

УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Контроль качества и надежность в томографии
Лекция 2. Артефакты КТ-изображений

Казначеева Анна Олеговна, к.т.н., доц.
a_kazn@mail.ru

Санкт-Петербург, 2018



Классификация КТ-артефактов

связанные с пациентом:

- движение,
- увеличение жесткости пучка,
- вызванные наличием металла,
- сканирование вне FOV;

проявление:

- полосы;
- лучи;
- затемнения;
- кольца.

связанные с обработкой данных:

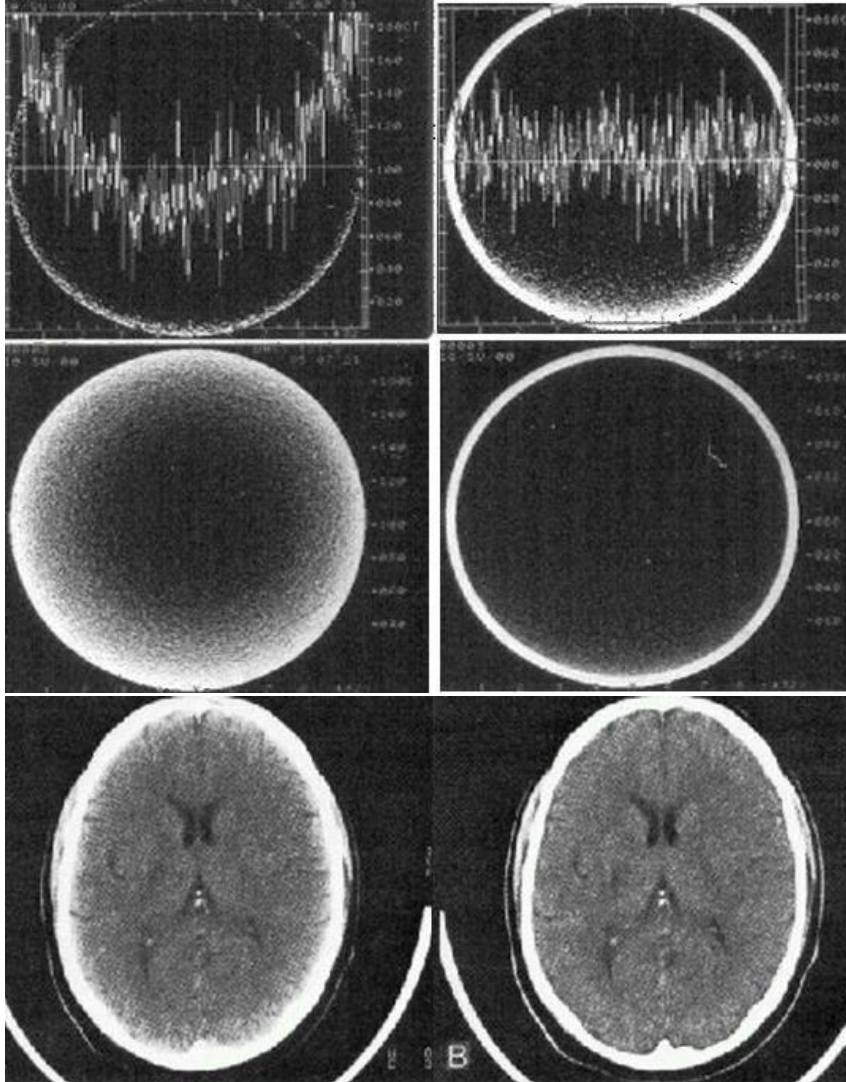
- эффект частичного объема,
- артефакт рассеивания,
- подвыборка,
- ступенчатый эффект;

связанные с оборудованием:

- кольца,
- вращение трубки;
- линии на топограмме.



Увеличение жесткости излучения



Англ. термин: beam hardening.

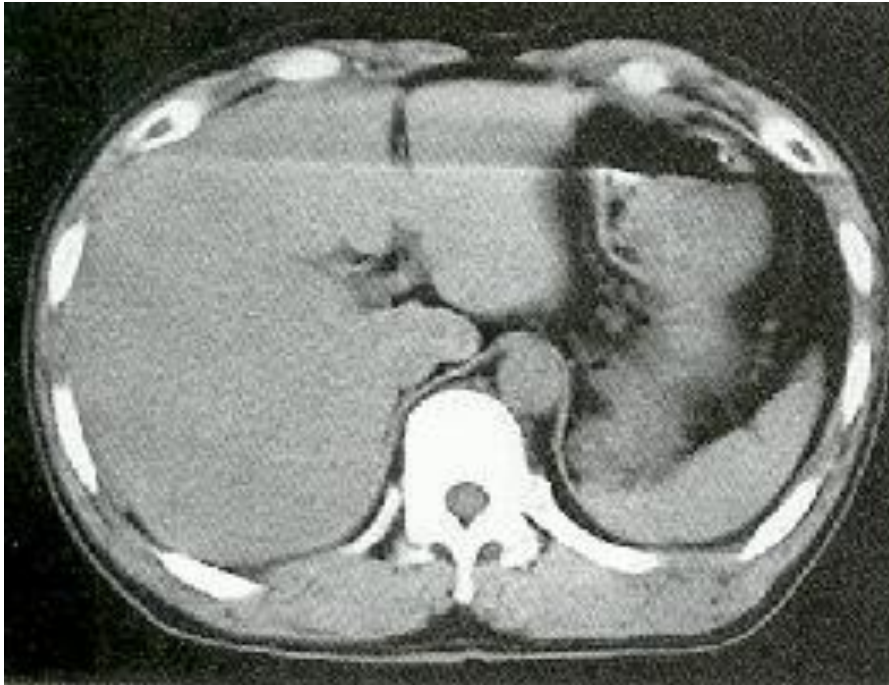
Проявление: темные или яркие зоны вблизи плотных структур;

Области возникновения: пирамида височной кости, верх грудной клетки, плечевые и тазобедренные суставы;

Причина возникновения: высокий коэффициент ослабления материала (при прохождении через объект поглощается слишком много фотонов с низкой энергией).

Устранение: предварительная обработка данных, увеличение kVp, уменьшение толщины среза, фильтрация изображения.

Артефакт движения



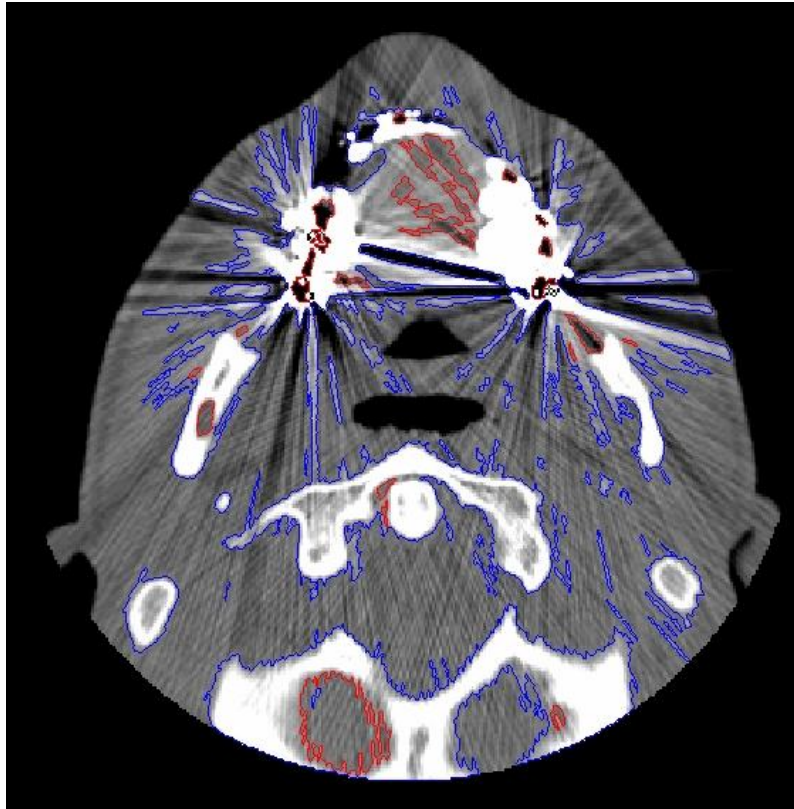
Англ. термин: motion artifact.

Проявление: полосы на изображении

Устранение:

- применение специализированного ПО;
- уменьшение времени сканирования;
- усреднение по нескольким проекциям;
- устранение движений.

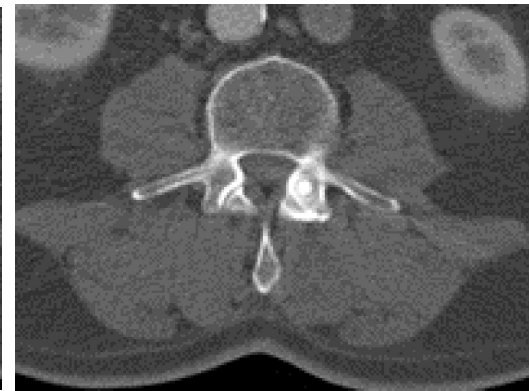
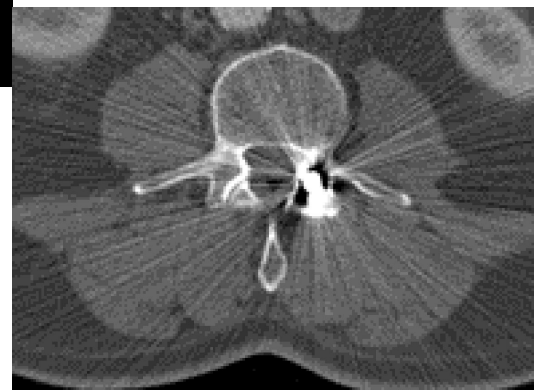
Артефакт от металла



Проявление: полосы или «звезды» на изображении.

Причины возникновения: ослабление луча.

Устранение: подбор угла наклона гентри, использование специального ПО.





Сканирование вне FOV



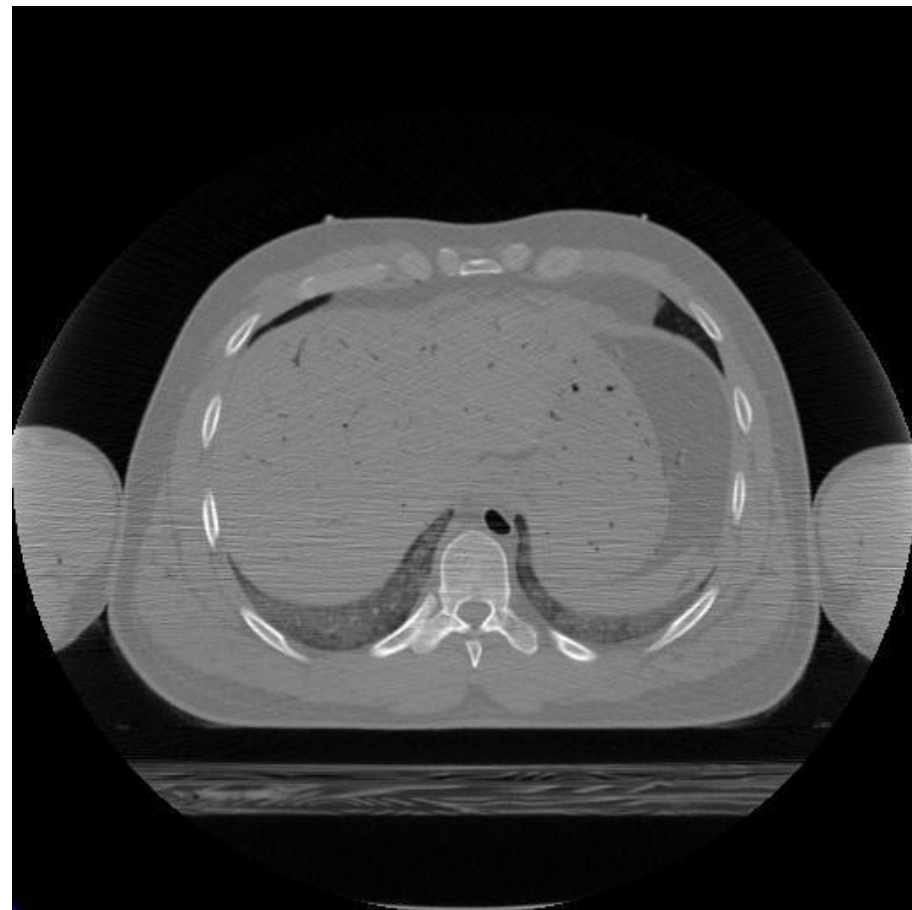
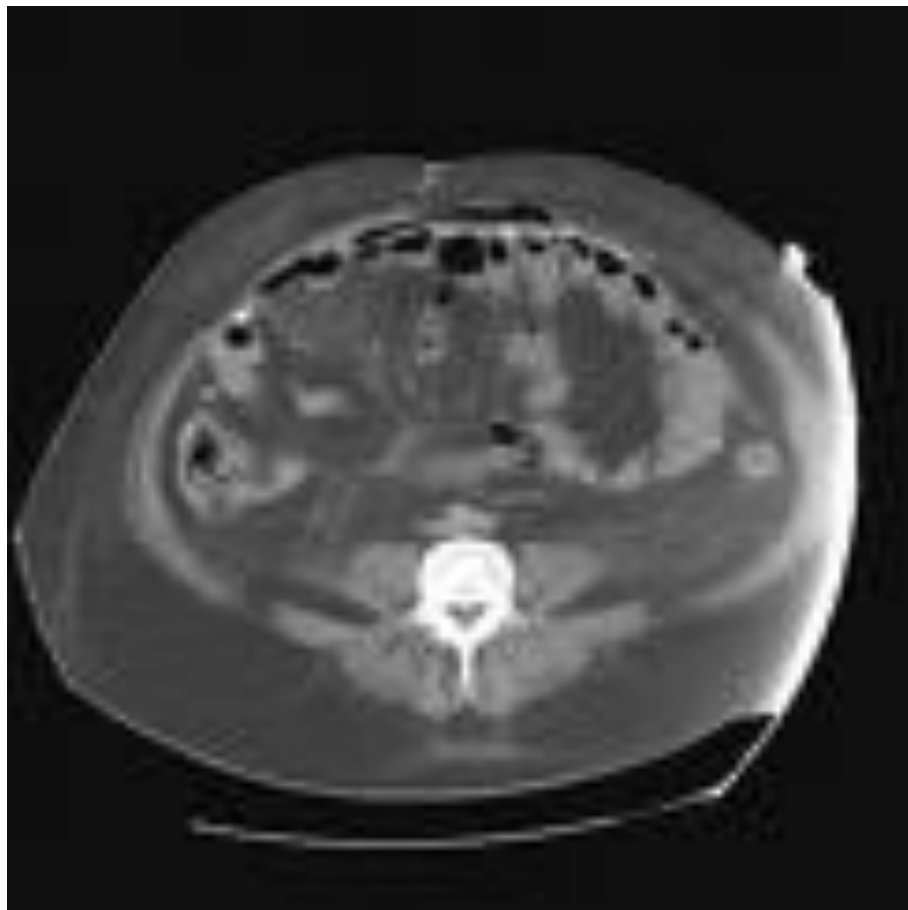
Англ. термин: out of field artifact.

Проявление: затемнения или полосы.

Причины возникновения: пациент выходит за пределы выбранного FOV, заслоняя детекторы. Ткани вне sFOV дополнительно увеличивают жесткость излучения.

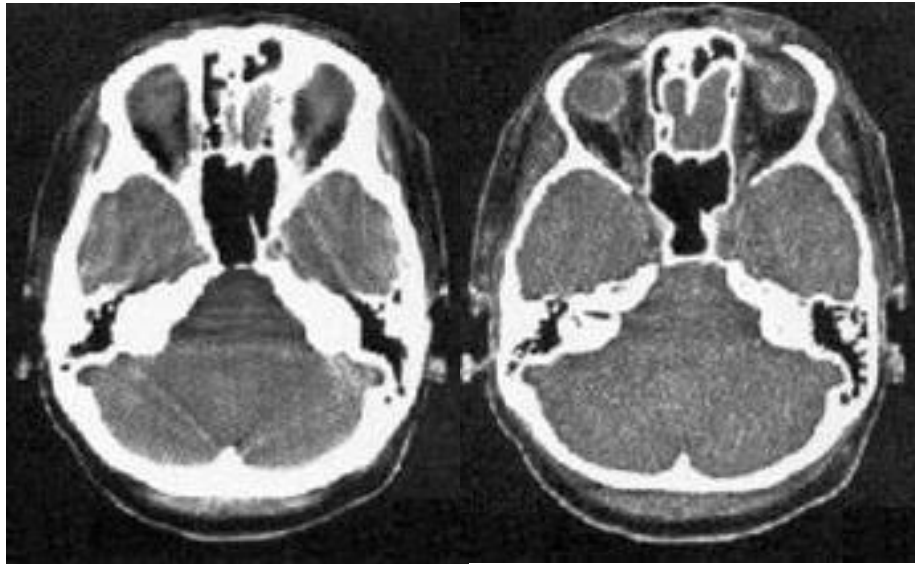
Устранение: выбор большего sFOV; в исследованиях тела рекомендовано поднимать руки пациента за голову.

Сканирование вне FOV



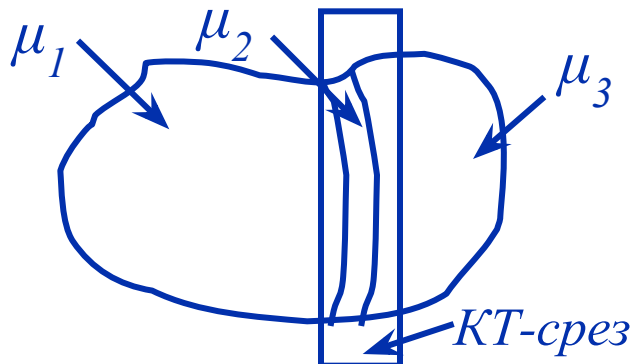


Эффект частичного объема



Толстый срез

Тонкий срез



Англ. термин: partial volume effect.

Причина возникновения: усреднение КТ-чисел, когда несколько различных структур присутствуют в одном срезе (когда объект частично проецируется на сканируемый срез).

Устранение: сканирование более тонкими срезами.

Артефакт рассеивания



Англ. термин: photon starvation.

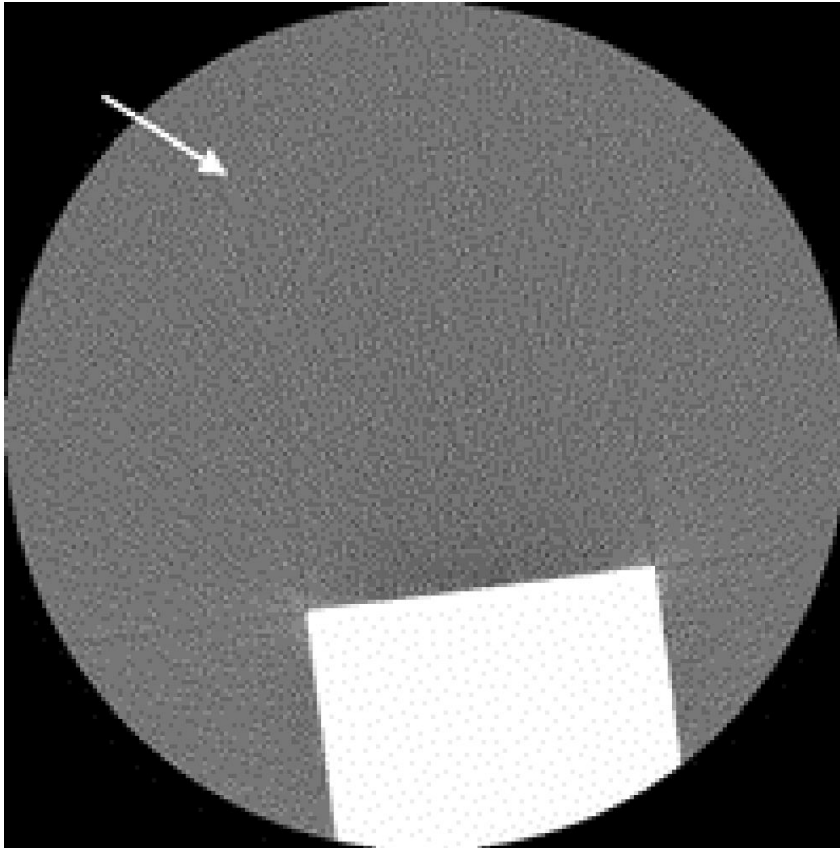
Проявление: полосы в одном из направлений.

Причины возникновения: поглощение фотонов плотными объектами.

Устранение: увеличение или автоматическая подстройка тока, увеличение напряжения, увеличение толщины среза, адаптивная фильтрация.



Артефакт подвыборки



Англ. термин: undersampling.

Проявление: тонкие полосы, отходящие от края плотной структуры.

Причины возникновения: большой интервал между проекциями.

Устранение: увеличение числа проекций, использование специализированных методов повышения разрешения, полный оборот трубки.

Артефакты на границе с воздухом

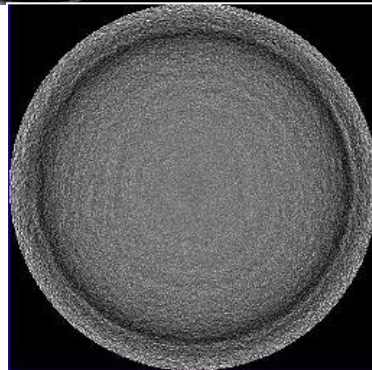
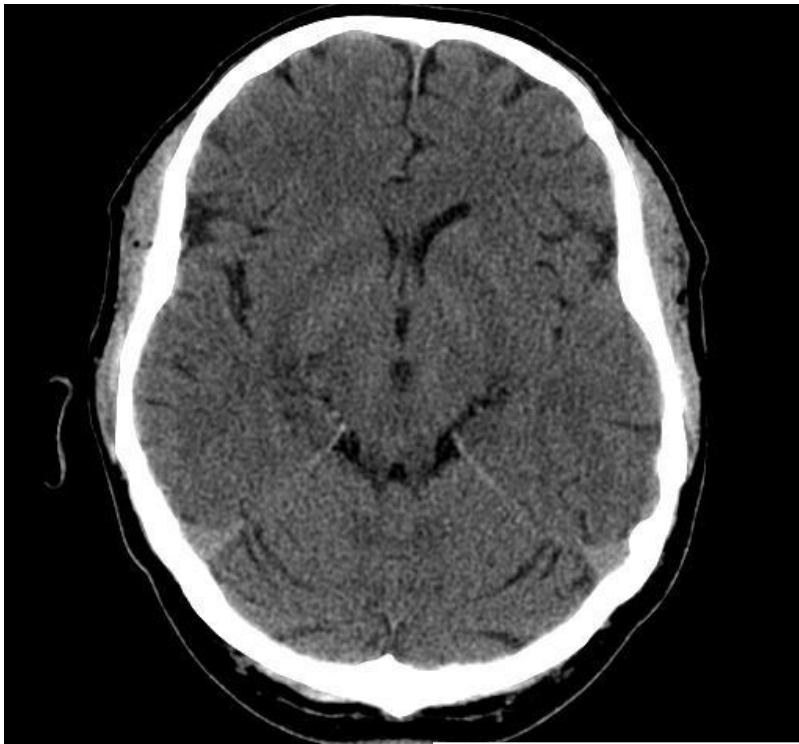


Англ. термин: air-contrast interface.

Проявление: полосы.

Устранение: изменение положения пациента.

Круговые артефакты

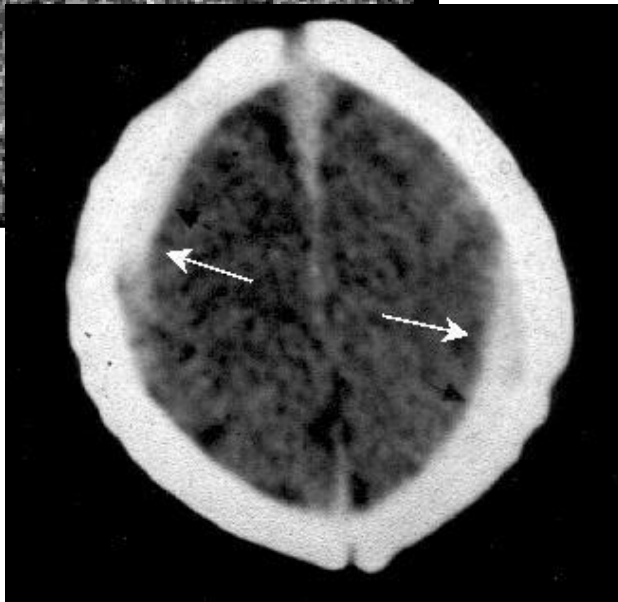
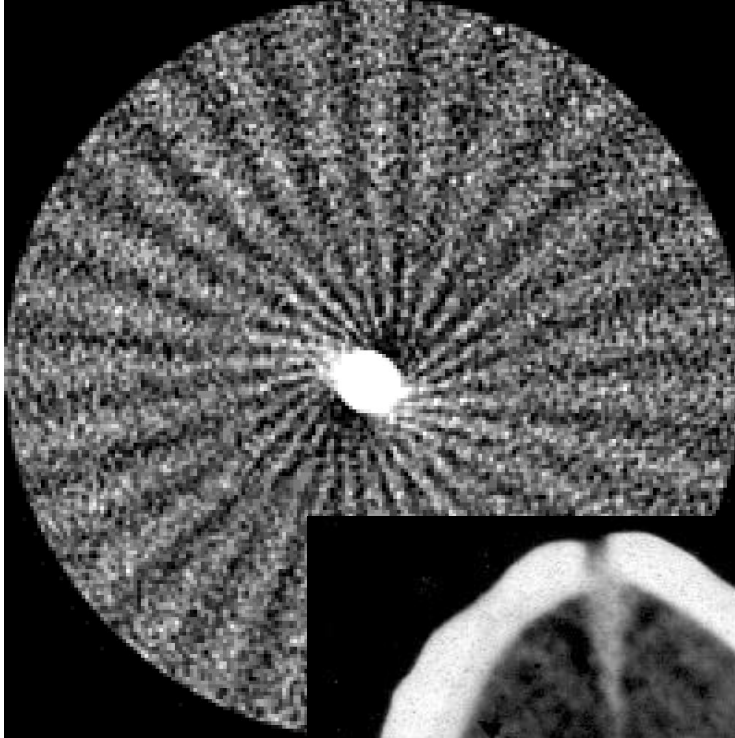


Англ. термин: ring artifact.

Причина возникновения: нарушение работы детекторов в сканерах 3 поколения.

Устранение: калибровка детекторов, замена детекторного блока.

Артефакты при спиральном сканировании

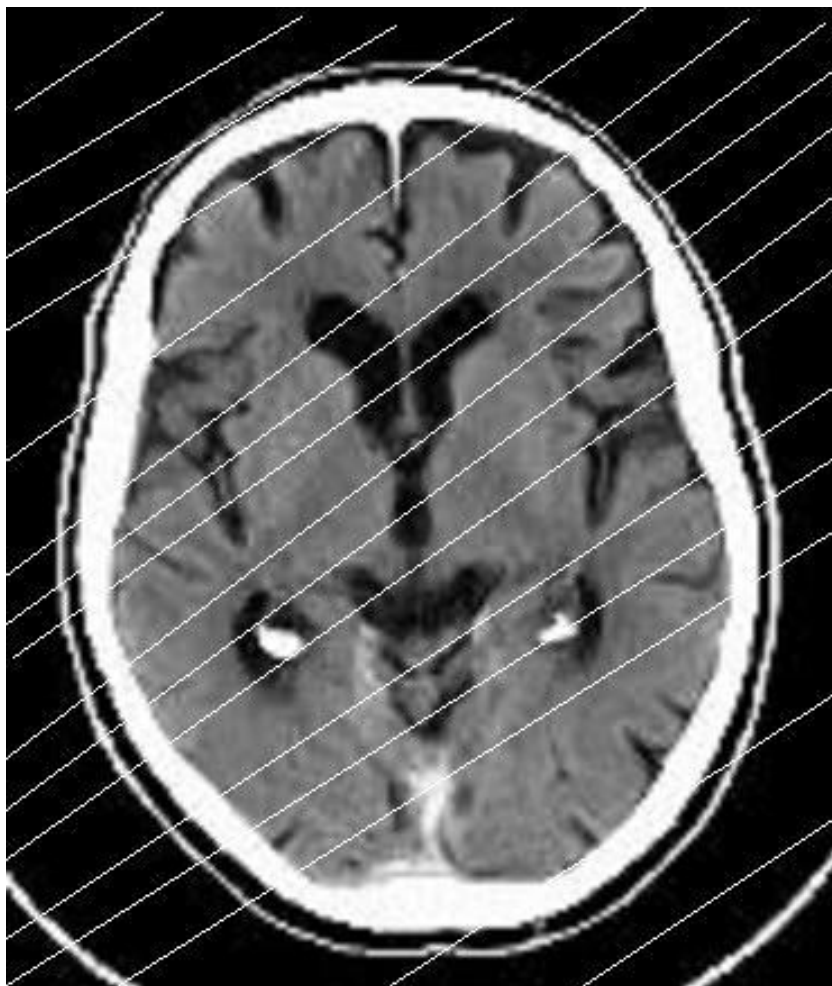


Англ. термин: helical artifact in multiselection scanning.

Причина возникновения: плоскость реконструкции пересекают несколько рядов детекторов.

Устранение: уменьшения шага спирали

Вращение трубки



Англ. термин: tube arcing.

Проявление: тонкие полосы.

Причины возникновения:
электроны, вместо столкновения с мишенью, попадают на вольфрамовые анод и катод.

Устранение: замена трубки, сжигание газа.



Линии на топограмме



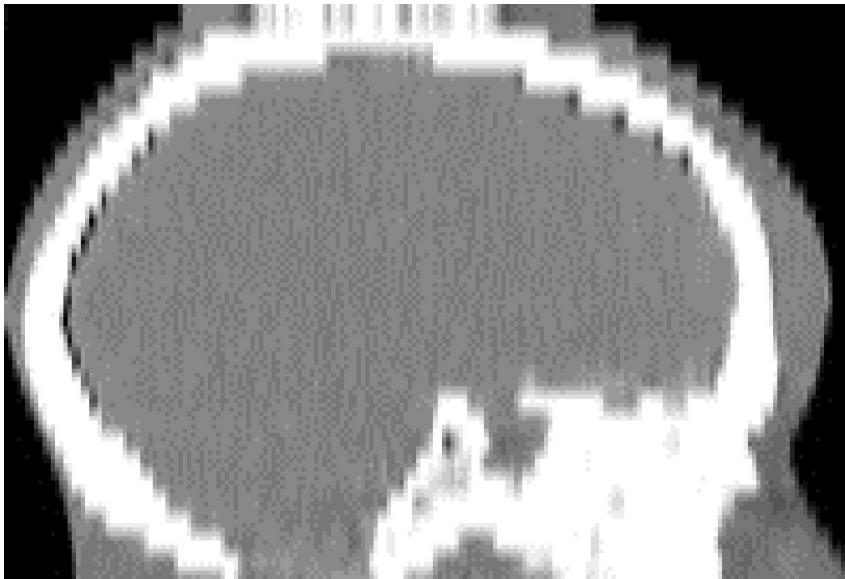
Англ. термин: line in topogram.

Проявление: тонкая вертикальная линия.

Причины возникновения: неисправный детектор создает непрерывную линию на топограмме.

Устранение: замена детектора.

Артефакт «зебры»



Англ. термин: “zebra” artifact, stair step artifact.

Причина: неоднородность шума.

Устранение: сканирование тонкими срезами, перекрытие 50% для реконструируемых срезов.