

УДК 616-009.2-039.13

*О.В. Теплякова, **В.И. Чернов,
**Ю.Б. Лишманов

E-mail: tepl@etel.ru

**ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНЫХ
РАССТРОЙСТВ У ЛИКВИДАТОРОВ
АВАРИИ НА ЧАЭС В ОТДАЛЕННОМ
ПЕРИОДЕ, СВЯЗЬ С СИНДРОМОМ
ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛИ*** Уральская государственная медицинская
академия, г. Екатеринбург;** ГУ НИИ кардиологии Томского научного центра
СО РАМН, г. Томск**ВВЕДЕНИЕ**

Проведение клинико-инструментальных исследований в отдаленном периоде после радиационного воздействия сохраняет свою актуальность в связи с отсутствием полного представления о немутационных эффектах, происходящих на клеточном и тканевом уровне. Существуют указания на высокую распространенность миалгий (до 73%), оссалгий (до 64%), артралгий (до 85%) у ликвидаторов последствий аварии (ЛПА) на ЧАЭС [8]. Наличие физической боли ухудшает качество жизни по данной шкале до 45,8%, против 86,4% у здоровых лиц [2]. Но генез синдрома хронической боли, которая имеет «особый» [4], нетипичный характер, остается неясным. Пациентам зачастую выдвигаются многочисленные ошибочные диагнозы [4].

Известно, что существует три основных типа болевых синдромов: соматогенные (ноцицептивные), нейрогенные и психогенные [6]. На основании изучения состояния периферической нервной системы у ЛПА показано наличие сенсорной аксональной полинейропатии и вегетативной дисфункции [7]. Патология вегетативной нервной системы важна в генезе болевого синдрома. Предполагается, что в физиологическом состоянии взаимодействие симпатической и афферентной систем отсутствуют, такое взаимодействие появляется в условиях патологического процесса. В частности показано, что сенситизация ноцицепторов может быть усилена симпатическими эфферентами [5]. Кроме того может иметь место взаимодействие между симпатическими волокнами и сенситизированными ноцицептивными С-волокнами на периферии или между симпатическими вазоконстрикторными волокнами и афферентными соматическими на уровне ганглия заднего корешка [1].

Существует определенная трудность доказуемости участия симпатической нервной системы в

формировании клинических симптомов, в частности у ЛПА. Целью настоящего исследования явилась оценка вклада дезорганизации симпатической нервной системы в клиническую картину болевого синдрома у ЛПА.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В регионарном центре радиационной медицины проведено обследование 81 ликвидатора последствий аварии на ЧАЭС (все мужчины) через 17-19 лет после окончания аварийных работ. Возраст обследованных был 44-58 лет (средний возраст – $52 \pm 3,8$ года), средняя паспортизированная доза внешнего облучения составила $11,2 \pm 3,8$ сГр. Из исследования были исключены лица, страдающие сахарным диабетом, перенесшие клещевой энцефалит, а также лица, имевшие в анамнезе травмы позвоночника и конечностей.

Исходно полагая, что выборка представлена ликвидаторами аварии, регулярно наблюдающимися в центре и имеющими более тяжелую патологию, и сравнение их со здоровыми мужчинами приведет к статистической ошибке в сторону утяжеления показателей, в качестве группы сравнения мы обследовали 30 мужчин – пациентов тех же клинических отделений, аналогичного возраста, но не имевших контакта с источником радиационного облучения.

У всех больных были проанализированы жалобы, анамнестические данные. Поскольку одной из ведущих жалоб были артралгии, объективное обследование включало оценку числа болезненных при пальпации суставов, числа суставов, в которых пациент испытывал боль при движениях, выраженность боли (по визуальной аналоговой шкале - ВАШ). Так как боли в суставах имели различную локализацию, то применение общепринятых функциональных индексов для определенных нозологических форм было затруднено, поэтому для оценки физического функционирования применяли соответствующую шкалу опросника SF-36, v2.

У пациентов обеих групп с помощью исследования вызванных кожных симпатических потенциалов (ВКСП) проведена оценка проводящей функции симпатических волокон периферических нервов. Электронейромиография проводилась на двухканальном миографе Sapfir 2 ME фирмы Medeles (Великобритания). Все исследования проведены в помещении при температуре 25-26°C в утренние часы.

Статистическая значимость различий оценивалась с помощью критерия χ^2 . При достигнутом уровне значимости $p < 0,05$ различия считались статистически значимыми. Для определения взаимосвязи между признаками использовался одно- или многофакторный регрессионный анализ с вычислением F-критерия Фишера. Качество регрессионной модели оценивалось по величине квадрата множественного коэффициента корреляции (коэффициента детерминации) R^2 .

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При активном расспросе установлено, что большинство ликвидаторов аварии - 78 (96,3%) человек, предъявляли жалобы на боли в суставах, причем у 72 пациентов (88,9%) боли носили хронический характер. В группе сравнения жалобы на артралгии были выявлены у 14 (46,7%) пациентов, $p < 0,001$, боли имели хронический характер только у 9 (30,0%) человек, $p < 0,001$.

При клиническом осмотре болезненность в суставах при пальпации выявлена у 64 (79,0%) ЛПА, в среднем в 6,46 суставах; боль при активных движениях – у 70 (86,4%) ЛПА, в среднем в 7,01 суставах. В группе сравнения эти показатели составили: 10 (33,3%) пациентов, 2,64 сустава и 10 (33,3%) пациентов, 2,82 сустава соответственно; $p < 0,001$. Изменения по данным клинической картины и рентгенографии суставов не позволяли объяснить болевой синдром только остеоартрозом. В большинстве случаев в основной группе болевой синдром клинически соответствовал поражению околосуставных мягких тканей.

Боль при движении в самом пораженном суставе была оценена ликвидаторами в среднем в 63,47 мм (по шкале ВАШ), в группе сравнения – 43,18 мм ($p < 0,04$). Использование опросника SF-36,v2 позволило установить снижение качества жизни у ЛПА по шкале «физическое функционирование» до 44,51%; в группе сравнения – до 64,85% ($p < 0,04$).

Таким образом, для ЛПА характерен хронический болевой синдром, преимущественно связанный с усилением ноцицепции околосуставных тканей, носящий полиартралгический характер, с субъективным восприятием боли выше средних показателей и

сопровожающийся снижением степени физического функционирования.

Некоторые клинические проявления поражения афферентной и вегетативной систем у ЛПА представлены в табл. 1. Значительно чаще, чем в группе сравнения у ЛПА были выявлены признаки вегетативно-сенсорной полинейропатии в виде гипестезии по типу «перчаток», «носков»; цианоза, бледности, гипергидроза кожных покровов, отежности фаланг пальцев кистей. Следует отметить, что нередко у одного и того же пациента на верхних и нижних конечностях одновременно наблюдались цианоз и бледность кожных покровов. Спонтанные боли, описываемые ЛПА, не имели четкой локализации: пациенты могли охарактеризовать их как миалгии, артралгии, оссалгии. Эти боли чаще всего носили ноющий, тянущий, ломящий характер, значительно реже описывались как ощущение «прострела». Таким образом, данные клинической картины соответствовали дисфункции сенсорной и вегетативной нервной систем.

При оценке проводящей функции симпатических волокон у ЛПА выявлено статистически значимое удлинение латентного периода ВКСП кистей и стоп, а также увеличение амплитуды потенциалов кистей и стоп (табл.2). Поскольку латентный период характеризует проводимость по постганглионарным волокнам [3], его увеличение у ЛПА свидетельствует о наличии вегетативной полинейропатии. В свою очередь можно предположить, что увеличение амплитуды ВКСП наиболее вероятно связано либо с гиперчувствительностью периферических тканей к симпатическим медиаторам за счет появления α -адренорецепторов на мембранах аксонов С-волокон, либо со стимуляцией роста симпатических терминалей в условиях пострадиационной травмы.

Таблица 1

Неврологическая симптоматика у ликвидаторов аварии на ЧАЭС

Симптомы	ЛПА, n=81	Группа сравнения, n=30	p
1. Нарушение чувствительности	59 (72,9%)	9 (30,0%)	<0,001
гиперестезия кистей и/или стоп	5 (6,2%)	1 (3,3%)	нд
гипестезия кистей и/или стоп	54 (66,7%)	8 (26,7%)	<0,001
отсутствие чувствительных расстройств	22 (27,1%)	21 (70,0%)	<0,001
2. Наличие спонтанных болей	71 (87,7%)	4 (13,3%)	<0,001
3. Вегетативно-трофические нарушения кистей и/или стоп			
Цианоз	37 (45,7%)	2 (6,7%)	<0,001
Бледность	35 (43,2%)	1 (3,3%)	<0,001
Гипергидроз	34 (42,0%)	5 (16,7%)	0,014
Сухость	25 (30,9%)	5 (16,7%)	нд
Гиперкератоз	34 (42,0%)	9 (30,0%)	нд
Отечность фаланг пальцев кистей	23 (28,4%)	3 (10,0%)	0,046

Примечание: нд – «недостовверные», статистически незначимые различия ($p > 0,05$).

В целом нами получены клинико-инструментальные доказательства сенситизации ноцицепторов в мышечно-сухожильной и периостальной ткани, а также данные, свидетельствующие о вегетативно-сенсорной полинейропатии у ЛПА.

Нами не получено зависимости латентного периода ВКСП и амплитуды потенциалов кистей и стоп от паспортизированной дозы облучения, а также статистически значимых различий в этих показателях среди ликвидаторов 1986, 1987 и 1988 гг. Объяснение данному факту может быть связано со значительными различиями в выраженности адаптивных и дезадаптивных реакций вегетативной нервной системы среди отдельных индивидуумов, что в частности подтверждается выраженной внутригрупповой дисперсией показателей. С другой стороны, велика вероятность расхождения физической дозиметрии и биологи-

ческого эффекта за счет недостаточного учета дозы внутреннего облучения и расчетов радиационного и тканевого взвешивающих факторов.

Следующим этапом исследования явилось уточнение взаимосвязи между тонусом симпатической нервной системы и выраженностью болевого синдрома. Появление болезненности при пальпации околоуставных тканей свидетельствует о статической механической гипералгезии, связанной с сенситизацией ноцицепторов. Исследование ВКСП выявило (табл.3), что при увеличении числа болезненных суставов наблюдается удлинение латентных периодов и снижение амплитуды потенциалов. Эти данные указывают на несомненное вовлечение симпатической нервной системы в механизмы формирования болевого синдрома.

Двигательные нарушения, проявлявшиеся ограничением объема движений, выявлены у 44 (54,3%)

Таблица 2

Показатели ВКСП после общего лучевого воздействия

Категория обследованных	Кисть		Стопа	
	латентный период (с)	амплитуда (μV)	латентный период (с)	амплитуда (μV)
ЛПА, n=81	1,77 \pm 0,26	1657 \pm 793	2,17 \pm 0,35	1435 \pm 778
Группа сравнения, n=30	1,61 \pm 0,22	919 \pm 412	1,99 \pm 0,27	850 \pm 381
p	0,003	<0,001	0,007	<0,001

Таблица 3

Показатели ВКСП в зависимости от числа болезненных суставов

Число болезненных суставов	Кисть		Стопа	
	латентный период (с)	амплитуда (μV)	латентный период (с)	амплитуда (μV)
1. 0 (n=17)	1,70 \pm 0,17	1971 \pm 690	2,07 \pm 0,15	2142 \pm 231
2. 1-4 (n=30)	1,72 \pm 0,18	1892 \pm 574	2,13 \pm 0,30	1623 \pm 810
3. 5 и более (n=34)	1,82 \pm 0,21	1319 \pm 653	2,2 \pm 0,28	1048 \pm 694
p1-2	нд	нд	нд	0,003
p1-3	0,038	0,003	0,041	<0,001
p2-3	0,050	<0,001	нд	0,005

Таблица 4

Показатели ВКСП в зависимости от числа суставов, в которых пациент испытывает боль при движении

Число болезненных суставов	Кисть		Стопа	
	латентный период (с)	амплитуда (μV)	латентный период (с)	амплитуда (μV)
1. 0 (n=17)	1,63 \pm 0,16	2751 \pm 982	2,15 \pm 0,20	1912 \pm 844
2. 1-4 (n=27)	1,75 \pm 0,20	1932 \pm 888	2,17 \pm 0,38	1459 \pm 897
3. 5 и более (n=37)	1,81 \pm 0,32	1149 \pm 794	2,15 \pm 0,37	1153 \pm 786
p1-2	0,038	0,013	нд	0,01
p1-3	0,011	<0,001	нд	0,004
p2-3	нд	0,001	нд	нд

пациентов. В большинстве случаев объем пассивных движений в суставах сохранен, тогда как активные движения затруднены. В основном ограничение активных движений в конечности было связано с болевым синдромом, который появлялся либо усиливался при движении. Поскольку в норме активация низкопороговых механорецепторов не связана с болевыми ощущениями, то наблюдаемые симптомы можно отнести к динамической гипералгезии, связанной с активацией нейронов задних рогов.

При исследовании связи между числом суставов, в которых пациент испытывает боль при активных движениях, и ВКСП нами получена аналогичная закономерность, свидетельствующая о заинтересованности симпатической нервной системы: увеличение числа пораженных суставов сопровождается удлинением латентного периода ВКСП кисти (для стопы эта зависимость не получена) и уменьшением амплитуды потенциала ВКСП (табл.4).

Наличие ограничений активных движений в суставах из-за боли также сопровождалось заинтересованностью вегетативной нервной системы. Нами установлено статистически значимое удлинение латентного периода ВКСП стопы у пациентов с ограниченной амплитудой движений ($2,23 \pm 0,39$ с) по сравнению с ЛПА, выполнявшими движения в полном объеме ($2,04 \pm 0,21$ с, $p=0,0093$), а также уменьшение амплитуды ВКСП кисти ($1302 \pm 554 \mu V$ и $2051 \pm 664 \mu V$, $p < 0,001$ соответственно) и незначимое – амплитуды стопы ($1384 \pm 549 \mu V$ и $1548 \pm 680 \mu V$ соответственно).

Визуальная аналоговая шкала имеет суммационную характеристику и не позволяет вычлнить отдельные патогенетические механизмы боли. Безусловно, что в данную субъективную оценку боли значительный вклад носит психогенный компонент. На основе клинико-инструментальных данных мы получили

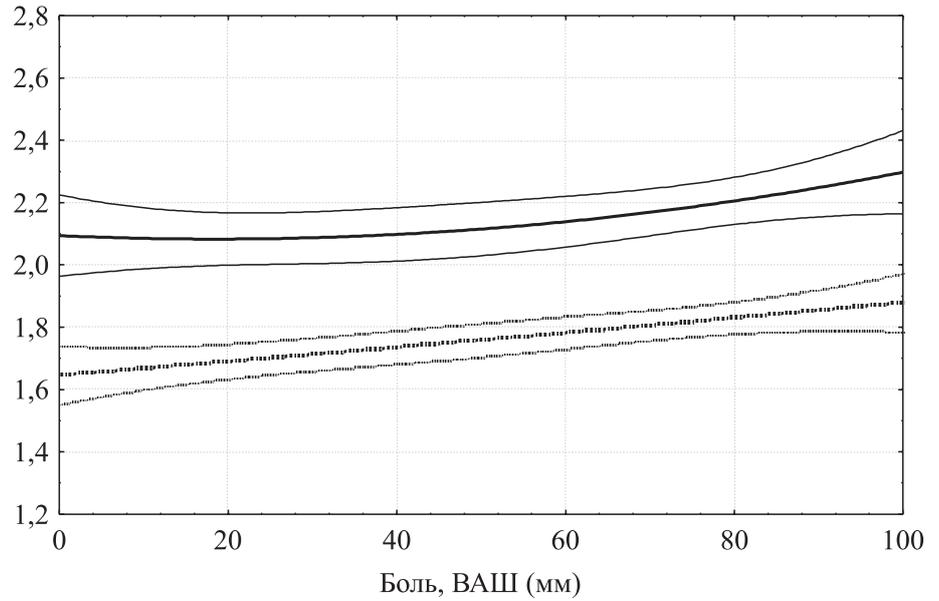


Рис. 1. Показатели латентного периода ВКСП (с) в зависимости от боли при движении в суставе по ВАШ (мм)
* - тонкими линиями указаны границы 95%-ых доверительных интервалов

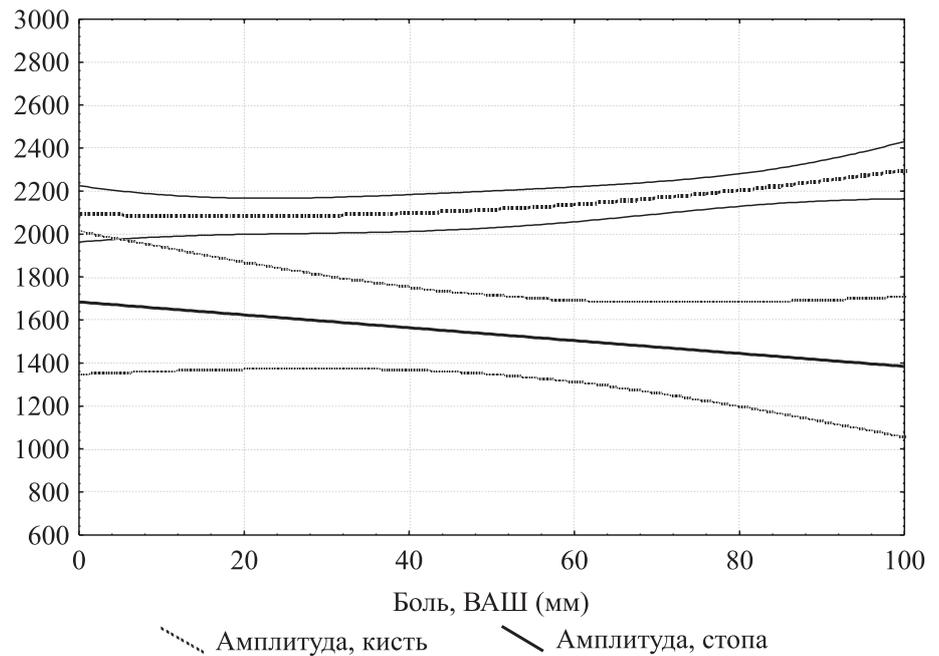


Рис. 2. Показатели амплитуды ВКСП (μV) в зависимости от боли при движении в суставе по ВАШ (мм)

аппроксимирующие графики, отражающие зависимость показателей латентного периода ВКСП (рис.1) и амплитуды ВКСП (рис.2) от максимальной боли по ВАШ. Как и следовало ожидать, статистически значимой зависимости в данном случае не прослеживалось, хотя сохранялась тенденция к удлинению латентного времени ВКСП при увеличении выраженности субъективного восприятия боли. Для показателей амплитуды ВКСП установлена значительная дисперсия, не позволявшая считать статистически значимыми различия показателей.

Таким образом, проведенное нами исследование позволило установить, что у лиц, подвергавшихся воздействию общего радиационного облучения, в отдаленном периоде статистически значимо чаще могут быть выявлены жалобы на боли, имеющие как спонтанный, так и индуцированный характер (в нашей работе – статические и динамические механические гипералгезии). Значительно чаще обнаруживались клинические признаки вегетативной дисфункции: цианоз, бледность, гипергидроз, отечность фаланг пальцев. В качестве инструментального подтверждения симпатической дисфункции и ее связи с болью проведено исследование ВКСП, продемонстрировавшее удлинение латентного периода и уменьшение амплитуды при увеличении выраженности болевого синдрома. Последующее уточнение патофизиологических механизмов боли позволит ожидать положительных результатов лечения.

Особую благодарность авторы выражают к.м.н. А.В. Соколовой за проведение инструментальной части исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Трошина О.В. Особенности патологии периферического нейромоторного аппарата в отдаленный период у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС // Патологическая физиология и экспериментальная медицина, 2004. - № 1. - С. 18 – 20.
2. Бримкулов Н.Н., Абдуллина А.А. Исследование качества жизни у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС // Вестник КРСУ, 2002. - № 1.
3. Киндрас Г.П., Казаковцев Б.А., Голуб Д.В. Факторы риска развития невротических расстройств у ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС. // Российский психиатрический журнал, 1999. - № 2. - С. 11 – 13.
4. Решетняк В.К., Кукушкин М.Л. Боль: физиологические и патофизиологические аспекты. В кн: Актуальные проблемы патофизиологии (избранные лекции). Под ред. Б.Б. Мороза. - М.: Медицина, 2001. - С. 354–389.
5. Соколова А.В. Диагностика и дифференциальная диагностика сенсорных и вегетативных расстройств периферической нервной системы у лиц – участников ликвидации аварии на ЧАЭС методом электронейромиографии. – Екатеринбург: УГМА, 1999. - 20 с.
6. Кукушкин М.Л., Решетняк В.К. Дизрегуляторные механизмы патологической боли. В кн: Дизрегуляторная патология. (под ред. Г.Н. Крыжановского). - М.: Медицина, 2002. - С. 616 – 634.
7. Алексеев В.В., Богачева Л.А. 2-й Конгресс Европейской федерации международной ассоциации по изучению боли. Обзор. // Неврологический журнал, 1998. - № 3. - С. 53 – 58.
8. Заболевания вегетативной нервной системы // Вейн А.М., Вознесенская Т.Г., Голубев В.Л. и др. / Под ред. Вейна А.М. – М.: Медицина, 1991. – 624 с.

PECULIARITIES OF VEGETATIVE DISORDERS IN THE CHERNOBYL ' ACCIDENT LIQUIDATORS, ASSOCIATION WITH CHRONIC PAIN SYNDROME

O.V. Teplyakova, V.I. Chernov, Yu.B. Lishmanov

SUMMARY

Eighty one males—liquidators of Chernobyl accident were examined in the Regional Center of Radiation disorders. Most Chernobyl accident liquidators suffer from chronic pain (joints pain, muscular pain, bone pain) due to receptors sensitivity amplification in soft tissues. This chronic pain could be characterized as multiple joints pain with higher level than average values and resulting in reduction of physical functioning. Analysis of Induced Skin Sympathetic Potential revealed that with increasing number of painful joints, latent periods increase and potential amplitude decreases. Visual Analog Scale did not reveal any link with Induced skin sympathetic potential.

Информация для читателя

Обратите внимание!
В редакцию журнала продолжают поступать книги от авторов с целью опубликования рецензии.

Напоминаем, что в журнале будет обязательно опубликован ОТЗЫВ или КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ об издании (учебник, монография и т.д.) на каждую присланную в редакцию СМЖ книгу.

Редакция журнала