

## **Информация IPPNW**

### **Опасность ионизирующего излучения**

**Результаты встречи экспертов в г. Ульме 19.10.2013 г.**

Врачи и ученые предупреждают об опасности ионизирующего излучения для здоровья человека. Подтверждено, что риск заболевания увеличивают уже дозы облучения порядка 1 миллизиверт (mSv). Не существует порогового значения, ниже которого излучение не оказывало бы вредного воздействия.

19 октября 2013 г. по приглашению организации «Врачи мира за предотвращение ядерной войны» в г. Ульме прошла встреча экспертов – врачей и ученых в области радиобиологии, эпидемиологии, статистики и физики из Германии и Швейцарии. Участники провели дискуссию об актуальном состоянии науки применительно к опасностям малых доз ионизирующего излучения.

Экспертное сообщество потребовало приведения радиационной защиты в соответствие с актуальным уровнем научных знаний. Ионизирующее излучение приносит очевидный вред здоровью. В отношении части рисков новейшие эпидемиологические исследования позволяют провести количественное определение. Оценка рисков на основании статистических исследований выживших при ядерных бомбардировках Хиросимы и Нагасаки в качестве референтной группы устарела. Даже самые минимальные дозы облучения вызывают заболевания.

Результаты встречи экспертов выглядят в подробностях следующим образом:

1. Даже фоновое излучение вызывает эпидемиологически доказуемые расстройства здоровья.
2. Медицинская лучевая диагностика вызывает эпидемиологически доказуемые расстройства здоровья.
3. Использование атомной энергетики и испытания ядерного оружия вызывают эпидемиологически доказуемые расстройства здоровья.
4. На основании эпидемиологических исследований риски для здоровья, обусловленные малыми дозами излучения, могут быть определены количественно с применением концепции коллективной дозы.
5. Выводы о факторах риска, до сих пор используемые Международной комиссией по защите от радиации на основании исследований, проведенных в Хиросиме и Нагасаки, являются устаревшими.
6. Следует принять основанную на оценке рисков концепцию радиационной безопасности, связанную с принципом последовательного применения минимизации доз.

### **1. Даже фоновое излучение вызывает эпидемиологически доказуемые расстройства здоровья**

Уже низкие дозы фонового излучения (ингалируемый радон, земное и космическое излучение, природные радиоизотопы, попадающие в организм с продуктами питания) вызывают эпидемиологически доказуемые нарушения здоровья. Таким образом, аргумент, что излучение, находящееся «лишь» в пределах «естественного» фона и вследствие этого якобы не представляющее опасности, является дезориентирующим.<sup>1-17</sup>

### **2. Медицинская лучевая диагностика вызывает эпидемиологически доказуемые расстройства здоровья**

В отношении исследований, проводимых с помощью компьютерных томографов, а также обычных исследований с помощью рентгеновских аппаратов, доказано, что они увеличивают риск онкологических заболеваний (прежде всего рака молочной железы, лейкемии, РЦЖ и опухолей мозга). Дети и подростки подвержены риску в большей степени, чем взрослые; в наибольшей степени это касается детей, находящихся в утробе матери.<sup>18-40</sup>

В определенных подгруппах населения существует повышенный лучевой риск, например, у лиц женского пола, имеющих повышенную генетическую предрасположенность к раку молочной железы. В связи с этим директивы США не рекомендуют привлекать женщин с рисками такого рода к скрининговым мероприятиям по маммографии.<sup>41-45</sup>

Высказываются настоятельные рекомендации свести диагностические мероприятия с использованием рентгеновского и медицинского радиоизотопного оборудования к необходимому минимуму, использовать только слабоизлучающие компьютерные томографы и исключительно при строгих показаниях; везде, где только возможно, следует предпочитать магниторезонансную томографию (МРТ) или ультразвуковые исследования.

### **3. Использование атомной энергии и испытания ядерного оружия вызывают эпидемиологически доказуемые расстройства здоровья**

В ходе использования ядерного оружия (более 2000 испытаний) и в результате атомных аварий с тяжелыми последствиями происходил выброс и распространение по большим территориям значительных масс радионуклидов, вследствие чего крупные популяции были подвержены воздействию повышенных доз радиации. Эпидемиологические исследования в местах проведения ядерных испытаний в Неваде и Семипалатинске, а также в районах тяжелых аварий на АЭС в Чернобыле и Фукусиме подтверждают наличие у пострадавшего населения большей частоты заболеваемости и повышенной смертности.<sup>46-51</sup>

Даже «нормальная эксплуатация» атомных электростанций наносит вред здоровью проживающего поблизости населения. Подтверждается повышенная частота заболеваемости лейкемией и другой онкологической патологии у маленьких детей в зависимости от удаления от АЭС (наиболее ярко в настоящий момент это прослеживается в Германии; картина находит свое подтверждение также в исследованиях, проводимых в Швейцарии, Франции и Великобритании).<sup>52-56</sup>

Лица, подверженные облучению в связи с исполнением профессиональных обязанностей, заболевают значительно чаще, чем другие категории граждан, даже если не происходило превышения официальных дозовых уровней. У их детей обнаруживается по сравнению с другими детьми большее количество отклонений от здоровья.<sup>57-61</sup>

Доказан рост заболеваемости хроническими лимфатическими лейкемиями у занятых на урановых разработках и заводах по производству ядерного вооружения.<sup>62-65</sup>

Лейкемии и многие другие виды онкологических заболеваний индуцируются уже малыми дозами излучения, например, в результате испытаний ядерного оружия и аварий на АЭС,

в регионах с повышенным фоновым излучением, при рентгенодиагностике и лучевых нагрузках в связи с производственной деятельностью.<sup>66-89</sup>

В качестве последствия действия малых доз радиоактивного йода наблюдаются заболевания щитовидной железы, в т. ч. РЩЖ у детей, подростков и взрослых.<sup>90-96</sup>

Кроме того, малые дозы радиации обуславливают возникновение тяжелых незлокачественных заболеваний (доброкачественные опухоли, такие как менингиомы кардиоваскулярные, цереброваскулярные, респираторные, желудочно-кишечные, эндокринологические, психические заболевания; катаракта).<sup>97-110</sup>

Помимо этого, большое количество исследований подтверждают при воздействии излучения на мозг отклонения в развитии интеллекта в период внутриутробного развития и в раннем детском возрасте. В качестве источников облучения рассматриваются в т. ч. рентгенологическая диагностика, лучевая терапия и последствия аварий на атомных объектах.<sup>111-113</sup>

В период после аварий на атомных объектах зарегистрированы тератогенные нарушения у людей и животных даже при низких дозах облучения.<sup>114-117</sup>

Генетические эффекты у человека устанавливаются нелегко, поскольку они проявляются лишь у последующих поколений. Многочисленные исследования, проведенные в «мертвых зонах» около Чернобыля и Фукусимы применительно к животным с их быстрой сменой поколений продемонстрировали наличие тяжелых генетических сбоев, с зависимостью от радиоактивного загрязнения ареала обитания. Соответствующие нарушения в организме человека в результате действия малых доз радиации также давно известны. Например, неоднократно документированы передающиеся из поколения в поколение и тем самым генетически зафиксированные радиационные дефекты у детей Чернобыльских «ликвидаторов».<sup>118-125</sup> Большое число дальнейших исследований свидетельствуют в пользу генетически или эпигенетически обусловленных долговременных последствий.<sup>126-143</sup>

#### **4. На основании эпидемиологических исследований риски для здоровья, обусловленные малыми дозами излучения, могут быть определены количественно с применением концепции коллективной дозы**

Концепция коллективной дозы является надежной отправной точкой науки в отношении количественной оценки стохастических радиационных нарушений. Масштабные новые клинические труды подтверждают линейно-квадратическую модель, в соответствии с которой не существует пороговой дозы, ниже которой ионизирующее излучение безопасно.<sup>144,145</sup>

При использовании концепции коллективной дозы с учетом последних научных трудов следует применять следующие факторы риска (excess absolute risk, EAR): \*

- для оценки онкологических заболеваний с учетом последних публикаций следует принять фактор риска, составляющий 0,2/Sv для смертности и 0,4/Sv для частоты заболеваний.<sup>146-148</sup> UNSCEAR (Комиссия ООН по оценке последствий атомного излучения), BEIR и ICRP (Международная комиссия по защите от радиации) продолжают применять в настоящее время значительно заниженные факторы.

---

\*Примечание редакции: применяемые для концепции коллективной дозы факторы риска описывают вероятность, допускающую возникновение дополнительных случаев заболеваний сверх нормы спонтанных раковых заболеваний. Обычным образом абсолютный риск (excess absolute risk, EAR) указывается в единице 1/Sv. Фактор риска смертности EAR=0,2/Sv соответствует риску умереть от рака 20%, дополнительно к спонтанному риску прим. 25%. Это соответствует дополнительному относительному риску (excess relative risk, ERR) 0,2/0,25=0,8/Sv.

- Вышесказанное действительно для экспонированного населения при нормальном возрастном распределении. По оценкам ICRP, восприимчивость в раннем детском возрасте (до 10 лет) и у эмбрионов выше в три раза.<sup>149-151</sup>
- Для оценки рисков незлокачественных соматических заболеваний («неонкологических заболеваний»), здесь в особенности болезней сердечно-сосудистой системы, следует принять факторы, сравнимые с факторами риска онкологических болезней.<sup>152,153</sup>

Рекомендуется, чтобы Всемирная организация здравоохранения и национальные органы по радиационной безопасности применяли эти новые абсолютные факторы риска в качестве основы для определения вреда от аварий на атомных объектах.

## 5. Выводы о факторах риска, до сих пор используемые Международной комиссией по защите от радиации на основании исследований, проведенных в Хиросиме и Нагасаки, устарели

В своих оценках радиационных последствий такие организации как Международная комиссия по защите от радиации (ICRP) до сих пор в основном опираются на исследования, проведенные среди выживших после ядерных бомбардировок Хиросимы и Нагасаки. Однако оценка рисков на этой основе неприменима к людям, в течение длительного времени подверженным повышенному облучению, в силу следующих причин:

- Выжившие в Японии подверглись воздействию кратковременного, высокоэнергетического, проникающего гамма-излучения. Радиобиологические исследования показали, что такое облучение воздействует на ткани тела не так интенсивно, как внутреннее альфа- и бета-облучение после инкорпорации радионуклидов или как продолжительное рентгеновское или гамма-излучение в энергетическом диапазоне обычной контаминации окружающей среды со стороны естественных и искусственных радиоизотопов.<sup>154,155</sup>
- Излучение от взрыва бомбы имело чрезвычайно высокую мощность дозы. Ранее предполагалось, что мутагенное воздействие от этого выше, чем при небольшой дозовой мощности. ICRP до сих пор это утверждает, занижая риск развития онкологических заболеваний в своих отчетах в два раза. Опыт обследования коллективов, подвергающихся лучевой нагрузке в силу профессии, опровергает это предположение. Также и ВОЗ не исходит более из того, что уменьшение фактора риска вдвое может быть обоснованным.<sup>156,157</sup>
- Доли дозы, обусловленные радиоактивным выбросом и активизацией нейтронов, при оценке дозы по методике RERF (Фонд исследований воздействия радиации) не учитываются, хотя эти факторы оказали на жертв бомбардировок Хиросимы и Нагасаки значительный эффект. Благодаря этому возникает недооценка радиационного фактора.<sup>158</sup>
- Поскольку RERF (Фонд исследований воздействия радиации) начал свою деятельность лишь в 1950 году, отсутствуют данные, касающиеся первых 5 лет после бомбардировок. Вследствие этого нужно исходить из того, что фиксация тератогенных и генетических эффектов, а также онкологических заболеваний с коротким латентным периодом имела пробелы.
- Вследствие катастрофической ситуации после бомбардировок Хиросимы и Нагасаки нужно полагать, что оставшиеся в живых представляли собой избранную группу особенно выносливых и резистивных («survival of the fittest»). Обследованная популяция в связи с этим была нерепрезентативной. Вследствие этой селекции произошло занижение фактора радиационного риска примерно на 30%.<sup>159</sup>
- Выжившие после атомной бомбардировки относились к группе людей, отверженных обществом. Таким образом, вероятно, что во многих случаях невозможно было получить честные ответы о происхождении и болезнях потомков, чтобы, например, не подвергнуть опасности их шансы на вступление в брак или интеграцию в общество.<sup>160</sup>

**6. Следует принять основанную на оценке рисков концепцию радиационной безопасности, связанную с принципом последовательного применения минимизации доз**

Вопрос о том, какой уровень риска для здоровья от ионизирующего излучения может рассматриваться в качестве приемлемого и допустимого, нуждается в общественно-политическом решении с привлечением заинтересованных. Во имя защиты людей риск приобретения заболевания должен быть просчитан максимально точно и представлен как можно понятней. В медицине такие критерии защиты от радиации сегодня находят все большее распространение.

Базирующаяся на оценке рисков концепция оценки опасности ионизирующего излучения может помочь сократить вредное воздействие в т. ч. малых доз. Закрепленный законом принцип минимизации может в рамках данной концепции с помощью структурированного каталога мер и далее снизить риск, обусловленный радиацией. Уже существующая концепция приемлемости риска в отношении канцерогенных производственных материалов представляет собой в своих основных чертах довольно удачный пример.<sup>161-165</sup>

Защите не появившейся на свет жизни и генетической сохранности будущих поколений должен быть предоставлен наивысший приоритет. Радиационная защита должна в связи с этим отказаться от моделей, построенных в отношении взрослых, и вместо этого ориентироваться на особую уязвимость еще не родившихся детей.

**Референты и участники встречи экспертов в г. Ульме 19.10.2013 г. :**

- **Prof. Dr. med. Wolfgang Hoffmann**, MPH, Professor für bevölkerungsbezogene Versorgungsepidemiologie und Community Health, Institut für Community medicine, Universitätsmedizin in Greifswald
- **Dr. rer. nat. Alfred Körblein**, Dipl. Phys., selbstständiger Wissenschaftler in Nürnberg, Wissenschaftlicher Beirat der IPPNW.de
- **Prof. Dr. med. Dr. h.c. Edmund Lengfelder**, Professor em. des Strahlenbiologisches Institutes an der Medizinischen Fakultät der LMU München, Leiter des Otto Hug Strahleninstitutes für Gesundheit und Umwelt
- **Dr. rer. nat. Hagen Scherb**, Dipl. Math., Helmholtz Zentrum, Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt in München
- **Prof. Dr. rer. nat. Inge Schmitz-Feuerhake**, Professorin em. für experimentelle Physik an der Universität in Bremen, Wissenschaftlicher Beirat der IPPNW.de
- **Dr. med. Hartmut Heinz**, Facharzt für Arbeitsmedizin, ehem. leitender Arzt in der Salzgitter AG, AK Atomenergie der IPPNW.de
- **Dr. med. Angelika Claussen**, Fachärztin für Psychotherapie in Bielefeld, AK Atomenergie der IPPNW.de
- **Dr. med. Winfrid Eisenberg**, ehem. Chefarzt der Kinderklinik in Herford, AK Atomenergie der IPPNW.de
- **Dr. med. Claudio Knüsli**, Leitender Arzt der Onkologie im St. Claraspital in Basel, Vorstandsmitglied IPPNW.ch
- **Dr. med. Helmut Lohrer**, Facharzt für Allgemeinmedizin in Villingen, Int. Board der IPPNW, International Councillor der IPPNW.de
- **Henrik Paulitz**, Dipl.-Biol., Atomenergie-Referent der IPPNW.de in Seeheim
- **Dr. med. Alex Rosen**, Kinderarzt in Berlin, stellv. Vorsitzender der IPPNW.de
- **Dr. med. Jörg Schmid**, Facharzt für Psychotherapie in Stuttgart, AK Atomenergie der IPPNW.de
- **Reinhold Thiel**, Facharzt für Allgemeinmedizin, Ulmer Ärzteinitiative, AK Atomenergie der IPPNW.de