

Радиация.

Единственное природное явление, которое человек не чувствует — это радиоактивность. Но по силе воздействия оно не уступает остальным — урагану, ливню, смерчу. Разбираемся, что такое радиация и чем она опасна. **Радиация** — это совокупность излучений, способных ионизировать вещество, тем самым вызывая в нем спонтанный распад атомов. Как известно, из атомов состоят молекулы, а из молекул — все материи (в том числе органы и ткани). Поэтому радиация опасна. Огромная доза излучения, например, в эпицентре ядерного взрыва, провоцирует мгновенный распад на микрочастицы. Меньшие действуют «точечно», вызывая мутации генов и другие патологические процессы.

История радиации.

Первым обнаружил радиацию французский исследователь Анри Беккерель в 1896 году. Он проводил эксперимент и выяснил, что вещество с солями урана (радиоактивный металл) в составе засвечивает фотопластинки даже через светонепроницаемую бумагу. 1 марта 1897 года он выступил с докладом «Исследование урановых лучей».

Термин «радиоактивность» впервые применила Мария Склодовская-Кюри. Именно ее наблюдения свойств урана и тория привели к открытию этого явления. Склодовская-Кюри открыла два новых радиоактивных элемента: полоний и радий. В 1903 году Мария и ее муж Пьер Кюри получили Нобелевскую премию в области физики.

В 1895 году Вильгельм Конрад Рентген, немецкий физик, открыл излучение, которое позволяло бы заглянуть внутрь человеческого тела, и назвал его «рентгеновскими лучами». Это открытие ознаменовало начало медицинского использования радиации.

Впоследствии Вильгельм Конрад Рентген и Мария Кюри умерли от онкологических заболеваний. Существуют данные, что к концу 1950-х годов, по крайней мере, 359 человек, работавших с радиацией (в основном врачи и другие ученые) погибли в результате радиационного облучения, не зная о необходимости защиты от него.

Высокие дозы радиации могут разрушать клетки, ткани и органы и приводить к тяжёлым последствиям: ожогам, лучевой болезни, онкологическим заболеваниям. В статье разбираемся, существует ли безопасная доза облучения, какие могут быть последствия для здоровья от воздействия радиации и возможно ли от неё защититься.

Естественный радиационный фон окружает человека повсюду: фонит почва, вода, воздух и даже космос. Каждый день люди вдыхают с воздухом

или употребляют с водой и продуктами некоторое количество радиоактивных молекул.

Искусственный радиационный фон в основном представлен медицинскими источниками излучения: рентгеновскими аппаратами, томографами, аппаратами для флюорографии, радиофармацевтическими препаратами, применяемыми для диагностики и лучевой терапии.

Примерно 80% ежегодной дозы облучения человек получает из окружающей среды, остальные 20% приходятся на медицинские процедуры: рентген, компьютерную томографию и другие.

Существуют и так называемые **техногенные источники радиации**. К ним относят работу крупных производств, например тепловых электростанций (ТЭЦ). Кроме того, иногда техногенными источниками выступают крупные аварии на атомных электростанциях (АЭС).

В зависимости от того, как, когда и в каком объёме радиация воздействует на человека, она может быть нейтральной, полезной или губительной.

Малые дозы радиации, которым ежедневно подвергается человек, никак не отражаются на здоровье, высокие — могут помочь вылечить онкологическое заболевание (лучевая терапия), провести операцию на глубоколежащих тканях (стереотаксическая хирургия) или, напротив, разрушить здоровые ткани.

Факторы, влияющие на масштаб потенциального вреда радиации

Какое влияние ионизирующее излучение окажет на организм, зависит от многих факторов: типа излучения и радиоактивных изотопов, восприимчивости тканей, продолжительности облучения и некоторых индивидуальных характеристик.

Тип излучения

- Альфа-частицы — ядра, которые не проникают глубже 0,1 мм (примерно такую толщину имеет лист бумаги). Наиболее опасны при прямом попадании в организм с продуктами или водой, но не могут проникнуть извне через кожу.
- Бета-частицы — высокоэнергетические электроны, которые могут проникать на глубину до 2 см. Менее опасны, чем альфа-частицы, но из-за большей проникающей способности могут разрушать верхний слой кожи и подкожную клетчатку, приводя к серьёзным ожогам.

- Гамма-излучение — высокоэнергетические частицы, которые могут проникать глубоко в ткани. Временно задержать их способен слой свинца. Приводят к массивному разрушению клеток и тканей. Именно этот тип излучения наиболее опасен при ядерном взрыве.

Восприимчивость клеток к облучению. Наиболее чувствительны к разрушающему воздействию радиации клетки костного мозга и половые клетки, наименее — мышц и костей.

Доза и продолжительность облучения. Высокая быстрая однократная доза наносит больший вред, чем такая же, полученная за неделю или месяц.

Индивидуальные характеристики. Тяжесть последствий облучения зависит также от возраста и некоторых сопутствующих заболеваний. Так, дети более восприимчивы к воздействию радиации, чем взрослые. Кроме того, диабет и болезни соединительной ткани (ревматоидный артрит, системная красная волчанка и другие) могут увеличивать чувствительность клеток к радиационному поражению.

Безопасная доза радиации. Воздействие радиации на человека называют облучением.

Для измерения полученной дозы используют разные единицы. В медицине это, как правило, зиверт (Зв) или миллизиверт (мЗв) — эффективная эквивалентная доза, полученная всем организмом за определённый промежуток времени (обычно за час).

В России по СанПиН безопасной дозой облучения считается 1 мЗв в год, а максимальной — 5 мЗв в год.

Для сравнения:

- После взрыва на Чернобыльской АЭС уровень радиации доходил до 2–3 мЗв в час.
- Уровень радиации в 20 км от японской АЭС «Фукусима—1» в момент аварии составил 0,161 мЗв в час.
- За время 2—3-часового авиаперелёта человек получает облучение в среднем в 0,02 мЗв. Ту же дозу можно получить, если сделать 10–15 рентгеновских снимков за день.

Высокие дозы радиации (например, выше 50 мЗв в день) могут приводить к мгновенному разрушению клеток, тканей и органов. Такое облучение можно заработать, если находиться недалеко от места взрыва ядерной бомбы, или в момент аварии на АЭС.

Последствия облучения. Радиация может быть нейтральной, полезной или губительной. Всё зависит от дозы и площади облучения.

Так, малые дозы — до 5 мЗв в год — никак не отражаются на здоровье.

Последствия облучения для женщин. У женщин, которые подверглись воздействию радиации, чаще регистрируют хронические воспалительные заболевания органов малого таза, а также акушерские осложнения (внематочная беременность, плацентарная недостаточность, гестоз, преждевременные роды, выкидыши, мертворождение).

Кроме того, воздействие радиации на 8–25-й неделе беременности может приводить к нарушению умственного развития плода и порокам его развития.

При дозах ниже 0,1 мЗв, которые, как правило, применяются в ходе обычных профилактических обследований во время вынашивания ребёнка, риск возникновения таких осложнений не повышается.

Последствия облучения для мужчин. У мужчин, которые подверглись воздействию радиации, чаще регистрируют воспалительные и функциональные заболевания репродуктивной системы:

- варикоцеле — варикозное расширение вен яичка и семенного канатика;
- орхит — воспаление яичка;
- простатит — воспаление предстательной железы;
- эректильную дисфункцию.

Последствия облучения для детей. Головной мозг, хрусталик глаза и щитовидная железа у детей более чувствительны к воздействию радиации, чем у взрослых. Причины этого до конца не изучены, но врачи считают, что повышенная чувствительность некоторых тканей у детей обусловлена высокой скоростью роста и деления клеток.

Теоретически возможны и генетические эффекты, однако даже среди 78 тысяч японских детей, переживших атомную бомбардировку Хиросимы и Нагасаки, не обнаружили увеличения числа случаев наследственных болезней.

Химик-эксперт лаборатории санитарно-гигиенических исследований Алексеева А.В.
Филиал ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в ЧР-Чувашии в г. Новочебоксарске»