Реферат по курсу «Безопасность Жизнедеятельности»

студента группы 327 Чуприка Н.В.

Влияние природного радиоактивного фона на здоровье человека

Большие дозы радиации убивают клетку, останавливают ее деление, угнетают ряд биохимических процессов, лежащих в основе жизнедеятельности, повреждают структуру ДНК и тем самым нарушают генетический, код и лишают клетку информации, лежащей в основе ее жизнедеятельности. В то же время малые дозы радиации, в случае бластогенной трансформации, переводят дифференцированные клетки с ограниченной потенцией к делению в бесконечно делящуюся популяцию, с активным усиленным метаболизмом, с ДНК, сохранившей

полную информацию, необходимую для существования и деления клетки. Если, образно выражаясь, при облучении в больших дозах клетки и ткань стареют и гибнут, то при малых возможна трансформация, при которой происходит их омоложение, стимуляция деления, и они начинают бурно развиваться.

Таким образом, явление бластогенеза с общебиологической позиции не противоречит положению о необходимости Природного радиоактивного фона (ПРФ) для нормального существования биоты неблагоприятном

воздействии на это существование повышенного ПРФ в пределах малых доз и мощностей.

С другой стороны, рассматривая бластогенез как грозное бедствие для человечества, уносящее миллионы жизней ежегодно, и зная, что канцерогенез является одним из отдаленных последствий облучения человек в нелетальных дозах, необходимо выяснить важный вопрос об участии ПРФ в спонтанном канцерогенезе, о возможном влиянии его повышенных уровней на частоту заболевания и гибель населения от злокачественных опухолей. Прямая корреляция частоты возникновения опухолей с дозой ионизирующего излучения хорошо документирована для интервала доз 1-5 Зв.

Используя фактический материал по возникновению опу­холей (всех видов) у населения при его

облучении в дозах, превышающих 1 Зв, рассчитал риск возникновения злокачественных опухолей. Он составляет 0,00125­ 1/Зв­. Для расчета риска при меньших дозах часто используют эти данные, принимая, что фактор риска не уменьшается с уменьшением дозы и мощности дозы.

Это допущение удобно для расчетов, оно позволяет якобы определять размеры риска при сколь угодно малом облучении. Однако оно не только не обосновано экспериментом, но и противоречит многим твердо установленным фактам. В Нагасаки при обследовании группы численностью 67649 чел., получившей дозу облучения от 0,1 до 0,5 Зв­, и другой­ 22914 чел., облученных в дозах от 0,5 до 0,99 Зв, не обнаружили избытка заболевания лейкемией по сравнению со средним национальным уровнем заболевания­.

Анализ заболеваемости раком легких был проведен на большом контингенте рабочих урановых, радиевых и других шахт в Чехословакии, Канаде, Великобритании, США и Швеции. При облучении бронхиального эпителия легких в дозах 1,2-2,4 Зв за месяц работы не было установлено увеличения количества заболевших раком легких по сравнению с окружающим населением. Только при дозах выше 3 Зв в месяц можно было обнаружить повышение заболеваемости. Количество заболеваний (но не смертность) раком щитовидной железы, превышающее норму, было обнаружено среди людей Хиросимы и Нагасаки, перенесших облучение в дозе выше 0,5 Зв. При облучении в дозах ниже 0,5 Зв избытка заболевания не обнаружено.

Итак, имеющиеся факты говорят о том, что при остром облучении в дозах ниже 0,25 Зв и хроническом - ниже 1 Зв за год не доказано появление опасности возникновения радиационного

канцерогенеза. Это значит, что и повышение среднего ПРФ в 10-100раз, т.е. до 0,23 в год, не представляет реальной опасности для населения. О наличии порога в индукции опухолей при малых дозах облучения говорят и экспериментальные исследования последних лет. Приверженцы беспорогово-линейной гипотезы бластогенеза при малых дозах исходят из представледий атом, что одной мутации в проонкогенном локусе ДНК достаточно,.чтобы вызвать опухоль. А так как такую мутацию может вызвать один квант атомной радиации,

то отсюда следует, что любые, как угодно малые, дозы повышают риск заболевания. Если же мы, этого не наблюдаема но только потому, что величина обследуемой популяции мала для его выявления.

Однако исследования последних лет показали полную необоснованность подобных рассуждений. Прежде всего в настоящее время уже общепринято, что мутация - многоступенчатый процесс. Возникнобение мутаций должно произойти не в одном, а по крайней мере в 7 локусах, дающих информацию для синтеза различных полипентидов, являющихся ростовыми факторами для деления клетки. Уже одно это снимает теоретическое обоснование

беспороговости. К тому же, даже если это событие произойдет оно, не означает появления опухоли. Многочисленные факторы, регулирующие рост ткани, препятствуют бесконтрольному

размножению мутированных клеток.

Требуется старение ткани, дополнительное действие химических агентов (промоторов) или повторное облучение, чтобы в ткани появились очаги образования будущей опухоли. Эти очаги возникают и уничтожаются иммунным надзором организма. Только при облучении в дозах выше 1 Зв этот иммунитет ослаблен, что также указывает на существование порога при низких дозах облучения. Сложный многоступенчатый, многофакторный механизм радиационного канцерогенеза не дает почвы для теоретического обоснования применения линейно-беспороговой гипотезы, для расчета риска при малых дозах, сопоставимых с ПРФ, исходя из данных, полученных, при достаточно больших дозах облучения. Более того, имеется ряд эпидемиологических, исследований, (рассмотренных в гл. 4), показывающих, что в обширных районах с повышенным ПРФ отмечено не увеличение, а снижение заболеваемости раком.

Ряд районов с повышенным ПРФ расположен в горах и, следовательно, живущее там население находится под влиянием не только ПРФ, но и аноксии, связанной с высотой. Это дало не только ПРФ, но и аноксии, связанном с высотой, ­и дало основание высказать предположение, что наблюдаемое в горах снижение смертности от рака всецело обусловлено аноксией. Такое категорическое утверждение вряд ли может быть принято, так как оно не подкреплено экспериментальными даннамии полностью игнорирует факты о благоприятном действии малых доз радиации на ряд биологических процессов. Повышение иммунитета, активация репарационных процессов наиболее значительны для снижения бластогенеза. В тоже время, следует иметь в виду, что такие явления ­как ускорение деления клеток, усиление роста ткани под влиянием малых доз радиации, должны способствовать уже возникшему бластогенезу. Суммируя все имеющиеся данные, мо­жно констатировать, что ПРФ не является ведущим фактором, обусловливающим спонтанное заболевание раком, и что у нас нет оснований говорить о бластогенной опасности при повышении ПРФ в 10, 100 раз, т. е. до тех уровней, когда годовая доза еще не превысит 0,1 Зв.

Исходя из данных о том, что снижение ПРФ замедляет деление клеток, процессы эмбрионального развития, рост и развитие молодого организма, следует заключить, что окружающий нас ПРФ, тот его уровень, которому адаптирован наш организм 6 результате миллионов лет эволюции, необходим, а следовательно, полезен для нормального существования, т. е. для здоровья человека. В порядке гипотезы можно предположить, что его постоянное очень слабое воздействие на многочисленные регуляторные системы организма выполняет

функции слабого раздражителя.­ поддерживающего эти системы в должном тонусе. Еще в1946 г. Л. П. Бреславец высказала мысль, что закон Арндта-Шульце, гласящий: «Слабые раздражения возбуждают жизнедеятельность, раздражения средней силы подавляют ее, более сильные совсем приостанавливают», - применим к действию ионизирующей радиации. Как было видно из выше изложенного, в настоящее время это строго доказано. Если ПРФ необходим для нормальной жизнедеятельности, т. е. для поддержания здоровья человека, то его небольшое повышение, той или иной длительности, не превышающее определенного предела, может быть и полезным для здоровьям Из предыдущего материала следует, что этот предел лежит не выше 0,1 Зв в год.

Нельзя не обратить внимание на то обстоятельство, что многие курорты и из любленные места отдыха, восстановления здоровья наряду с благоприятными климатическими факторами, как правило, включают и фактор повышенного ПРФ. В условиях повышенного ПРФ находятся путешествующие и отдыхающие в горах Швейцарии, Кавказа, Памира, Колорадо.

Десятки тысяч отдыхающих приезжают провести свой отпуск в места с наиболее высоким ПРФ - в Гуарапари в Бразилии и в штат Керала в Индии. Миллионы больных улучшают состояние своего здоровья на курортах, возникших вокруг источников с повышенным содержанием радона. Такие всемирно известные курорты, как Цхалтубо, Пятигорск, Белокуриха, Хмельники

в СССР, Браубах, Висбаден, Баден-Баден в Германии, Бадгастайн в Австрии, Масутами-Спрингс в Японии и другие, помимо повышенного ПРФ окружающей среды, оказывают оздоровляющее влияние на приезжающих путем специально дозированного облучения их радоном и его дочерними продуктами распада, т.е.опять-таки повышенным ПРФ. В процессе радонотерапии за месяц пребывания на курорте больные получают (в зависимости от радиоактивности источника и характера процедур) на организм вцелом дозы порядка 0,1-­0,8 Зв, т.е. величины, лежащие в пределах колебаний ПРФ (0,16-2,38 мЗв за месяц). При приеме радоновых ванн наибольшему воздействию радона подвергается кожа больного. За месячный срок (15 ванн) кожа получит суммарную дозу порядка 3-10 мЗв, т. е. в 30-100 раз превосходящую ПРФ и уже лежащую в тех пределах, в которых на ряде объектов была экспериментально показана стимуляция биологических процессов. Решающая роль будет, по-видимому, принадлежать радиационному возбуждению кожных рецепторов, в первую очередь расположенных в точках, используемых, в рефлексотерапии различных заболеваний.

В укреплении здоровья человека не последняя роль будет принадлежать повышенному иммунитету, возникающему и сохраняющемуся в течение месяцев у лиц, прошедших курс лечения радоновыми ваннами, а также активации репарирующих систем в клетках человека под блиянием повышенного ПРФ. Так, например, обследование интенсивности эксцизианной репарации ДНК в лимфоцитах крови улиц, работающих на курорте Багдаштейн в Австрии и получавших облучение от радона, в 4-8 раз пре­восходящее ПРФ, показало достоверное повышение активности репарирующих ферментов в 2-3 раза по сравнению с контролем.

Как показали многолетние клинические исследования радоновые ванны оказывают благоприятное действие на здоровье при очень широком спектре заболеваний. Отсюда следует, что под влиянием кратковременно повышенного ПРФ происходит неспецифическое общее стимулирующее действие малых доз радиации на организм в целом, повышающее его сопротивляемость неблагоприятным факторам, возникающим при различных патологических процессах. Однако не только для больных, но и для здоровых людей пребывание во время отпуска в зонах повышенного ПРФ будет благоприятно для здоровья. Хорошо известно

бодрящее действие на человека гигиенического душа. Не следует при этом забывать, что содержание радона в окружающем человека воздухе с 19 Бк/м\*м\*м ­прн этом повышается до

5900 Бк/м\*м\*м­, т. е. рецепторы кожи получают в 300 раз большее раздражение чем в норме, и не исключено, что это - один из факторов (наряду с температурой и др.), способствующих бодрящему действию душа. Еще подлежат исследованию влияния на самочувствие людей значетельных колебаний содержания радона в течение суток (­максимум в ночные часы) и года (увеличение летом и уменьшение зимой).

Активация неспецифического иммунитета, повышение активности.репарирующих ферментов, стимуляция дыхания, слабое раздражение рецепторов, и в первую очередь рецепторов чувствительных точек кожи, рефлекторно связанных с состоянием внутренних органов, появление в кровотоке биологически активных веществ, в ничтожно малых концентрациях активирующих нейро-эндокринную регуляцию, - все это будет благотворно влиять на общий тонус организма, повышать его сопротивляемость неблагоприятным факторам внешней среды, задерживать старе­ние, продлевать его жизнь, т. е. будет благоприятствовать здоровью в целом. Для области малых доз, лежащих в пределах, сопоставимых с колебаниями ПРФ, у нас нет научных данных­, говорящих о риске, опасности для человечества этих уровней. Незаконно использовать экстраполяцию на них закономерностей, полученных при гораздо больших дозах облучения. Дальнейшие исследования влияния атомной радиации в малых дозах на состояние рецепторов, на их способность вызывать индукцию нормальных физиологических процессов во внутренних органах, с ними связанных, что крайне желательно для дальнейшего развития и обоснования наших представлений о роли ПРФ для здоровья человека.

В заключение необходимо еще раз подчеркнуть, что наши выводы о благоприятном действии для биоты малых доз атомной радиации относятся к ПРФ его повышенным уровням, т.е. к тем видам радиации и инкорпорированным радионуклидам, к которым за миллионы лет эволюции адаптирована биота на нашей планете.

В результате техногенной деятельности человека (ядерные взрывы, аварии на АЭС - и др.) повышение радиоактивного фона далеко не адекватно повыш­енным уровням ПРФ. Особенно

ярко это проявляется при внутреннем облучении, когда в организм попадают радионуклиды, такие, как стронций-90, рубидий-87, цезий- 1 37, церий- 14, кобальт-60, плутоний-238, кюрий-244, америций-241 и другие, с их своеобразным распределением в организме, и локальном облучении, к которым биота не адаптирована в процессе эволюции.

Отсюда следует, что при определении, гигиенических норм допустимости тех или иных уровней загрязнения окружающей среды радионуклидами техногенного пронехожденяя необходимо

учитыватьнаши знания о благоприятном действии малых доз ПРФ, но в то же время не забывать о коррекции этих выводов, обусловленной спецификой действующего агента.

Литература:

Кузин А.М. «Природный радиоактивный фон и его значение для биосферы Земли», М., Наука 1991