УДК 621: 004.9

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОВЕДЕНИЯ ДИСТАНЦИОННЫХ ФЛЮОРОГРАФИЧЕСКИХ И РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

[2]Кухтевич И.И., [1]Горюнова В.В., [1]Горюнова Т.И.

[1]ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза, e-mail: gvv17@ya.ru;

[2]ГБОУ ДПО «Пензенский институт усовершенствования врачей Минздравсоцразвития России, Пенза, e-mail: gvv17@mail.ru

Рассматривается дистанционное управление всеми функциями рентгенографического комплекса. Подчёркивается, что большое количество автоматических и полуавтоматических режимов позволяют резко увеличить пропускную способность КРТ по сравнению с традиционными комплексами, а при наличие в составе комплекса опциональной автоматизированной системы обработки и архивирования цифровых изображений позволяет практически полностью отказаться от традиционной пленочной рентгенографии. Для всех видов исследований в КРТ используется один и тот же источник рентгеновского излучения – двухфокусная рентгеновская трубка с повышенной теплоемкостью анода.

Ключевые слова: рентгенографические и флюорографические исследования, дистанционные технологии

MODERN TECHNOLOGY OF FLUOROGRAPHICAL AND RADIOGRAPHICAL RESEARCH

[2]Kukhtevich I.I., [1]Goryunova V.V., [1]Goryunova T.I.

[1]Penza state University of technology, Penza, e-mail:gvv17@ya.ru;

[2]Penza State Institute of Advanced Medical Education, Penza, e-mail: gvv17@mail.ru

The article discusses the remote control of x-ray complex functions. It is emphasized that a large number of automatic and semi-automatic modes make it possible to dramatically increase the capacity of long-distance radiographic complex compared to conventional complexes, and in the presence of the complex automated system of processing and archiving of digital images allows to almost completely abandon the traditional radiography. It is clarified that for all kinds of research in the complex remote-controlled x-ray uses the same X-ray source – bifocal x-ray tube with high heat capacity of the anode.

Keywords: radiographical and fluorographical studies, remote technology

При проведении дистанционных флюорографических и рентгенографических исследований в составе телеуправляемых рентгенографических комплексов (КРТ) используются автоматизированные рабочие места (АРМ) врача и рентгенлаборанта (рисунок).

Рабочее место рентгенолаборанта

Для управления АРМ используется компьютерный монитор рентгенолаборанта, клавиатура и мышь. Принтер используется для получения твердых копий цифровых снимков [1–3].

Методы и средства проведения дистанционных рентгенографических исследований. Удобное дистанционное управление всеми функциями комплекса, большое количество автоматических и полуавтоматических режимов позволяют резко увеличить пропускную способность КРТ [4–6] по сравнению с традиционными комплексами, а при наличие в составе комплекса опциональной автоматизированной системы обработки и архивирования цифровых изображений позволяет практически полностью отказаться от традиционной пленочной рентгенографии. Для всех видов исследований в КРТ используется один и тот же источник рентгеновского излучения – двухфокусная рентгеновская трубка с повышенной теплоемкостью анода. Созданный трубкой поток рентгеновского излучения проходит через автоматический коллиматор, ограничивающий поле облучения размером применяемой кассеты или выбранным рабочим полем, проходит через исследуемый участок тела пациента и через рентгенопрозрачную деку ТСШ (телеуправляемый стол-штатив), отсеивающий растр и ионизационную камеру попадает на приемник излучения.

При пленочной рентгенографии и томографии приемником излучения служит рентгеночувствительная фотопленка, помещенная в кассету, размещенную внутри ТСШ, а при флюороскопии и цифровой рентгенографии приемником изображения служит входная плоскость. Также возможно выполнение рентгенографических экспозиций с помощью внешней кассеты (без отсеивающего растра). Если в состав КРТ входит пленочная или цифровая вертикальная стойка, то ее можно использовать для выполнения рентгенографии (соответственно, пленочной или цифровой).

Для питания рентгеновской трубки предназначен высоковольтный генератор. Он формирует высокое напряжение для создания электронного пучка внутри трубки, а также напряжение накала и напряжение питания для двигателя раскрутки анода трубки.

Рентгеновская трубка соединена с генератором высоковольтными кабелями и кабелем раскрутки анода. Высоковольтный генератор управляется с помощью пульта дистанционного управления (выполненного в виде сенсорной панели и интегрированного в пульт управления ТСШ), работающего в диалоговом режиме и позволяющего управлять всеми параметрами генератора как вручную, так и с использованием заложенных автоматических программ, в том числе программ автоматического выбора дозы снимка с использованием в качестве датчика дозы ионизационной камеры.

Генератор соединен интерфейсными кабелями с ТСШ и УРИ для обеспечения автоматической синхронизации работы всех этих устройств.

Пациент для проведения исследования размещается на деке ТСШ. Дека способна поворачиваться вокруг горизонтальной оси, что позволяет производить исследования при вертикальном и горизонтальном положении пациента, а также в положении Тенделенбурга. Для попадания пучка рентгеновского излучения на требуемый участок тела пациента применяется механизм прицеливания, состоящий из перемещаемой в поперечном направлении деки стола и перемещаемых в продольном направлении колонны с рентгеновской трубкой.

Для компрессии абдоменальной области применяется компрессионное устройство, установленное на колонне ТСШ. Кроме исследований в прямой проекции ТСШ позволяет выполнять также и исследования в наклонных проекциях с углом до 40 градусов, при этом производится компенсация параллакса приемника изображения. ТСШ позволяет выполнять также продольную томографию с автоматической регулировкой глубины слоя.

Продольная томография может выполняться при четырех различных углах обзора. Всеми перемещениями ТСШ оператор управляет с помощью пульта дистанционного управления КРТ, работающего в диалоговом режиме.

В случае выполнения импульсной флюороскопии или цифрового снимка поток рентгеновского излучения, прошедший через исследуемый участок тела пациента попадает на входную плоскость , преобразует изображение из рентгеновской в видимую часть спектра. Это изображение фиксируется телевизионной камерой на основе матрицы, подается в блок обработки телевизионного изображения.

Здесь изображение подвергается цифровой обработке, в ходе которой происходит уменьшение влияния паразитного излучения и улучшается соотношение сигнал/шум. По желанию оператора можно выбрать одно из трех рабочих полей, включить одну из трех ступеней шумоподавителя, включить вращение изображения вокруг горизонтальной или вертикальной осей. Кроме того, в УРИ расположена цифровая память, в которой в процессе флюороскопии авто-

матически запоминается последний кадр. Блок УРИ закреплен на подвижной тележке, на ней же установлен черно-белый телевизионный монитор. УРИ оснащен автоматической системой стабилизации яркости изображения, позволяющей ограничивать значения тока и напряжения при флюороскопии на минимальном уровне. Для синхронизации работы УРИ соединен интерфейсными кабелями с высоковольтным генератором и шкафом с электронными блоками ТСШ. Управление УРИ осуществляется с пульта дистанционного управления, интегрированного с пультом дистанционного управления столом-штативом, и размещенного в помещении пультовой.

Заключение. Кроме того, наличие в составе КРТ автоматизированного комплекса обработки и архивирования цифровых изображений и принтера дает возможность хранения цифровых флюороскопических изображений в долговременной памяти комплекса, создавать архивы рентгеновских изображений на DVD-R дисках, а также получать твердые копии рентгеновских изображений.

Для контроля дозы, получаемой пациентом, используется цифровой дозиметр, датчик дозиметра установлен непосредственно на выходном фланце коллиматора.

Для того чтобы рентгенолаборант мог отдавать распоряжения пациенту, размещенному на деке ТСШ, служит переговорное устройство. Таким образом, благодаря пульту дистанционного управления ТСШ и УРИ, пульту дистанционного управления генератором, и переговорному устройству КРТ позволяет проводить рентгеновские исследования из защищенного помещения.

Список литературы

1. Горюнова В.В. Онтологический подход к проектированию систем технического обслуживания // Автоматизация и современные технологии. – 2009. – № 12. – С. 24–29.

2. Горюнова В.В. Использование модульных онтологий при создании центров обработки данных медицинского назначения // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. – 2011. – № 1. – С. 300–303

3. Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Жиляев П.С. Многоуровневые структуры интегрированных медицинских систем // Современные наукоемкие технологии. – 2014 – №5–1 – С. 122–122.

4. Жиляев П.С., Горюнова Т.И., [и др.] Автоматизированные системы для организации профилактических осмотров населения // Современные наукоемкие технологии. – 2014 – №5–1 – С. 126–126.

5. Жиляев П.С., Горюнова Т.И. Организация телемедицинской системы Пензенской области // Современные наукоемкие технологии. – 2014 – №5–1 – С. 127–127.

6. Горюнова В.В. [и др.] Использование информационных технологий и концептуальных спецификаций при оценке качества жизни населения // Современные наукоемкие технологии. – 2014 – №5–1 – С. 130–131.