

Влияние ионизирующего излучения на структурные изменения магистральных артерий головы у больных дисциркуляторной энцефалопатией

Подсонная И.В., Шумахер Г.И., Головин В.А.

Ionizing radiation effect on the structural changes of the main brain arteries in patients with discirculatory encephalopathy

Podsonnaya I.V., Shumakher G.I., Golovin V.A.

ГУЗ «Краевой госпиталь для ветеранов войн», г. Барнаул
Алтайский государственный медицинский университет, г. Барнаул

© Подсонная И.В., Шумахер Г.И., Головин В.А.

Обследовано 242 больных дисциркуляторной энцефалопатией: 120 ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС и 122 пациента без радиационного анамнеза. Изучены варианты структурных изменений магистральных артерий головы методом ультразвукового дуплексного сканирования. Установлено, что у ликвидаторов при ДЭ имеется более выраженное поражение церебральных артерий. Воздействие радиации коррелирует с гемодинамически значимыми стенозами внутренней сонной артерии ($r = 0,5$; $p < 0,05$).

242 patients with discirculatory encephalopathy were examined: 120 of them were the liquidators of the Chernobyl nuclear disaster and 122 patients were without radiation anamnesis. We studied the variants of structural changes of the main brain arteries by ultrasonic scanning. We arrived at a conclusion that liquidators of the Chernobyl APP had an acute form of main brain arteries' affection. Radiation effect correlates with the significant hemodynamics stenosis of the internal carotid artery ($r = 0,5$; $p < 0,05$).

Введение

Клинико-эпидемиологические исследования, проводимые в Алтайском крае, свидетельствуют о значительной распространенности цереброваскулярных заболеваний, в том числе дисциркуляторной энцефалопатии (ДЭ), у ликвидаторов последствий аварии (ЛПА) на Чернобыльской АЭС [2, 9]. Для большего понимания патогенеза сосудистых заболеваний головного мозга у ЛПА имеет значение систематизация и анализ факторов риска возникновения патологического процесса. Многие авторы отмечают у ЛПА высокую частоту структурных изменений в магистральных артериях головы, снижение надежности системы ауторегуляции мозгового кровообращения, сужение диапазона компенсаторных возможностей церебральной гемодинамики за счет снижения линейной систолической скорости кровотока в каротидном и вертебробазиллярном бассейнах [6–8]. Этому способствует широкое внедрение метода ультразвуковой ан-

гиовизуализации, основанного на использовании эффекта Доплера, позволяющего визуализировать сосуд, количественно оценить кровоток в интересующем участке, дать качественную характеристику коллатерального кровообращения головного мозга [1, 4, 5, 10, 12–14]. Выявление гемодинамически значимых стенозов сонных артерий рассматривается как показание для хирургического лечения в качестве профилактики прогрессирования цереброваскулярной патологии и развития инсультов, что актуально для ЛПА, относящихся к трудоспособной части населения (средний возраст $(46,7 \pm 1,2)$ года) [3].

Цель настоящего исследования — изучить варианты структурных поражений брахиоцефальных артерий у больных дисциркуляторной энцефалопатией в зависимости от радиационного анамнеза.

Материал и методы

Обследовано 242 больных с клиническими проявлениями ДЭ в возрасте от 39 до 69 лет, все мужчины. На момент обследования ДЭ I стадии имелась у каждого пятого больного (23,1%), ДЭ II стадии — у более половины обследованных (64,9%), ДЭ III стадии — у 10,7% больных. В зависимости от радиационного анамнеза больные были распределены на две равноценные группы: первая — 120 ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС, вторая (контрольная) — 122 больных, никогда не находившихся на территориях, официально отнесенных к радиационно загрязненным. Обе группы были сопоставимы по возрасту, полу, сопутствующей соматической патологии, длительности заболевания. Состояние церебральной гемодинамики оценивали методом ультразвукового дуплексного сканирования магистральных артерий головы (МАГ) на аппарате «Vivid 7» (США) по стандартной методике. Измеряли максимальную систолическую, минимальную диастолическую и среднюю линейную скорость кровотока по средним, передним, задним мозговым артериям, позвоночным и основной артериям, определяли диаметр просвета сосудов, наличие патологической их извитости и асимметрии кровотока. Исследование проводилось в состоянии физиологического покоя и функциональных нагрузок (позиционные пробы с поворотами головы). За норму принимались параметры кровотока в брахиоцефальных артериях, предложенные С.Э. Лелюк, В.Г. Лелюк (1995). Критериями гемодинамически значимых поражений брахиоцефальных артерий считали:

- 1) стеноз более 50% диаметра сосуда с образованием турбулентного потока крови;
- 2) С- и s-образную патологическую извитость с турбуленцией и увеличением линейной скорости кровотока более 110 см/с в месте ангуляции;
- 3) нарушение хода позвоночной артерии в канале с асимметрией кровотока более 40%;
- 4) окклюзию сосуда;
- 5) сочетание вышеперечисленных изменений.

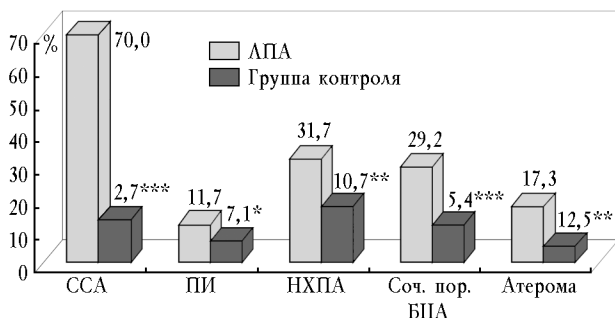
Для определения выраженности стенозов брахиоцефальных артерий пользовались критериями, предложенными E.I. Bluth и соавт. (1988).

Статистическую обработку материала проводили с помощью пакета прикладных программ Statistica 6.0 с использованием t -критериев Стьюдента для зависимых и независимых выборок. Различия считались достоверными при $t \geq 2$, статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

По данным исследования, у всех больных ДЭ были выявлены различной степени выраженности изменения МАГ, в 43,2% случаев они были гемодинамически значимые. Среди вариантов их поражения преобладали стенозы сонных артерий (СА) — 41,3%. У каждого четвертого обследованного (24,3%) была выявлена патология позвоночных артерий в виде нарушения хода в позвоночном канале с s- и c-образной деформацией (13,6%), экстравазальной компрессией (10,7%), обусловленной артрозом межпозвонковых суставов и асимметрией кровотока от 40 до 112%. Каждый пятый пациент (20,2%) имел сочетанное поражение нескольких сосудов как по бассейну, так и по характеру изменений. У каждого второго больного (59,9%) зарегистрировано уплотнение интима-медиа прецеребральных артерий без признаков стеноза. Патологическая извитость МАГ обнаружена у 9,1% больных ДЭ, атеромы сонных артерий — у 11,2%, гипоплазия позвоночных артерий (ПА) — у 3,2% больных.

При межгрупповом сравнении вариантов поражения МАГ (рисунок) установлено, что у ликвидаторов чаще, чем у лиц общей популяции, выявлялись стеноз сонных артерий — в 5,3 раза ($p < 0,001$), сочетанные поражения БЦА — в 2,5 раза ($p < 0,001$), нарушение хода ПА — в 1,8 раза ($p < 0,01$), атероматоз СА — в 3,6 раза ($p < 0,01$), гипоплазия ПА — в 3,1 раза ($p < 0,05$), уплотнение интима-медиа — в 2,9 раза ($p < 0,001$).



Варианты поражения брахиоцефальных артерий при ДЭ у ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС и лиц общей популяции: ССА – стеноз сонных артерий; ПИ – патологическая извитость БЦА; НХПА – нарушение хода позвоночных артерий; Соч. пор. БЦА – сочетанные поражения БЦА

Установлена прямая зависимость между фактом радиационного воздействия и стенозом СА ($r = 0,6$). Гемодинамически значимые поражения БЦА в 3,2 раза чаще ($p < 0,001$) регистрировались у ЛПА, коэффициент корреляции составил 0,5.

У больных обеих сравниваемых групп чаще всего (60,3%) поражались артерии каротидного бассейна, составляя у ЛПА 64,5%, у больных группы сравнения – 56,6%. Изменения сосудов вертебробазиллярного бассейна (ВББ) более часто регистрировались у лиц общей популяции (43,4%).

Важное значение для оценки состояния мозгового кровообращения имеет выраженность стенозов СА как одного из факторов риска развития ишемических нарушений мозгового кровообращения [11]. Из всех выявленных стенозов СА в 52,0% случаев это были выраженные стенозы, когда обструкция сосуда варьировала от 40 до 59%, линейная скорость кровотока (ЛСК) составляла 110–130 см/с. У каждого третьего больного (31,0%) регистрировались умеренные стенозы с обструкцией сосуда до 40% и ЛСК не более 110 см/с. У 15,0% обследованных больных выявлен тяжелый стеноз СА, характеризующийся редукцией диаметра сосуда на 60–79% и ЛСК 130–250 см/с. Критические стенозы СА (обструкция до 80–99%, ЛСК более 250 см/с) встречались крайне редко – всего 2 (0,8%) случая. При сравнении выраженности стенозов СА при ДЭ в зависимости от радиационного анамнеза (табл. 1)

установлено, что стенозы до 40% диаметра сосуда преобладали у больных, не подвергавшихся радиационному воздействию (68,8%).

Таблица 1

Варианты выраженности стенозов сонных артерий у больных дисциркуляторной энцефалопатией в зависимости от радиационного анамнеза

Варианты поражения БЦА	1-я группа (84 человека)		2-я группа (16 человек)	
	Абс.	%	Абс.	%
Умеренный стеноз – до 40% ($v < 110$ см/с)	20	23,8	11	68,8**
Выраженный стеноз – 40–59% ($v = 110–130$ см/с)	48	57,1	4	25,0*
Тяжелый стеноз – 60–79% ($v = 130–250$ см/с)	14	16,7	1	6,3**
Критический стеноз – 80–99% ($v > 250$ см/с)	2	3,6	–	–

Примечание. Различие достоверно (* – $p < 0,01$; ** – $p < 0,001$) по сравнению со значениями у ЛПА.

У ликвидаторов чаще (в 2,3 раза; $p < 0,001$) регистрировались выраженные и тяжелые (в 2,7 раза; $p < 0,001$) стенозы СА. Критические стенозы СА были выявлены исключительно у ЛП чернобыльской катастрофы (3,6% случаев).

У больных обеих сравниваемых групп чаще (35,1%) была стенозирована внутренняя сонная артерия (ВСА), значительно реже (5,0%) общая сонная артерия (ОСА) и крайне редко (1,2%) наружная сонная артерия (НСА). Установлено, что у ЛПА стеноз ВСА выявлялся в 5,6 раза чаще (60,0%; $p < 0,001$), чем в группе контроля (10,7%), стеноз ОСА – в 5,2 раза чаще (8,3%; $p < 0,05$). Стеноз НСА встречался достаточно редко как у ликвидаторов, так и у лиц общей популяции – 1,7 и 0,8% соответственно. Установлена прямая зависимость частоты стеноза ВСА от наличия радиационного воздействия ($r = 0,5$; $p < 0,05$).

Важное значение для развития дисциркуляторной энцефалопатии имеет сочетанное поражение МАГ, уменьшающее резервные возможности ауторегуляции мозгового кровообращения, коллатеральной емкости и компенсаторного перераспределения кровотока по церебральным сосудам. Среди всех 49 случаев сочетанного поражения МАГ при ДЭ чаще всего выявлялась комбинация поражения позвоночных ар-

терий со стенозом СА (49,0%) либо с патологической извитостью СА (36,7%). В 13,3% случаев встречалась комбинация в виде одновременного стеноза и патологической извитости сонных артерий. При межгрупповом сравнении встречаемости множественного поражения церебральных артерий при ДЭ (табл. 2) установлено, что сочетанная патология МАГ достоверно чаще обнаруживалась у ЛПА (29,2%; $p < 0,001$) по сравнению с больными общей популяции (11,5%).

Таблица 2

Комбинации поражения БЦА при дисциркуляторной энцефалопатии в зависимости от радиационного анамнеза

Вариант поражения	1-я группа (35 человек)		2-я группа (14 человек)	
	Абс.	%	Абс.	%
Патологическая извитость СА и поражение ПА	10	28,6	8	57,1*
ССА и поражение ПА	19	54,3	5	35,7**
ССА и патологическая извитость СА	6	17,1	1	7,1*

Примечание. Различие достоверно (* — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$) по сравнению со значениями у ЛПА.

На основании этого можно предположить, что радиационное воздействие в 2,5 раза ($p < 0,001$) увеличивает риск множественного поражения МАГ. Патологическая извитость СА в сочетании с поражением ПА чаще диагностировалась у необлученных больных (57,1%) по сравнению с ликвидаторами (28,6%). Сочетание стеноза и патологической извитости СА в 2,4 раза чаще выявлялось у облученных пациентов, составляя 17,1% ($p < 0,05$). Сочетание стеноза СА и компрессии ПА в канале встречалось у каждого второго ЛПА (54,3%; $p < 0,01$) и у каждого третьего (35,7%) больного группы сравнения.

Заключение

На основании вышеизложенного можно сделать заключение о большой прогностической значимости радиационного воздействия для пораженности магистральных артерий головы в отдаленном периоде. Можно утверждать, что ионизирующее излучение является маркером для развития стеноза сосудов каротидного бас-

сейна с вовлечением в патологический процесс позвоночных артерий. Из вариантов структурных поражений церебральных сосудов при дисциркуляторной энцефалопатии у облученных больных в сравнении с лицами общей популяции в 5,3 раза чаще выявлялся стеноз сонных артерий, в 1,8 раза чаще поражение позвоночных артерий и патологическая извитость БЦА. У каждого пятого ликвидатора регистрировалась сочетанная патология БЦА, что в 2,5 раза превышает показатели у лиц без радиационного анамнеза. Образование атером в артериях каротидного бассейна в 3,6 раза чаще выявлялось у лиц, подвергшихся ионизирующему облучению ($p < 0,01$). Воздействие радиации, по данным исследования, коррелирует с гемодинамически значимыми стенозами внутренней сонной артерии ($r = 0,5$; $p < 0,05$).

Таким образом, у лиц, подвергшихся ионизирующему излучению, при сформировавшейся дисциркуляторной энцефалопатии имеется более выраженное поражение магистральных артерий головы, что ухудшает состояние мозговой гемодинамики и повышает риск развития у них острой церебральной ишемии. Проведение обязательной ультразвуковой ангиовизуализации у этих людей позволит расширить возможности своевременного проведения лечебных мероприятий и повысить качество их жизни.

Литература

1. Верецагин Н.В., Бархатов Д.Ю., Джигладзе Д.Н. Оценка цереброваскулярного резерва при атеросклеротическом поражении сонных артерий // Журн. неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 1999. Т. 99. № 2. С. 57—64.
2. Головин В.А., Подсонная И.В. Анализ госпитальной заболеваемости ликвидаторов последствий аварии на Черно-

Материалы 5-й Межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные вопросы неврологии»

3. быльской АЭС, проживающих в Алтайском крае // Актуальные вопросы медицинской и социальной реабилитации граждан, подвергшихся воздействию радиации: Материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Томск, 2008. С. 40—41.
4. *Коновалов А.Н.* Роль хирургических методов в лечении сосудистых поражений мозга // Журн. неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2007. Спец. вып. «Инсульт». С. 30.
5. *Лелюк В.Г., Лелюк С.Э.* Возможности дуплексного сканирования в определении объемных показателей мозгового кровотока // Ультразвуковая диагностика. 1996. № 1. С. 24—31.
6. *Лелюк С.Э., Лелюк В.Г.* Основные принципы дуплексного сканирования магистральных артерий // Ультразвуковая диагностика. 1995. № 3. С. 65—77.
7. *Мерзликина М.В., Крячкова Т.В., Желобецкая Е.Д., Беспалов А.Г.* Особенности реакции мозговой гемодинамики на легкую физическую нагрузку у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС // Сб. тезисов III съезда врачей ультразвуковой диагностики Сибири / Под ред. В.П. Куликова. 2005. С. 18.
8. *Мешков Н.А.* Обоснование критериев установления связи цереброваскулярной патологии с участием в ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС // Актуальные вопросы медицинской и социальной реабилитации граждан, подвергшихся воздействию радиации: Материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Томск, 2008. С. 90—99.
9. *Палеев Н.Р., Ковалёва Л.И., Савченко М.В., Хохлова Т.Ф.* Изменения центральной гемодинамики у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС в отдаленные сроки после воздействия малых доз ионизирующего излучения // Кардиология. 2000. № 4. С. 63—65.
10. *Подсонная И.В., Шумахер Г.И.* Особенности развития дисциркуляторной энцефалопатии у лиц, подвергшихся ионизирующему излучению // European Journal of Natural History. 2007. № 6. Р. 75—77.
11. *Тодуа Ф.И., Берая М.В., Гачечиладзе Д.Г., Диасамидзе И.И.* Изучение состояния сонных артерий с помощью МР-ангиографии и дуплексного сканирования у больных с нарушениями мозгового кровообращения // Ангиология и сосудистая хирургия. 1999. Т. 5. № 1. С. 73—85.
12. *Шпрах В.В., Суворова И.А.* Транскраниальная доплерография в диагностике ранних форм цереброваскулярных заболеваний // Актуальные проблемы цереброваскулярной патологии: Материалы Сиб. науч.-практ. конф. неврологов. 2005. С. 110—111.
13. *Bluth E.I., Mevay L.V., Merritt C.R.B.* The identification of ulcerative plaque with high resolution duplex carotid scanning // J. Ultrasound Med. 1988. V. 7. P. 73—76.
14. *Bluth E.I., Wetzner S.M., Stavros A.T.* Carotid duplex sonography: A multicenter recommendation for standardized imaging and Doppler criteria // J. RadioGraphics. 1988. № 8. P. 487—506.
15. *Celermajer D.S., Sorensen K.E., Gooch V.M.* Non-invasive detection of endothelial dysfunction in children and adults at risk of atherosclerosis // J. Lancet. 1992. V. 34. P. 1111—1115.