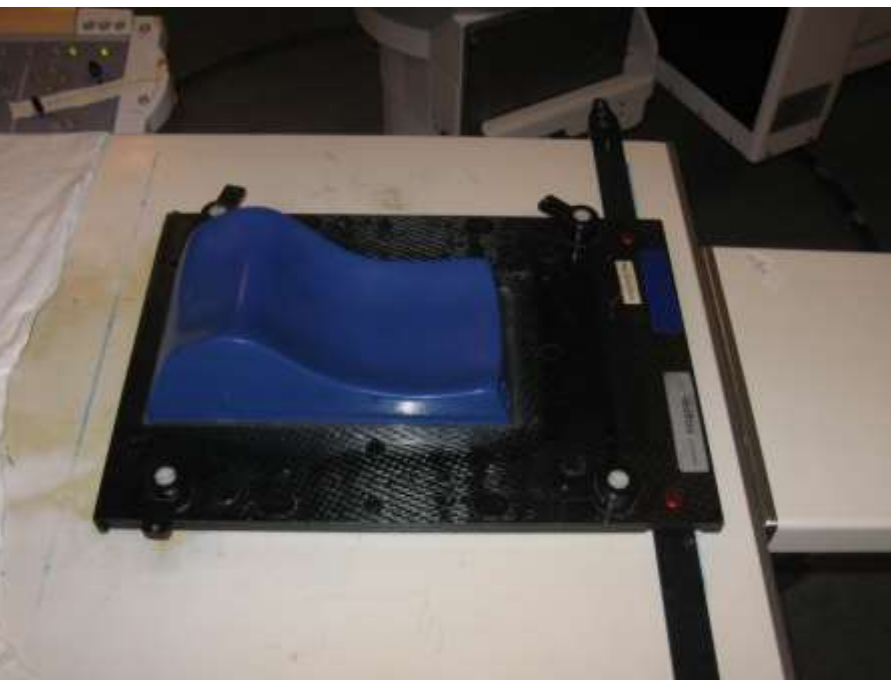
Фиксация вакуумным мешком



Фиксация вакуумным мешком



Изготовление фиксирующих масок



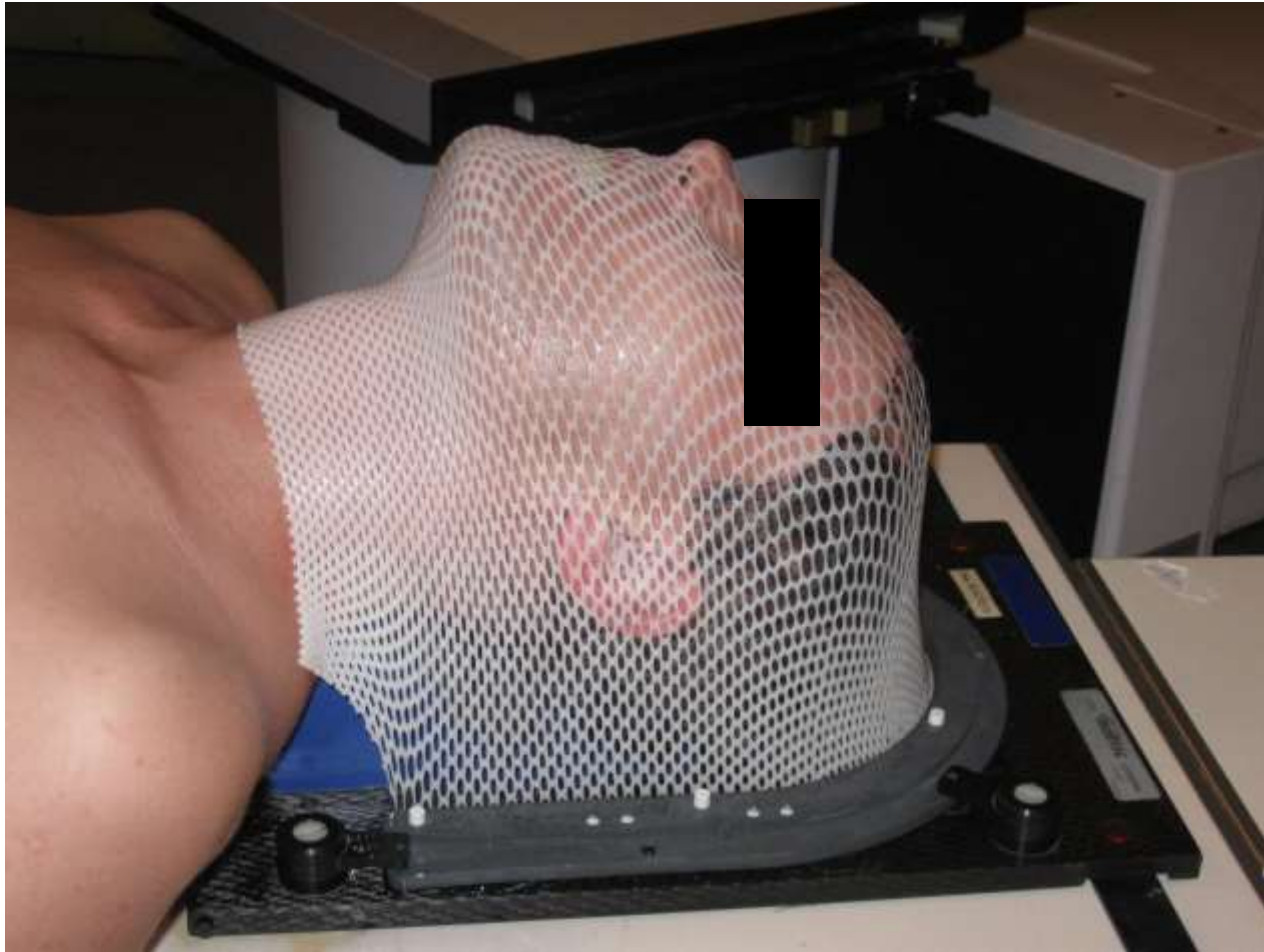
Изготовление фиксирующих масок



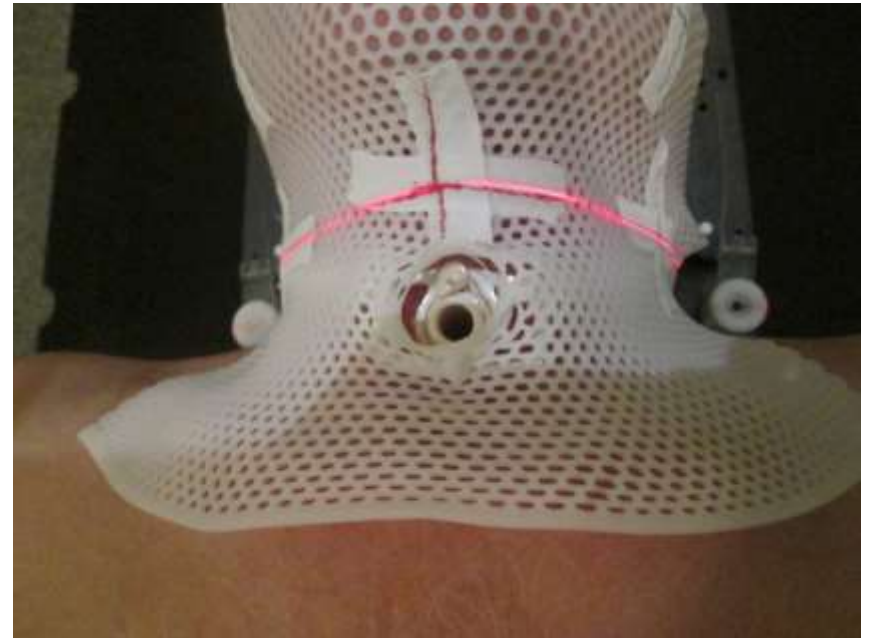
Изготовление фиксирующих масок



Изготовление фиксирующих масок



Изготовление фиксирующих масок



Изготовление фиксирующих масок



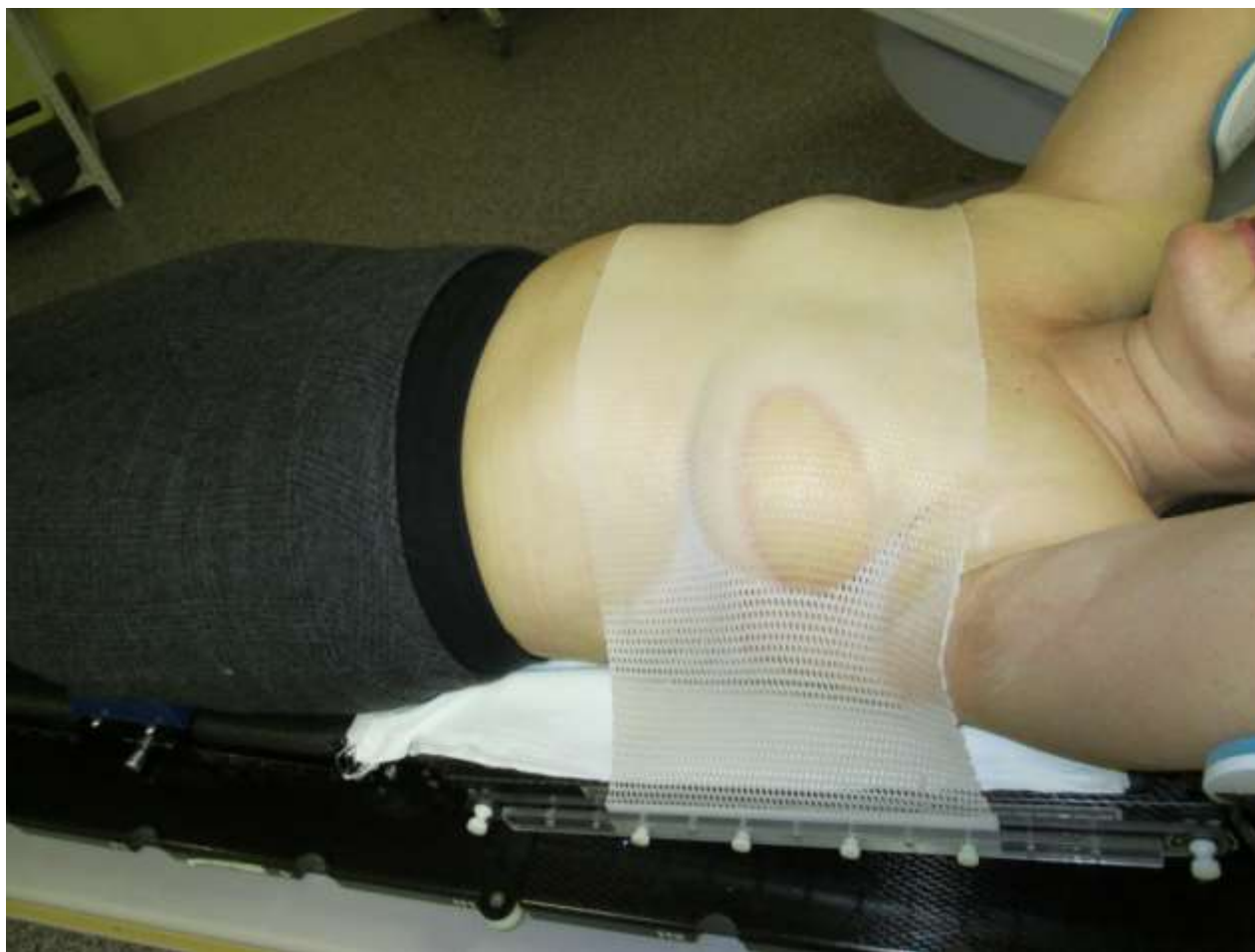
Изготовление фиксирующих масок



Изготовление фиксирующих масок



Изготовление фиксирующих масок



Планировочная КТ

- Индексированная дека стола, в положение облучения, с фиксирующими приспособлениями
- Уровень нулевого (референсного) скана маркируется рентгенконтрастными метками
- Первая серия сканов должна быть стандартной (без контраста, спокойное дыхание)
- Не желательны металлические предметы в зоне сканирования – искажается плотность тканей
- Дополнительное СТ исследование (контрастное усиление)
- Размер окна реконструкции – включая кожные покровы
- Оптимальным является объем СТ – Treated volume и 5-7 см краниально и каудально
- Толщина среза и шаг сканирования 3/3–5/5 мм

Планировочная КТ

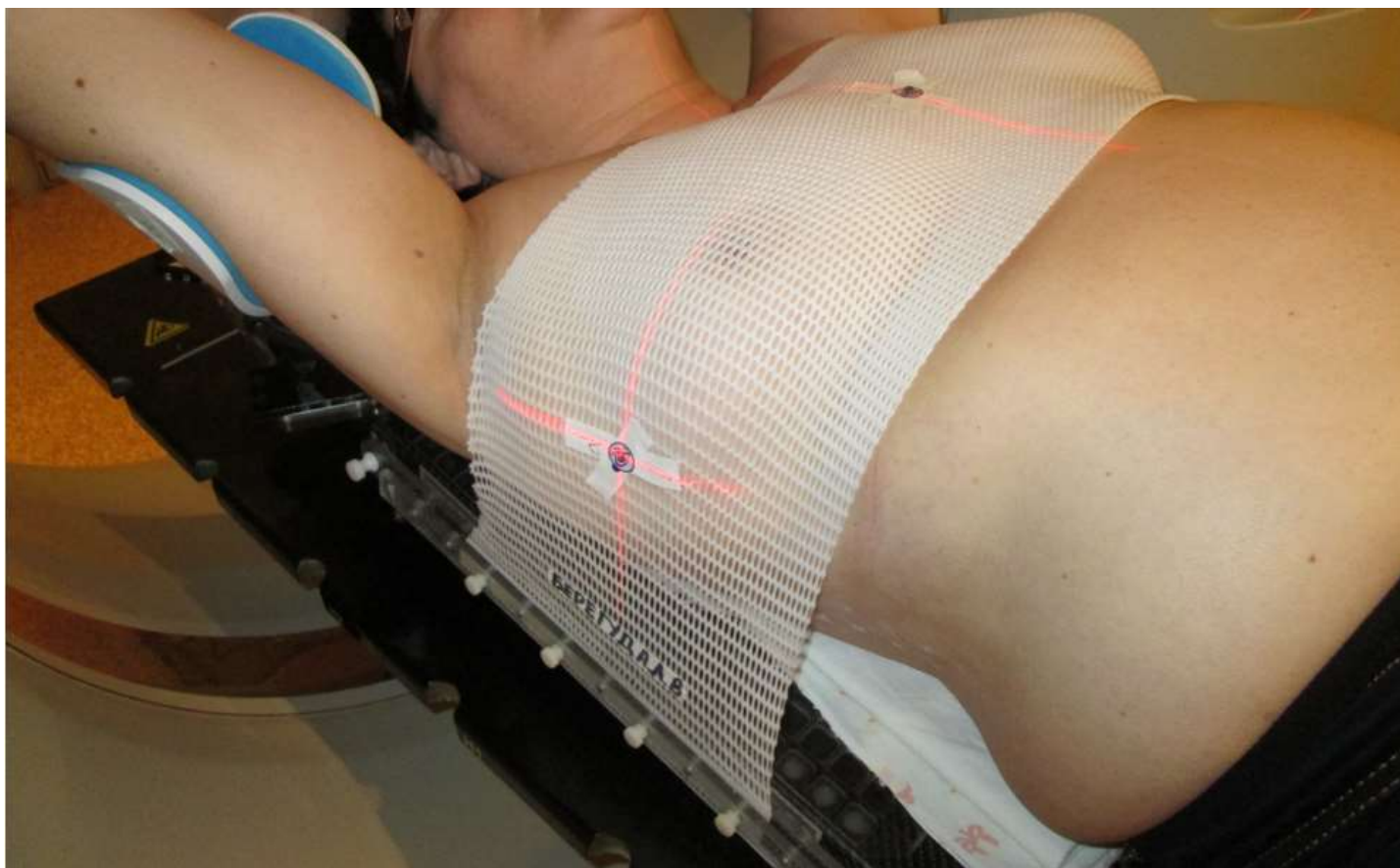


Планировочная КТ

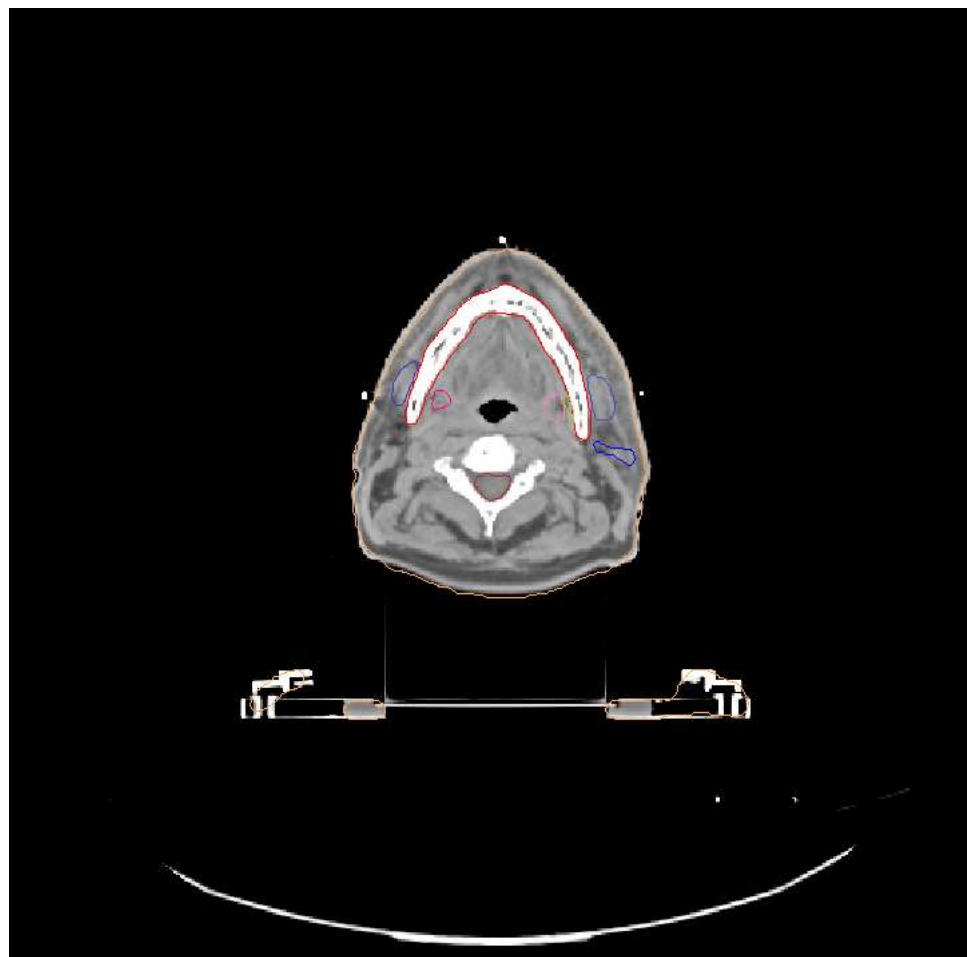
Рентгенконтрастные метки



Планировочная КТ



Планировочная КТ



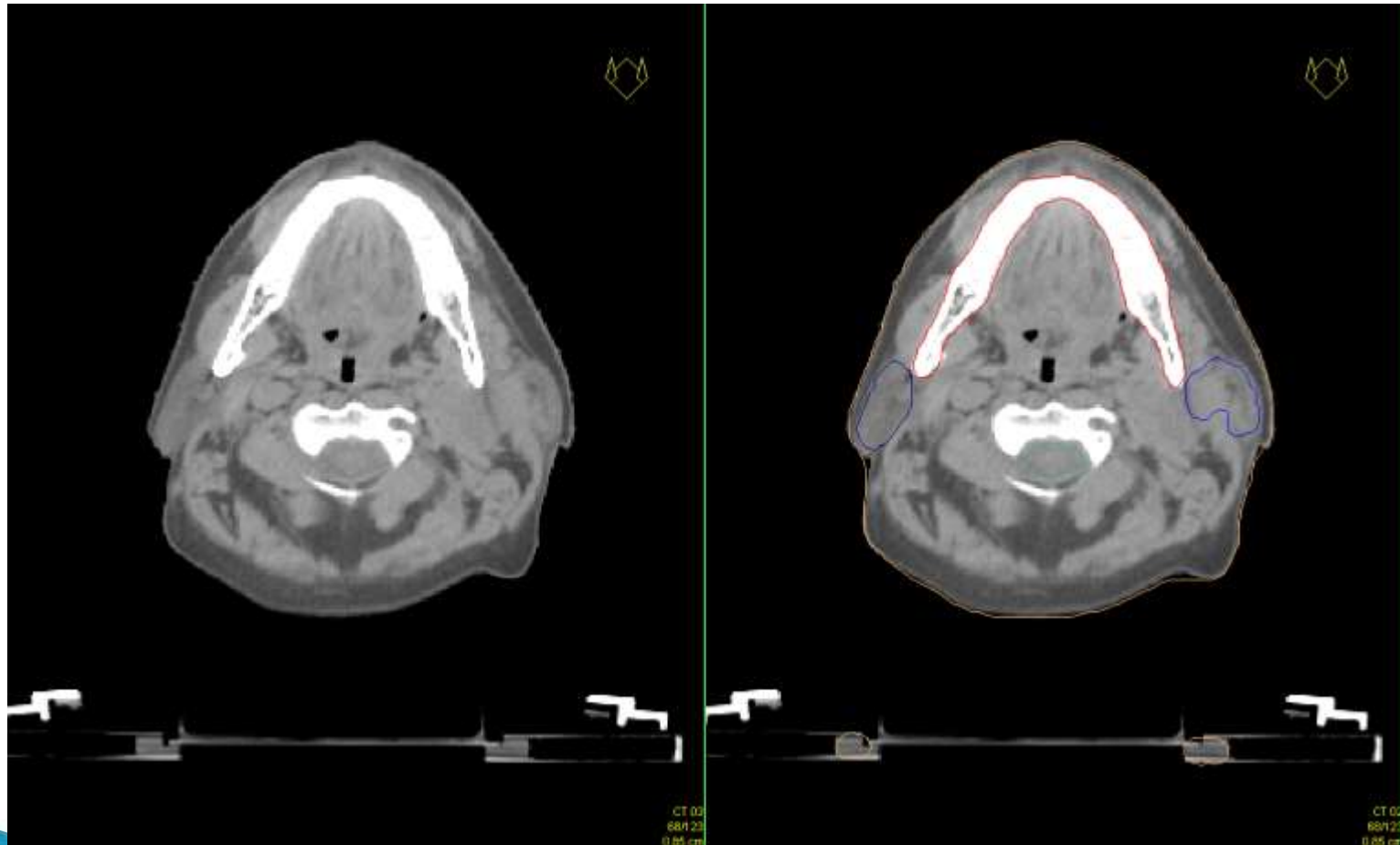
Планировочная КТ

Полученные изображения
передаются по внутренней сети в
планирующую систему и систему
автоматического оконтуривания
ABAS

ABAS

Atlas-Based AutoSegmentation

система автоматического контурирования



ABAS

- ▶ Автоматическая сегментация – это процесс использующий сложный алгоритм совмещения изображений с деформацией для генерации нового набора структур на основе базового стандартного атласа(ов).
- ▶ С помощью данного алгоритма создания набора структур для серии изображений другого пациента может быть достигнуто значительное уменьшение времени контурирования

Для чего нужен ABAS

- ▶ **Клинической эффективности**
 - Уменьшение времени контурирования, позволяет радиационным онкологами больше времени уделять другим задачам
- ▶ **Клиническая унификация**
 - Каждая область обучения будет иметь одинаковый набор структур, необходимый для дозиметрического планирования
- ▶ **Клиническая преемственность**
 - ABAS можно использовать для обучения молодых специалистов

ABAS

Виды автоматического сегментирования

▶ На основе атласов

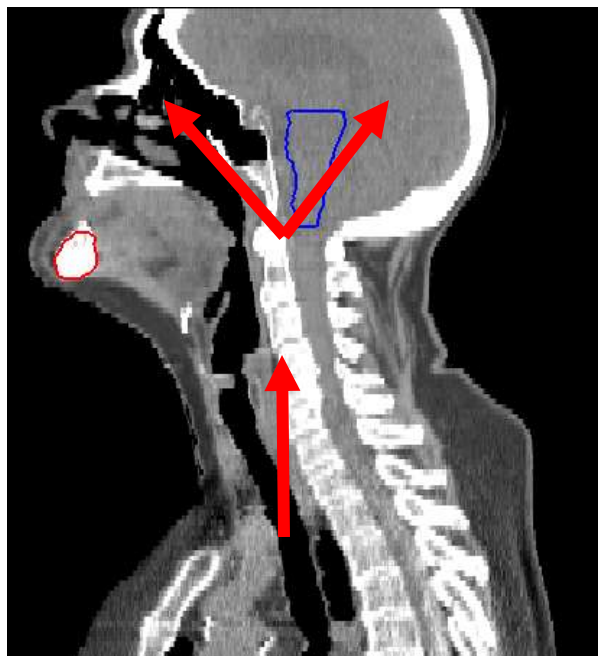
- Не зависит от структур (работает с любыми органами в наборе структур)
- Зависит только от качества совмещения изображений

▶ На основе моделей

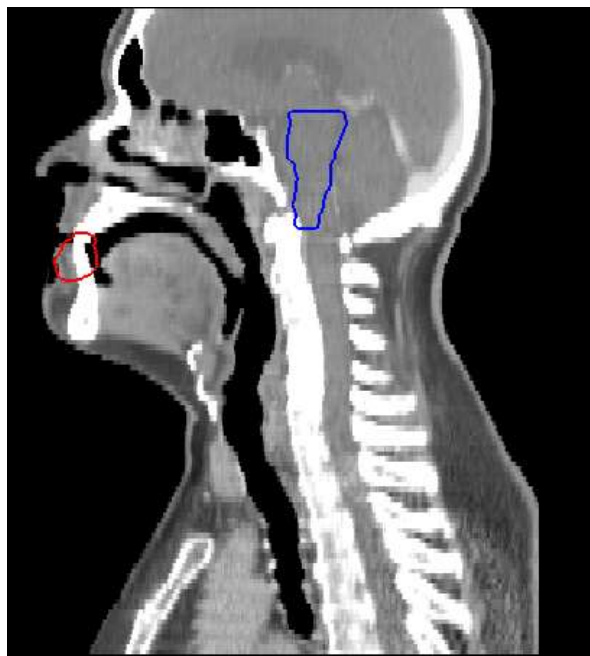
- Специфичный для органов (Каждый орган имеет свою модель- например Простата и Голова/Шея)
- Большой уровень сложности структур

ABAS

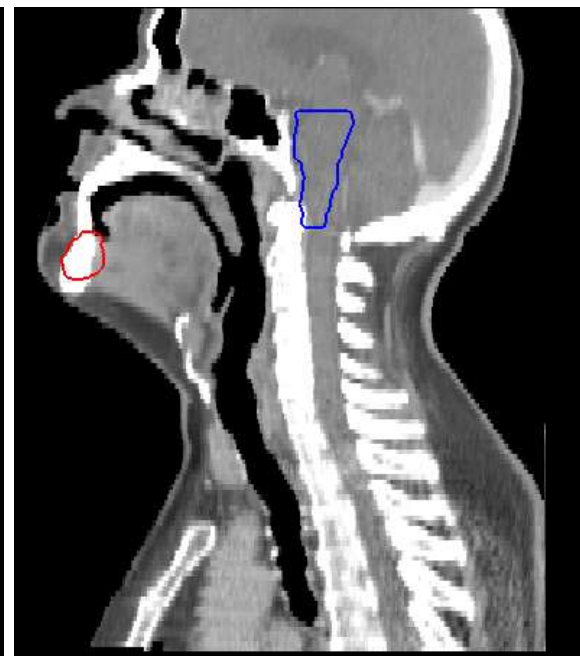
Совмещение позиции головы при использовании модели HEAD\NECK



Изображение атласа



Начальное линейное совмещение



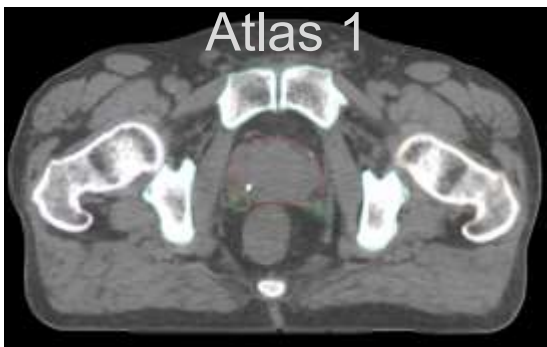
После совмещения позиции головы

ABAS

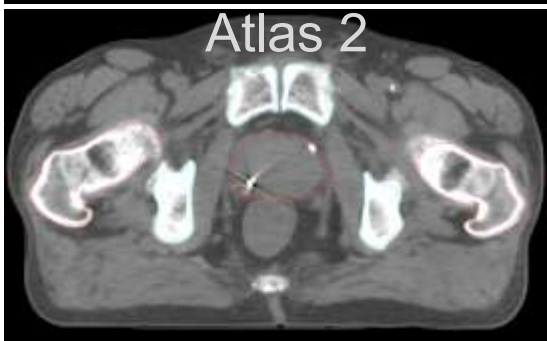
Простата

модель STAPLE + с улучшениями модели простаты

Atlas 1



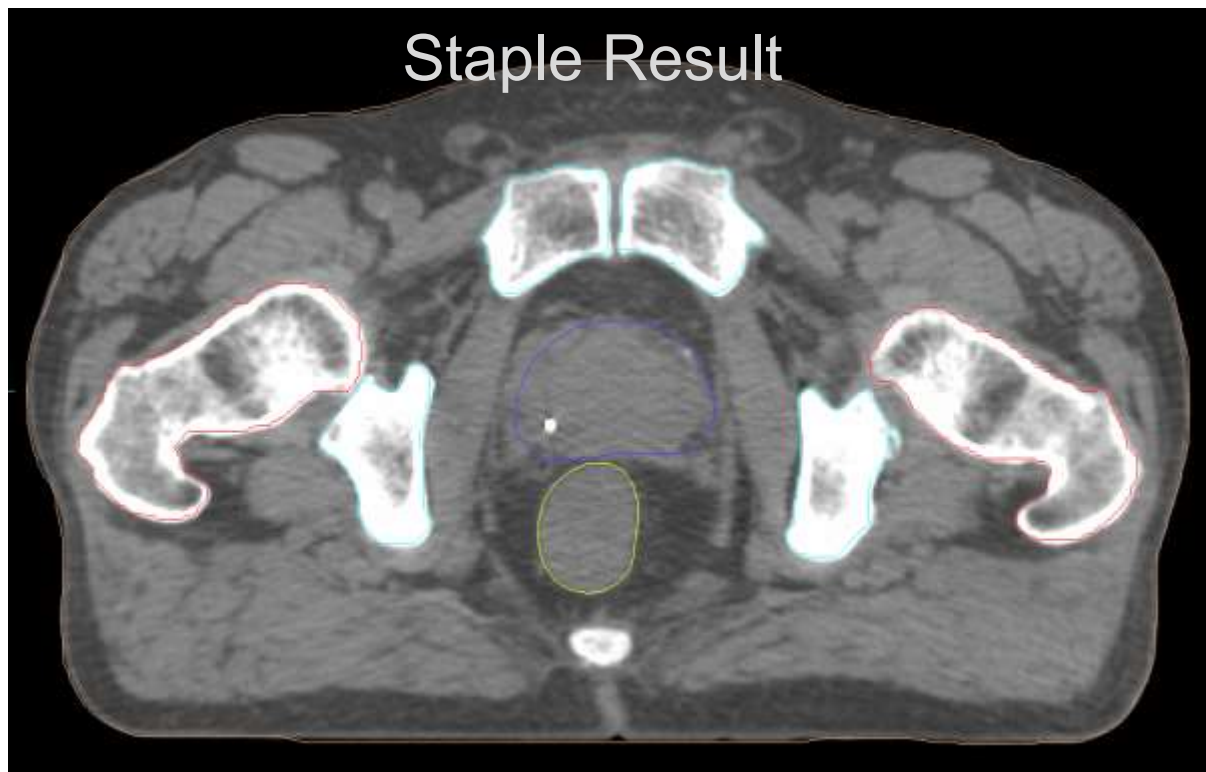
Atlas 2



Atlas 3



Staple Result



Создание и настройка атласов ABAS.

Требования к атласам

- ▶ Анатомия пациента должна быть без особенностей (хирургические вмешательства, увеличенные лимфоузлы и большие опухоли, протезы и т. д.)
- ▶ Шаг сканирования на КТ для атласа – 2мм
- ▶ Все структуры должны быть тщательно отконтурированы и независимо тщательно проверены вторым лицом для исключения ошибок
- ▶ Названия структур в атласе должны совпадать с названиями их в системе планирования Oncentra
- ▶ Указать рост, вес (индекс массы тела)
- ▶ Набор атласов должен быть создан для всего спектра больных с различными индексами массы тела желательно с равным интервалом
- ▶ Набор должен включать в себя 4-5 атласов для каждой анатомической области

Симуляция

Рентгеновский симулятор – оборудование, в котором обеспечена возможность рентгеновской визуализации запланированного к облучению участка тела с патологическим очагом и который дублирует лечебный радиационно-терапевтический аппарат по всем геометрическим, механическим и оптическим параметрам

Рентгеновский симулятор **SIMULIX EVOLUTION**



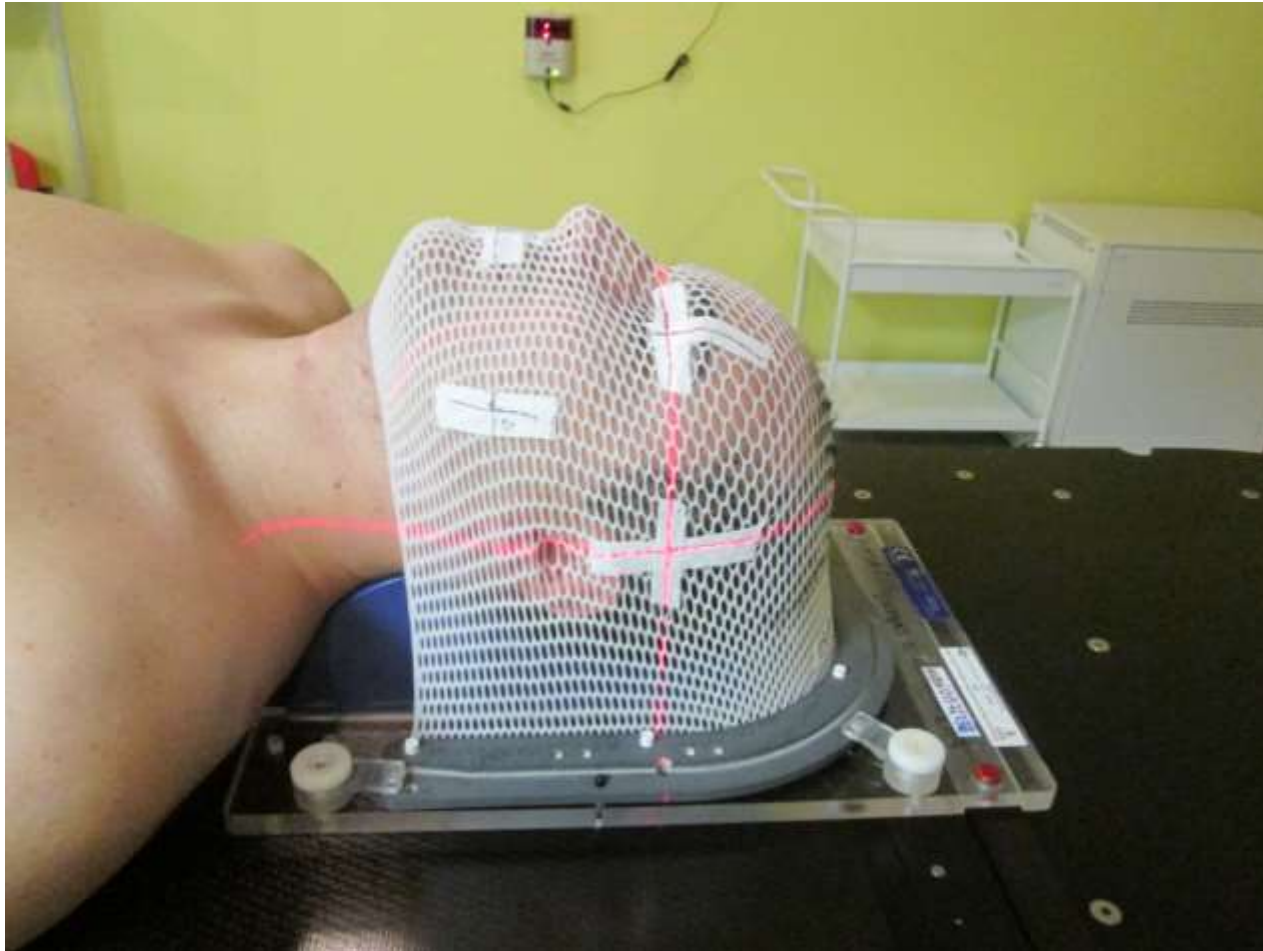
Процедура симуляции

- ▶ С планирующей системы по внутренней сети на рабочую станцию симулятора пересылаются параметры плана лучевой терапии
- ▶ Пациент укладывается в положение облучения, с фиксирующими приспособлениями
- ▶ Стол с пациентом сдвигается до совпадения лазерных указателей с вынесенными на маску или на кожу пациента проекциями референтной (нулевой) точки

Процедура симуляции

- ▶ Стол с пациентом сдвигается по переданным с планирующей системы координатам в изоцентр полей облучения
- ▶ Врач рентгенолог рентгеновского симулятора корректирует положение больного относительно изоцентра
- ▶ Проекция изоцентра выносится на маску или на кожу пациента

Процедура симуляції



Процедура симуляції



Преимущества использования симулятора при предлучевой подготовке

- ▶ Отсутствуют затраты рабочего времени дорогостоящих лечебных аппаратов или компьютерного томографа с возможностью виртуальной симуляции
- ▶ Возможность 2-D планирования
- ▶ Возможность ConeBeam CT с экспортом КТ-изображений для 3-D планирования
- ▶ Контроль и исправление ошибок , допущенных на предыдущих этапах предлучевой подготовки