

Я.В.Марченко

Особенности работы отделения лучевой диагностики Университетской клиники Гроссхадерн в Мюнхене

(Германия, Университет Людвиг Максимилиана)

ФГУ НИИ пульмонологии ФМБА России, Москва

Ya.V. Marchenkov

Work process in a radiological diagnostic department of the Ludwig Maximilian University Grosshadern clinic, Munich, Germany

Университетская клиника Гроссхадерн в Мюнхене (Университет Людвиг Максимилиана) является сегодня одной из крупнейших в Германии (рис. 1). Это многопрофильный стационар, введенный в эксплуатацию в 1973 г., насчитывающий 1 500 коек и способный решать множество клинических задач — от оказания неотложной помощи до высокосложных оперативных вмешательств кардиохирургического профиля. Однако основное направление клиники — онкология. Здесь проводятся диагностика и различные виды лечения пациентов со злокачественными новообразованиями различных локализаций. В стационар поступают пациенты из всех районов Германии, а также из прилегающих к Баварии районов Австрии. В клинике работает молодой врачебный и средний медицинский персонал, средний возраст сотрудников — 35–40 лет.

Диагностическое отделение лучевой диагностики — одно из основных в клинике. Оно состоит из 2 секторов — А и Б. В секторе А размещается блок магнитно-резонансной (МРТ), а в секторе Б — компьютерной томографии (КТ). Отделение располагает 3 компьютерными томографами (многосрезовый спиральный томограф *Siemens Somatom Sensation 64*, компьютерный томограф с 2 источниками рентгеновского излучения *Siemens Somatom Definition* и адаптивный КТ-сканер со 128-срезовой спиральной технологией).

Через отделение проходят пациенты с первичными и вторичными онкологическими процессами различных локализаций (первичные и метастатические образования в легких, гепатоцеллюлярные и холангиоцеллюлярные карциномы, опухоли почек, новообразования мужской репродуктивной системы и малого таза). 64-срезовый спиральный аппарат используется в основном для рутинных клинических исследований. 128-срезовый адаптивный КТ-сканер с расширенной апертурой сканирующей системы позволяет удобно и эффективно проводить широкий спектр интервенционных мероприятий, в т. ч. пункции объемных образований для последующей гистологической верификации. Компьютерный томограф с 2 источниками рентгеновского излучения предназ-



Рис. 1. Клиника Гроссхадерн (Мюнхен, Германия)

начен для исследования коронарных сосудов при ишемической болезни сердца, особенно при наличии высокой частоты ритма сердечных сокращений, когда другие методы КТ оказываются неэффективными. В целом работа 3 компьютерных томографов позволяет справиться с любой клинической задачей. Важно отметить, что интерпретация диагностических изображений проводится с экранов мониторов, в основном без использования распечатанных снимков. Все изображения, полученные в ходе КТ- и МРТ-сканирования, впоследствии размещаются на сервере клиники, а рабочие станции врачей позволяют просматривать их из любого отделения.

Интервенционная радиология на аппарате Siemens Somatom Definition AS

Данный аппарат имеет увеличенный диаметр апертуры сканирующей системы, что позволяет использовать его в интервенционной радиологии (рис. 2).

Перед каждым интервенционным мероприятием врач, который будет проводить операцию, подробно рассказывает больному, что именно он собирается выполнить, какими могут быть осложнения и в чем польза этого вмешательства. Затем пациент самостоятельно подписывает информированное согласие, которое подшивается в историю болезни.

Ниже представлены интервенционные процедуры, которые позволяет выполнять аппарат.



Рис. 2. Компьютерный томограф Siemens Somatom Definition AS

- Пункция опухолей печени и легких под контролем КТ для гистологической верификации при подборе химиотерапии. При исследовании гистологической структуры изучают, в частности, рецепторный статус опухоли, чтобы оценить ее чувствительность к препаратам и корректно подобрать химио- и гормонотерапию. Часть опухолей (например, молочной железы) способны менять свой рецепторный статус в ходе лечения, что отражается на его эффективности. Поэтому необходимо проводить мониторинг рецепторного статуса в процессе лечения. Пациентам, участвующим в клинических испытаниях химиотерапевтических препаратов, необходима строгая гистологическая верификация опухоли (рис. 3).
- Радиочастотная термоабляция опухолей печени зонтикообразной радиочастотной иглой (*umbrella-like needle*). Воздействие оказывается колебаниями радиочастотной иглы с частотой 560 кГц. Выделение тепла происходит из-за смены направления движения ионов под действием высокочастотного тока. Ткань при этом может нагреваться до 90 °С. Воздействие распространяется в направлении назад от "зонтика" иглы (рис. 4).
- Пункция метастатических очагов в позвоночнике, главным образом из молочной железы.
- Вертебропластика (использование костного биоцемента *Biomet Bone Cement V*) используется в основном при метастатическом поражении позвоночника (метастазы опухоли молочной железы в позвоночник), миеломной болезни и остеохондрозе. Осуществляют пункцию позвонка под контролем КТ и вводят биоцемент через шприц, нагретый до 90 °С. При этом выполняются 2 действия: во-первых, разогретый биоцемент сам по



Рис. 3. Пункция опухолей печени и легких под контролем КТ

себе разрушает метастатический очаг, во-вторых, застывая, он укрепляет пораженный позвонок. После проведения вертебропластики ослабляется болевой синдром.

- Пункция метастатического поражения плевры.
- Перфузионные исследования для анализа сосудистой сети. Используется режим челночного сканирования *shuttle mode of scanning*. Выбирается область (например, печень), в вену вводится контраст и производится сканирование. Достигается анализ всех фаз контрастирования. При этом произвольно можно задать интервал сканирования в сантиметрах, и компьютер сам определит интервалы и скорость движения стола. Пациент может спокойно дышать: это не вызывает артефактов движения в этом режиме, т. к. компьютер их устраняет. Ширины детекторного поля недостаточно, чтобы одновременно захватить необходимый объем исследуемого органа, а "челночный" режим сканирования позволяет достигнуть полного покрытия. Единственным недостатком является высокая доза облучения при исследовании печени, в отличие от исследования головы и конечностей. Существуют 3 основных показания для этого исследова-



Рис. 4. Термоабляция опухолей печени зонтикообразной иглой

ния: опухоль почки (первичная или метастазы); гастроинтестинальная стромальная опухоль; конечная стадия гепатоцеллюлярной карциномы. Оно применяется, например, для мониторинга терапии, подавляющей ангиогенез в опухолях или метастазах.

Визуализация сердца

Компьютерный томограф *Somatom Definition AS* разработан для визуализации сердца при нормальной или сниженной частоте сердечного ритма, в то время как при тахикардии или аритмиях исследования проводятся на *Somatom Definition Dual Source* (компьютерный томограф с 2 источниками рентгеновского излучения). На томографе *Definition AS* исследование сердца является низкодозовым.

Виртуальные эндоскопические методы

- Виртуальная бронхоскопия применяется ограниченно, т. к. невозможно утверждать, чем вызвана обструкция бронха при ее обнаружении. Основную информацию можно получить, используя 2 основных типа изображений: на аксиальных срезах и на фронтальной реформации. Исходя из 2-мерных изображений, можно судить о характере ткани, вызывающей сужение. Виртуальная бронхоскопия служит в качестве навигации для фиброоптической бронхоскопии под КТ-контролем и для наглядности представления изображений.
- Виртуальная колоноскопия применяется чаще и более полезна, т. к. эта методика дает информацию о наличии полипов в толстой кишке.

Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ) на аппарате Siemens Biograph 64

- При скрининговом выявлении очаговых образований в печени проводят ПЭТ-КТ для точной их локализации и оценки количества (анатомическая и метаболическая информация), затем для верификации диагноза и планирования химиотерапии проводят пункцию под контролем КТ с последующим гистологическим анализом и, если необходимо, термоабляцию очага.
- При нейроэндокринных опухолях применяют радиофармпрепарат, который фиксируется на рецепторах к соматостатину. Это существенно увеличивает чувствительность метода, т. к. обычный радиофармпрепарат даст ложноотрицательный результат.
- ПЭТ-КТ рекомендуется при обнаружении одичных метастазов в печени для поиска первичного очага.

Магнитно-резонансная терапия (МРТ)

Соотношение исследований различных областей посредством МРТ в отделении лучевой диагностики

клиники Гроссхадерн является следующим: 40 % – патологии брюшной полости, 30 % – опорно-двигательного аппарата, 20 % – сердца, 10 % – остальное.

Методы лечения в современной онкологии

Кибернож (Cyberknife) – радиохирургическое лечение

Радиохирургическое лечение применяется при всех формах опухолей, когда пациенту не показаны классическая лучевая терапия и хирургическое вмешательство. При экстракраниальных опухолях интегрируется специальный маркер, который размечает радиохирургическое воздействие и позволяет более точно определить область поражения. Маркер для разметки радиохирургического лечения интегрируется под контролем КТ на аппарате *Siemens Somatom Definition AS*.

Интраартериальная химиоэмболизация – метод химиотерапии

Интраартериальная химиоэмболизация применяется для лечения опухолей печени путем интратуморального введения химиотерапевтического препарата. Осуществляется пункция бедренной артерии, проводник размещается у печеночной артерии, как можно ближе к опухоли, затем через артерию вводят смесь липоида и доксорубина. Назначение липоида – доставить доксорубин к опухоли и, закрыв собой сосуды, уменьшить отток химиопрепарата из зоны опухоли и тем самым увеличить время его действия.

Данный метод используют при сохранности кровотока в воротной вене. При прорастании или сдавлении воротной вены опухолью он неприменим, т. к. во время эмболизации необходимо, чтобы кровоток в воротной вене обязательно сохранялся для кровоснабжения печени.

При наличии нескольких очагов в печени возможно сочетание интраартериальной химиоэмболизации и радиочастотной термоабляции оставшегося очага под контролем КТ.

Заключение

Таким образом, Университетская клиника Гроссхадерн в Мюнхене является современным медицинским центром, в котором оказывают помощь пациентам с широким спектром заболеваний различных органов и систем. Опыт использования новейших технологий, который она предлагает, может быть применен с целью эффективного формирования диагностического и лечебного процесса.

Материал подготовлен по результатам стажировки заведующего лабораторией лучевой диагностики ФГУ НИИ пульмонологии ФМБА России Я.В.Марченкова в Университетской клинике Гроссхадерн Университета Людвига Максимилиана (Германия, Мюнхен).

Поступила 30.06.08
© Марченков Я.В., 2008
УДК 616-073.75:614.2