

УДК 614.8

НЕОБХОДИМОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ ПЕРСОНАЛА БОЛЬНИЦЫ

Монахов М.С., Жилияков Е.В., Монахова З.Н., Шаповалов П.Я.

ГБОУ ВПО «Тюменская государственная медицинская академия Минздрава России»,
Тюмень, e-mail: tgma@tyumsma.ru

В статье показана необходимость радиационной защиты медицинского персонала от ионизирующего излучения при проведении операции как основного условия обеспечения безопасности и охраны здоровья врачей. При аттестации рабочего места врача-хирурга не учитываются и не измеряются дозы рентгеновского облучения от передвижного рентгеноаппарата при проведении операции. На примере Центральной городской больницы Ноябрьска (ГБУЗ ЯНАО «Ноябрьская ЦГБ») показано воздействие рентгеновского облучения на работающих врачей-рентгенологов и врачей-хирургов. При анализе результатов аттестации рабочих мест врачей-хирургов и врачей-рентгенологов выявлены вредные факторы, воздействующие на врачей-рентгенологов и врачей-хирургов в процессе работы. По данным медицинского осмотра выявлены профессиональные заболевания врачей-рентгенологов и врачей-хирургов, дана оценка профессионального риска. По определенному классу условий труда и рассчитанному индексу профзаболеваний авторы определили категорию профессионального риска – это для врачей-хирургов – «высокий (непереносимый) риск» и срочность мероприятий по снижению риска – «Требуется неотложные меры по снижению риска». Для врачей-рентгенологов: Очень высокий (непереносимый) риск «Работы нельзя начинать или продолжать до снижения риска». На основании полученных данных о значении профессионального риска врачей-хирургов и врачей-рентгенологов предложены современные средства радиационной защиты – применение новых высокоэффективных защитных материалов, в которых могут быть использованы наполнители из более легких химических элементов.

Ключевые слова: рентгеновское облучение, врач-рентгенолог, врач-хирург, профессиональный риск, средства радиационной защиты, полидисперсные наполнители

THE NEED TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF RADIATION PROTECTION OF THE PERSONNEL OF THE HOSPITAL

Monahov M.S., Zhilyakov E.V., Monahova Z.N., Shapovalov P.Y.

GBOU VPO «Tyumen State Medical Academy of the Ministry of Health of Russia»,
Tyumen, e-mail: tgma@tyumsma.ru

The article shows the need for radiation protection of medical personnel from ionizing radiation during carrying out of operation as a basic condition for ensuring safety and health protection of doctors. The certification of working places of the doctor-surgeon are not considered and are not measured doses of x-ray radiation from the mobile рентгеноаппарата for the operation. On the example of the Central city hospital of Noyabrsk (GBUZ YNAO «November CCH») shows the effects of x-radiation on the work of the doctors-radiologists and surgeons. When analyzing the results of certification of workplaces of doctors-surgeons and doctors-radiologists, identified harmful factors affecting the doctors-radiologists and surgeons in the process of work. According to the medical examination revealed occupational diseases doctors-radiologists and surgeons, given the assessment of occupational risk. For a certain class of working conditions and the index of occupational diseases, the authors defined the category of professional risk – this is for doctors-surgeons – «the high (intolerable) risk» and urgency of measures for risk reduction – «immediate action was Required to reduce the risk». For doctors-radiologists: Very high (intolerable) the risk of «Work cannot begin or to continue to reduce the risk». On the basis of the received data about the importance of professional risk surgeons and doctors-radiologists of the modern means of radiation protection – the use of new highly effective protective materials which can be used fillers of the more light chemical elements.

Keywords: x-ray irradiation, doctor-dentist, doctor-surgeon, professional risk, means of radiation protection, polydisperse fillers

Радиационная защита персонала рентгенкабинетов является одним из главных условий обеспечения безопасности и охраны здоровья трудящихся при проведении рентгенологических исследований. Рентгеновские лучи, как и другие виды ионизирующего излучения, обладают выраженным биологическим свойством. При высоких разовых и суммарных дозах могут наступить необратимые изменения в отдельных органах и в организме в целом.

Хирурги различных профилей по условиям их профессиональной деятельности могут подвергаться воздействию рентгенов-

ского излучения. Удельный вес хирургов, участвующих в срочных рентгенологических исследованиях, довольно значителен. К ним относятся специалисты, работающие в травматологических отделениях, в отделениях общей хирургии и специализированных отделениях хирургии печени и желчных путей, а также в отделениях сердечно-сосудистой хирургии. В этих случаях необходимо решать конкретные вопросы радиационной защиты членов хирургических бригад. В момент рентгенологических исследований при выполнении диагностических и оперативных вмешательств врач

может подвергаться воздействию рассеянного рентгеновского излучения или даже находиться в зоне прямого действия лучей.

Цель: на примере больницы рассмотрим воздействие рентгеновского облучения на работающих врачей-рентгенологов и врачей-хирургов.

Задачи:

а) по результатам аттестации рабочих мест дать количественную оценку условий труда врачей-рентгенологов и врачей-хирургов;

б) произвести расчет профессионального риска врачей;

в) рассмотреть мероприятия по повышению эффективности средств радиационной защиты.

Материал и методы исследования

В Центральной городской больнице Ноябрьска (ГБУЗ ЯНАО «Ноябрьская ЦГБ») работает 2 387 сотрудников, из них врачей 388. Фактическая численность рентгенодиагностического отделения – 50 человек. Численность врачей-рентгенологов: 12 человек.

Рентгенодиагностическое отделение включает в себя: рентгенкабинет терапевтического профиля, рентген-кабинет, туберкулезная служба, рентген-кабинет Блок Б (хирургическая патология + скопия); рентген-кабинет детской поликлиники; рентген-кабинет приемного покоя; маммография; цифровая флюорография; ФЛГ; передвижной цифровой ФЛГ, кабинет СКТ (спиральный компьютерный томограф); кабинет ЯМРТ; передвижные рентгеноаппараты: 1-я реанимация, 2-я реанимация, детский стационар.

Аттестация рабочих мест (АРМ) рентгенологического отделения проводилась в 2007 г. по старому постановлению. По итогам аттестации выявлены вредные факторы: биологический класс условий труда 3.3, ионизирующие излучения – 3.2; недостаточная освещенность – 3.2. Напряженность трудового процесса – 3.2. Общая оценка условий труда – 3.4

У врачей-хирургов выявлены вредные факторы: биологический – класс условий труда 3.3, недостаточная освещенность – 3.2. Напряженность трудового процесса – 3.2. Общая оценка условий труда – 3.3.

После проведения АРМ комиссией были сделаны следующие рекомендации по улучшению условий труда врачей-рентгенологов:

1. Стационарный рентгенотерапевтический аппарат подключить в цепь управления дверных блокировок, отключающих высокое напряжение при открывании дверей в помещении; повторное включение высокого напряжения должно выполняться только с пульта управления аппарата после закрывания двери.

2. В помещении кабинета для уменьшения пульсации оборудовать светильники ЭПРА.

Рекомендации комиссии по улучшению условий труда врачей-хирургов:

3. Следить за обязательным применением средств индивидуальной защиты работникам (Исключение возможности заражения инфекционными заболеваниями).

4. Использовать многоламповые светильники с электромагнитными пускорегулирующими аппаратами (ЭПРА), (Снижение пульсации освещенности на рабочем месте).

В ЦГБ мероприятия по улучшению условий труда выполняются в соответствии с нормативными требованиями. Выплачивается повышенная оплата труда за вредность (15%), дается дополнительный отпуск (всего 73 дня), проводятся периодические медицинские осмотры один раз в два года. Длительность регламентируемого дополнительного перерыва составляет 15 минут до и после обеденного перерыва, еще полагается 1 час на уборку, но уборку не производят – это нарушение норм. Отдых в период регламентируемых перерывов врачи должны проводить в специально оборудованных помещениях, но в отделении нет места для приема пищи и переодевания.

При работе с электрорентгенографическими аппаратами в воздухе рабочих помещений образуются вредные примеси стирола, озона, окислов азота, пары ацетона и толуола. ПДК примесей в воздухе помещения составляют: стирол – 5 мг/м³, озон и окислы азота – 0,1 мг/м³, пары ацетона – 200 мг/м³, пары толуола – 50 мг/м³. Для снижения концентрации вредных примесей в воздухе обязательно используют принудительную вентиляцию, обеспечивающую кратность воздухообмена, равную трем. В комплект оснащения ксеролаборатории должны входить индивидуальные противопылевые респираторы по числу работающих.

Уровень шумовых нагрузок (звукового давления) на рабочих местах персонала не должен превышать 60 дБ, в помещениях периодического пребывания персонала – 70 дБ.

Но помимо вышеперечисленных вредных производственных факторов врачи подвержены более опасному и вредному фактору рабочей среды: рентгеновскому облучению. Поэтому радиационная защита персонала кабинетов является одним из главных условий безопасности и охраны здоровья трудящихся при проведении рентгенологических исследований. Рентгеновские лучи обладают выраженным биологическим свойством – при взаимодействии гамма-квантов с тканями организма человека происходит ионизация атомов и молекул с последующими быстро развивающимися биохимическими реакциями в соматическом и генетическом направлении. При высоких разовых и суммарных дозах могут наступить необратимые изменения в отдельных органах и в организме в целом.

Лицам, работающим в рентгеновских кабинетах, необходимо правильно оценивать радиационную обстановку в кабинете и прежде всего знать качественные и количественные характеристики излучения. В настоящее время действуют «Нормы радиационной безопасности», регламентирующие условия безопасной работы персонала кабинетов. В соответствии с этими нормами определены категории лиц, работающих с ионизирующим излучением, для которых установлены разные предельно допустимые дозы излучения.

Категория А – персонал рентгеновского кабинета, постоянно работающий с рентгеновской аппаратурой (врач-рентгенолог, рентгенолаборант, санитарка).

Категория Б – персонал медицинского учреждения, работающий в помещениях, смежных с рентгеновским кабинетом и не занятый непосредственно работой с рентгеновской аппаратурой, а также персонал, принимающий иногда участие в проведении рентгенологических исследований (анестезиолог, хирург и др.), и лица, сопровождающие больного. Врачи-рентгенологи относятся к категории А; врачи-хирурги – к категории Б.

Определены также три группы органов, обладающих разной чувствительностью к излучению:

1) гонады, красный костный мозг, а также все тело при его общем облучении;

2) мышцы, щитовидная железа, печень, почки, ЖКТ и др. органы, которые не относятся к группам 1 и 3;

3) костная ткань, кожный покров, кисти, предплечья, голеностопные суставы и стопы.

По фактическим уровням индивидуальных доз, обусловленных внешним и внутренним облучением, персонал медицинского учреждения подразделяют на две группы:

1. Лица, условия труда которых таковы, что доза может превышать 0,3 годовой ПДД; для лиц этой группы обязателен индивидуальный дозиметрический контроль.

2. Лица, условия труда которых таковы, что доза не может превышать 0,3 годовой ПДД; для лиц этой группы индивидуальный дозиметрический контроль не обязателен. Необходим только контроль мощности дозы рентгеновского облучения на рабочем месте, по данным которого оценивают дозы облучения персонала.

Врачи-рентгенологи относятся к первой группе. Из-за вредного воздействия рентгеновского излучения у врачей-рентгенологов наблюдаются следующие заболевания: лучевой дерматит, тромбоцитопения; сердечная патология; гипертония; неврологическое заболевание (ритм циркадный).

Врачи-хирурги относятся ко второй группе и при аттестации рабочего места не учитываются и не измеряются дозы рентгеновского облучения от передвижного рентгеноаппарата при проведении операции. Операционная бригада состоит из двух хирургов, двух операционных медсестер, анестезиолога с медсестрой и врача-рентгенолога (лаборанта). Рентгенолог при операции находится в другом помещении с переговорным устройством и пультом. Все остальные члены операционной бригады получают облучение от передвижного рентгеноаппарата.

Для уменьшения лучевой нагрузки при рентгенологических исследованиях большое практическое значение имеет планомерное, последовательное и настойчивое использование комплекса технических, методических и организационных мероприятий, направленных на уменьшение максимальных значений поглощенных доз в тканях критических органов, интегральных поглощенных доз в организме обследуемого.

Защита помещений, смежных с теми, где располагается рентгеновский аппарат, обеспечивается стационарными строительными конструкциями, к которым относятся верхнее и нижнее перекрытия стены, барьеры (стены не до потолка), а также защитные окна и двери.

В помещениях рентгеновского кабинета, где пол расположен непосредственно над грунтом или потолок находится под крышей, защиту от проникновения ионизирующих излучений через пол или потолок соответственно не предусматривают. Если в рентгеновском кабинете размещены два или более излучателя, включаемых не одновременно, рассчитывать защиту следует для излучателя с наибольшим значением номинального напряжения на трубке. Если два излучателя включаются одновременно, как это имеет место при двухпроекционной ангиографии, то защиту рассчитывают по суммарной мощности дозы, создаваемой обоими излучателями.

Защитные свойства некоторого материала принято характеризовать свинцовым эквивалентом, под которым понимают толщину свинца в мм, ослабляющую излучения данного качества точно так же, как

и образец материала заданной толщины. Защитные ограждения рентгеновских кабинетов чаще всего выполняют из баритобетона, бетона, кирпича и др. тяжелых строительных материалов. При проектировании и устройстве стационарных защитных ограждений рентгеновских кабинетов следует учитывать наличие в них пустот, каналов, люков, необходимых для размещения средств коммуникаций, в частности для транспортеров, подающих кассеты и для других целей, с тем, чтобы защитные свойства ограждений ни в коем случае не были снижены. Защитные двери рентгеновских кабинетов должны обеспечивать равномерность ослабления излучения по всей площади двери, причем полотно двери должно перекрывать дверной проем не менее чем на 5 см. Усилие перемещению полотна двери должно быть не более 40 Н при установившемся движении. Усилие сдвига должно быть не более 45 Н. При больших усилиях следует оснащать двери электромеханическим приводом, допускающим открывание дверей вручную с обеих сторон. Для наблюдения из пультной за работой врача-рентгенолога устраивают смотровые защитные окна из просвинцованного стекла, которые должны располагаться в стороне от направления рабочего пучка излучения и иметь свинцовый эквивалент, обеспечивающий допустимое значение мощности дозы на рабочем месте. К передвижным средствам коллективной защиты относятся защитные ширмы. Их устанавливают в кабинетах, где отсутствует комната управления, в помещениях для дентальных аппаратов, в помещениях для флюорографии, вообще во всех случаях, когда необходимо временно защитить часть помещения. Как правило, защитные ширмы имеют прозрачное окно для наблюдения, выполненное из просвинцованного стекла. Основание ширмы снабжают колесами, которые позволяют перемещать ее по ровному полу. Помимо больших ширм существуют малые, предназначенные для установки на рабочем месте рентгенолога, перед поворотным столом – штативом. Эти ширмы также снабжены колесами. Часто они имеют регулируемое по высоте сиденье и тормоз, препятствующий самопроизвольному перемещению ширмы при работе. Рентгенолог, сидящий за экраном для просвечивания, обязательно должен пользоваться передвижной малой ширмой. Очень важны для обеспечения радиационной безопасности устройства сигнализации и знаки безопасности, предупреждающие персонал и больных о том, что в данном помещении проводится рентгенологическое исследование и рентгеновский аппарат работает. Рядом с выходной дверью в процедурную рентгеновского кабинета на высоте 1,6 м от пола должен быть установлен световой сигнал белого или красного цвета с надписью «Не входить», автоматически загорающийся при включении пульта рентгеновского аппарата.

Результаты исследования и их обсуждение

По определенному классу условий труда (3.3 и 3.4) и рассчитанному индексу профзаболеваний (0,49 и 0,7) мы определили категорию профессионального риска – это для врачей-хирургов – «высокий (непереносимый) риск» и срочность мероприятий по снижению риска – «Требуются неотложные меры по снижению риска». Для врачей-

рентгенологов: Очень высокий (непереносимый) риск «Работы нельзя начинать или продолжать до снижения риска»

Кардинальным решением защиты медицинского персонала от рентгеновского облучения является применение аппаратуры с дистанционным управлением, что позволяет вывести хирургов из поля излучения во время проведения рентгенографии или рентгеноскопии. Иногда для сокращения времени пребывания персонала в зоне действия рентгеновского излучения используют многоканальную телевизионную установку, передающую рентгеновское изображение в другие помещения. При этом наблюдать за просвечиванием могут несколько специалистов, принимающих участие в исследовании и находящихся в безопасной зоне. Особенно эффективен многоканальный телевизионный контроль при проведении рентгенохирургических исследований, когда консультация специалистов может быть оказана оперативно при полной радиационной безопасности.

Средствами индивидуальной защиты персонала рентгеновского кабинета являются защитные перчатки, фартуки, юбки, очки. Свинцовый эквивалент этих средств составляет, как правило, не менее 0,3 мм. Для того, чтобы врачи-хирурги, врачи-рентгенологи остальные члены бригады не получали превышающие дозы облучения необходимо использовать дополнительные меры защиты.

Основным направлением развития технических средств защиты является создание разнообразных экранов, позволяющих либо локализовать источник ионизирующего излучения, либо оградить человека от нежелательного облучения. Большинство защитных экранов изготавливают из материалов, содержащих в своем составе металлы, содержащие наполнители. Принцип работы таких материалов основан на взаимодействии квантов ионизирующего излучения с химическими элементами, характеризующимися большим сечением взаимодействия и, в общем виде, описывается известным выражением: $I = I_0 e^{-\mu x}$.

Для повышения эффективности защитного средства из какого-либо материала необходимо увеличивать толщину экрана X , а величина коэффициента линейного ослабления μ , являющаяся индивидуальной характеристикой любого материала, не зависит от его агрегатного состояния.

Однако, экспериментальные исследования последних лет, выполненные на материалах, находящихся в полидисперсном состоянии, заставляют более критично относиться к данному положению. Анализ

экспериментов показывает, что использование полидисперсных наполнителей при создании защитных экранов значительно повышает их эффективность, что при неизменной толщине X возможно только за счет увеличения значения коэффициента μ [1].

Заключение

В настоящее время открываются широкие перспективы для создания новых высокоэффективных защитных материалов от рентгеновского облучения, в которых могут быть использованы либо наполнители из более легких химических элементов, либо традиционные тяжелые наполнители, но в меньших количествах. Это является одним из существенных факторов, которые учитываются при создании изделий медицинского назначения – тканей, волокнистых материалов, различных эластиков и резины. На одном из предприятий Санкт-Петербурга с применением конверсионных технологий налажено производство эластичного листового материала, который предназначен для изготовления средств индивидуальной защиты персонала и пациентов медицинских учреждений. Разработанный материал свободен от свинца, а в качестве рентгенопоглощающего наполнителя использована сложная смесь полидисперсных порошков окислов редкоземельных элементов легкой и среднетяжелой группы. Данные оксиды нетоксичны, следовательно, в принципе не могут служить источником опасных загрязнений [2].

При проведении рентгенохирургических исследований использование многоканальной телевизионной установки, передающей рентгеновское изображение в другие помещения, может обезопасить врачей-хирургов от рентгеновского облучения.

Выводы

1. Дана количественная оценка условий труда врачей-рентгенологов и врачей-хирургов. По итогам аттестации выявлены вредные факторы труда врачей-рентгенологов: биологический класс условий труда 3.3, ионизирующие излучения – 3.2; недостаточная освещенность – 3.2. Напряженность трудового процесса – 3.2. Общая оценка условий труда – 3.4.

У врачей-хирургов выявлены вредные факторы: биологический – класс условий труда 3.3, недостаточная освещенность – 3.2. Напряженность трудового процесса – 3.2. Общая оценка условий труда – 3.3.

2. По определенному классу условий труда (3.3 и 3.4) и рассчитанному индексу профзаболеваний (0,49 и 0,7) мы определили категорию профессионального ри-

ска – это для врачей-хирургов – «высокий (непереносимый) риск» и срочность мероприятий по снижению риска – «Требуются неотложные меры по снижению риска». Для врачей-рентгенологов: Очень высокий (непереносимый) риск «Работы нельзя начинать или продолжать до снижения риска»

3. Применение новых высокоэффективных защитных материалов, в которых могут быть использованы либо наполнители из более легких химических элементов, либо традиционные тяжелые наполнители, но в меньших количествах, смогут многократно повысить уровень защиты врачей от рентгеновского облучения, уменьшить профессиональный риск, тем самым сохранить здоровье тем людям, которые спасают жизни других.

Список литературы

1. Аклев А.В., Шалагинов С.А. Опыт экспертизы состояния здоровья граждан, подвергшихся радиационному воздействию // Медицинская радиология и радиационная безопасность (Medical Radiology and Radiation Safety) ISSN 0025-8334 medradiol@fromru.com.
2. Горблянский Ю.Ю. Актуальные вопросы профессиональной заболеваемости медицинских работников // Медицина труда и промышленная экология. 2003. – № 1. – С. 8–12.
3. Измеров Н.Ф. Медицина труда на пороге XXI века // Медицина труда и пром. экология. 2000. – № 10. – С. 1–5.
4. Капцов В.А. Труд и здоровье медицинских работников как проблема медицины труда // Медицинская помощь. – 2000. – № 2.
5. Королёва, Е.П. Условия труда и риск возникновения профессиональных заболеваний у медицинских работников / Е.П. Королёва, С.А. Степанов, В.Г. Акимкин // Бюл. науч. Сов. «Медико-экологические проблемы работающих» 2004. – № 2. – С. 48–52.
6. Ластова Е.В. Региональные проблемы охраны труда медицинских работников Приморского края: дис. ... канд. тех. наук. – Владивосток, 2000. – 165 с.
7. Ляпкало А.А. Облучение персонала и населения при проведении медицинских рентгенологических процедур / А.А. Ляпкало, В.В. Кучумов // Рос. мед.-биол. вестн. 2001. – № 3–4. – С. 144–147.
8. Научный журнал Медицинская радиология и радиационная безопасность (Medical Radiology and Radiation Safety) ISSN 0025-8334 medradiol@fromru.com.
9. Печенкин В.И., Носов И.С., Новые защитные материалы для медицинской рентгенологии / Новости лучевой диагностики. – СПб., 2000. – № 2. – С. 2–3
10. Рациональный подход к рентгено-диагностическим исследованиям // Доклад 689. – ВОЗ, Женева, 1997
11. Томус И.Ю. Морфо-функциональные особенности детей старшего дошкольного возраста с различным уровнем привычной двигательной активности: дис. ... канд. мед. наук. – Тюмень, 2003. – 155 с.
12. The awareness and implementation of infection control procedures among radiographers / Z. Nicole, B. Marilyn, H. Lyn. // Radiographer. – 2002. – Vol. 9, № 2. – P. 61–65.
13. Working hours and health problems // J.Hirochi, M.Ikuhary, K. Orawan et al. // Med. rep. – 1998. – Vol. 39, № 1–4. – P. 63–68.

References

1. Akleev A.V., Shalaginov S.A. The experience of expert examination of the state of health of the citizens, exposed to radiation. 2012 medradiol@fromru.com.
2. Gorblyansky Y.Y. Topical issues of occupational diseases health workers // Occupational medicine and industrial ecology. 2003. no. 1. pp. 8–12.
3. Izmerov N.F. Occupational medicine at the threshold of the XXI century // occupational Medicine and industrial ecology. 2000. no. 10. pp. 1–5.
4. Kaptsov V.A. The labour and health of health care workers as a problem of labour medicine / Medical care. 2000. no. 2.
5. Koroleva E.P. Conditions of work and the risk of occupational diseases among medical workers / E.P. Koroleva, S.A. Stepanov, V.G. Akimkin // Bul. scientific. Sov. «Medico-ecological problems of the working» 2004. no. 2. pp. 48–52.
6. Lastova E.V. Regional problems of labour protection of medical workers of the Primorsky territory: thesis. candidate of technical Sciences. Vladivostok, 2000. 165 p.
7. Lyapkalo A.A. Irradiation of the personnel and population in the conduct of medical x-ray procedures / AA. Lyapkalo, V.V. Kuchumov // Russian honey. Russ Vestn. 2001. no. 3–4. pp. 144–147.
8. Journal of Medical Radiology and Radiation Safety / ISSN 0025-8334 medradiol@fromru.com.
9. Pechenkin V.I. And., Nosov I.S., New protective materials for medical radiology / news of beam diagnostics no. 2 St Petersburg, 2000, pp. 2–3
10. A rational approach to x-ray diagnostic studies. The report 689, NHO, Geneva, 1997.
11. Tomus I.YU. Morpho-functional peculiarities of the children of senior preschool age with different levels of habitual motor activity: thesis. candidate of medical Sciences / Tomus I.Y. Tyumen, 2003. 155 p.
12. The awareness and implementation of infection control procedures among radiographers / Z. Nicole, B. Marilyn, H. Lyn. // Radiographer. 2002. Vol. 9, no. 2. pp. 61–65.
13. Working hours and health problems / J. Hirochi, M. Ikuhary, K. Orawan et al. // Med. rep. 1998. Vol. 39, no. 1–4. pp. 63–68.

Рецензенты:

Зайцев Е.Ю., д.м.н., доцент кафедры факультетской хирургии с курсом урологии, ГБОУ ВПО ТюмГМА Минздрава России, г. Тюмень;

Соловьев С.В., д.м.н., профессор кафедры техносферной безопасности, ГБОУ ВПО ТюмГАСУ, г. Тюмень.

Работа поступила в редакцию 27.05.2013.