
Научные исследования

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЕРЕХОДА НА СОВРЕМЕННЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКЕ В ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Т.Ю.Лещук

Гродненская областная клиническая больница, г. Гродно, Республика Беларусь

В Гродненской области для борьбы с социально значимыми заболеваниями действует система активных дифференцированных профилактических исследований грудной клетки. С 2000 г. произошло постепенное перевооружение парка рентгеноаппаратов с переходом на современные цифровые технологии. Проведен комплексный анализ эффективности внедрения цифровых рентгеноаппаратов. Эффективность оборудования оценивалась по основным показателям: количество обследованных пациентов на цифровом и аналоговом аппарате, дозовая нагрузка на взрослое и детское население при проведении исследований на цифровом и аналоговом аппарате, экономический эффект внедрения цифровых аппаратов.

Рациональное использование материальных, трудовых и финансовых ресурсов для решения вопросов, связанных с охраной здоровья населения, необходимо для обеспечения экономической эффективности здравоохранения. Скорость, качество получения и обработки информации стали одним из важнейших условий повышения уровня оказываемой медицинской помощи. Эту задачу нельзя решить без внедрения новых информационных технологий [1–3]. В современном мире активно разрабатываются и внедряются высокотехнологичные механизмы и оборудование. В практическом здравоохранении, в частности, в лучевой диагностике, внедрены цифровые сканирующие технологии. В 1999 г. отечественными производителями был разработан первый цифровой рентгенодиагностический аппарат «Пульмоскан-760» для исследования органов грудной клетки.

Актуальность раннего выявления доклинических форм туберкулеза и рака легких методом рентгенофлюорографии и в настоящее время не вызывает сомнений. В нашей стране флюорографический метод исследования легких занимает одно из главенствующих мест в ранней диагностике туберкулеза и рака легких.

В Гродненской области с 2000 г. произошло постепенное перевооружение парка рентгенодиагностических аппаратов с переходом на современные отечественные цифровые технологии. В настоящее

время на амбулаторном этапе все флюорографические исследования проводятся пациентам на современных цифровых аппаратах. Основные преимущества данных рентгеновских аппаратов состоят в получении полноформатной визуализации изображения, минимальной дозе облучения, удобстве архивирования и извлечения данных, отсутствии рентгеновской пленки и химикатов, высокой пропускной способности аппаратуры, низкой стоимости одного обследования и, соответственно, экономической эффективности лучевой диагностики.

В ходе настоящего исследования дана оценка эффективности внедрения цифровых рентгеноаппаратов в Гродненской области и проведен сравнительный анализ дозовых нагрузок, пропускной способности кабинетов и полученного экономического эффекта при проведении рентгенологических исследований органов грудной клетки на цифровых и аналоговых флюороаппаратах.

В настоящее время в области эксплуатируется 82% новых современных рентгеновских аппаратов, из них 30% цифровых рентгеновских аппаратов, включая и флюороаппараты. Профилактические исследования органов грудной клетки проводятся с помощью цифровой малодозной сканирующей системы «Пульмоскан-760» и ее модификаций.

За период 2000–2012 гг. в Гродненской области были проведены 12374952 рентгенологических исследования органов грудной клетки, из них 3660058

диагностических рентгенологических исследований грудной клетки по обращению пациентов (29,57%) и 8714894 (70,42%) профилактических рентгенологических исследования грудной клетки.

Количество обследованных пациентов в процентах к подлежащему контингенту при дифференцированных (выборочных) профилактических исследованиях органов грудной клетки увеличилось с 91,6% (2000 г.) до 99,0% (2012 г.).

Эффективность внедрения цифровых рентгеноаппаратов оценивали по следующим показателям:

- количество обследованных пациентов на цифровом и аналоговом аппарате;
- дозовая нагрузка на взрослое и детское население при проведении исследований на цифровом и аналоговом аппарате;
- экономический эффект внедрения цифровых аппаратов.

Работа службы лучевой диагностики регламентирована приказом Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 06.04.2007 г. №255 «Об утверждении расчетных нормативов времени на выполнение исследований в лучевой диагностике врачами и рентгенолаборантами организаций здравоохранения системы Министерства здравоохранения Республики Беларусь» [4].

Время проведения исследований на цифровом флюороаппарате уменьшается на 25% и составляет 3,75 мин. (на аналоговом – 5,0 мин.). Время исследования включает подготовку к исследованию, его непосредственное проведение и оформление протокола исследования и заключения. Удельный вес работы по непосредственному выполнению врачами и рентгенолаборантами организаций здравоохранения исследований составляет 80% их рабочего времени – 4,8 ч.

Из расчета времени, необходимого для исследования (в смену 4,8 ч – 288 мин., в неделю – 1440 мин., в месяц (22 рабочих дня) – 6336 мин., в год (264 рабочих дня) – 76032 мин.), при оценке пропускной способности рентгеновского кабинета при работе в две смены на цифровом флюороаппарате можно за год обследовать 40656 чел.,

что на 10032 чел. (на 24,6%) больше, чем на аналоговом аппарате (табл. 1).

Дозовая нагрузка у взрослого населения при проведении профилактических рентгенологических исследований (эффективная доза) составляет 0,5 мЗв на аналоговых и 0,015 мЗв на цифровых флюороаппаратах. За 2000–2012 гг. обследовано 8714894 пациента. Таким образом, суммарное значение эффективной дозы при проведении профилактических рентгенологических исследований на цифровых флюороаппаратах составило бы 130723,41 чел.-Зв, на аналоговых – 4357447,0 чел.-Зв (табл. 2). То есть, суммарное значение эффективной дозы при проведении профилактических рентгенологических исследований органов грудной клетки на цифровых флюороаппаратах в 33 раза (на 4226724 чел.-Зв) меньше, чем при проведении этих исследований на аналоговых флюороаппаратах.

При анализе дозовых нагрузок на детское население оценены те исследования, которые в основном проводятся детям на цифровых аппаратах: исследования органов грудной клетки и придаточных пазух. Цифровые исследования у детей на аппарате «Пульмоскан-760» можно проводить с помощью разработанной нами (Т.Ю.Лещук, И.С.Гельберг) специальной приставки к аппарату [5].

При исследовании органов грудной клетки на аналоговых аппаратах для детей в возрасте 1–10 лет суммарная среднеарифметическая эффективная доза равна 0,135 мЗв, при исследовании придаточных пазух – 0,02 мЗв. Значение эффективной дозы на одно исследование при проведении диагностических аналоговых исследований у детей составляет 0,155 мЗв, при проведении диагностических цифровых исследований – 0,019 мЗв.

За 2012 – 1-й квартал 2013 г. в двух районных центрах обследовано 1154 ребенка, суммарное значение эффективной дозы при проведении рентгенологических исследований на цифровых рентгеновских аппаратах – 21926 чел.-Зв., на аналоговых – 178870 чел.-Зв. Таким образом, суммарное значение эффективной дозы, полученной детским населением, при проведении рентгенологи-

Таблица 1

Пропускная способность рентгеновского кабинета при использовании цифровых и аналоговых флюороаппаратов и работе в одну и две смены

Количество обследованных пациентов	Профилактическая цифровая флюорография		Профилактическая аналоговая флюорография	
	Работа в одну смену	Работа в две смены	Работа в одну смену	Работа в две смены
За 1 смену	77	154	58	116
За 1 неделю	385	770	290	580
За месяц	1694	3388	12672	25344
За год	20328	40656	15312	30624

Таблица 2

Дозовая нагрузка при проведении профилактических рентгенологических исследований органов грудной клетки на цифровых и аналоговых флюороаппаратах

Год	Количество профилактических исследований	Процент охвата подлежащих контингентов населения профилактическим исследованием	Профилактическая цифровая флюорография		Профилактическая аналоговая флюорография	
			Значение эффективной дозы на 1 исследование (мЗв)	Суммарное значение эффективной дозы (мЗв)	Значение эффективной дозы на 1 исследование (мЗв)	Суммарное значение эффективной дозы (мЗв)
2012	630154	99,0	0,015	9452,31	0,5	315077,0
2011	624240	98,2	0,015	9363,60	0,5	312120,0
2010	759362	98,9	0,015	11390,43	0,5	379681,0
2009	735038	98,6	0,015	11025,57	0,5	367519,0
2008	749464	98,6	0,015	11242,0	0,5	374732,0
2007	742831	98,1	0,015	11142,5	0,5	317415,5
2006	674967	96,0	0,015	10124,5	0,5	337483,5
2005	599252	95,5	0,015	8988,8	0,5	279626,0
2004	585508	95,7	0,015	8782,6	0,5	292754,0
2003	568217	96,7	0,015	8523,3	0,5	284108,5
2002	548954	97,3	0,015	8234,31	0,5	274477,0
2001	736109	95,5	0,015	11041,63	0,5	368054,5
2000	760798	91,6	0,015	11411,97	0,5	380399,0
Всего обследовано 8714894			Суммарное значение – 130723,41 чел.-Зв		Суммарное значение – 4357447,0 чел.-Зв	

ческих исследований на цифровых аппаратах в 9 раз (на 156944 чел.-Зв) меньше, чем при обследовании на аналоговых аппаратах.

При расчете экономического эффекта от внедрения цифровых аппаратов учитывались количество и стоимость расходных материалов, необходимых для проведения исследований, в рублевом и валютном эквиваленте с коррекцией на инфляцию (по курсу Национального банка на 1 января соответствующего года за период 2010–2013 гг.).

Для проведения флюороисследований на аналоговом флюороаппарате необходимы дополнительные расходные материалы: фиксаж, проявитель, пленка.

При оценке стоимости расходных материалов, необходимых для проведения флюороисследований, взято крупное городское медицинское учреждение, где имеется аналоговый флюороаппарат и проводятся

профилактические исследования органов грудной клетки. Учреждение на год закупает 36 рулонов пленки, 240 литров фиксажа и проявителя (табл. 3–5).

Таким образом, медицинским учреждением при проведении профилактических исследований органов грудной клетки на аналоговом флюороаппарате за период 2010–2013 гг. было затрачено расходных материалов на сумму 26663368 руб., что можно оценить как экономию при замене аналогового аппарата на цифровой.

Выводы:

1. Внедрение цифровой флюорографии в Гродненской области позволяет значительно увеличить число обследованных при профилактической флюорографии (на 10032 чел. (24,6%) на одном аппарате в год).

2. Применение предложенной приставки к аппаратам «Пульмоскан-760» обеспечивает прове-

Таблица 3

Стоимость пленки для проведения флюороисследований на год

Год	Стоимость 1 рулона пленки (в руб.)	Стоимость израсходованной пленки (в руб.)	Стоимость израсходованной пленки (в у.е.)
2013	61125	2200500	256,77
2012	59495	2141820	256,51
2011	58415	2102940	700,98
2010	57725	2078100	729,16
Всего		8523360	1943,41

Таблица 4

Стоимость фиксажа и проявителя для проведения флюороисследований на год

Год	Стоимость израс-ходованного фиксажа (в руб.)	Стоимость израс-ходованного фиксажа (в у.е.)	Стоимость израс-ходованного проявителя (в руб.)	Стоимость израс-ходованного проявителя (в у.е.)	Суммарная стоимость израсходованного фиксажа и проявителя (в у.е.)
2013	4648488	542,41	5005416	584,06	1126,47
2012	3961488	474,43	5005416	599,45	1073,88
2011	1993776	664,59	5021928	1673,98	2338,57
2010	1372704	481,65	2130792	738,17	1219,82
Всего	11976456	2163,09	17163552	3595,66	5768,75

Таблица 5

Стоимость расходных материалов для проведения флюороисследований на аналоговом аппарате за период 2010–2013 гг.

Расходные материалы для проведения флюороисследований	Стоимость расходных материалов (в руб.)	Стоимость расходных материалов (в у.е.)
Пленка	8523360	1943,41
Фиксаж	11976456	2163,09
Проявитель	17163552	3595,66
Всего	26663368	7702,15

дение рентгенологических исследований у детей с низкодозной лучевой нагрузкой.

3. Проведение профилактических исследований органов грудной клетки на современных цифровых рентгенографических аппаратах позволяет значительно (более чем в 30 раз) снизить дозовую нагрузку на население.

4. Экономия затраченных расходных материалов при проведении исследований на одном цифровом флюороаппарате, по сравнению с аналоговым флюороаппаратом, за период 2010–2013 гг. составляет 26663368 руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шевцов, Д.Е. Инновационные подходы в организации медицинской помощи населению / Д.Е.Шевцов // Вопросы организации и информатизации здравоохранения. – 2012. – №4. – С.67–70.
2. Батиевская, В.Б. Эффективность медицинского оборудования, приобретенного в рамках использования государственных закупок / В.Б.Батиевская // ЭКО Всероссийский экономический журнал. – 2013. – №9.
3. Шулаев, А.В. Клинико-экономическая эффективность использования медицинского оборудования в муниципальном учреждении здравоохранения мегаполиса / А.В.Шулаев, М.Р.Мазитов, М.Р.Гатауллин // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2011. – Т.7, №4. – С.779–783.
4. Об утверждении расчетных нормативов времени на выполнение исследований в лучевой диагностике врачами и рентгенолаборантами организаций здравоохранения системы Министерства здра-

воохранения Республики Беларусь: приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 06.04.2007 г. №255.

5. Фиксирующее устройство для проведения цифровых рентгенологических исследований органов грудной клетки детям: Патент ВУ №9198 / Т.Ю.Лешчук, И.С.Гельбер; заявитель Гр. гос. мед.ун-т. – № и 20120883; заявл.12.10.12; опубл.15.02.13.

EFFICIENCY OF TRANSITION TO MODERN DIGITAL TECHNOLOGIES IN RADIODIAGNOSTICS IN GRODNO REGION

T.Yu.Leshchuk

Grodno Regional Clinical Hospital, Grodno, Republic of Belarus

The system of the active differentiated preventive researches of the chest (thorax) is used to control socially significant diseases in the Grodno region. Since 2000 a gradual transition of the X-ray machines to modern digital technologies has happened. The complex analysis as regards the efficiency of the digital X-ray machines introduction has been carried out. The efficiency of the equipment has been assessed according to the following basic parameters: number of patients examined with the analog-digital machine, radiation exposure of the adult and children's population, as well as cost-effectiveness of the digital devices introduction.

Поступила 02.10.2013 г.