

МЕДИЦИНСКИЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ И РАННЕГО (ДОГОСПИТАЛЬНОГО) ЛЕЧЕНИЯ ПРИ ВНУТРЕННЕМ ЗАРАЖЕНИИ РАДИОАКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Кузьмич В.И.

4 к., 7 гр., ЛФ УО «Гродненский государственный медицинский университет»
Военная кафедра

Научный руководитель – канд. мед. наук, доц. *Ивашин В.М.*

Казалось бы, с тех пор как великий французский учёный Анри Беккерель открыл явление радиоактивности, прошло много лет, но человек не всегда в силах противостоять этому невидимому врагу. Большую угрозу для здоровья и жизни человека представляют аварии на заводах ядерной промышленности, атомных энергетических установках, в хранилищах ядерных материалов и отходов. В результате аварий на этих объектах в атмосферу выбрасываются радиоактивные вещества (РВ). Одна из особенностей радиоактивного загрязнения заключается в том, что его невозможно обнаружить без помощи специальных дозиметрических приборов, так как радиация не имеет каких-либо внешних признаков, не обладает ни цветом, ни запахом, ни вкусом.

Особенно опасно внутреннее заражение радиоактивными веществами. В организме они ведут себя по-разному. Одни скапливаются в костях, другие – в печени, почках, селезенке. Чтобы разобраться какие медицинские средства защиты должны использоваться при внутреннем заражении радиоактивными веществами, нам нужно знать «врага» в лицо. Поэтому в своей работе я подробно изложила кинетику радиоактивных веществ в организме, их важнейшие биологические действия на органы и ткани, что помогло более полно представить весь спектр медицинских средств защиты, которые нашли широкое практическое применения. Не стоит недооценивать врага, которого мы не видим!

В организм человека радиоактивные вещества (РВ) могут попасть ингаляционно, через желудочно-кишечный тракт, через травматические и ожоговые повреждения кожи, через неповрежденную кожу. Всосавшиеся РВ через лимфу и кровь могут попасть в ткани и органы, фиксироваться в них, проникнуть внутрь клеток и связаться с внутриклеточными структурами.

Специфика биологического действия отдельных радионуклидов определяется в первую очередь поражением определенных (критических) органов, нарушение жизнедеятельности которых может проявиться относительно рано, когда общие реакции и изменения в других системах выражены значительно слабее или могут вовсе отсутствовать.

При инкорпорации РВ концепция критического органа представля-

ется сложнее, чем при общем внешнем облучении. В этом случае имеют значение, прежде всего, особенности распределения радионуклидов по органам и тканям (тропность радионуклидов), величины пороговых повреждающих доз для разных тканей, значение функционирования органа, по отношению к которому имеется повышенная тропность радионуклида, для жизнедеятельности организма. По способности преимущественно накапливаться в тех или иных органах выделяют следующие группы радиоактивных элементов: радионуклиды, избирательно откладывающиеся в костях («остеотропные»), радионуклиды, избирательно накапливающиеся в органах, богатых элементами ретикулоэндотелиальной системы («гепатотропные»), радионуклиды, равномерно распределяющиеся по организму, радиоактивные изотопы йода.

Для предупреждения поражений при нахождении на радиоактивно загрязненной местности необходимо проведение ряда мероприятий, направленных на удаление радионуклидов с мест первичного поступления. Эти мероприятия включают проведение санитарной обработки, удаление РВ из желудочно-кишечного тракта и т.п. При установлении факта инкорпорации или только предположения об его наличии в процессе частичной санитарной обработки прополаскивают полость рта 1% раствором соды или просто водой. Промывают такими же жидкостями конъюнктивы, слизистые оболочки носа, принимают меры к удалению РВ из желудочно-кишечного тракта (промывание желудка, назначение рвотных средств, механическое раздражение задней стенки глотки, солевые слабительные клизмы). Проведение этих мероприятий следует начинать на возможно ранних этапах эвакуации пораженных и завершить в специализированном стационаре.

Что бы избежать неблагоприятного действия внутреннего заражения радиоактивными веществами, в медицине используют препараты следующих трех групп: сорбенты; препараты, затрудняющие связывание РВ тканями; препараты, ускоряющие выведение РВ.

Сорбентами называют вещества, предназначенные для связывания РВ в желудочно-кишечном тракте. Такие препараты должны быстро и прочно связывать РВ в среде желудка и кишечника, причем образовавшиеся соединения или комплексы не должны всасываться. Лучшие результаты дает применение средств селективного действия. Механизм действия препаратов этой группы может быть основан на явлениях молекулярной сорбции, на ионообменном поглощении или на образовании комплексных недиссоциирующих и нерастворимых соединений.

Сульфат бария, применяемый в рентгенодиагностике как контрастное средство, при приеме внутрь активно адсорбирует ионы радиоактивного стронция, бария, радия. Более эффективной лекарственной формой является адсорбар – активированный сернокислый барий со значительно

увеличенной адсорбционной поверхностью. Применение адсорбара снижает всасывание радиоактивного стронция в 10–30 раз.

Вокацит – препарат высокоокисленной целлюлозы. В процессе окисления целлюлозы в ней образуются карбоксильные группы и происходит размыкание колец в отдельных мономерах. Свободные концы разомкнутых колец представляют собой карбоксильные остатки, с которыми связываются ионы стронция. При этом кольца замыкаются и образуются соединения клешневидного типа. Катионы большей валентности образуют комплексы в виде внутри- или межмолекулярных циклических форм.

Существенным недостатком перечисленных средств является необходимость приема больших количеств препарата: разовые дозы альгината, вокацита и адсорбата составляют по 25,0–30,0 г. В меньших дозах (4,0–5,0) применяют полисурьмин – натриевую соль неорганического ионообменника – кремний-сурьмянокислого катионита.

Альгинат кальция – слабокислый природный ионообменник. В его составе имеются соли Д-маннуроновой и Д-галактуроновой кислот, с которыми стронций, помимо ионного обмена, образует более устойчивые, чем кальций, комплексные соединения. Альгинаты несколько менее эффективны, но лучше переносятся, чем препараты сернокислого бария, и могут применяться в течение длительного времени.

Адсорбар, альгинат, вокацит, полисурьмин при профилактическом применении или введении в течение ближайших 10–15 минут после инкорпорации РВ снижают всасывание радиоизотопов стронция и бария в десять и более раз. Они мало эффективны по отношению к одновалентным катионам, в частности, к цезию.

Берлинская лазурь и другие соли переходных металлов и ферроцианида обладают хорошей способностью связывать цезий. Относящийся к этой группе препарат ферроцин рекомендуется принимать по 1,0 г 2–3 раза в день. При раннем применении ферроциана резорбция Cs из желудочно-кишечного тракта снижается на 92–99%. При уже состоявшейся инкорпорации этого радионуклида период его полувыведения у человека при лечении ферроцином снижается вдвое.

Возможность длительного применения сорбентов ограничивают их часто неудовлетворительная переносимость и недостаточная изученность хронического воздействия на органы.

В основе применения калия йодида при инкорпорации радиоактивного йода лежит принцип так называемого изотопного разбавления. Если радиоактивное вещество уже попало во внутреннюю среду, препятствовать процессу связывания его тканями, а иногда и способствовать освобождению уже связанного радионуклида может введение в организм стабильного изотопа того же элемента или другого элемента той же группы таблицы Менделеева, которые химически замещают попавшие в организм РВ.

Препарат выпускается в таблетках по 0,125 г для приема по 1 таблетке в сутки. При профилактическом применении поглощение щитовидной железой радиоактивного йода удается снизить на 95–97%. Прием стабильного йода после окончания поступления в организм радиоактивного изотопа этого элемента значительно менее эффективен, а через четыре часа уже практически бесполезен. Однако при длительном поступлении радиоактивного йода существенный эффект достигается даже в том случае, если прием стабильного йода начат с запозданием.

При отсутствии йодистого калия показан прием внутрь 5% йодной настойки в молоке или даже воде (44 капли 1 раз в день или по 22 капли 2 раза в день после еды в S стакана жидкости), раствора Люголя (22 капли 1 раз в день после еды в S стакана молока или воды), а также смазывание кожи предплечья или голени 5% настойкой йода. Защитный эффект наружного применения йода сопоставим с эффектом приема такого же его количества внутрь.

При идиосинкразии к йоду, калия йодид может быть заменен перхлоратом калия, ионы которого конкурируют с ионами йода. Таблетки калия перхлората в сочетании с калия йодидом рекомендуется при необходимости принимать также беременным женщинам.

Другим примером возможности применения метода изотопного разбавления является введение глюконата стабильного стронция в ранние сроки после инкорпорации радиоактивного изотопа. Менее эффективен в этом случае кальция глюконат.

Пентацин – тринатрийкальциевая соль диэтилентриаминпентауксусной кислоты (ДТПА) представляет собой препарат, относящийся к группе комплексонов, или хелатов. Это органические вещества, которые благодаря своей молекулярной конфигурации и наличию электронодонорных атомов в молекуле способны образовывать прочные комплексы с 2- и 3-валентными металлами. Для связывания РВ в организме пригодны хелатные препараты, комплекс которых с металлом не разрушается в организме и быстро выводится из него.

Пентацин образует очень прочные комплексы со скандием, хромом, железом, цинком, иттрием, цирконием, рутением, кадмием, индием, свинцом, торием, лантаноидами, ураном и трансурановыми элементами. Препарат в организме человека стабилен и очень быстро (в течение 6 часов) выводится, в основном с мочой. Пентацин связывает РВ не только в крови, но частично и проникшие в органы. Рекомендуемая доза пентацина составляет до 1 г в сутки.

Введение проводится либо путем внутривенного вливания в течение от 0,5 до 3 часов, либо очень медленно струйно. При поступлении радионуклидов, особенно плутония, через органы дыхания применяют ингаляции аэрозолей растворов пентацина. При этом рассчитывают на связывание попавшего в органы дыхания плутония пентацином, образование не-

диссоциирующих комплексов, которые переходят через альвеолярные мембраны в кровь и выводятся с мочой. Возможно введение препарата через рот. Выпускается препарат в форме 5% раствора и в таблетках по 0,5 г. На курс лечения в среднем идет 30–40 г препарата.

Соли этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА) – калийдинатриевая соль (тетацин-кальций) и динатриевая соль (трилон Б) – действуют во многом аналогично пентацину, но менее эффективны и несколько хуже переносятся.

Унитиол (для внутривенного введения по 10 мл 10% раствора 1–2 раза в сутки). Этот препарат применяют при инкорпорации Р₀, выведение которого не удается ускорить с помощью пентацина. Полоний связывается сульфгидрильными группами унитиола. Образовавшиеся комплексы выводятся с мочой.

Таким образом, при правильном и своевременном приёме препаратов, человек в состоянии избежать вредного действия радиоактивных веществ.

БАННО-ПРАЧЕЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЕЙСТВУЮЩИХ СОВЕТСКИХ ВОЙСК ВО ВРЕМЯ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

Кулага В.С., Рутько А.П.

3 к., 355 гр., ВМедФ УО «Белорусский государственный
медицинский университет»

Кафедра военной эпидемиологии и военной гигиены

Научный руководитель – канд. мед. наук, доц. каф. ВЭ и ВГ *Мощик К.В.*

Большую роль в обеспечении санитарно-гигиенического и эпидемиологического благополучия советских войск в период Великой Отечественной войны сыграли полковые и батальонные бани, которые воинские части строили сами. Значительно труднее было обеспечить снабжение частей чистым бельем в полевых условиях. Для этой цели в армии создавали специальные учреждения, находившиеся в распоряжении начальника медицинской службы войскового соединения. Поскольку в боевых условиях эти учреждения не всегда могли своевременно подвезти чистое белье, во многих частях организовывали прачечные, оснащенные простейшим оборудованием для стирки белья (баки для нагревания воды, замачивания и кипячения белья; корыта, стиральные доски и пр.). Прачечные следовали со своими частями, располагаясь для работы в приспособленных помещениях, землянках, а в летнее время и под открытым небом, соблюдая правила маскировки (особенно при сушке белья на откры-