

щегося в интерстиции респираторных отделов легкого (альвеол, альвеолярных мешочков, ходов, респираторных бронхиол). В статье *Л.И.Дмитриевой и соавт.* фиброзирующий альвеолит рассматривают с точки зрения болезни и синдрома, что усложняет вопрос. На наш взгляд, целесообразнее использовать термин ИБЛ для гетерогенной группы болезней, характеризующейся распространенным, как правило хроническим, поражением интерстициальной ткани преимуществен-

но респираторного отдела легких. Для обозначения исходов ИБЛ желательно пользоваться термином ФЛ — как исход хронического гранулематозного и негранулематозного воспаления в ткани легких, при этом “сотовое легкое” — это конечная стадия изменений при различных формах ИБЛ.

В целом, статья имеет важное значение для решения вопросов клинико-морфологической диагностики и выработки тактики лечения ИБЛ.

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 1999

УДК 617.542-073.75-084

Л.В.Евфимьевский, М.И.Зеликман

ЦИФРОВОЕ АРХИВИРОВАНИЕ И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

Научно-практический центр медицинской радиологии, Москва

DIGITAL ARCHIVING AND PROCESSING OF RESULTS OF PROPHYLACTIC X-RAY CHEST EXAMINATION

L.V.Evfimievsky, M.I.Zelikman

Summary

The software-hardware equipment for computed prophylactic chest radiography units has been specified. After its testing in some Moscow hospitals it becomes possible to make conclusions about efficiency of its using and opportunities for further development.

Резюме

Представлено описание аппаратно-программного комплекса, входящего в состав цифровых рентгеновских установок, предназначенных для массовых профилактических обследований органов грудной полости. На основе результатов тестирования комплекса в медицинских учреждениях г.Москвы делаются выводы о наиболее рациональных способах его эксплуатации и направлениях дальнейшего развития.

В рамках работы по созданию малодозового цифрового флюорографа в НППЦ медицинской радиологии был разработан аппаратно-программный комплекс, предназначенный для использования в цифровых установках для массовых профилактических исследований органов грудной клетки [2].

Комплекс обеспечивает управление съемкой пациентов, просмотр изображений на экране монитора, их математическую обработку с целью повышения качества диагностики, сохранение изображений в базе данных, распечатку на принтере твердых копий, передачу медицинской информации (включая изображения) на расстояние по различным каналам связи. Он позволяет автоматизировать многие действия, выполняемые обычно персоналом флюорографических кабинетов. Процесс описания изображений и создания протокола исследования также значительно упрощен и сведен к заполнению готовых экранных форм [1]. Программное обес-

печение комплекса дает возможность автоматизированно контролировать периодичность прохождения флюорографических обследований пациентами с учетом так называемых “декретированных контингентов” и групп риска. Персонал кабинета может получить список пациентов, которых пришло время вызывать на очередное обследование. На каждого пациента хранится информация о его медицинской страховке. Поддерживается автоматизированная выдача направлений в медицинские учреждения различного профиля, при этом информация обо всех выданных пациенту направлениях сохраняется.

Комплекс позволяет автоматизировать процесс составления стандартной отчетной документации флюорографического кабинета. При необходимости по заданию персонала лечебно-профилактического учреждения (ЛПУ) возможна комплектация программного обеспечения дополнительными формами отчетов.

В процессе исследований осуществляется автоматизированный учет доз облучения каждого пациента, что позволяет без дополнительных усилий вести дозовый регистр, а также оценить дозовые нагрузки на обследуемый контингент в целом.

В разработанной системе обеспечивается полный контроль прав доступа к базе данных, что исключает несанкционированное получение кем-либо информации о пациентах и исследованиях.

Остановимся подробнее на структуре базы данных (БД) и содержащейся в ней информации.

Все сведения, получаемые в процессе исследования, сохраняются в БД, реализованной на основе программного продукта *Microsoft Access*. БД содержит три основных раздела: данные о пациентах, изображения, рентгенологические описания (протоколы).

Эти разделы связаны между собой ссылками. Кроме них в БД имеются справочные таблицы, содержащие сведения о персонале, допущенном к работе с комплексом, о географии района обслуживания, о медицинских учреждениях, в которые могут быть направлены выявленные больные, о группах риска по туберкулезу и прочим заболеваниям легких, о контингентах, для которых установлены особые правила прохождения профилактических рентгеновских обследований. Все эти справочники можно редактировать.

На каждого пациента хранится следующая информация: фамилия, имя, отчество, дата рождения, пол, дата взятия на учет, номер амбулаторной карты или стационарной истории болезни, адрес, телефон, место работы, принадлежность к группе риска легочных заболеваний, принадлежность к "декретированному контингенту", номер и серия страхового полиса, название страховой компании, дата следующей явки на профилактическое обследование. Все эти данные заносятся в базу при регистрации пациента, впервые проходящего обследование в данном кабинете.

Отснятые изображения и их описания также сохраняются на записывающем устройстве, при этом одному изображению могут соответствовать несколько описаний (сделанных разными врачами), и наоборот, одно описание может быть связано с несколькими изображениями, относящимися к одному и тому же пациенту (например, выполненными в разное время или в разных проекциях).

При эксплуатации комплекса возможны два вида организации работы на нем: асинхронная работа врача и лаборанта (когда они работают независимо друг от друга) и синхронная работа врача и лаборанта (когда они работают параллельно) [4].

Первый режим напоминает работу обычного флюорографического кабинета: лаборант обращается к электронной карте пациента, хранящейся в базе данных (если обращение не первичное) либо заполняет форму (если пациент обращается в данное учреждение в первый раз) и выполняет съемку, записывая на жесткий диск компьютера полученные изображения вместе с данными пациентов. Затем врач-рентгенолог на своем рабочем месте в удобном для него порядке вызывает изображения из БД, просматривает их, заполняет

протоколы и делает заключения. При необходимости можно повторно вызвать данного пациента для дообследования или направления на лечение.

Во втором случае действия лаборанта аналогичны описанным выше, но полученные изображения и данные пациентов сразу поступают в распоряжение врача, работающего одновременно за другим автоматизированным рабочим местом. Врач просматривает изображения, описывает их и дает заключение прямо в присутствии пациента. Преимущество этого режима заключается в том, что нет необходимости повторного вызова пациентов с выявленной патологией. Этот режим работы может быть рекомендован для сильно нагруженных флюорографических кабинетов с большим процентом выявляемой патологии, он позволяет наилучшим образом использовать возможности и преимущества цифровой флюорографии.

Во всех режимах эксплуатации комплекса порядок действий врача в целом одинаковый. При получении рентгенограммы очередного пациента проводится автоматический поиск информации о том, был ли этот пациент обследован ранее в данном кабинете, сколько изображений и протоколов, относящихся к нему, имеется в архиве, все ли изображения описаны, была ли выявлена патология. Затем врач просматривает изображение, причем имеется возможность производить его математическую обработку: менять яркость, осуществлять линейное и нелинейное преобразования контрастности, увеличивать отдельные участки, вызывать на экран монитора негативное изображение, осуществлять измерение площади выделенных участков и линейных размеров между заданными точками, вызывать на экран одновременно до четырех различных снимков для сравнения и оценки динамических изменений, а также ряд других манипуляций.

Одновременно врач составляет протокол (рентгенологическое описание) изображения, но не в виде произвольного текста, а путем заполнения определенных экранных форм, составленных с учетом общепринятой схемы описания рентгенограммы легких. Возможность дополнения формализованного описания текстом также сохранена. С целью ускорения процесса предусмотрено создание описания нормальной рентгенограммы нажатием одной кнопки. Наличие формализованных протоколов позволит в дальнейшем удобно проводить статистическую обработку результатов исследований на больших выборках (при большом числе пациентов) по крупным городам и регионам России.

После завершения описания снимок и протокол могут быть сохранены в памяти компьютера. При необходимости выдать протокол на руки пациенту он автоматически преобразуется в текст, после чего может быть распечатан на любом принтере. Можно распечатать и снимок, но твердые копии, как правило, требуются лишь в редких случаях.

Как уже было отмечено выше, программное обеспечение комплекса включает компоненты, которые управляют передачей рентгеновских изображений и всей сопутствующей информации на расстояние при использовании различных линий связи. Возможность

реализации подобных телемедицинских проектов определяется в первую очередь наличием и характеристиками соответствующей связной инфраструктуры. Так, при использовании обычных телефонных линий на передачу одного снимка грудной клетки, полученного на цифровой флюорографической установке, требуется чуть более 10 минут. Аналогичная операция в сети, построенной на основе волоконно-оптической линии связи, занимает не более 5 секунд. Наличие развитой связной инфраструктуры в том или ином регионе позволяет соответствующим образом организовать службу профилактических обследований легких у населения — во флюорографических кабинетах на цифровой установке работает лишь рентгенолаборант, передающий по электронным сетям (включая *Internet*) всю отснятую и сопутствующую информацию в одно из ЛПУ, в котором врачи анализируют ее и дают заключения.

Специального рассмотрения требует вопрос архивирования цифровой информации, полученной во время исследований. Вопросам выбора оборудования для хранения больших массивов медицинской информации посвящена специальная работа [3]. Здесь лишь отметим, что комплекс позволяет осуществлять хранение информации при использовании внешних устройств архивирования на магнитных, оптических или магнитооптических носителях. Выбор конкретного устройства определяется спецификой решаемых в данном ЛПУ задач и объемами медицинской информации, которую необходимо сохранять определенное время.

В последние два года рассматриваемый аппаратно-программный комплекс в составе малодозовых цифровых флюорографических установок проходил комплексное тестирование в условиях городской больницы № 13 и городской клинической туберкулезной больницы № 7. По результатам эксплуатации комплекса в указанных ЛПУ появилась возможность сделать некоторые выводы

относительно направлений дальнейшего совершенствования подобных систем и наиболее рациональных методов их использования.

1. В последующих разработках следует ориентироваться преимущественно на режим работы с просмотром снимков врачом и выдачей заключений непосредственно в присутствии пациента.
2. Наиболее эффективно не использование изолированных установок, а включение их в централизованные комплексы, объединенные при помощи различных систем связи (в том числе и сети *Internet*). Это позволяет организовать оперативную консультацию опытными специалистами, а при наличии широкополосных (высокоскоростных) линий связи — и централизованное архивирование получаемых данных.
3. Для обеспечения совместимости различных комплексов для профилактических рентгеновских обследований между собой необходимо передавать данные в международном стандарте DICOM 3.0.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бердяков Г.И., Ртищева Г.М., Кокуев А.Н. Особенности построения и применения цифровых рентгеновских аппаратов для исследования легких // Мед. техника.— 1998.— № 5.— С.35—40.
2. Блинов Н.Н., Варшавский Ю.В., Зеликман М.И. Преобразователи рентгеновских изображений. Разработки и перспективы // Компьютер. технол. в мед.— 1997.— № 3.— С.23—24.
3. Блинов Н.Н., Зеликман М.И., Кокуев А.Н., Соловьев А.А. О выборе электронного оборудования для рентгенодиагностических цифровых сканирующих систем // Мед. техника.— 1998.— № 1.— С.3—5.
4. Юкелис Л.И., Евфимьевский Л.В., Блинов Н.Н. и др. Новый метод рентгенологического исследования грудной клетки, заменяющий флюорографию // Пробл. туб.— 1998.— № 4.— С.27—28.

Поступила 30.06.99.