

*Койбагарова А.А.*

**ГЕРПЕС И РАДИАЦИЯ (литературный обзор)**

*А.А. Koibagarova*

**HERPES AND RADIATION (literary review)**

УДК: 616.523: 614.876(048)

*В статье рассматриваются герпес и радиация.*

*The article deals with herpes and radiation.*

Радиоактивные вещества, излучающие  $\alpha$ - и  $\beta$ -частицы, представляют опасность главным образом при попадании внутрь организма. Биологическое действие радиоактивных веществ связано преимущественно с ионизацией и возбуждением молекул, которое вызывается излучениями. Эти процессы возникают при отрыве электронов и их перемещении со своих орбит в молекулах, входящих в состав живого вещества. Мы обращаем внимание на то, что биологическое действие большинства радиоактивных веществ связано также с их химическими свойствами. Токсичность радиоактивного вещества зависит от общего его количества, содержащегося в организме, от характера его распределения в органах (тканях) и клетках, от периода полураспада и от скорости выделения из организма. Распределение и выделение определяются химическими его свойствами. Имеет значение также и физико-химическое агрегатное состояние поступающих в организм радиоактивных веществ, в данном случае солей урана.

Наибольшую опасность представляют  $\alpha$ -излучающие вещества вследствие того, что тяжелые заряженные частицы создают очень высокую плотность ионизации. В тканях организма  $\alpha$ -частицы образуют от 2000 до 5000 пар ионов на 1 пути. Основными путями поступления радиоактивных веществ в организм является дыхательный и пищеварительный тракт. Радиоактивные вещества попадают в легкие при вдыхании воздуха, содержащего пылевые частицы различных веществ, на которых сорбированы радиоактивные изотопы. Пылевые частицы, проходя через дыхательные пути, частично оседают в полости рта и поступают отсюда в пищеварительный тракт, остальные частицы попадают в легкие и там могут задерживаться. Степень задержки веществ легкими зависит от дисперсности вещества. Крупные пылевые частицы легче задерживаются верхними дыхательными путями. Поэтому токсичность возрастает при уменьшении размеров частиц. Частицы размером менее  $1\mu$  - задерживаются в легких на 90%. При размерах частиц выше  $1\mu$  - ( $3 - 6\mu$ ) это количество падает до 20%. Радиоактивные вещества при всасывании в кровь быстро и полностью разносятся из легких по всему организму. Радиоактивные вещества, поступающие в пищеварительный тракт, всасываются из него и поступают в ткани организма. Величина резорбции зависит от химического характера вещества и физиологического состояния пищеварительного тракта. По характеру распределения радиоактивные вещества можно разделить на три группы: 1) накапливающиеся в скелете, 2) накапливающиеся в

ретикуло-эндотелиальных органах и 3) группа веществ, более или менее равномерно распределяющихся в органах и тканях. Скорость выделения радиоактивных веществ из организма связана с их химическими и физико-химическими свойствами. Труднее всего удаляются из организма Sr, Y, Ra, т. е. элементы, химически связывающиеся в костной ткани. Долго удерживаются в организме элементы большого атомного номера, которые легко комбинируются с молекулами белка и слабо проникают вследствие этого через полупроницаемые оболочки (Po, U, Ra), а также элементы, которые находятся в организме в коллоидальном состоянии (La, Ce) [1].

Определенный вклад в формирование радиационной обстановки на территории Кыргызской Республики внесли долгоживущие радионуклиды цезий-137 и стронций-90 в выпадениях атмосферных осадков при наземных ядерных взрывах (испытания ядерного оружия), проводимых в 60-80-е годы, в том числе на Лоб-Норском ядерном полигоне в Китае. Трагедия Чернобыля внесла свой негативный вклад в радиоактивное загрязнение окружающей среды. Даже в Бишкеке, за тысячи километров от места аварии, был зарегистрирован мощный выброс радионуклидов: в мае 1986 года суммарная месячная  $\beta$ -активность атмосферных осадков составила  $3034,6 \text{ Ки/км}^2 \times 10^{-5}$  (по сравнению с  $40,0 \text{ Ки/км}^2 \times 10^{-5}$  в мае 1994 года) [2].

Функционирует в настоящее время Кара-Балтинский горнорудный комбинат, перерабатывающий урановые руды и производящий оксид урана. Непосредственно на территории действующего хвостохранилища  $\gamma$ -фон составлял до 500 мкр/час [2].

Оценивая состояние здоровья жителей, проживающих вблизи урановых хвостохранилищ, можно видеть, что структура заболеваемости и особенности течения болезней отличаются от жителей, проживающих в регионах свободных от радионуклидов. К сожалению, на сегодняшний день проведены лишь единичные клинические обследования жителей Кыргызстана, проживающих по соседству с урановыми хвостохранилищами [3].

Но, в то же время, очень много публикаций по оценке здоровья лиц пострадавших от аварии на ЧАЭС, особенно ликвидаторов аварии.

Для ликвидаторов радиационных аварий, персонала радиационно-опасных предприятий, подразделений особого риска («ПОР»), характерны частые простудные заболевания, депрессивные расстройства, синдром повышенной утомляемости. У них чаще, чем в среднем в популяции, возникают заболевания опорно-двигательного аппарата, желудочно-кишечного тракта, эндокринопатии [4, 5]. Указанные патологические состояния могут быть ассоциированы с

инфицированием ГВ. Вирусы герпеса пантропны, но наиболее интенсивно при обострении они колонизируют клетки с высоким обменом веществ – лимфоциты, мононуклеары и эпителиоциты, чаще поражают кожу, слизистые оболочки, нейроны, эндотелий и иммунциты [6,7,8,9]. Наличие иммунопатологии приводит к формированию «порочного круга»: реактивация ГВ углубляет иммунодепрессию, при последующей репродукции инфекта поражаются не только кожа и слизистые оболочки, но и жизненно важные органы. По данным белорусских исследователей отмечается повышение случаев генерализованной ГВИ и менингоэнцефалитов у людей в районах, пострадавших от аварии на ЧАЭС. Летальность от ГВ-энцефалита достигает 85% [10].

Результаты мониторинга за состоянием здоровья и иммунного статуса в отдалённом периоде после аварии на ЧАЭС за тремя группами ликвидаторов: из Москвы и Московской обл., Северо-Западного региона (Ленинградская обл.) и Красноярского края, установили фенотип иммунного статуса с характерными для каждого региона изменениями. При большей частоте клинических проявлений иммунной недостаточности и распространенности хронических заболеваний среди ликвидаторов из Москвы и Московской обл. наиболее значимые изменения в иммунном статусе выявляются у ликвидаторов из Северо-Западного региона. Во всех группах наблюдается количественный и иммунорегуляторный дисбаланс с нарастанием показателей клеточной активности: CD95<sup>+</sup>, HLA-DR<sup>+</sup>, Т-активированных лимфоцитов, колебаниями цитотоксических клеток, стойкой дисиммуноглобулинемией с разнонаправленным изменением сывороточных Ig при снижении числа В-лимфоцитов. К концу 20-летия после аварии во всех группах выявляются схожие отклонения в иммунном статусе с увеличением маркеров поздней активации и апоптотической активности, что является потенциально опасным в отношении канцерогенеза. На основе (на основании) многолетних наблюдений установлена иммунологическая характеристика пролиферативного синдрома. Мониторинг 2004 г. выявил большое сходство иммунограммы при доброкачественных опухолях с достоверным снижением числа CD25<sup>+</sup> клеток в Северо-Западном регионе и некоторых различиях по уровню общего IgE [5].

Мы приводим эти данные с целью показать, что и через два десятилетия у «чернобыльцев» наблюдаются изменения в состоянии организма и структуре заболеваемости. Контингент, который мы обследовали, находится в зоне радионуклидного заражения в течении 50-60 лет, т.е. этот период составляет несколько новых поколений жителей. Из почвы, через трофическую цепочку радионуклиды урана могут попадать в организм человека. Общий радиационный фон в пгт Каджисай – небольшой и не превышает средних значений по Кыргызской Республике. В то же время уровень радионуклидов в воде, в том числе питьевой значительно выше, чем например в п. Комсомол Иссык-Кульской области. Хотя и находится на грани нормы ПДК. В данном

случае надо учитывать колебания концентрации урана в воде в течение года, когда его повышение происходит весной в паводковый период, поступление урана в легкие с пылью, с животными и растительными продуктами. Опасность заключается в постоянном и длительном периоде соприкосновения человека с ураном.

Нами было обращено внимание на частые простудные заболевания у жителей, проживающих вблизи урановых хвостохранилищ, в частности высыпания на губах, половых органах, напоминающие, по описанию больных, герпетическую инфекцию. При этом были выявлены определенные особенности его проявлений, течения, исхода, а также в характеристике иммунологических показателей.

Нарушения в различных системах организма, казалось бы, напрямую не связаны друг с другом, обусловлены тем, что радиация и инфекция, в частности вирус герпеса, имеют в своей основе одинаковые механизмы.

В частности, показано, что как ГВИ, так и радиационный фактор (РФ) вызывают метаболические нарушения липидного обмена, приводящие к интенсификации свободно-радикального окисления биомембран [11, 5], способствуют формированию антифосфолипидного синдрома [12].

При постоянной персистенции ГВ усиливают атеросклеротические изменения стенок сосудов, вызывая патологические изменения в клетках организма и др., что в совокупности соответствует общей картине старения организма человека [13, 14].

Действительно, все ГВ патогенетически ассоциированы со многими заболеваниями, с ранним развитием болезней «цивилизации» (пожилого возраста) атеросклероза, а соответственно и сопряженных с ним заболеваний: ишемической болезни сердца, цереброваскулярной болезни с клиническими проявлениями дисциркуляторной энцефалопатии у лиц моложе 50 лет, что приводит к ухудшению физического и психического состояний пациентов, выраженному снижению качества и сокращению продолжительности их жизни [15, 16, 17, 18].

Известно, что генитальный герпес относится к пожизненно персистирующим инфекциям. Существует четыре различных вида клинических проявлений заболевания: первичный эпизод первичной генитальной инфекции - в случае, если у пациентки никогда не было контакта с больными, страдающими вирусом герпеса 1-го типа, то есть в крови нет антител к ВПГ-1; первичный эпизод вторичной генитальной инфекции (суперинфекция) - при наличии в крови титра ВПГ-1, но ранее в анамнезе не было эпизодов генитального герпеса; рецидивирующая инфекция; бессимптомный герпес.

По особенностям клинической картины генитальный герпес разделяют на типичное, атипичное и бессимптомное течение инфекции (или вирусоносительство) [19].

У большинства больных отмечаются нервно-психические проявления: сонливость, раздражи-

тельность, головная боль, подавленное настроение. Первые признаки вовлечения в патологический процесс нервной ткани возникают за несколько дней или часов до герпетических высыпаний и выражаются в виде зуда, жжения, болезненности, парестезий. Эти ощущения можно объяснить воспалительным процессом в нерве вследствие перемещения по нему вируса. Паравертебральные ганглии являются резервуаром латентного ВПГ. В межрецидивном периоде при генитальном герпесе вирус находится в чувствительных ганглиях поясничного или сакрального отдела симпатической цепочки. Зуд, жжение, болезненность наблюдаются по ходу периферических нервов (бедренный, седалищный, мало- и большеберцовый) или в иннервируемых ими местах. Возникновению рецидивов способствуют различные факторы: переохлаждение, половые сношения, стрессовые ситуации, переутомление, возникновение других заболеваний. Например, рецидивы генитального герпеса нередко возникают на фоне гриппа и других респираторных патологических процессов. Симптомы генитального герпеса при рецидивах могут быть выражены менее значительно по сравнению с первичным заболеванием. Однако последствия рецидивов нередко бывают неблагоприятными. При поражении шейки матки, эндометрия и маточных труб возможно возникновение бесплодия. Беременность нередко заканчивается самопроизвольным выкидышем, что связано с инфицированием плодного яйца (ВПГ, смешанная инфекция) [19].

В сравнении с этими данными, клиническое обследование жителей пгт Каджисай, показало снижение общей реактивности организма, которое проявлялось, как это было отмечено в амбулаторных картах и при клиническом осмотре общей утомляемостью, слабостью, снижением работоспособности, ухудшением самочувствия особенно в летний период года, т.е. симптомов, наиболее характерных для синдрома хронической усталости, как проявление нарушения работы иммунной системы. Также регистрировались жалобы на головные боли постоянного характера и головокружение. Частые простудные заболевания отмечены у 48,5% обследованных лиц. Из 200 обследованных 65,6% при установлении анамнеза болезни ссылались на эпизоды вирусной инфекции кожи, против 20,2% у жителей г. Бишкек. Если в г. Бишкек мы наблюдали все формы клинических проявлений герпеса, то у жителей пгт Каджисай, она (клиника) была однообразной и отражала патологические изменения со стороны процессов реактивности и резистентности [20].

Более 3 млн, т.е. 15-20% всех ежегодных случаев злокачественных опухолей в мире являются вирусозависимыми [21, 22], 4-5% связаны с ионизирующим излучением, а 2-3% с УФ-инсоляцией. Таким образом, вирусы и радиационный фактор вместе выходят на третье место в структуре причин канцерогенеза, уступая только нутритивным факторам и курению. Инфекции на протяжении всей истории человечества остаются ведущей (35%) при-

чиной смерти [23, 24], при этом ГВИ (15,8%) занимают после ОРВИ и гриппа второе место (не считая ВИЧ/СПИДа) [25].

Несмотря на имеющиеся, достаточно многочисленные исследования, посвященные различным аспектам ГВИ, до настоящего времени в России, странах СНГ, ЕС, США и у нас в Кыргызстане отсутствуют данные о частоте встречаемости ГВИ у лиц, прямо и/или косвенно подвергавшихся воздействию радиации, особенностях клинических проявлений, структуре, спектре и иммунологической характеристике. Отсутствие обобщенных сведений по этому вопросу у ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС, персонала предприятий АЭК и населения, проживающего в зонах их размещения и деятельности, лиц из «Подразделений особого риска», принимавших участие в испытаниях ядерного оружия, и других контингентов, подвергавшихся воздействию РФ в «малых дозах» делает несомненной актуальность вопросов изучения ГВИ в настоящее время [26].

Мы встретили лишь несколько работ, выполненных в этом направлении. Так, впервые в мире проведены иммуноэпидемиологические исследования среди облученных контингентов Чернобыльской трагедии. Показано, что частота ГВИ у лиц, соприкасающихся с воздействием РФ преимущественно в диапазоне «малых доз» в условиях повышенного психоэмоционального напряжения и экстремальной ситуации значительно превосходит таковую среди лиц, выполняющих опасные работы в плановом порядке: частота herpes simplex среди ликвидаторов (43,37%,  $p < 0,001$ ) и группы «ПОР» (32,61%,  $p < 0,05$ ) значительно превышает частоту ГВИ среди персонала ПАЭК (19,70%), а также среди «переселенцев» и населения в районе зоны размещения АЭК, имеющих схожие показатели (23,81%-22,72%). Выявлена зависимость частоты ГВИ от признаков, характеризующих особенности выполнения работ по ЛПА на ЧАЭС. Наиболее высокая частота ГВИ выявлена среди ликвидаторов 1986 г. участия в ЛПА, работавших в 3-ей зоне, а также облученных в «малых дозах» в пределах  $< 5$  бэр и  $> 15-20$  бэр, что позволяет рассматривать эти признаки как факторы риска развития и повышения частоты herpes simplex и других ГВИ в отдаленном после облучения периоде.

Эти исследования в чем-то перекликаются с нашими. Так, проведенные нами клинико-иммунологическое обследование контингента, проживающего вблизи уранового хвостохранилища показало, что у значительного числа жителей пгт Каджисай имеется латентная вирусная инфекция, подтвержденная рядом клинических и лабораторных исследований. Выявлен значительный дисбаланс в клеточных популяциях лимфоидной системы иммунитета обследованных лиц, сопровождающийся резким снижением числа Т-лимфоцитов и их субпопуляций, в частности Т-хелперов, что отражается на активации гуморального звена иммунитета и развитие относительного иммунодефицита.

Данные Г.Х. Викулова, о частоте ГВИ являются основой для расчета экономических потерь ликвидаторов, персонала АЭК и населения, пострадавшего от катастрофы на ЧАЭС, но и для жителей, проживающих вблизи уранового хвостохранилища, для планирования объемов лекарственного обеспечения в ЦМСЧ регионов, в которых проводилось исследование, также эффективности современной фармакотерапии и профилактики у облученных контингентов с ГВИ с учетом КЖ и приверженности к лечению [26].

Необходимо обратить внимание, что состояние иммунодефицита важно для женщин репродуктивного возраста, особенно в период беременности, когда латентная инфекция выбирает в качестве мишени и плод. При обострении герпес-вирусной инфекции у матери титр антител к вирусу герпеса нарастает и в крови новорожденного; В крови новорожденного резко увеличивается при этом содержание интерлейкина TNF, который усиливает повреждение мембран эритроцитов новорожденных, что приводит к снижению транспортной функции анионов с помощью белка полосы-3 через мембраны эритроцитов новорожденного, что создает угрозу обмена между эритроцитами и плазмой крови анионов Cl<sup>-</sup> и бикарбонатов, что приводит к нарушению буферных свойств в периферической крови [27].

Аналогичные изменения происходят и при действии радиации. Так, проведенное комплексное изучение состояния перекисного окисления липидов (ПОЛ) в печени, головном мозге и селезенке, мышевидных грызунов, обитающих как на территориях с повышенным уровнем природного радиационного фона, так и в зоне аварии на Чернобыльской АЭС выявило высокую чувствительность параметров системы регуляции ПОЛ к воздействию радиационного фактора низкой интенсивности [28, 29, 30]. Ретроспективная оценка дозовых нагрузок на полевую-экономок, обитающих на участках с повышенным уровнем естественной радиоактивности, показала, что количественные гематологические сдвиги и качественные нарушения клеток периферической крови наблюдали при взвешенных поглощенных дозах 0,0017 - 0,003 Гр/сут [31]. Поскольку липиды эритроцитов крови высоко чувствительны к развитию окислительного стресса, а процессы ПОЛ рассматриваются как ключевое звено в развитии самых разнообразных патологий, в том числе и радиационной природы, то именно эритроциты крови или их липиды нередко предлагаются для использования в качестве тест-объекта в радиобиологических и радиоэкологических исследованиях. В этой работе показана статистически значимая взаимосвязь между содержанием лизоформ и сфингомиелина в ФЛ эритроцитов крови полевок, масштаб которой достоверно различается для зверьков с контрольного и радиевого участков. Во всех половозрастных группах полевок, отловленных в фазу депрессии численности, концентрация пероксидов в липидах эритроцитов крови зверьков с радиевого участка превышала контрольные значения. Содержание Ra в теле

полевок, отловленных на радиевом участке в фазу подъема численности, достоверно выше, чем у полевок с контрольного участка. Для отдельных половозрастных групп животных выявлены взаимосвязи между параметрами перекисного окисления липидов эритроцитов крови и содержанием в их организме <sup>226</sup>Ra [32].

В другой работе этого же автора приводится сравнительный анализ состава липидов эритроцитов крови лабораторных мышей (самцы и самки), испытывавших хроническое радиационное воздействие в дозе 8 сГр на ранних этапах онтогенеза в разные сроки после прекращения облучения. Показано, что такое воздействие способно оказать выраженное влияние как на количественные изменения в составе липидов, так и на структурное состояние липидного компонента эритроцитов крови мышей, о чем свидетельствуют многочисленные нарушения корреляционных взаимосвязей между параметрами состава липидов эритроцитов. Наиболее существенные изменения обнаруживаются у самцов в отдаленный период после воздействия, что свидетельствует о нарушении процесса гемопоза. Совокупность полученных данных позволяет автору работы заключить, что в условиях хронического низкоинтенсивного облучения вязкость мембран эритроцитов поддерживается вследствие сохранения баланса между относительным содержанием лизоформ фосфолипидов и молярным отношением [стерины] / [фосфолипиды] [32].

Нами наблюдались на экспериментальных животных показатели сходные с биохимическими показателями, как при заражении животных вирусом герпеса, так и при введении радионуклидов урана. Эти эксперименты позволили выяснить какое действие оказывают радионуклиды на биохимические параметры и как они изменяются на фоне гипоксической тренировки, как действует вирус герпеса на организм в сочетании с этими факторами. Во-первых, радионуклиды на фоне гипоксии вызывают меньше повреждения клеток организма, в частности печени, что подтверждает известное понятие о «кислородном голодании».

При заражении герпесом, особенно при дополнительном введении радионуклидов нарушается углеводный и холестериновый обмен. Проследивается нарушение равновесия между образованием и выведением продуктов азотистого метаболизма из организма, что обусловлено падением белковосинтетической функции печени и выделительной способности почки.

И главный вывод, при действии радионуклидов на фоне герпетической инфекции «кислородный парадокс» не проявляется и эффект облучения у животных такой же силы, как и в низкогорных условиях.

Это особенно наглядно продемонстрировано нами с помощью показателя осмотической стойкости мембраны эритроцита (клеток организма, суммирующего показателя ряда биохимических параметров).

Существует ряд работ, где показано, что как ГВИ, так и радиационный фактор (РФ) вызывают

метаболические нарушения липидного обмена, приводящие к интенсификации свободно-радикального окисления биомембран [11, 33], способствуют формированию антифосфолипидного синдрома [12]. При персистенции ГВ усиливают атеросклеротические изменения стенок сосудов, что в совокупности соответствует общей картине старения организма человека [13, 14].

Таким образом, анализ проведенной литературы показывает актуальность изучаемой проблемы – состояние здоровья жителей подвергшихся радиационному облучению малыми дозами на фоне герпетической инфекции, которые по своим патогенным механизмам имеют общую картину и в отдельных случаях усиливают общий негативный эффект.

#### Литература:

1. Турсунов Б.Н. Особенности действия радиоактивных веществ на организм /Б.Н. Турсунов. //Биологическое действие излучений и клиника лучевой болезни. – М.: Медгиз, 1954. – С. 63 – 75.
2. Омуралиев К.Т. О радиационной ситуации в КР/К.Т. Омуралиев, К.А. Мамушкина, А.Е. Жуган: Сб. науч. Раб.«Радиация и горы». -Бишкек, 1995.-С.45. - 55.
3. Тухватшин Р.Р. Состояние здоровья и заболеваемости жителей пгт. Каджисай/ Р.Р. Тухватшин, Быковченко Ю.Г., Абдылдаев А.А. и др.//Медицина. – Алматы, 2006. - №1. – С. 15-21.
4. Меских Н.Е. Основные тенденции заболеваемости участников ликвидации последствий аварии на ЧАЭС. Обнинск, 1999. - с.
5. Орадовская И.В. Динамика показателей иммунного статуса ликвидаторов аварии на Чернобыльской АЭС в отдаленном периоде /И.В. Орадовская //Радиационная биология. Радиозкология. – 2006. – т.46. - №3. – С. 348-373.
6. Баринский И.Ф. Герпетическая инфекция как вторичный иммунодефицит и пути его коррекции. Серия «Иммунология». М.: ВИНТИ. - 1988. -Т. 22. - с. 122-146.
7. Авкобян В.А. Генитальный герпес: современные проблемы и пути их решения. / В.А. Авкобян, С.А. Масюкова, Е.В. Владимирова //Клиническая микробиология и анти-микробная терапия. №1. -Т. 5. - 2003. - с. 4-18.
8. Дидковский Н.А., Малашенкова И.К. и соавт. Герпес-вирусная инфекция: клиническое значение, принципы терапии / Н.А. Дидковский., И.К. Малашенкова и соавт. // РМЖ. 2004. Т.12. - №7 - с. 459-64.
9. Белозеров Е.С. и соавт. Болезни герпесвирусной группы / Е.С. Белозеров. – Элиста, 2005. – 64 с.
10. Протас И.И. Клинико-морфол. особен. хронических менингоэнцефалитов герпетической этиологии / И.И. Протас, М.К. Недзьведь, М.Е. Хмара //Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2000. - №1. – С.30-35.
11. Миронченкова Е.В. Иммунопатологическая характеристика экспериментальной инфекции эндотелия сосудов человека вирусом простого герпеса 1 типа / Е.В. Миронченкова: дисс. ... канд. мед. наук. - СПб., 2004.
12. Макацария А.Д. Герпетическая инфекция. Антифосфолипидный синдром и синдром потери плода / А.Д. Макацария, Н.В. Долгушина. - М.: Триада-Х, 2004. - 80 с.
13. Vallance P. Infection, inflammation and infarction: does acute endothelial cell dysfunction provide a link? / P. Vallance, J. Collier, K. Bhagat //Lancet. 1997. - Vol. 349. - p. 1391.
14. Shi Y., Tokunaga O. Herpesvirus (НБХЛ, EBV and CMV) infections in atherosclerotic compared with non-atherosclerotic aortic tissue / Y. Shi, O. Tokunaga //Pathol Int.– 2002.- 52(1): 31-39.
15. Musiani M., et all. Antibody patterns against cytomegalovirus and Epstein-Barr virus in human atherosclerosis / M. Musiani, et all. // Microbiologica. 1990. - Vol.13. - № 1. - p. 35-41.
16. Nicholson A.C. Herpesviruses and thrombosis: activation of coagulation on the endothelium / A.C. Nicholson, D.P Hajjar //Clin Chim Acta. – 1999. 286(1-2): 23-29.
17. Бримкулов Н.Н., Сенкевич Н.Ю., Калиева А.Д. Применение опросника SF-36 для оценки КЖ. / Н.Н Бримкулов., Н.Ю Сенкевич., А.Д Калиева // Центрально-азиатский мед. ж. – 1998. - № 4-5. - С. 236- 241.
18. Levi M. CMV endothelitis as a factor in the pathogenesis of atherosclerosis. / M. Levi //Cardiovasc Res. – 2001. -50(3): 432-433, 538-546.
19. Сметник В.П. Неоперативная гинекология /В.П. Сметник, Л.Г. Тумилович. – М., 1998. – 591 с.
20. Койбагарова А.А. Состояние здоровья человека у населения, проживающего вблизи уранового хвостохранилища / А.А. Койбагарова, А.А. Абдылдаев, Ч. Джунушева и др. // Здравоохранение Кыргызстана.– 2011.- № 2. – С.110-113.
21. Исаков В.А. Современная терапия герпесвирусных инфекций: Руководство для врачей / В.А. Исаков, С.А. Сельков, Л.К. Мошетова, Г.М. Чернакова. -СПб.; М., 2004. - 168 с.
22. Гурцевич В.Э., Кадырова Е.Л., Чернова В.А. и др. Поиск ННВ-8-ассоциированных заболеваний, резервуара и путей распространения ННВ-8 в России / В.Э. Гурцевич, Е.Л. Кадырова, В.А. Чернова и др. // Вопросы вирусологии. - 2004. - №6. - с.20-24.
23. Гранитов В.М. Герпесвирусная инфекция / В.М. Гранитов. - Н. Новгород, 2001 - 88 с.
24. Ершов Ф.И. Цитомегаловирусная инфекция (современные данные об эпидемиологии, клинике, диагностике и терапии) / Ф.И. Ершов, Н.В. Касьянова // Инфекции и анти-микробная терапия. 2002. -Т. 4. - №4. - с. 116-119.
25. Fitzpatrick T.B. Color Atlas and Synopsis of Clinical Dermatology / T.B. Fitzpatrick, R.A. Johnson et all. //Third Edition. McFraw-Hill Corp., New York, 1996. - 1030 pp.
26. Викулов Г.Х. Клинико-иммунологическая характеристика герпес-вирусных инфекций в отдаленном после облучения периоде у лиц подвергшихся воздействию радиационного фактора /Г.Х. Викулов: дис. к.м.н.-М., 2009.–200 с.
27. Луценко М.Т., Андриевская И.А., 2011 Луценко М.Т., Андриевская И.А. Способ прогнозирования снижения транспортной функции белка полосы-3 мембраны эритроцитов новорожденного от матерей, перенесших обострение герпес-вирусной инфекции в третьем триместре беременности: Патент на изобретение №2456613. от 12.01.2011.
28. Кудяшева А.Г. Биомеханические механизмы радиационного поражения природных популяций мышевидных грызунов / А.Г. Кудяшева, Л.Н. Шишкина, Н.Г. Загорская. – СПб.: Наука, 1997. – 108 с.
29. Кудяшева А.Г., Шишкина Л.Н., Шевченко О.Г. и др. Биологические эффекты радиоактивного загрязнения в популяциях мышевидных грызунов/А.Г. Кудяшева, Л.Н.Шишкина, О.Г. Шевченко и др.- Екатеринбург: УрО РАН, 2004. 214 с.
30. Kudyasheva A.G. 20 Years after the Chernobyl accident: past, present and future / A.G. Kudyasheva, L.N. Shishkina, N.G. Zagorskaya, A. I. Taskaev / Eds E. Burlakova, V. Naidich. - N.-Y.: Nova Science Publ., 2006. P. 303-329.
31. Евсеева Т.И. и соавт. Биологические эффекты малых доз ионизирующей радиации и радиоактивного загрязнения среды: Мат. Межд. конф. -Сыктывкар, 2009. С. 312-314.
32. Шевченко О.Г. Характеристики липидов эритроцитов крови полевок- экономок (*microtus oeconomus* pall.), обитающих в районах с повышенной естественной радиоактивностью /О.Г. Шевченко, И.И. Шуктомова, Л.И. Шишкина //Радиационная биология. Радиозкология. – 2011. – т.51. - №5. – С. 624-632.
33. Орадовская И.В. Иммуноэпидемиологический анализ герпесвирусной инфекции у ликвидаторов из Северо-западного региона в отдаленном после аварии на ЧАЭС периоде / И.В.Орадовская, Г.Х. Викулов и соавт. // Мед. Иммунология. – 2007. - том 9. - № 2-3. - С. 303-304.

Рецензент: д.м.н., профессор Захаров Г.А.