



Применение цифрового флюорографа ФЦ-01 «Электрон» в многопрофильном госпитале для диагностики нелегочной патологии

*ХРУСТАЛЕВ К.Э., полковник медицинской службы запаса (xrust-konst@mail.ru)
ЦОКОЛОВ А.В., доктор медицинских наук, подполковник медицинской службы в отставке
(tsokolov_a@mail.ru)
ЯГОВДИК Н.П., подполковник медицинской службы запаса (talisa2004@mail.ru)
КОЖУРОВ М.Н. (vanes1983@mail.ru)
РУДОЙ С.А., майор медицинской службы запаса (Rudoysa@mail.ru)*

1409-й Военно-морской клинический госпиталь, г. Калининград

Авторами предложено использование в повседневной деятельности госпиталю цифрового малодозового флюорографа для рентгенодиагностики нелегочной патологии (придаточные пазухи носа, шейный отдел позвоночника, верхние и нижние конечности (костные структуры, суставно-связочный аппарат), кости носа, брюшная полость). Продемонстрированы дополнительные возможности для врачей рентгенологических отделений в случае использования цифровых малодозовых флюорографов, заключающиеся в значительной экономии времени на проведение исследования и материальных средств, возможности регулирования параметров изображения на экране монитора на уже выполненных снимках с получением более качественных и объективных заключений, возможности увеличения полученных изображений с детальной визуализацией интересующих структур, упрощении процесса архивирования, хранения и передачи изображений, дистанционном получении консультативной помощи, снижении лучевой нагрузки на пациентов, отсутствии потребности в учете драгметаллов, упрощении процесса статистического анализа накопленной информации.

К л ю ч е в ы е с л о в а: цифровая рентгенофлюорография, нелегочная патология, эффективная доза облучения, телемедицина, радиационная безопасность.

Khrustalev K.E., Tsokolov A.V., Yagovdik N.P., Kozhurov M.N., Rudoi S.A. — Use of digital X-ray, FC-01 «Elektron» in multidiscipline hospital to diagnose non-pulmonary pathology. The authors suggested use of «Digital low-dosed photofluorograph» in the daily activities of the hospital for X-ray diagnosis of non-pulmonary diseases (sinuses, cervical spine, upper and lower limbs (bone structure, joint and ligaments), nasal bones, abdomen). Showcased additional opportunities for radiology department doctors in the case of digital Low dose fluorography, is a significant time economy to conduct research and material resources, possibilities of regulating picture settings on the monitor screen at the pictures already taken to obtain a better and more objective conclusions, the possibility of increasing the images obtained from the detailed visualization of interested structures, simplifying the archiving process, store and transmit images of remote obtaining consultative care, reducing radiation exposure to patients, in the absence of needs in the accounting of precious metals, simplifying the process of statistical analysis of accumulated data.

К е у в о р д s: digital X-ray fluorography; pas-pulmonary pathology, effective dose, telemedicine, radiation-without danger.

В силу разных причин, в т. ч. связанных с укоренившимся в сознании многих врачей мнением о том, что доза облучения (эффективная эквивалентная доза — ЭЭД), получаемая пациентом при флюорографии, в разы превышает дозу, полученную при обычной рентгенографии органов грудной клетки, до настоящего времени сохраняется настороженное отношение врачей общей практики к данной методике. Вместе с тем отмеченное выше имеет под собой основание, но только в отношении пленоч-

ной флюорографии (ПФ). Связано это с плохим состоянием флюорографической техники первого поколения, обуславливающим высокие лучевые нагрузки на пациентов, низкое качество пленочных изображений и трудности их архивирования. ЭЭД при проведении рентгенографии органов грудной клетки (ОГК) составляет в среднем 0,1–0,2 мЗв, тогда как при проведении ПФ — 0,5–0,8 мЗв, т. е. получаемая при ПФ доза реально превышает дозы при рентгенографии ОГК в 3–8 раз. Между тем



ЭЭД при проведении цифровой флюорографии составляет в среднем 0,04 мЗв, т. е. меньше, чем при рентгенографии, в 2,5–5 раз.

Приводимые в доступной литературе данные отечественных и зарубежных авторов [2, 4, 5, 7, 9, 10], касающиеся ЭЭД, получаемых при выполнении одного рентгенологического либо флюорографического снимка, разнятся в разы, а то и на порядок. При этом наиболее сложная ситуация складывается с рентгенофлюорографическими исследованиями нелегочных структур. Чаще данные по ЭЭД по таким исследованиям не приводятся вовсе [1, 11].

Массовые обследования с использованием традиционного метода регистрации рентгеновских изображений приводят к повышенным временным и материальным затратам, связанным с достаточно сложным процессом фотохимического проявления и использованием дорогостоящих серебростержащих материалов. Содержание пленочного архива, образующегося в результате деятельности рентгенологического отделения, становится затратным, т. к. срок хранения рентгеновских снимков и флюорограмм составляет 2–5 лет; при этом, согласно мировой статистике, от 5 до 20% рентгенограмм теряется при хранении в архивах либо возникают проблемы с их востребованием. Потеря снимков вызывает необходимость проведения повторных исследований, что ведет к увеличению лучевой нагрузки и дополнительным трудовым и финансовым затратам.

Наконец, нам не удалось найти в доступной отечественной и зарубежной литературе информацию об использовании цифровых флюорографов в областях медицины, не связанных с легочными заболеваниями, за исключением сердечно-сосудистой патологии (выявление кальцификатов в коронарных артериях) [6] и гинекологии [8].

В настоящее время во всех сферах медицинской деятельности идет активный поиск возможностей оптимизации расходов, модернизации лечебно-диагностического процесса и повышения качества диагностических исследований.

Наиболее доступным и востребованным для этого инструментом являются диагностические подразделения, имеющие в своем распоряжении высокотехнологичное оборудование.

Цель исследования

Изучить возможность расширения спектра применения в многопрофильном госпитале цифрового флюорографа для диагностики нелегочной патологии и оценить его эффективность.

Материал и методы

Сотрудниками 1409 ВМКГ предложено расширение использования в практической деятельности изначально не предусмотренной для этого аппаратуры, в частности *цифрового малодозового флюорографа* (ФЦ).

Все исследования выполнялись в рентгенологическом отделении госпиталя на флюорографе ФЦ-01 «Электрон» (Россия, Санкт-Петербург). В 2013 г. было выполнено 23156 исследований (в т. ч. флюорография – 83%), в 2014 – 24562 (85%) и в 2015 г. – 36198 (82,5%). При этом в 2015 г. структура «непульмонологических» исследований была следующей: шейный отдел позвоночника – 39%, кисть – 4,7%, брюшная полость – 3,9%, череп – 5,5%, кости носа – 0,6%, коленные суставы – 1,8%, придаточные пазухи носа – 46,4%.

Результаты и обсуждение

В результате проведенной под условия работы рентгенологического отделения госпиталя модернизации ФЦ, заключающейся в удлинении шнура с вынесением «внешней кнопки снимка» в пультовую, непосредственно к автоматизированному рабочему месту врача-рентгенолога, появилась возможность безопасного выполнения большого количества рентгенологических исследований на протяжении всей рабочей смены без риска получения оператором сверхнормативных доз облучения.

В качестве примера, характеризующего полученные результаты, приводим рентгенофлюорографические снимки придаточных пазух носа в сравнении с традиционной пленочной рентгенограммой (рис. 1),

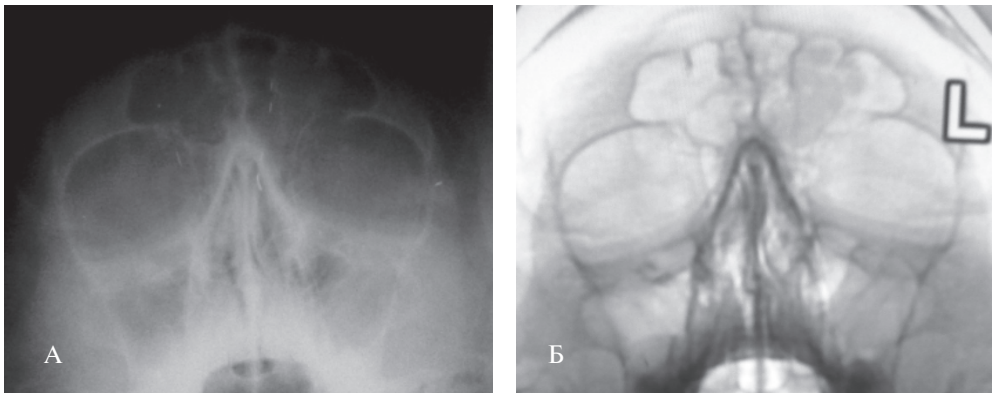


Рис. 1. Пациент А., диагноз: полисинусит. А. Рентгенограмма придаточных пазух носа, прямая проекция, доза – 229 мкЗв [3]. Б. Рентгенофлюорограмма придаточных пазух носа, доза – от 30 мкЗв (средняя – 100 мкЗв) [7]

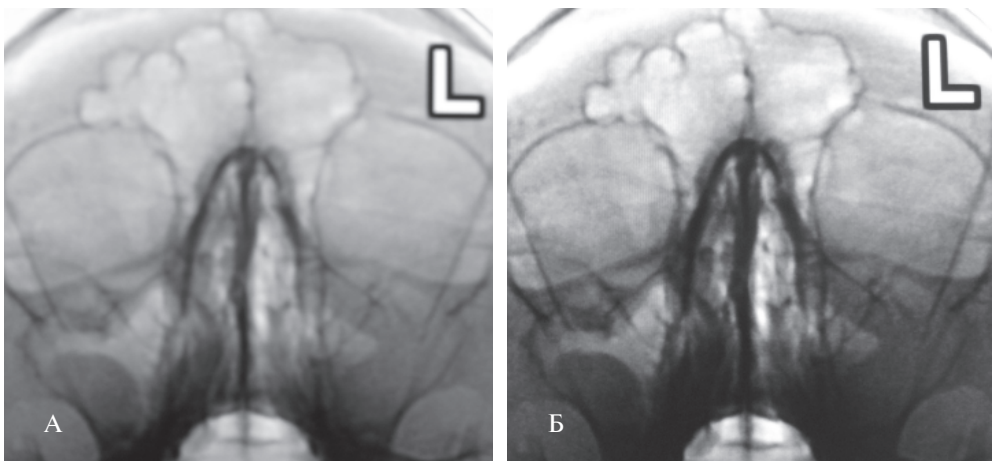


Рис. 2. Пациент В., диагноз: двусторонний гайморит. Рентгенофлюорограмма придаточных пазух носа, прямая проекция, доза – от 30 мкЗв [7]. А – исходное изображение. Б – то же изображение с коррекцией яркости и контрастности

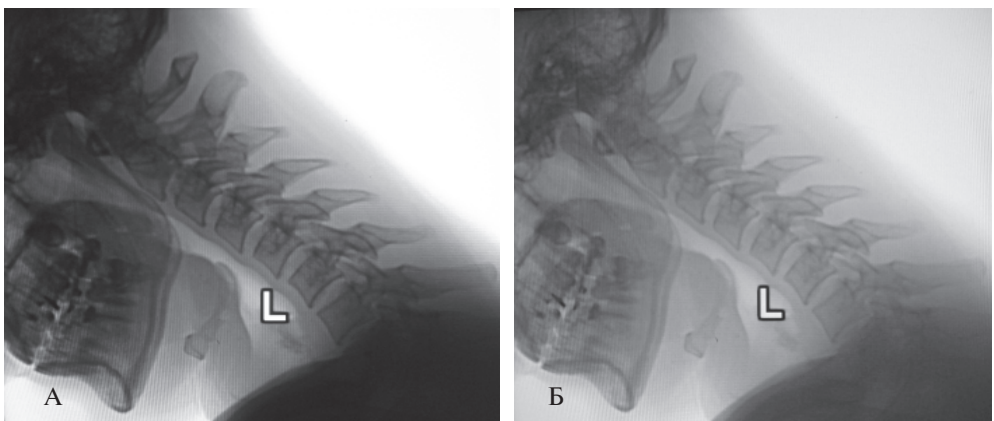


Рис. 3. Пациент Т. Рентгенофлюорограмма шейного отдела позвоночника, доза – от 70 мкЗв (средняя – 200 мкЗв) [7], при рентгенографии шейного отдела позвоночника ЭЭД составляет 310 мкЗв [20]. А – исходное изображение. Б – то же изображение с коррекцией яркости и контрастности

вариант обработки полученного цифрового рентгенофлюорографического снимка придаточных пазух носа (рис. 2), а также рентгенофлюорограмму шейного отдела позвоночника (рис. 3) до и после коррекции полученного цифрового изображения на рабочем месте врача-рентгенолога на рис. 4 — рентгенофлюорограмма стопы, демонстрирующие высокое качество полученных изображений, независимо от снимаемой области тела. Ориентировочные ЭЭД, получаемые в процессе выполнения подобных исследований, в сравнении с пленочными рентгенограммами приведены в комментариях к снимкам.

Дополнительные возможности, открывающиеся перед врачами рентгенологических отделений и госпиталем в целом в случае использования ФЦ, заключаются в следующем.

1. Значительная экономия времени на проведение одного исследования.

2. Экономия материальных средств. Финансовая выгода от использования ФЦ для диагностики «нелегочной» патологии только на экономии рентгеновской пленки (при стоимости 1 листа пленки от 30 до 60 руб.) в 2015 г., по самым приблизительным оценкам, составила не менее 895 тыс. руб. (стоимость «бумажного варианта» заключения с распечатанным снимком — около 1 руб.).

3. Возможность изменения параметров полученного цифрового изображения на экране монитора автоматизированного рабочего места врача-рентгенолога (увеличение, инверсия, изменение интенсивности изображения, изменение яркости и контрастности) на уже выполненных снимках с получением более качественных объективных заключений.

4. Упрощение процесса архивирования, хранения и передачи изображений.

5. Дистанционное получение консультативной помощи от главных медицинских специалистов, ведущих специалистов центральных военно-медицинских организаций с передачей первичной диагностической информации (телемедицина) в виде цифровых снимков с возможностью их повторной дополнительной обработки на месте.

6. Снижение лучевой нагрузки на пациентов.



Рис. 4. Пациент В. Рентгенофлюорограмма левой стопы, доза — от 1 мкЗв [7], при пленочной рентгенографии ЭЭД — 100–110 мкЗв [3]

7. Отсутствие потребности в учете драгметаллов.

8. Упрощение процесса статистического анализа накопленной информации.

Заключение

Таким образом, расширенное использование ФЦ в диагностическом процессе многопрофильных стационаров является оправданным не только с экономических, но и с временных позиций, а также с учетом радиационной безопасности населения всех возрастных групп при их массовых обследованиях. Это же в полной мере относится и к находящимся в стационаре пациентам при выполнении им рентгенофлюорографии на ФЦ малодозовых с любой необходимой периодичностью. Подобное использование ФЦ можно рассматривать в качестве перспективного метода в тех лечебных организациях, в которых имеются соответствующие возможности и оборудование. Высокая информативность цифровой рентгенофлюорографии и возможность оперативной работы с архивом позволяют значительно сократить количество дополнительных рентгенологических исследований, существенно снижая как индивидуальную, так и коллективную дозы облучения.



Литература

1. Ануфриева Л.В., Крестьяшин В.М., Лукин Л.И., Привалова Н.М. Рентгенодиагностика плоскостопия у детей и подростков // Радиология-практика. — 2002. — № 2. — С. 12–16.
2. Борисенко А.П., Украинцев Ю.Г. Лучевые нагрузки на пациента при легочной флюорографии / Достижения и перспективы современной лучевой диагностики: Матер. Всерос. науч. форума. — М., 2004. — С. 278–284.
3. Ионизирующее излучение, радиационная безопасность. Контроль эффективных доз облучения пациентов при медицинских рентгенологических исследованиях (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 16 декабря 2003 г.): Метод. указания МУК 2.6.1.1797-03. — М.: МЗ РФ, 2003.
4. Об упорядочении рентгенологических обследований: Приказ МЗ СССР № 129 от 29.03.1990 г.
5. Ставицкий Р.В., Ермаков И.А., Лебедев Л.А. Эквивалентные дозы в органах и тканях человека при рентгенологических исследованиях. — М.: Наука, 2007. — 690 с.
6. Marwick T., Hobbs R., Vanderlaan R.L. et al. Use of Digital Subtraction Fluorography in Screening for Coronary Artery Disease in Patients With Chronic Renal Failure // American J. of Kidney Diseases. — 1989. — Vol. 14, Iss. 2. — P. 105–109.
7. Mettler F.A., Huda W., Yoshizumi T.T., Mahesh M. Effective Doses in Radiology and Diagnostic Nuclear Medicine: A Catalog // Radiology. — 2008. — Vol. 248, N 1. — P. 254–263.
8. Murase E., Ishiquchi T., Ikeda M., Ishiqaki T. Is Lower-Dose Digital Fluorography Diagnostically Adequate Compared with Higher-Dose Digital Radiography for the Diagnosis of Fallopian Tube Stenosis? // Cardiovascular and Interventional Radiology. — 2000. — Vol. 23, N 2. — P. 126–130.
9. Stabin M. Doses from Medical Radiation sources // Health Physics Society. — 2014. — hps.org/hpspublications/articles/dosesfrommedicalradiation.html.
10. Wall B.F., Hart D. Revised radiation doses for typical x-ray examinations // Brit. J. of Radiology. — 1997. — Vol. 70. — P. 437–439.
11. Wolterbeek N., Garling E.H., Mertens B. et al. Mobile bearing knee kinetics change over time. A fluoroscopic study in rheumatoid arthritis patients // Clinical Biomechanics. — 2009. — Vol. 24, Iss. 5. — P. 441–445.

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017

УДК 616.441-008.6-07:616.124.2-092

Ремоделирование левого желудочка сердца при нарушениях функции щитовидной железы — манифестном и субклиническом тиреотоксикозе (Обзор литературы)

ДРОЗДОВА И.Н.¹

ДЕМИДОВА Т.Ю., профессор²

ПОТЕХИН Н.П., заслуженный врач РФ, профессор, полковник медицинской службы в отставке¹

ОРЛОВ Ф.А., доктор медицинских наук, полковник медицинской службы запаса (esculap1@rambler.ru)¹

¹Главный военный клинический госпиталь им. Н.Н.Бурденко, Москва; ²Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования МЗ РФ, Москва

В настоящее время имеется достаточное количество данных о влиянии тиреоидных гормонов на сердечно-сосудистую систему. Особый интерес вызывают структурные и функциональные изменения миокарда при манифестном и субклиническом тиреотоксикозе. При этом если о влиянии манифестного тиреотоксикоза на сердечно-сосудистую систему известно достаточно давно, то характер изменений геометрии сердца при субклиническом тиреотоксикозе на данный момент изучен недостаточно.

К л ю ч е в ы е с л о в а: ремоделирование миокарда, манифестный тиреотоксикоз, субклинический тиреотоксикоз.

Drozдова I.N., Demidova T.Yu., Potekhin N.P., Orlov F.A. — Remodeling of the left ventricle in case of thyroid function abnormality — symptomatic and asymptomatic Graves' disease (Literature review). At present, there is a sufficient amount of data on the effect of thyroid hormones on the cardiovascular system. Of particular interest are the structural and functional changes in the myocardium in manifest and subclinical thyrotoxicosis. At the same time, if the effect of manifest thyrotoxicosis on the cardiovascular system is known for a long time, the nature of changes in the geometry of the heart in subclinical thyrotoxicosis has not been adequately studied now.

К e y w o r d s: remodeling of the myocardium, manifestation of thyrotoxicosis, subclinical thyrotoxicosis.