

# ОСНОВНЫЕ РИСКИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТОМОГРАФИЙ В ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКЕ

*Махахей П.Д., Марчук И.В., Шуляк М.С.*

*студенты 3 курса лечебного факультета*

Научный руководитель – ст. преподаватель Губарь Л.М.

Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии  
УО «Гродненский государственный медицинский университет»

**Актуальность.** Современная лучевая диагностика является одной из наиболее динамично развивающихся областей клинической медицины [1]. Это связано с продолжающимся прогрессом в области компьютерных технологий. Авангардом развития лучевой диагностики являются методы томографии: рентгеновской, или мультиспиральной компьютерной томографии (РКТ, или МСКТ), магнитно-резонансной томографии (МРТ) [2], радионуклидной-позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ) [4], позволяющие неинвазивно оценить характер патологического процесса в теле человека. МСКТ, МРТ, ПЭТ – самые современные методы обследования пациента, позволяют диагностировать большинство заболеваний, получить сверхточное послойное изображение любой области человека, оценить состояние исследуемых органов и тканей, локализацию и распространённость патологического процесса на самой ранней стадии. Все методы исследования хороши, поскольку каждый из них способен лучше «сделать» то, чего не может другой. Например, МРТ идеально подходит для исследования головного и спинного мозга. МСКТ за счет рентгеновского излучения позволяет лучше изучать легкие, желудочно-кишечный тракт, кости, которые МРТ (особенно плоские) досконально не визуализирует. Преимуществом ПЭТ является возможность объединить достоинства функциональных и визуализирующих методов.

Однако выполнение диагностической процедуры сопряжено с определенными рисками [3] для здоровья пациента, которые должен знать врач любой специальности, что обуславливает актуальность темы.

**Цель.** Оценить влияние различных компьютерных томографий лучевой диагностики – МСКТ, ПЭТ, МРТ на организм человека.

**Методы исследования.** Анализ научно-методической литературы по теме «Современные методы лучевой диагностики».

**Результаты и их обсуждение.** МСКТ, ПЭТ – опасность этих методов состоит прежде всего в использовании ионизирующих излучений (рентгеновских лучей при МСКТ, гамма-излучений при ПЭТ), которые обладают биологическим действием (меняют структуру и функцию веществ, особенно крови). И, хотя за последнее десятилетие усовершенствование аппаратов КТ позволило снизить среднюю дозу облучения до 4–8 мЗв, беременным женщинам и детям обследование можно делать только по строгим показаниям, если невозможна диагностика неионизирующими методами.

Вследствие действия ИИ могут возникнуть радиобиологические эффекты: стохастические и детерминированные последствия лучевой диагностики.

Стохастические возникают в организме в отдаленные сроки после облучения, носят вероятностный характер. Основа патогенеза стохастических эффектов – появление в организме выжившей, но поврежденной в результате облучения соматической клетки. При этом важнейшую роль играет принцип вероятностных событий, что выражается в том, что у одинаковых индивидуумов с одинаковыми молекулярными повреждениями на уровне ДНК процессы репарации могут, в силу определенных генетических особенностей, протекать с разной интенсивностью. При этом у одного из индивидуумов репарация будет полной и последствия не будут иметь место, у другого репарация пройдет не до конца, что приведет к возможности появления клетки с поврежденным генетическим аппаратом, способным индуцировать болезнь. В свою очередь существует вероятность уничтожения измененной клетки с помощью компонентов иммунной системы, которая будет предотвращать возникновение заболевания. Следовательно, эффекты могут происходить или могут не возникнуть. В этом и проявляется принцип вероятности. Ионизирующая радиация индуцирует: а) онкологические заболевания – лейкозы (латентный период 5–7 лет), рак щитовидной железы (латентный период 10–20 лет), рак легких (латентный период 15–20 лет), желудка, эндокринно-зависимые опухоли (рак молочной железы, яичников), злокачественные опухоли костей и кожи (чаще развиваются при местном облучении); б) генетические последствия – эмбриональная и ранняя постнатальная

гибель, врожденные пороки и задержка развития, снижение фертильности, изменение морфологических и биохимических признаков, дестабилизация генетического аппарата.

Детерминированные эффекты – это клинически значимые эффекты, которые проявляются явным поражением: острой лучевой болезнью, хронической лучевой реакцией, местными лучевыми поражениями кожи (эритемы, дерматиты, ожоги), катарактой хрусталика глаз, клинически регистрируемыми нарушениями гемопоэза, временной или постоянной стерильностью и др. В подавляющем большинстве случаев эти эффекты возникают при кратковременном действии радиации в больших дозах, чаще при авариях, реже при лучевой терапии. Главной отличительной особенностью детерминированных эффектов является их пороговый характер, ниже которого эти эффекты клинически не проявляются. Степень тяжести детерминированных эффектов напрямую зависит от поглощенной дозы облучения: чем больше доза, тем глубже тяжесть поражения. Например, для кожных покровов порог эритемы и сухого шелушения составляет примерно 3–5 Гр, гибель клеток в эпидермальном и дермальном слоях, приводящая к некрозу тканей, наступает после острого облучения в дозе около 50 Гр.

МРТ – метод основан на использовании энергии магнитных радиоволн, в результате чего после компьютерной обработки данных, полученных от взаимодействия радиоволн и тела организма, возможно построение точной картины структуры и строения органов и тканей. МРТ безопасный метод исследования в плане ионизации живого организма и тем самым обладает преимуществом перед МСКТ и ПЭТ. Но МРТ имеет свои риски: подвижность металлических объектов, индукцию электрического тока, шум, возникающий при быстром переключении градиентов. Категорически запрещается проведение МРТ при наличии у пациентов в организме или теле любых металлических материалов или предметов (чипы, хирургические скрепки или клипсы, искусственный сустав, пластины, вставленные для коррекции переломов костей или протезы, кардиостимуляторы; металлические импланты, протезы, помещенные в области глазницы или брюшной полости), что обусловлено риском возможности смещения металлических предметов при активации МРТ томографа. Изменяющиеся во времени вихревые токи, генерируемые высокими магнитными полями, могут вызвать

ожоги у пациентов с электропроводящими имплантированными устройствами или протезами. Сюда же можно отнести пациентов с искусственными клапанами сердца, имплантированным слуховым аппаратом, осколками пуль или снарядов, имплантированными насосами для постоянной химиотерапии или инсулиновой помпой. Индукция электрического тока – образование тока происходит не только в МР катушках, но и во всех проводящих структурах, например, текущей по сосудам крови. Формирующийся в результате ток изменяет кривую ЭКГ на пике кровотока, при этом отмечается подъем зубца Т. В проводах, в частности их петлях, например, после имплантации ЭКС, образующийся ток может вызвать перегрев и даже возгорание. Такого рода петли могут формироваться при неправильной укладке пациента, если его руки или голени соприкасаются, он может получить ожог. Шум, возникающий от переключения градиентов – невероятно быстрое переключение градиентов при использовании современных ультрабыстрых импульсных последовательностей способны производить шум до 100 дБ. Для профилактики пациентам выдаются беруши и специальные наушники.

**Выводы.** Какой бы дорогой и впечатляющей не казалась медицинская визуализация, ни один метод не способен заменить тщательного комплексного обследования. Правильность выбранного метода зависит от того, способен ли он быстро выявить клиническую проблему, нанеся меньший вред организму пациента.

#### Литература

1. Кац, Д.С. Секреты рентгенологии / Д.С. Кац, К.Р. Мас, С.А. Гроскин. – М. – СПб : Изд-во БИНОМ – Изд-во Диалект, 2003. – 704 с.
2. Овчинников, В.А. Основы лучевой диагностики: пособие для студентов учреждений высшего образования / В.А. Овчинников, Л.М. Губарь. – Гродно : ГрГМУ, 2016. – 408 с.
3. Остман, Й.В. Основы лучевой диагностики. От изображения к диагнозу: пер. с англ. / Й.В. Остманн, К. Уальд, Дж. Кроссин. – М. : Мед. лит., 2012. – 368 с.
4. Руководство по онкологии. В 2т. Т.1 / под общ. ред. О.Г. Суконко; РНПЦ онкологии и мед. радиологии им. Н.Н. Александрова. – Минск : Беларусь. энцикл. імя П. Броўкі, 2015. – 680с.: ил.