



Лучевая болезнь (часть 6)

В.В.Косарев, С.А.Бабанов

ГБОУ ВПО Самарский государственный медицинский университет Минздравсоцразвития РФ

В 1896 г. было открыто излучение естественных радионуклидов (α - и β -частицы и γ -лучи) французским исследователем А.Беккерелем. Установлены основные дозовые пределы облучения для организма в целом или отдельных органов. Они ориентированы на определенные контингенты, профессиональные группы. В нашей стране нормативы радиационного поражения изложены в «Нормах радиационной безопасности НРБ-76/87 и основных правилах работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений ОСП-72/87», а также в «Санитарных правилах работы при проведении медицинских рентгенологических исследований», 1981. Для лиц, постоянно работающих непосредственно с источниками ионизирующих излучений, ПДД (наибольшее значение индивидуальной дозы за календарный год, при котором равномерное облучение в течение 50 лет не может вызвать в состоянии здоровья неблагоприятных изменений, обнаруживаемых современными методами исследования) являются: для 1-й группы критических органов (все тело, гонады и красный костный мозг) – 50 мЗв/год; для 2-й (мышцы, щитовидная железа, жировая ткань, печень, почки, селезенка, желудочно-кишечный тракт – ЖКТ, легкие, хрусталик глаза и другие органы за исключением тех, которые относятся к группам 1 и 3-й) – 150 мЗв/год; для 3-й группы (кожа, костная ткань, кости предплечья, голени и стопы) – 300 мЗв/год; мЗв=0,001 Зв, Зиверт – доза любого вида ионизирующего излучения, производящая такое же биологическое действие, как и доза рентгеновского или γ -излучения в 1 Грей (1 Гр = 1 Дж/кг).

Клиническая картина

Острая лучевая болезнь (ОЛБ) развивается после кратковременного (до 3 сут) общего внешнего облучения или поступления внутрь радионуклидов, создающих поглощенную дозу, превышающую 1 Зв. В зависимости от величины поглощенной дозы ОЛБ имеет следующие клинические формы: костномозговая форма четырех степеней тяжести (легкая – при дозе 1–2 Гр, средняя – 2–4 Гр, тяжелая – 4–6 Гр, крайне тяжелая – 6–10 Гр); кишечная (при дозе 10–20 Гр); сосудисто-токсемическая (20–80 Гр); церебральная (80–120 Гр), смерть под лучом (более 120 Гр).

Развитие костномозговой формы ОЛБ отличается отчетливой периодичностью и проявляется синдромами (диспепсическим, гематологическим и др.).

- I фаза – первичная реакция (1–3 сут), проявляется тошнотой, рвотой, нейтрофильным лейкоцитозом, гиподинамией.
- II фаза – скрытый период (от 10 дней до 4–5 нед), характеризуется отсутствием существенных жалоб и нарастающим угнетением костномозгового кроветворения (лейкопенией, лимфопенией, тромбоцитопенией), началом выпадения волос.
- III фаза – «разгар» болезни (2–5 нед), когда наблюдаются все перечисленные синдромы.

- IV фаза – период восстановления (3–6 мес, иногда 1–3 года), когда постепенно нормализуются функции органов пищеварения и других систем организма, увеличивается масса тела пострадавшего.

Последствия костномозговой формы ОЛБ: при 1-й степени тяжести прогноз благоприятный; при 2-й – относительно благоприятный; при 3–4-й – сомнительный и неблагоприятный. Последствия ОЛБ – умеренная лейко- и гранулоцитопения, тромбоцитопения, астения, эндокринно-вегетативная дисфункция, катаракта, учащение возникновения миелобластных лейкозов, опухолей. Диагноз ОЛБ, особенно ее костномозговой формы, основывается не только на данных анамнеза, физической дозиметрии, но и на результатах биологической дозиметрии (степени и сроках появления определенных клинико-лабораторных признаков: рвоты в период первичной реакции, лейкопении – на 7–9-е сутки, лимфоцитопении – на 3–4-е, тромбоцитопении – на 20–22-е).

ОЛБ может возникнуть при неравномерном облучении, как местные радиационные поражения. Среди неравномерных облучений различают общее неравномерное, субтотальное и местное облучения. При облучении головы в дозе 10 Гр развивается орофарингеальный синдром (язвенно-некротические поражения слизистых оболочек), а при облучении в той же дозе области живота – гастроинтестинальный синдром (радиационный гастрит, колит).

Комбинированные радиационные поражения развиваются при одновременном и последовательном воздействии радиации и нерадиационных факторов (травмы, ранения, ожоги, отравления). Сочетанные радиационные поражения развиваются при воздействии только радиационных факторов (внешнее облучение + местное внутреннее радиоактивное заражение + местные радиационные поражения и т.д.). При обоих вариантах радиационных поражений имеет место синдром взаимного отягощения.

После излечения требуется трудоустройство на работу, где исключаются контакты с вредными производственными факторами и излучением. На период переквалификации или трудоустройства лицам, перенесшим ОЛБ, устанавливается группа инвалидности по профзаболеванию, иногда инвалидность может быть стойкой.

Лечение ОЛБ проводится в соответствии с периодами ее развития. В начальный период – дезинтоксикационная терапия, восстановление водно-солевого равновесия, купирование рвоты, а в скрытый период дополнительно проводятся санация хронических очагов инфекции, общеукрепляющее лечение. В разгар болезни – комплексная терапия (антибиотики, кровезамещение, препараты крови). При 3–4-й степени тяжести ОЛБ – трансплантация костного мозга. В период восстановления необходимо лечение, направленное на нормализацию кроветворения, нейрогуморальных и трофических процессов в организме.

При длительном формировании общей пороговой дозы, сопоставимой по времени с продолжительностью про-



фессиональной деятельности, а также при достижении определенного уровня доз может развиваться хроническая лучевая болезнь (ХЛБ).

ХЛБ – это полиорганская патология, характеризующаяся длительностью и волнообразностью течения с проявлениями радиационного повреждения организма и его восстановительно-приспособительных реакций.

Клиника ХЛБ характеризуется определенной последовательностью развития патологических симптомов и синдромов. В доклинический период возможно появление отдельных признаков лучевого воздействия: астенические жалобы, нестойкая лейкоцитопения, неустойчивость артериального давления. Динамическое наблюдение (возможно при отстранении от работы с радиацией) позволяет уточнить характер выявляемых изменений.

При легкой (1-я) степени ХЛБ (суммарная доза – 2,5–3,0 Зв) выявляются нарушения нервно-сосудистой регуляции. Больные жалуются на общую слабость, расстройства сна, головную боль, женщины – на нарушение менструаций. При объективном обследовании обнаруживаются признаки вегетативно-сосудистой дистонии: наклонность к гипотонии, акроцианоз, гипергидроз, повышенная гидрофильность кожи, спастическое состояние капилляров ногтевого ложа, сетчатки, снижение тургора кожи. Выражена лабильность гематологических показателей, но преобладает тенденция к развитию лейкопении, относительного лимфоцитоза, ретикулоцитоза. В периферической крови появляются единичные мегалоblastы. В костном мозге отмечаются раздражение клеток красного кровяного ростка, нарушение созревания нейтрофилов и увеличение количества плазмоцитов.

Средняя (2-я) степень тяжести ХЛБ (суммарная доза облучения – 4–6,0 Зв) характеризуется стойкими изменениями со стороны перечисленных систем организма. Больные жалуются на головную боль, головокружение, значительное снижение работоспособности, тошноту. Типичными являются признаки вегетативно-висцерально-эндокринной дистонии: раздражительная слабость, тахикардия, ангионевротическая стенокардия, синусовая аритмия, гипотония, положительный глазосердечный рефлекс, нарушение моторики ЖКТ, гипосекреция желудка, гипергидроз, гиперпигментация, ломкость ногтей, понижение тургора кожи; у женщин могут появляться признаки вирилизма – грубый голос, оволосение лица. Иногда развивается диэнцефальный синдром, сопровождающийся чувством голода, страха, болями в области сердца, похуданием, сонливостью, периодически появляющимся субфирилитетом, приступами пароксизмальной тахикардии. При объективном исследовании обращают на себя внимание петехиальная сыпь на коже, кровоточивость и разрывление десен, ангиопатия сетчатки, признаки ускоренной инволюции органов зрения. В периферической крови обнаруживаются стойкая лейкопения, нейтропения, относительный лимфоцитоз, качественные изменения структуры ядра и протоплазмы клеток (фрагментация и полисегментация ядер, кариорексис, пикноз, цитолиз и гипохромия клетки, вакуолизация цитоплазмы, мегалоцитоз и др.). В костном мозге отмечаются задержка созревания миелоцитарного ряда, угнетение эритропоэза, увеличение количества ретикулоцитарных и плазматических клеток, тромбоцитопения, развивается нормохромная анемия.

Тяжелая (3-я) степень ХЛБ отличается выраженными изменениями органического характера – атрофия слизистой оболочки ЖКТ, дистрофические и микроструктурные изменения в сосудистой системе, сердечной мышце, нервной системе и аплазия кроветворения. Больные адинамичны, жа-

люются на упорную головную боль, головокружение, рвоту, упорную бессонницу, потерю аппетита, носовые, десневые, маточные кровотечения, периодически теряют сознание.

При объективном исследовании выявляются признаки геморрагического синдрома, некротические процессы в полости рта, расшатывание и выпадение зубов. Со стороны сердечно-сосудистой системы определяются миокардиодистрофия, гипотония, аритмии, сердечная недостаточность. Изменения нервной системы проявляются в виде синдромов энцефалопатии или токсического энцефалита, атаксии, вестибулярными расстройствами. Нарушается белковый, жировой, углеводный, минеральный обмен. При исследовании крови обнаруживаются выраженные стойкие лейкопения, лимфопения, тромбоцитопения, анемия, увеличение СОЭ. Со стороны клеток крови – выраженные дегенеративные изменения. В костном мозге – резкая гипоплазия с выраженной задержкой созревания костномозговых элементов, распадом клеток и патологическим митозом. Исход – полная аплазия костного мозга.

Критериями дифференциальной диагностики ХЛБ являются:

- 1) связь клинических симптомов с периодом формирования основной доли лучевой нагрузки, их регресс при прекращении облучения;
- 2) развитие клинических синдромов поражения критических органов, характерных для данного вида радиационного воздействия (рак кожи рук рентгенологов и др.);
- 3) исключение предшествующих лучевой болезни общесоматических заболеваний со сходными клиническими;
- 4) анализ влияния других (нелучевых) факторов труда и быта (экологические канцерогены, пестициды и пр.) или развитие заболеваний, этиологическая связь которых с данным типом лучевого воздействия научно не доказана (рак легких у рентгенологов, лейкоз при работе с радиоактивным йодом и др.).

Лечение ХЛБ

Обязательное условие – прекращение контакта с лучевой радиацией и, по возможности, удаление радиоактивных веществ из организма. С этой целью применяются комплексообразователи – тетацин, пентацин, которые в виде 10% растворов вводятся в вену по 20 мл с 5% раствором глюкозы (2 раза в день в течение 4–5 дней). Через 4–5 дней возможен повторный курс лечения (целесообразно при попадании радиоизотопов внутрь). Больные с легкой степенью лучевой болезни при активном лечебно-оздоровительном режиме (лечебная физкультура, климатотерапия и др.) должны избегать инсоляции. Им рекомендуются гальванотерапия, массаж, ультразвук, бальнеопроцедуры, сероводородные курорты (Серноводск, Сергиевские минеральные воды). При астеническом и невростеническом синдромах применяются транквилизаторы, которые снимают беспокойство и страх, внутреннюю напряженность, тревогу, головную боль, а также некоторые вегетативные расстройства: диазепам 6–40 мг/сут в 1–4 приема, хлордиазепоксил по 40 мг/сут, нитразепам по 2,5–25 мг/сут, тофизепам (грандаксин). Необходимо предостеречь больных от увлечения транквилизаторами, при длительном приеме они могут вызывать мышечную слабость, сонливость, редко атаксию (диазепам), половые расстройства (хлордиазепоксид), галлюцинации (нитразепам). Тофизепам лишен отмеченных побочных эффектов, но иногда (редко) дает синдром отмены.

При астении показаны раствор женьшеня по 30 капель 2 раза в сутки, китайского лимонника – по 20 капель 2 раза в сутки, пантокрин – по 20 капель 2 раза в сутки.

С учетом угрозы гипопластических состояний при лучевой болезни необходимо использовать гемостимулирующую терапию – переливание цельной крови или ее составных частей. Преимущества эритроцитарной массы перед цельной цитратной кровью в том, что цитрат натрия (консервант) снижает фагоцитарную активность лейкоцитов, обладает антикоагулирующими свойствами, вызывает деструктивные изменения лейкоцитов и тромбоцитов, кроме того, при переливании эритроцитарной массы реже возникают реакции белковой несовместимости. Переливание крови, эритроцитарной массы, плазмы осуществляется капельным способом: разовая доза эритроцитарной массы – 100–125 мл, глюкозоцитратной катионитной – 225–250 мл, плазмы – 50–125 мл. При выраженным геморрагическом синдроме показано переливание плазмы, обогащенной кровянными пластинками, или пластиничного концентрата, а также тромбоцитарной массы. Тромбо-, лейкомасса вводится шприцем медленно, разовая доза, полученная из 450 мл крови, содержит 50–70 млрд тромбоцитов и около 2 млрд лейкоцитов. В качестве доноров лейкоцитарной массы могут быть привлечены больные хроническим миелолейкозом, кровь которых содержит в 50–60 раз больше нейтрофилов, чем кровь обычного донора. Реже используются кровезаменители – полиглюкин, аминопептид, поливинилпирролидон и др.

Для повышения регенераторных возможностей костного мозга применяют витамины группы В отдельными курсами по 6–8 нед: витамин В по 1 мл 5% раствора подкожно ежедневно; В₂ – по 5 мг 3 раза в сутки внутрь; В₆ – по 50 мг ежедневно внутримышечно; В₁₂ – по 100 г внутримышечно через день; фолиевая кислота – по 30 мг 3 раза в сутки внутрь, пантотеновая кислота – по 30 мг 3 раза в сутки внутрь. Курс лечения витаминами обычно повторяется 2–3 раза с промежутками в 10–15 дней. В качестве лейкостимуляторов назначают пентоксил по 0,2; 4-метилурацил – по 0,5; лейкоген – по 0,2; батилол – по 0,2 2 раза в сутки внутрь, а также 5% раствор нуклеиново-кислого натрия по 2 мл внутримышечно.

При наличии у больных эритротромбоцитопенического синдрома показаны кортикостероидные препараты: преднизолон или преднизон до 20–40 мг/сут, триамсинолон – 16–28 мг, дексаметазон – 3,75–5,25 мг. Продолжительность курсов лечения – 3–10 нед. При необходимости курс терапии повторяют через 7–10 дней. С учетом катаболического влияния кортикоидов вместе с ними назначают анабolicкие препараты – динабол, метилтестостерон и др.

Профилактика лучевой болезни

Это прежде всего строгое соблюдение правил техники радиационной безопасности, применение средств индивидуальной защиты, защита временем, расстоянием, эффективное экранирование, своевременное и тщательное прохождение периодических медицинских осмотров (динамика гемограммы).

При выполнении работ в промышленности, атомной энергетике, медицине, научных исследованиях, связанных с закрытыми источниками излучения, необходимо строго соблюдать правила хранения и переноски ампул с использованием контейнеров и манипуляторов.

На работу с источниками ионизирующего излучения не допускаются лица, имеющие следующие заболевания: органические поражения центральной нервной системы, эпилепсия, выраженные невротические и астенические состояния, эндокринопатии, заболевания половых желез и нарушения овариально-менструального цикла, дерматиты, катаректа, все болезни системы крови, а также вторич-



ные анемии (содержание гемоглобина менее 130 г/л у мужчин и 120 г/л у женщин), лейкопении (лейкоциты менее $4,5 \times 10^9/\text{л}$), тромбоцитопении (тромбоцитов менее $180 \times 10^9/\text{л}$), заболевания печени, предраковые новообразования, склонные к злокачественному перерождению, понижение остроты зрения ниже 0,6 Д на одном глазу и ниже 0,5 Д – на другом с учетом коррекции. Противопоказаниями для приема на работу в контакте с источниками ионизирующего излучения также служат облитерирующие заболевания артерий, ангиспазмы периферических

сосудов, хронические гнойные заболевания придаточных пазух носа, хронические средние отиты с частыми обострениями, хронические грибковые заболевания.

Обязательное условие эффективной терапии и прогноза жизни больных – прекращение работы с источниками радиации. Бюро медико-социальной экспертизы устанавливает процент утраты профессиональной трудоспособности и компенсацию дополнительных расходов (лечебение, в том числе и санаторно-курортное, дополнительное питание и др.).