Ю.В. Семенова, Н.В. Бабакина, Т.М. Литвиненко, Р.М. Тахауов, А.Б. Карпов

ВАЗОРЕАКТИВНОСТЬ И ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

ЦМСЧ 81, СБНЦ, Северск, Россия

Особое место в патогенезе ССЗ занимает эндотелиальная дисфункция (ЭД). Свойства эндотелия изменяются под воздействием целого ряда классических патологических факторов риска курения, гиперхолестеринемии, гиперинсулинемии, артериальной гипертонии (АГ), старения, менопаузы, а также под влиянием техногенных факторов, в том числе ионизирующего излучения. В настоящее время разработан неинвазивный метод исследования эндотелиальной дисфункции с помощью ультразвука высокого разрешении, что расширило возможности ранней диагностики доклинических стадий атеросклероза. В патогенезе сосудистых поражений при воздействии на человека ионизирующего излучения важная роль принадлежит повышенной активности симпатической нервной системы. Тем не менее, иссле-

дования вегетативных дизрегуляций у облученных контингентов населения весьма ограниченны и не рассматривают возможной связи со структурно-функциональными изменениями сосудов и характером метаболических расстройств. Далека от разрешения проблема исключения АГ белого халата, особенно актуальная для работников крупных промышленных предприятий с обязательным прохождением периодических медицинских осмотров.

Цель исследования - опираясь на патофизиологические механизмы, разработать методологию интегральной оценки состояния сердечно-сосудистой системы лиц, подвергавшихся действию внешнего излучения.

Материал и методы. Проведено одномоментное поперечное исследование когорты стажированных работников реакторного завода с исследованием вариабельности ритма сердца (ВРС), суточным мониторированием артериального давления (СМАД), ангиосканированием крупных артерий эластического типа с оценкой их эластикотонических свойств и функционального состояния эндотелия, определением уровня гормонов крови, показателей перекисного окисления липидов и концентрацию липидов крови. Основную группу составили 76 мужчин, подвергающихся на рабочем месте воздействию ионизирующего излучения (ИИ), в возрасте от 35 до 55 лет. Стаж работы на реакторном заводе варьировал от шести до тридцати восьми лет, составляя в среднем 20,5±7,3 года. Дозы внешнего облучения у обследованных зарегистрированы от 1,9 до 1035,2 мЭв, по группе в среднем 200,7±200,4 мЭв. Все мужчины имели в анамнезе краткие эпизоды повышения артериального давления (АД) (офисное АД менее 160/100 мм рт.ст.) без поражения органов-мишеней, то есть страдали гипертонической болезнью первой стадии по критериям комитета экспертов ВОЗ (1999). Группа контроля (n=42) подбиралась среди мужчин сопоставимого возраста и социального статуса с транзиторной АГ, не имеющих контакта с ИИ. Группы были однородны по частоте распределения основных факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний. Анализ ВРС проводили записью коротких участков электрокардиограммы (ЭКГ) с помощью регистратора «Кардиотехника 4000» («Инкарт», Санкт-Петербург), определяли показатели частотной области спектра в покое и при активной ортопробе. СМАД проводили с помощью регистратора АД Oxford CX Medilog. Для объективизации атеросклеротического сосудистого поражения и оценки состояния эластикотонических свойств каротидных артерий проводили В- и М-сканирование сонных артерий, определяли конечно-систолический и конечно-диастолический диаметр сонных артерий, рассчитывали показатели compliance(CC), distensibility (DC). Для выявления ранних структурно- функциональных изменений периферических артерий уточняли эндотелийзависимую вазореактивность, рассчитывали напряжение сдвига на эндотелии и чувствительность плечевой артерии к напряжению сдвига (К), т.е. ее способность к вазодилатации. Пациенты основной и контрольной групп были сопоставимы по возрасту, индексу массы тела, не отличались по среднесуточным значениям АД, по факторам риска формирования сердечно-сосудистой патологии (курение, сменная работа), по показателям липидного спектра крови.

Результаты. Мы не обнаружили значимых отличий по распространенности и степени атеросклеротического поражения крупных артерий в сравниваемых группах. Одинаково часто при ангиосканировании обнаруживались атеросклеротические бляшки второго и третьего типа, реже первого и четвертого. Прослеживалась тенденция к утолщению интимомедиального комплекса сонных артерий в основной группе. В основной группе средние значения исходного диаметра плечевой артерии и пиковая скорость кровотока в покое статистически значимо не отличались от соответствующих значений контроля. Средние значения поток-зависимой дилатации плечевой артерии в группе работников реакторного производства были статистически значимо меньше, чем в группе контроля. В то же время средняя величина эндотелийнезависимой вазодилатации (вызванной нитроглицерином) в сравниваемых группах была сопоставима (составляла 18,2±4,3% в основной группе и 18,8±4,1% в контроле). Следует отметить, что выявленные нарушения (снижение реактивности плечевой артерии на локальную гипоксию, утолщение интимомедиального комплекса) были не грубыми, что обусловлено малым стажем и степенью повышения артериального давления у включенных в исследование пациентов.

Наблюдалась тенденция к большей величине напряжения сдвига на эндотелии у пациентов с АГ, подвергающихся на рабочем месте воздействию ИИ. Эти различия достигли статистической значимости на пике пробы с локальной гипоксией. Чувствительность эндотелия к напряжению сдвига в основной группе была ниже, чем в контроле. По эластикотоническим свойствам сонных артерий сравниваемые группы статистически значимо не различались. Сравнительный анализ параметров ВРС выявил, что большинство показателей частотной области спектра в основной группе в сравнении с контролем имели более высокие значения в покое, что отражает снижение резерва вегетативного обеспечения сердечного ритма у этих пациентов. Важно отметить возросший вклад VLF компонента в общую мощность спектральных колебаний в основной группе, что свидетельствует об истощении вегетативного обеспечения ритма сердца и компенсаторном усилении регуляторных влияний других гуморально-метаболических систем. В обеих группах был достоверно повышен тонус симпатического отдела, что неудивительно с учетом клинической характеристики выборки (наличие у всех включенных в исследование мужчин АГ). При этом степень выраженности изменений отчетливо возрастала при наличии контакта на рабочем месте с источниками ионизирующего облучения. Так, если в контрольной группе имелось умеренное снижение мощности высокочастотных колебаний со значительным увеличением мощности низкочастотного компонента спектра, то у мужчин, подвергающихся воздействию внешнего облучения, уровень симпатикотонии в покое был еще выраженнее, но прирост LF и HF компонентов при переходе в ортостаз был существенно меньшим. Статистически значимыми были отличия по скорости утреннего подъема систолического артериального давления(САД) и вариабельности САД в группах. Уровень циркулирующих в крови инсулина и кортизола в группах был сопоставим. Для поиска возможной связи изученных клинико-функциональных и лабораторных показателей с техногенным воздействием в

основной группе мы провели линейный корреляционный анализ. С возрастом в основной группе увеличивался дисбаланс вегетативной нервной системы (r= 0,51), ухудшалась растяжимость (DC) сосудистой стенки (r= -0,61), снижалась чувствительность эндотелия к напряжению сдвига (r= -0,36). Гиперактивность симпатической нервной системы усугубляла нарушение регуляции сосудистого тонуса (для пары K и HFnu r= 0,71), (для скорости утреннего подъема САД и LFnu r= -0,66). Возникновение артериальной гипертензии способствовало прогрессированию сосудистых расстройств, замыкая порочный круг патогенеза через рост и гипертрофию миоцитов, сосудистое ремоделирование. Рост вариабельности САД дополнительно ухудшал DC (r= 0,51), а скорость утреннего подъема САД отрицательно коррелировала с напряжением сдвига на эндотелии (r= -0,42). Нами не найдено убедительных корреляционных связей персональных доз внешнего облучения ни с одним из изучавшихся лабораторно-функциональных показателей. Величина гамма-облучения достоверно коррелировала лишь со стажем в основном производстве (r= 0,62) и с возрастом (r= 0,46), ведь включенный в исследование персонал работал без аварийных ситуаций.

Выводы. Избыточная симпатическая активация (вследствие сменного труда во вредных и опасных производственных условиях) может быть первичной по отношению к дизметаболическим состояниям и опережать манифестацию заболевания. Необходимо применение дополнительных современных высокоинформативных методов обследования сердечно-сосудистой системы при медицинском освидетельствовании работников, связанных с вредными и опасными производственными факторами, для целенаправленной коррекции и профилактики гомеостатических расстройств еще на доклиническом уровне с целью предупреждения развития основных заболеваний. Для более точного отбора больных, нуждающихся в назначении лекарственной терапии, желательно сочетание СМАД с определением параметров ВРС и эндотелийзависимой вазореактивности.