

УДК 61

Д.Ю.Савкин (5 курс, каф. ФХОМ)

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ТОМОГРАФИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В МЕДИЦИНЕ

Древняя латинская поговорка гласит: "Diagnosis cetra – ullae therapiae fundamentum" ("Достоверный диагноз – основа любого лечения"). На протяжении многих веков усилия врачей были направлены на решение труднейшей задачи – улучшение распознавания заболеваний человека. Потребность в методе, который позволил бы заглянуть внутрь человеческого тела, не повреждая его, всегда была огромной. Во второй половине прошлого века появились методы, позволяющие получить изображение внутренних органов человека, дополняющие данные рентгенологического исследования. К ним относятся радионуклеидное и ультразвуковое исследования, тепловидение, ядерно-магнитный резонанс, фотонная эмиссия и некоторые другие методы, еще не получившие широкого распространения и массового применения в медицине. Все эти способы основаны на использовании близких по своей природе волновых колебаний, для проникновения которых ткани человеческого тела не являются непреодолимым препятствием. Они объединяются и тем, что в результате взаимодействия волновых колебаний с органами и тканями организма на различных приемниках – экране, пленке, бумаге и др. – возникают их изображения, расшифровка которых позволяет судить о состоянии различных анатомических образований. Внедрение в практику этих методов (наряду с рентгенологией) привело к возникновению новой обширной медицинской дисциплины – радиологии или лучевой диагностики, использующей методы томографии для обнаружения морфо-функциональных патологий различных органов и тканей.

Томография (от греч. tomos – ломоть, слой и grapho – пишу) – метод неразрушающего послойного исследования внутренней структуры объекта посредством многократного его просвечивания в различных пересекающихся направлениях, число которых достигает 10-106 (так называемое сканирующее просвечивание). По виду просвечивающего излучения различают электромагнитную томографию (напр., рентгеновскую, гамма-томографию и магнитную или ядерно-магнитно-резонансную (ЯМР), пучковую томографию (напр., протонную), а также ультразвуковую и др. С помощью томографии получают изображения слоев толщиной до 2 мм. Обработка сигналов осуществляется на ЭВМ.

Классическая рентгенодиагностика ставит перед томографией задачу получения изолированных теневых изображений внутренних органов и отдельных их частей на рентгеновской пленке. В обычной методике рентгеновская трубка и детектор неподвижны и мы видим суммарную плоскую картину всех слоев, лежащих на пути луча (теневое изображение). Если же излучатель и детектор подвижны, то можно разделить суммарную картинку за счет «размазывания» тени во всех слоях кроме одного неподвижного слоя (неподвижного относительно двигающихся излучателя и детектора). Практически это достигается за счет расположения излучателя и детектора на концах «коромысла». «Коромысло» вращается вокруг оси примерно на 30-60 градусов. В результате контрастное изображение будет получаться только на уровне оси вращения. Толщина выделяемого слоя находится в обратной зависимости от величины дуги, пробегаемой рентгеновской трубкой. С появлением компьютеров, метод рентгеновской томографии был усовершенствован и получил название компьютерной томографии (КТ). Компьютерная томография произвела революцию не только в рентгенологии, но и в медицинской диагностике в целом. С ее изобретением у врача впервые появилась возможность увидеть анатомические структуры внутренних органов диаметром всего несколько миллиметров. Еще в 1963 году появилась

научная статья о принципиальной возможности реконструкции изображения мозга. Но лишь через 7 лет появился первый опытный образец для сканирования первого объекта – препарата мозга в формалине. Еще через 2 года была сделана первая компьютерная томограмма пациентке с опухолью мозга. А в 1979 году А.Кормаку и Г.Хаунсфильду, родоначальникам метода, была присуждена Нобелевская премия. Сегодня уже десятки тысяч компьютерных томографов работают на благо человечества. Суть метода состоит в облучении тела узким пучком излучения, который сканирует тело, двигаясь вокруг него по окружности. На противоположной стороне установлена круговая система датчиков излучения, преобразующих излучение в электрические сигналы, которые поступают в блок обработки компьютера. Следует отметить, что компьютерная томография в 40-50 раз чувствительнее классической рентгенографии, т.к. она лучше видит разницу в плотности объекта, а значит, во столько же раз информативнее своего предка. При этом, современные модели томографов дают большую информативность, а дозовые нагрузки при исследовании стали сравнимы по нагрузке с обычным снимком грудной клетки (около 0,001 Гр) при большей информативности исследования. На основе данного метода появилась компьютерная ангиография, позволяющая эффективно выявлять патологию сосудов, 3D-рентгенография (объемная рентгенография) и даже виртуальная эндоскопия. При дальнейшем улучшении качества детекторов рентгеновского излучения и совершенствовании компьютерной техники не исключена возможность появления в ближайшем будущем виртуальной биопсии, ведь с помощью рентгеновского излучения можно определять структуру вещества даже на молекулярном уровне.

Интенсивное развитие технологии, разработка новых материалов, совершенствование компьютерной техники привели в последние три десятилетия к появлению целого ряда принципиально новых неинвазивных методов исследования. К таким методам, в частности, относится ядерная магнитно-резонансная томография (ЯМР-томография или МРТ), основанная на явлении ядерного магнитного резонанса. Явление ЯМР было открыто Е.К.Завойским в 1944 г. в форме парамагнитного резонанса и независимо открыто Блохом и Парселлом в 1946 г. в виде резонансного явления магнитных моментов атомных ядер, за что последние получили в 1952 г. Нобелевскую премию по физике. ЯМР-томография принципиально отличается от рентгеновской компьютерной томографии. Основное отличие кроется в используемом излучении. Это радиоволновой диапазон, обычно с длиной волны от 1 до 300 м, при этом МРТ часто сравнивают с компьютерной томографией. Это объясняется тем, что МРТ и КТ используют совершенно одинаковые принципы автоматического, управляемого компьютером сканирования, обработки и получения послойного изображения внутренней структуры органов. Какие же преимущества дает метод МРТ? Во-первых, снимается понятие лучевой нагрузки на пациента и врача, что позволяет устранить ограничения на контингент обследуемых (детей, беременных), во-вторых, большая разрешающая способность исследования позволяет увидеть объекты размером в доли миллиметра и, в-третьих – МРТ позволяет получать изображения как поперечных срезов, так и продольных. Как и любая другая методика, ЯМР-томография имеет свои недостатки. К ним относят: необходимость создания магнитного поля большой напряженности, что требует огромных энергозатрат и/или использования дорогих технологий для обеспечения сверхпроводимости; низкая, особенно в сравнении с рентгенологическими, чувствительность метода ЯМР-томографии, что требует увеличения времени просвечивания; невозможность надежного выявления камней, кальцификатов, некоторых видов патологии костных структур; невозможность обследования некоторых больных, например с клаустрофобией (боязнью закрытых пространств), искусственными водителями ритма, крупными металлическими имплантатами. Последние революционизирующие изобретения в области ЯМР, включая удивительные методы получения ЯМР-изображений, убедительно свидетельствуют о том, что границы возможного в ЯМР почти безграничны.