

ПРИНЦИПЫ ДЕЙСТВИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В ДИАГНОСТИРОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМАХ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ОРГАНИЗМА.

Ассистенты кафедры онкологии и медицинской радиологии САМУ

И.Аликариев

Ш.А.И И.Аликариев

брохимов

З.Ибрагимов

ЦЕЛЬ : В настоящее время наиболее

распространенными методами исследования сердечно-сосудистой системы , органов брюшной полости, опорно-двигательной системы человека, являются компьютерная томография:

- 3 D сканирование.
- Исследование с контрастными веществами.
- Оценка органов в динамике.

Ключевые слова : Компьютерная томография, сканирование, КТ, МСКТ.

Компьютерная томография была изобретена 1972 году Хаунсфилдом и Кормаком. На основе работы КТ является рентгеновские лучи.

Для оценки состояния костно-мышечных структур и мягких тканей используется метод компьютерной томографии. Процедура не вызывает особых неприятных ощущений, дает большое количество важной информации, а объем лучевой нагрузки позволяет выполнять диагностику необходимое количество раз без вреда для организма.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ КОМПЬЮТЕРНОГО ТОМОГРАФА

Метод основан на способности тканей с разной степенью интенсивности поглощать рентгеновское излучение. В результате исследования получают изображение срезов. Высокого разрешения картинки удастся добиться за счет

применения чувствительной матрицы и датчиков. Полученный сигнал преобразуется и оцифровывается.

Современный томограф является сложным устройством с механическим и электронными компонентами. Фиксация рентгеновских лучей происходит за счет датчиков высокой чувствительности. Они постоянно модернизируются, поэтому компьютерная томография на новейших аппаратах позволяет свести к нулю риски ошибок. Важное значение имеет программное обеспечение, позволяющее проводить исследование с определенными параметрами, преобразовывать изображение и проводить анализ данных.

При проведении повторного обследования рекомендуется проходить его в том же медицинском центре и на том же аппарате, что и первое, чтобы избежать возможных расхождений в результатах.

КАКИЕ ВИДЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ СУЩЕСТВУЮТ

Все исследования с помощью КТ классифицируются по различным параметрам, например, скорость сканирования, область применения, использование контрастного вещества. Наиболее важное значение имеет метод воздействия.

СКТ

В данном случае пучок лучей перемещается по спирали, с каждым вращением фиксируется одно или несколько изображений. Скорость движения рентгеновской трубки задается оператором. При этом организм не подвергается высокой радиационной нагрузке при процедуре. Вероятность погрешностей анализа составляет 2%.

МСКТ

Многослойная компьютерная томография предполагает получение изображения сразу нескольких срезов за один оборот трубки. В зависимости от того, на каком аппарате проводят обследование, количество срезов может достигать 320 штук.

Главным плюсом МСКТ является:

- возможность выявлять мельчайшие патологические изменения за счет минимальной толщины среза;
- малая продолжительность процедуры (без использования контрастного вещества процедура занимает полминуты);

- высокое качество изображения;
- широкая область применения и возможность совмещения с другими способами исследования;
- возможность сохранения результатов в разных форматах для удобства передачи между клиниками;
- низкая доза облучения по сравнению с традиционной КТ;
- использование при сложных патологиях костей и суставов;
- возможность изменения лучевой нагрузки исходя из области обследования и индивидуальных особенностей пациента.

Современные томографы последнего поколения в большинстве случаев относятся к многослойным.

Электронно-лучевая томография (ЭЛТ)

Один из новейших методов обследования. Отличие в том, что для получения большого количества срезов в компьютерной томографии используется четыре секторальные мишени. Они являются неподвижными. При этом по кругу движется пучок электронов от пушки. Это дает возможность проводить сканирование с частотой до 25 мк/сек. За счет этого удастся проводить сканирование сердца в неподвижности, так как пульсации органа не улавливаются за счет ультракоротких выдержек. ЭЛТ позволяет выявить кальцинаты в сосудах, оценить состояние сердца у младенцев без погрешностей на фоне плача или движения.

КТ с двумя источниками излучения

Первый аппарат с двумя источниками излучения был выпущен в 2005 году. Целью создания было исследование сердца при условии постоянного движения. При МКСТ это достигается за счет синхронизации с ЭКГ. При этом не удастся достичь наименьшего промежутка времени между срезами, который позволил бы убрать погрешности от движения тканей органа.

Если же разместить две трубки под углом 90 градусов, удастся сократить время полного оборота. За счет этого на снимке среза будет изображение сердца вне сокращения. Кроме того, трубки могут работать каждая в своем режиме. Это позволяет дифференцировать очаги, расположенные близко к костям, металлическим элементам. Данный вариант работы аппарата применяется при контрастировании в ходе КТ.

Аппараты КТ с двумя источниками излучения обладают теми же преимуществами, что и оборудование для проведения МСКТ.

Конусно-лучевая КТ

Данный метод особенно часто применяется в стоматологии и в челюстно-лицевой хирургии. Он позволяет определить патологии костной ткани, и по результатам исследования составить трехмерную модель. Данная возможность ценится при коррекции прикуса, травмах и других нарушениях. По снимку врач оценивает состояние костной ткани, составляет план лечения или оперативного вмешательства. Кроме того, данный метод может использоваться и в ходе лечения и реабилитации для оценки эффективности.

Комбинации с другими исследованиями

Возможности компьютерной томографии могут быть расширены с помощью совмещения другими диагностическими технологиями, например, позитронно-эмиссионной томографией. ПЭТ/КТ относится к гибридным методам, широко применяемым, в частности, при многих онкологических заболеваниях. Пациенту вводится слаборадиоактивный препарат, в результате естественного распада которого образуется слабое излучение, позволяющее визуализировать распределение данного вещества в организме. При этом повышенный метаболизм указывает на наличие патологических, злокачественных изменений. С помощью компьютерной томографии (КТ), выполняемой в то же самое время, можно точно определить, в каких именно частях тела это происходит. Таким образом КТ, совмещенная с ПЭТ, служит для выявления очагов рака или его метастазов, а также для определения степени распространения заболевания.

ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

В ходе исследования удастся сканировать внутренние структуры с шагом не более миллиметра. Это позволяет создать максимально точную трехмерную модель. Наиболее информативен метод при исследовании костных структур, а также образований со скоплением жидкости. Общими же показаниями для проведения КТ являются:

- кровоизлияния в желудочно-кишечном тракте;
- травмы мягких тканей;

- новообразования доброкачественного и злокачественного характера;
- метастазы и вовлечение лимфатической системы;
- абсцессы органов брюшной полости и грудной клетки, мягких тканей;
- патологии дыхательной системы;
- инфекции внутренних органов;
- мышечная дистрофия;
- последствия после острого нарушения кровообращения;
- тромбы в сосудах;
- врожденные аномалии строения и положения органов и систем.

КАК ПОДГОТОВИТЬСЯ К ПРОВЕДЕНИЮ КТ

Для проведения исследования практически не требуется подготовка. В случае обследования малого таза, органов пищеварения и печени может потребоваться соблюдение диеты и очищение кишечника для исключения погрешностей на снимках. Если планируется применение контрастирования, например, при обследовании головного мозга, необходимо сделать пробу для исключения аллергической реакции.

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ТОМОГРАФИИ

Методика является щадящей. Под воздействием лучей, проходящих через ткани, не возникает никаких патологических процессов. В то же время, КТ не проводится во время беременности, так как метод основан на применении рентгеновских лучей.

Противопоказания к КТ с контрастированием более широкие за счет использования контраста. Вещество противопоказано в следующих случаях:

- заболевания щитовидной железы;
- аллергические реакции на препараты для контрастирования;
- хронические патологии почек с нарушением функций.
- тяжелая форма сахарного диабета.

Кроме того, аппараты КТ имеют ограничения по весу, поэтому такую диагностику невозможно провести при выраженном ожирении.

В ходе томографии используются рентгеновские лучи. Чтобы не подвергаться облучению без необходимости, без явных показаний проходить обследование не рекомендуется.

КАК ПРОВОДИТСЯ?

Продолжительность компьютерной томографии варьируется от минуты до получаса в зависимости от обследуемой области и применения контраста. Процедура безболезненная, возможен небольшой дискомфорт от звуков, которые воспроизводит аппарат.

Пациент укладывается на стол томографа, для обеспечения неподвижности его фиксируют ремнями и валиками. Поле этого стол перемещается внутрь аппарата с одновременным считыванием результатов. После завершения сканирования стол выезжает. Обработка результат может занять определенное время в зависимости от загруженности врача.

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ

Результаты исследования делают в виде описания, снимков и видеозаписи на цифровом носителе. В описании к компьютерной томографии указывается положение органа, его границы, размеры, структуры и так далее. При наличии отклонений от нормы описываются патологические очаги.

Достоверность результата зависит от следующих факторов:

- сохранение неподвижности в ходе обследования;
- наличие в организме металлических элементов (имплантов, пластин);
- неисправности в работе аппарата;
- квалификация врача.

Компьютерная томография позволяет выявить патологические очаг на ранних стадиях, но для этого важно правильно «прочитать» снимок. В сложных случаях рекомендуется выслушать мнение сразу нескольких врачей, и оптимальным вариантом будет консультация специалистов европейских клиник. Второе мнение - это возможность получить консультацию врача, имеющего определенную субспециализацию, то есть опыт именно в той области, к которой относится та или

иная конкретная проблема. Эта возможность доступна онлайн или в письменной форме, личного приема не требуется.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Computed Tomography: A Technical Review, Euclid Seeram, 2018.
2. Advances in computed tomography, Ellen C Benya, 2008.
3. Volumetric computed tomography: Principles, parameters, A Jankowski, 2010.