

мя внутриутробного развития, а также взрослые с эквивалентной дозой в щитовидной железе более 4 Зв и дети с дозой более 2 Зв. Диспансеризации подлежат только лица, вошедшие в Российский медико-дозиметрический регистр. Но все облученные имеют право проходить ежегодный медицинский осмотр врачом-терапевтом.

В новой концепции особо выделяется задача организации коллективной медицинской помощи населению тех населенных пунктов, которые подверглись радиационному воздействию. Они должны быть обеспечены необходимой медицинской базой, и кадрами. На местные лечебно-профилактические учреждения возлагается задача организации психологической защиты населения. Ее проведение также может дать соответствующие результаты.

Существуют разнообразные льготы по социальной защите, которые касаются только населения. Ситуация же

с ликвидаторами иная. За ущерб здоровью полагаются материальная компенсация и льготы. Рекомендуются единовременная выплата пострадавшим во время всех произошедших аварий, а не только на ЧАЭС, в том числе и жителям Алтайского края, получившим дозы 25 сЗв и более.

Поступила 01.04.94.

NEW CONCEPTION OF RADIATION PROTECTION OF POPULATION

E. V. Ivanov

Summary

The aims, tasks and methods of radiation safety provision in Russia on the basis of content and requirements of new conception of radiation, medical and social protection and rehabilitation of the Russian Federation population after irradiation are presented. The conception is confirmed by the National Radiation Protection Commission in the ministry of Public Health of the Russian Federation.

ГИГИЕНА

УДК 614.876

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ МАЛЫХ ДОЗ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ И ВОПРОСЫ НОРМИРОВАНИЯ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ*

П. В. Рамзаев

НИИ радиационной гигиены (директор — проф. П. В. Рамзаев) МЗ РФ, г. Санкт-Петербург

Современная радиология все эффекты радиационного воздействия разделяет на две группы. Первая группа характеризует зависимости по типу «доза — эффект»: они вызывают типичные лучевые поражения, степень тяжести которых возрастает пропорционально индивидуальной дозе облучения. Ко второй группе относятся стохастические, то есть вероятностные изменения, которые не подчиняются линейной зависимости «доза — эффект» и отражают многообразие реакций биологического объекта. Например, опасность возникновения раковых заболеваний и генетических дефектов возрастает пропорционально не столько индивидуальной, сколько коллек-

тивной дозе облучения данной популяции.

Если 10 тысяч человек получают дозу внешнего гамма-облучения в 1 Гй, то это составит 10 тысяч человек/Гй. Количество злокачественных образований (беспороговый стохастический эффект) в данной популяции будет соответствовать таковому в другой группе в 100 тысяч человек, но получивших дозу гамма-излучения в среднем по 0,1 Гй, так как коллективные дозы облучения обеих групп равны. Радиационная гигиена четко отслеживает последствия беспороговых эффектов пропорционально коллективной дозе облучения.

К пороговым, нестохастическим эффектам относятся такие нозологические формы заболеваний, как лучевая болезнь, лучевая катаракта, лучевые дерматиты. Пока доза не достигнет

* Стенографическая запись доклада с I Республиканской научно-практической конференции, посвященной медико-биологическим последствиям радиационных аварий (г. Казань, 19 ноября 1993 г.).

пороговой величины, типовые лучевые поражения не возникают. Миллионы людей получили дозы, равные 15—100 бэр (0,15—1,0 Зв) в год, в том числе и на Южном Урале после аварии на ПО «Маяк» в 1957 г. В Японии прослеживается уже третье поколение людей, однако лучевые поражения не проявляют себя.

Все находки последних лет, которые свидетельствуют о патогенности воздействия на население малых доз облучения, при проверке терпят фиаско как следствие несовершенности диагностики, дозиметрии, статистической обработки. На сегодня твердо установлено, что самыми чувствительными органами по отношению к ионизирующим излучениям являются гонады, хрусталик и костный мозг. При однократном облучении в дозе 15 бэр (сЗв) возникает временная стерильность. Постоянная импотенция может возникнуть при ежегодном облучении в дозе 40 бэр (сЗв) и больше. Наиболее чувствителен к облучению хрусталик глаза. Его помутнение начинается при воздействии дозы облучения на глаз около 10 бэр (сЗв). При накоплении дозы до 500 бэр (сЗв) на хрусталик наступает слепота. Костный мозг поражается при ежегодном воздействии облучения в дозе 40 бэр. Другие органы и ткани повреждаются при воздействии значительно больших доз.

В России среднестатистический житель получает от всех источников ионизирующих излучений (природных, искусственных, аварийных, профессиональных, медицинских и др.) 0,4 бэр (сЗв) в год, или 28 бэр (сЗв) за 70 лет жизни. Для населения России коллективная доза облучения за 70 лет составит 4,2 млрд. чел./бэр (чел./сЗв). Такая доза вызовет раковые заболевания у 3 млн. человек; кроме того, 3 млн. человек будут иметь наследственные дефекты развития — это, конечно, большая величина для 150 млн. населения России. Но тем не менее умирать мы будем не от радиации. Даже на территории, загрязненной радиоактивными продуктами аварийных выбросов, удельный вес онкологических и генетических заболеваний, спровоцированных облучением, не превысит 1—2%.

Вот почему следует признать оши-

бочным выделение в 1992 г. на ликвидацию последствий Чернобыльской катастрофы 80 млрд. рублей из бюджета РФ, в то время как на все нужды здравоохранения и санэпиднадзора было предоставлено лишь 50 млрд. рублей. Конечно, мы не хотим, чтобы люди умирали от радиации, но и другие контингенты населения мы не должны бросать на произвол судьбы. Основная радиационная нагрузка идет от природного фона. На земном шаре встречаются регионы, где люди получают в год около 3 бэр (сЗв). В наиболее загрязненных районах Брянской области население получает в год в среднем по 0,15 бэр (сЗв), что может быть меньше того вклада в эффективную эквивалентную дозу, которую дает естественный радиационный фон в местах эвакуации населения. Дополнительно к естественному радиационному фону радиологические диагностические облучения, применяемые в медицине, дают не менее четверти годовой дозы. Конечно, радиационная нагрузка на население существенно возрастает при возникновении аварий и нарушениях техники безопасности на ядерных энергетических установках. В России такими источниками являются сбросы радиоактивных отходов ПО «Маяк» в реку Теча, в бассейн которой проживают 28 тысяч человек.

Вторым источником является авария на пункте захоронения радиоактивных отходов ПО «Маяк» в г. Кыштыме Челябинской области (1957). Загрязнению подверглась территория площадью 23000 км², где проживают 270 тысяч человек. Выбросы радиоактивных аэрозолей меньших масштабов на ПО «Маяк» происходили неоднократно. Ядерные испытания на Новой Земле сопровождались выпадением радионуклидов на территории Крайнего Севера, где проживают 100 тысяч человек. Серьезно пострадал от ядерных испытаний на Семипалатинском полигоне Алтайский край.

И, наконец, авария на Чернобыльской АЭС. Делались неоднократные попытки сравнить Чернобыльскую катастрофу с ядерными взрывами в Хиросиме и Нагасаки. Известно, что авария на ЧАЭС привела к выбросу только цезия-137 с суммарной активностью 1,9 мКи, тогда как ядерные взрывы в Японии — только 10 кКи.

Такое различие связано с воздушным характером ядерных взрывов в Хиросиме и Нагасаки, в которых преобладали короткоживущие продукты деления урана-236 и не формировался такой поражающий фактор ядерного взрыва, каким является радиоактивное заражение местности. Поэтому остаточной радиации после взрывов практически не было. Главным показателем для сравнения может стать количество лет утраченной жизни в расчете на популяцию. Подсчитано, что взрывы в Хиросиме и Нагасаки унесли 6 млн. 600 тыс. чел./лет, а Чернобыльская авария сократит жизнь населения на 300 тыс. чел./лет. Здесь учтены все последствия острых и хронических облучений. Иными словами, Чернобыль в ближайшие 70 лет сократит продолжительность жизни населения загрязненной территории лишь на 5%, ведь многие радионуклиды не попадут в человеческий организм. Однако авторы, выступающие в средствах массовой информации, как правило, не понимают этого различия. Несмотря на то что во время Чернобыльской аварии было выброшено цезия-134 и -137 в 190 раз больше, ущерб здоровью населения по сравнению с таковым в Хиросиме и Нагасаки будет меньше в 20 раз.

В настоящее время по заданию Госкомсанэпиднадзора в нашем институте готовятся новые нормативные документы по радиационной безопасности, которые будут приближены к нормативам Международной комиссии по радиационной безопасности. В проекте «Закона по радиационной безопасности в России» предусмотрено снижение доз облучения, допустимых для персонала. Вместо дозы 5 бэр (сЗв) в год будет установлена доза 2 бэр (сЗв) в среднем за 5 лет. Если для населения в районе аварии в настоящее время допускается годовая максимальная доза 0,5 бэр (сЗв), то согласно будущему Закону эта доза будет снижена в 5 раз. Особое внимание в новом Законе будет уделено защите хрусталика глаз, гонад, кожных покровов.

Следует отметить, что наши «Временные допустимые уровни содержания цезия-137 и стронция-90 в пище-

вых продуктах, установленные в связи с аварией на Чернобыльской АЭС (ВДУ-93)», в 100 раз меньше международных. Вряд ли можно оправдать снижение ущерба от минимального внутреннего облучения существенным ущербом от недостаточности питания.

Принятый в 1992 г. Закон «О социальной защите граждан, пострадавших от Чернобыльской катастрофы» будет пересмотрен с позиции смягчения запретов. Согласно нему, лица, получающие в год 0,1 бэр (сЗв), имеют право на отселение, а при облучении за год в дозе 0,5 бэр (сЗв) и выше жители соответствующих территорий обязаны выехать. В проекте же Закона эти запреты заменены на рекомендации. По новому проекту отселение рекомендовано тем жителям, которые получают в год дозу не менее 5 бэр (сЗв). Срочная и обязательная эвакуация проводится при опасности облучения за год в дозе 1 Зв (100 бэр) и более. В России таких территорий нет.

У 60% жителей загрязненных территорий на почве радиобоязни возникла выраженная психическая дезадаптация. Поэтому наша задача — способствовать сохранению спокойствия людей путем создания и совершенствования психопрофилактической службы и распространения объективной, непредвзятой информации о характере биологического действия малых доз радиации.

Поступила 01.04.94.

BIOLOGICAL EFFECT OF SMALL DOSES OF IONIZING RADIATION AND PROBLEMS OF RADIATION SAFETY RATE FIXING

P. V. Ramzaev

Summary

Medico-biological consequences of radiation accidents are considered in the context of linear relationship on the model of «dose-effect» and probabilistic stochastic changes without a threshold. If the first group of changes occurs proportionally to the individual irradiation dose, so the second group is reliably tracked by the calculation of the collective irradiation dose. The damage caused to public health by the Chernobyl accident is approximately 20 times smaller than by nuclear explosions in Hiroshima and Nagasaki. The principles to develop the new normative documents on radiation safety are presented.